

4 5 4

Julius-Kühn-Archiv

60. Deutsche Pflanzenschutztagung

20. - 23. September 2016

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

- Kurzfassungen der Vorträge und Poster -



## **Programmkomitee der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung:**

- **Dr. Georg F. Backhaus (Vorsitzender)**  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
- **Prof. Dr. Carmen Büttner**  
Humboldt-Universität zu Berlin
- **Friedel Cramer**  
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bonn
- **Prof. Dr. Holger B. Deising**  
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e. V.  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- **Prof. Dr. Bernward Märländer**  
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften  
Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen
- **Prof. Dr. Frank Ordon**  
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg
- **Dr. Günther Peters**  
Industrieverband Agrar e. V., Frankfurt
- **Dr. Karola Schorn**  
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bonn
- **Dr. Ursel Sperling**  
Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg

## **Geschäftsstelle:**

- **Cordula Gattermann, Pamela Lemke,  
Dr. Holger Beer, Christine Sander**  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

## **Foto Titelseite:**

<https://pixabay.com/>

Deutsche Pflanzenschutztagung  
Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531 299-3202 und -3201  
Fax: 0531 299-3001  
E-Mail: [info@pflanzenschutztagung.de](mailto:info@pflanzenschutztagung.de)  
[www.pflanzenschutztagung.de](http://www.pflanzenschutztagung.de)

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
In der Deutschen Nationalbibliografie: detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 1868-9892  
ISBN 978-3-95547-035-7  
DOI 10.5073/jka.2016.454.000



Alle Beiträge im Julius-Kühn-Archiv sind unter einer  
Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen -  
4.0 Lizenz veröffentlicht.

## **Vorwort**

### *Preface*

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen, die 60. Deutsche Pflanzenschutztagung findet vom 20. bis 23. September 2016 in der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg statt. Die Deutschen Pflanzenschutztagungen werden traditionell gemeinsam vom Julius Kühn-Institut, dem Deutschen Pflanzenschutzdienst und der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft veranstaltet. Die Pflanzenschutztagung ist die größte regelmäßige Fachveranstaltung im Bereich der Phytomedizin in Deutschland. Ihre Bedeutung reicht weit über die Grenzen Deutschlands hinaus; sie zählt zu den größten agrarwissenschaftlichen Tagungen in Europa. Im Mittelpunkt stehen Fragen der Epidemiologie und Populationsdynamik schädlicher und nützlicher Organismen, der Diagnostik von Schaderregern und Schadpflanzen, Themen des nachhaltigen und integrierten Pflanzenschutzes in der Landwirtschaft, im Gartenbau und im Forst sowie Fragen des Verbraucher- und des Umweltschutzes. Die Pflanzenschutztagung ist ein bedeutendes Forum für den Austausch neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen auf allen Gebieten der Phytomedizin.

*"Pflanzenschutz: Effizienz und Vielfalt"* lautet das Motto der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung. Das Programm umfasst insgesamt rund 400 Vorträge in 50 Vortragssektionen und 220 Poster. Eine Plenarveranstaltung zum Motto der Tagung, Filmvorführungen und Exkursionen ergänzen das Programm. Ich danke den Mitgliedern des Programmkomitees herzlich für die effiziente Zusammenarbeit bei der Planung der Tagung und der Erstellung des Programms.

Die hervorragenden Räumlichkeiten in der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bieten sicher eine vorzügliche Basis für viele neue Erkenntnisse und spannende Diskussionen. Deshalb gilt mein Dank der Universität Halle für die gastliche Aufnahme und ganz besonders Herrn Professor Dr. Deising für die Unterstützung bei der Anmietung der Räumlichkeiten und die Mitwirkung an der Organisation vor Ort. Auch allen anderen beteiligten Kolleginnen und Kollegen, ganz besonders Frau Gattermann und ihrem Team, die diese 60. Deutsche Pflanzenschutztagung mit großem Engagement und viel Mühe vorbereitet haben, danke ich sehr.

Ich möchte auch nicht versäumen, Ihnen einen direkten Bezug zwischen der Deutschen Pflanzenschutztagung und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg aufzuzeigen: Traditionell wird in den Eröffnungsveranstaltungen der Deutschen Pflanzenschutztagungen neben der Otto-Appel-Denkmedaille und der Anton-de-Bary-Medaille auch der Julius-Kühn-Preis für hervorragende Arbeiten an junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verliehen. Julius Kühn wurde im Jahre 1862 zum ersten ordentlichen Professor für Landwirtschaft an der Universität Halle ernannt. Im Wintersemester 1862/63 gründete er das „Landwirtschaftliche Conservatorium“, aus dem das heutige Corps Agronomia Hallensis zu Göttingen hervorging. Damit gab er Studenten Gelegenheit, sich in der freien Rede und der öffentlichen Besprechung wissenschaftlicher Gegenstände zu üben. Im Jahre 1863 erhielt er die ministerielle Genehmigung zur Errichtung eines selbstständigen Instituts, das er in den folgenden vierzig Jahren zu einer der bedeutendsten agrarwissenschaftlichen Lehr- und Forschungsstätten Deutschlands ausbaute. Beispielhaft für die Wissenschaftsdisziplin hat Professor Julius Kühn sein Programm für das Studium der Landwirtschaft aufgebaut und viele Studienabsolventen und Doktoranden nachhaltig geprägt. Er untermauerte seine Kompetenz in mehr als 300 Veröffentlichungen. Im Jahre

1858 veröffentlichte er sein bahnbrechendes und auch heute noch empfehlenswertes Werk „Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung“, mit dem er zu einem der maßgeblichen Begründer der modernen Phytopathologie wurde. Das heute im Julius Kühn-Institut verlegte Julius-Kühn-Archiv geht auf die von Professor Kühn begründete und an der Universität Halle geführte Publikationsreihe Kühn-Archiv zurück.

Der vorliegende Band des Julius-Kühn-Archivs enthält in bewährter Form die Kurzfassungen der Vorträge und Poster, die rechtzeitig zur Drucklegung des Tagungsbandes eingegangen sind. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung erhalten den Tagungsband wiederum in elektronischer Form auf einem USB-Stick. Eine gedruckte Version des Tagungsbandes kann zu einem Preis von 20,00 € käuflich erworben werden. Mein besonderer Dank geht an dieser Stelle an alle Kolleginnen und Kollegen, die so engagiert an der termingerechten Fertigstellung des vorliegenden Tagungsbandes mitgewirkt haben.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine interessante Tagung, viele neue Erkenntnisse und fruchtbare Diskussionen.

Für die Veranstalter

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Backhaus', written in a cursive style.

Dr. Georg F. Backhaus

Vorsitzender des Programmkomitees der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung

## Inhaltsverzeichnis/ Table of Contents

<b>Vorwort</b> Preface	3
<b>Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze an Prof. Dr. Bernd Böhmer</b> The Awarding of the Anton-de-Bary-Medaille for Prof. Dr. Bernd Böhmer	68
<b>Verleihung der Anton-de-Bary-Medaille an Prof. Dr. Richard Sikora</b> The Awarding of the Anton-de-Bary-Medaille for Prof. Dr. Richard Sikora	69
<b>Verleihung des Julius-Kühn-Preises an Dr. Anne-Katrin Mahlein</b> The Awarding of the Julius KühnPrize for Dr. Anne-Katrin Mahlein	70
<b>Verleihung des Julius-Kühn-Preises an Dr. Stefanie Ranf</b> The Awarding of the Julius KühnPrize for Dr. Stefanie Ranf	71

### Sektion 1 Ackerbau I

<b>01-1 - Behandlungsindizes, Wirkstoff-Ranking und noch viel mehr</b> Treatment index, ranking of active ingredients and much more <i>Dietmar Roßberg</i>	72
<b>01-2 - Konsequenzen einer Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Deutschland</b> Consequences of a reduction of pesticide use in Germany <i>Joseph-Alexander Verreet</i>	73
<b>01-3 - Beeinflusst die Fruchtfolge Herbizid- und Fungizid-Intensitäten im Ackerbau?</b> Is there an influence of crop sequence on fungicide and herbicide use intensities in arable farming? <i>Sabine Andert, Jana Bürger, Bärbel Gerowitt</i>	73
<b>01-4 - Die Auswirkungen von Minimalbodenbearbeitung und Grüngutkompost auf die Unkrautflora in Samenbank und Feld im ökologischen Winterweizenanbau</b> Weed seed bank and field flora as affected by minimum tillage and yard waste compost in organic winter wheat <i>Jan Henrik Schmidt, Stephan Junge, Maria R. Finckh</i>	75
<b>01-5 - Populationsdynamik pflanzenparasitärer Nematoden in Abhängigkeit von Kulturart, Bodenbearbeitung und Untersaaten/Zwischenfrüchten in verschiedenen Klimaregionen Europas</b> Population dynamic of plant-parasitic nematodes affected by crop, tillage, and living mulches/cover crops in varying climatic regions of Europe <i>Jan H. Schmidt, Maria R. Finckh, Raphaël Wittwer, Marcel A. G. van der Heijden, Emanuele Radicetti, Enio Campiglia, Kristin Thored, Göran Bergkvist, Johannes Hallmann</i>	76

<b>01-6 - Sklerotiniabekämpfung in Winterraps – Ertragsabsicherung bei hoher Umweltrelevanz durch die Fungizidapplikation in die Rapsblüte</b>	<b>77</b>
The combat of sclerotinia sclerotiorum in winter rape - income protection within a high environmental relevance through the application of fungicide in the blossoming rape <i>Stefania Kupfer, Gerhard Schröder</i>	
<b>01-7 - Wirkung verschiedener Wachstumsregulatoren und Fungizide auf den Befall mit Wurzelhals- und Stängelfäule sowie auf Wachstumsparameter und den Ertrag von Winterraps</b>	<b>78</b>
The effects of different plant growth regulators and fungicides on Phoma stem canker, growth parameters and the yield of winter oilseed rape <i>Nazanin Zamani Noor</i>	
<b>01-8 - Befallsverlauf und Ertragswirkung von Infektionen mit <i>V. longisporum</i> in Winter- und Sommerraps</b>	<b>79</b>
Colonization and yield effects of infection of winter and spring type oilseed rape with <i>V. longisporum</i> <i>Xiaorong Zheng, Antonia Wilch, Annette Pfordt, Sarah Bartsch, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann</i>	

## **Sektion 2 Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln I**

<b>02-1 - Wasserwirtschaftliche Auswirkungen des zunehmenden Maisanbaus in Bayern</b>	<b>80</b>
Impact of increasing maize cultivation on water quality in Bavaria <i>Claudia Strauß, Anne Bayer, Maren Obernolte</i>	
<b>02-2 - Monitoring von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in Oberflächengewässern im Einzugsgebiet Querne/Weida</b>	<b>81</b>
Monitoring of pesticides active ingredients in surface waters in the catchment area Querne/Weida <i>Nadine Tauchnitz, Matthias Schrödter, Gerd Schmidt, Barbara Hauser</i>	
<b>02-3 - Effekte von Pflanzenschutzmittel-Anwendungen auf den chemischen und ökologischen Zustand ausgewählter Kleingewässer</b>	<b>82</b>
Effects of plant protection product applications on the chemical and ecological status of selected small water bodies <i>Stefan Lorenz, Matthias Stähler</i>	
<b>02-4 - Berechnung des Risikotrends mit dem Indikatormodell SYNOPS basieren auf Absatzzahlen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen</b>	<b>83</b>
Assessment of the risk trend with the indicator model SYNOPS based on sales data of active ingredients <i>Jörn Strassemeyer, Burkhard Golla, Veronika Siemon</i>	

- 02-5 - H<sub>2</sub>O-T-SPOT MANAGER NRW – ein Analyse und Beratungswerkzeug für den Einsatz in der konkreten Gewässerschutzberatung** 84  
H<sub>2</sub>O-T-SPOT MANAGER NRW – an analytical and advisory tool for use in the concrete water protection advice  
*Andrea Claus-Krupp, Jörn Böhmer, Julia Tecklenburg, Anto Raja Dominic, Burkhard Golla, Jörn Strassemeyer*
- 02-6 - H<sub>2</sub>O-T-SPOT Manager NRW – Effekte von Minderungsmaßnahmen zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Gewässer** 85  
H<sub>2</sub>O-T-Spot Manager NRW – Effects of mitigation measures to reduce pesticide entries in waters.  
*Jörn Böhmer, Andrea Claus-Krupp, Burkhard Golla, Jörn Strassemeyer, Julia Tecklenburg, Anto Raja Dominic*
- 02-7 - Digitaler Gewässerschutzberater, ein Beratungswerkzeug zur Vermeidung der Abschwemmung von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer** 86  
Digital water protection tool, an advisory system to prevent runoff entries of plant protection products into surface water  
*Hans-Joachim Duch*
- 02-8 - RISKMIN – Ein Simulationsmodell für landschaftsbasierte Risikominderungsmaßnahmen (RMM) und deren Wirkung auf die terrestrische Agrobiodiversität** 86  
*Matthias Trapp, Björn Scholz-Starke, Mark Deubert, Lucas Streib, Andreas Toschki, Christine Kula, Martina Roß-Nickoll*

### Sektion 3 Resistenzzüchtung / Widerstandsfähigkeit

- 03-4 - Nachhaltigkeit in der Kartoffelproduktion durch Prebreeding zur Steigerung der Krankheitsresistenz** 88  
Enhanced Sustainability in Potato Production via Pre-Breeding for Disease Resistance  
*Thilo Hammann, Kerstin Lindner*
- 03-5 - Hyperspektrale und Genexpressions-Analysen von Resistenzreaktionen gegenüber Pflanzenkrankheiten** 89  
Hyperspectral and gene expression profiling of plant disease resistance  
*Matheus Thomas Kuska, Mirwaes Wahabzada, Stefan Thomas, Sina Tüffers, Heinz-Wilhelm Dehne, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke, Anne-Katrin Mahlein*
- 03-6 - Hyperspektrale Erfassung der zeitlichen und räumlichen Entwicklung von Cercospora-Blattflecken auf Zuckerrüben unterschiedlicher Krankheitsresistenz** 90  
Temporal and spatial development of Cercospora leaf spot on sugar beet genotypes differing in disease resistance analyzed by hyperspectral imaging  
*Marlene Leucker, Mirwaes Wahabzada, Anne-Katrin Mahlein, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke*

- 03-7 - Vom Symptom zum Transkriptom – *Aphanomyces cochlioides* in resistenten und anfälligen Zuckerrüben genotypen** 91  
Of symptoms and transcriptomes – *Aphanomyces cochlioides* in sugar beet genotypes  
*Daniela Christ, Andreas Benke*
- 03-8 - Genomweite Assoziationsstudien zur Resistenz gegenüber *Pyrenophora teres f. teres* in Gerste (*Hordeum vulgare*)** 91  
Genome wide association studies for resistance to *Pyrenophora teres f. teres* in barley (*Hordeum vulgare*)  
*Fluturë Novakazi, Doris Kopahnke, Anna Anisimova, Olga Afanasenko, Frank Ordon*

## **Sektion 4 Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten I**

- 04-1 - Neue EU Rahmenbedingungen für pflanzengesundheitliche Maßnahmen – Wann kommt was auf die Kontrollbehörden und die Wirtschaft zu?** 93  
New EU framework for phytosanitary measures – implications for control services, production and trade  
*Jens-Georg Unger*
- 04-2 - Neue Quarantäneregelungen der EU für Pflanzenschadorganismen – Verfahren und Entscheidung** 94  
New quarantine regulations for plant pests of the EU – procedure and decision  
*Ernst Pfeilstetter*
- 04-3 - Geregelte Nichtquarantäneschadorganismen – ein neues Element im Pflanzengesundheitsrecht der Europäischen Union** 95  
Regulated non-quarantine pests – a new element in the plant health legislation of the European Union  
*Magdalene Pietsch, Ernst Pfeilstetter*
- 04-4 - Nationales Monitoringprogramm für Schadorganismen – Hintergrund und aktuelles Arbeitsprogramm** 96  
National Survey Programme for pests – background and current work programm  
*Silke Krügener, Viola Richter*
- 04-5 - Auftreten neuer Schadorganismen in Deutschland** 97  
The occurrence of new harmful organisms in Germany  
*Jonathan Mühleisen, Olaf Zimmermann, Katrin Kaminski*
- 04-6 - Analyse neuer Risiken der Einfuhr von Pflanzen und Gegenmaßnahmen** 98  
Analysis of emerging risks from plant imports and counteractive measures  
*Katrin Kaminski, Katrin Veit*
- 04-7 - *Xylella fastidiosa* – ein neuer Schaderreger für die EU – Befallssituation und Risiko für Deutschland** 98  
*Xylella fastidiosa* – a new harmful organism in the EU and the risks for Germany  
*Petra Müller, Ernst Pfeilstetter*



- 04-8 - *Xylella fastidiosa*: Aktueller Wissensstand zur Übertragung in Südeuropa und zu potentiellen Vektoren in Deutschland** 99  
*Xylella fastidiosa*: State of knowledge of its epidemiology in southern Europe and of potential vectors in Germany  
*Michael Maixner*

## Sektion 5 Biologischer Pflanzenschutz I

- 05-1 - Neue Erkenntnisse zur Verbreitung der Resistenz des Apfelwicklers gegen das *Cydia pomonella Granulovirus* (CpGV)** 101  
Novel insights into the prevalence of resistance of codling moth to *Cydia pomonella granulovirus* (CpGV)  
*Johannes A. Jehle, Annette J. Sauer, Eva Fritsch, Karin Undorf-Spahn*
- 05-2 - Charakterisierung von *Chaetomium* spp. im Hinblick auf ihre Eignung für die biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten** 102  
Characterization of *Chaetomium* spp. regarding their suitability as biocontrol agents against plant pathogens  
*Ada Linkies, Matthias Cambeis, Matthias Maschmer, Veronika Winkler, Petra Zink, Eckhard Koch*
- 05-3 - *Trichoderma*: Aus der Rebe, in die Rebe, für die Rebe** 103  
*Trichoderma*: From grapevine, back to grapevine, in favour for grapevine  
*Martina Hausteil, Matthias Zink, Joachim Eder, Andreas Kortekamp*
- 05-4 - Vintec – *Trichoderma* gegen Grape trunk diseases in Rebschule und Weinberg** 104  
Vintec – *Trichoderma* fungus against Grape Trunk Diseases in nursery and vine  
*Daniel Rieger*
- 05-5 - Wirkung neemhaltiger organischer Düngemittel auf die Trauermücke *Bradysia impatiens* Johannsen, 1912 (Diptera: Sciaridae)** 104  
Effect of neem fertiliser on fungus gnat *Bradysia impatiens* Johannsen, 1912 (Diptera: Sciaridae)  
*Stefan Kühne, Susanne Beyer, Matthias Stähler*
- 05-6 - Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea* L.) mit Nematoden mittels hubschraubergestützter Applikation** 105  
Controlling the Oak Processionary Moth with Nematodes by Means of Aerial Application  
*Katharina Lindner*
- 05-7 - Untersuchungen zur Förderung von Nutzarthropoden durch Kulturmaßnahmen in der Baumschulproduktion** 106  
Studies to promote beneficial arthropods through cultivation measures in nursery production  
*Stefanie Preuß, Hartmut Balder, Carmen Büttner*

<b>05-8 - Gezielte Nützlingsförderung durch maßgeschneiderte Blühstreifen im Kohlanbau</b>	<b>107</b>
Promotion of natural enemies by tailored flower strips in cabbage <i>Anton Sartisoeh, Peter Hondelmann, Rainer Meyhöfer</i>	

## Sektion 6 Ackerbau II

<b>06-1 - Überprüfung verschiedener Methoden zur gezielten Infektion mit <i>Alternaria solani</i> an der Kartoffel im Feld</b>	<b>108</b>
Examination of different methods for targeted infection with <i>Alternaria solani</i> on potato in the field <i>Nicole Metz, Hans Hausladen</i>	
<b>06-2 - Gezielte Bekämpfung der <i>Alternaria</i>-Dürrfleckenkrankheit an Kartoffeln</b>	<b>109</b>
Integrated control of early blight ( <i>Alternaria solani</i> ) on potatoes <i>Hans Hausladen</i>	
<b>06-3 - Auftreten, Kontrolle und Ertragsbedeutung von <i>Microdochium</i> Arten im Getreide</b>	<b>110</b>
Occurrence, control and impact on yield of <i>Microdochium</i> species in cereals <i>Michael Hess, Katharina Hofer</i>	
<b>06-4 - <i>Ramularia collo-cygni</i>, Biologie und Bekämpfung eines weltweit aufstrebenden Krankheitserregers</b>	<b>110</b>
<i>Ramularia collo cygni</i> , biology and control of a worldwide uprising plant pathogen <i>Michael Hess, Hind Sghyer, Johann Hausladen, Ralph Hückelhoven, Stephan Weigand</i>	
<b>06-5 - <i>Fusarium</i> species an Gerste: Epidemiologie und Auswirkungen auf Malzqualität</b>	<b>111</b>
<i>Fusarium</i> species on barley: Epidemiology and impact on malt quality <i>Katharina Hofer, Michael Hess, Ralph Hückelhoven</i>	
<b>06-6 - Welche Anbaufaktoren beeinflussen das Auftreten von Fusarien und Mykotoxinen in Schweizer Gerste- und Hafer</b>	<b>112</b>
Which cropping factors influence the occurrence of <i>Fusarium</i> species and mycotoxins in Swiss barley and oats? <i>Torsten Schöneberg, Charlotte Martin, Fabio Mascher, Thomas D. Bucheli, Mario Bertossa, Tomke Musa, Felix E. Wettstein, Beat Keller, Susanne Vogelgsang</i>	
<b>06-7 - Zum <i>Fusarium</i>- und Mykotoxinspektrum im deutschen Haferanbau</b>	<b>113</b>
Occurrence of <i>Fusarium</i> species and relevant mycotoxins in German oats <i>Paulina Georgieva, Andreas von Tiedemann, Mark Winter</i>	
<b>06-8 - T-2 und HT-2 Toxine an Hafer in Deutschland – Interpretationen von mehrjährigen Versuchsergebnissen</b>	<b>114</b>
T-2 and HT-2 toxins in oats in Germany – An interpretation of first time field studies <i>Ruben Gödecke, Sandy Falk, Esther Grüner, Mark Winter, Daniela Christ</i>	

## Sektion 7 Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln II

<b>07-1 - Qualitätssicherung in der Saatgutbeizung – Anforderungen und professionelle Umsetzung</b>	<b>115</b>
Quality management in seed treatment – requirements and professional implementation <i>Jens Luckhard, Max Hagmeyer, Stefan Vullriede, Julia Holtz, Torsten Block, Daniel Husmann</i>	
<b>07-2 - Einfluss von Additiven auf Staubabrieb und Fließfähigkeit von gebeiztem Getreidesaatgut</b>	<b>116</b>
Additive effects on dust abrasion and flowability of treated cereal seed <i>Julian Rudelt, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>07-3 - Rückschlüsse von Wirkstoffmengen in Beizstaubresiduen auf das Schutzpotential fungizider Getreidebeizen</b>	<b>117</b>
Conclusions of amount of active ingredients in dust residuals towards the protective potential of fungicide seed dressings in cereals <i>Julian Rudelt, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>07-4 - Messungen zur Staubabdrift an einem Universalsägerät</b>	<b>117</b>
Measuring dust drift of an universal seeder <i>Christoph Kämpfer, Jan-Philip Pohl, Dieter von Hörsten, Dirk Rautmann</i>	
<b>07-5 - Rückstandskinetik fungizider Wirkstoffe bei Feldmäusen</b>	<b>118</b>
Toxico-kinetics of fungicides in common voles <i>Christian Imholt, Jens Jacob</i>	
<b>07-6 - AmphiMove: Habitatpräferenz und Migrationsmuster von Amphibien in der Agrarlandschaft für die Risikobewertung</b>	<b>119</b>
AmphiMove: Habitat preferences and migration pattern of amphibian in agriculture landscape for risk assessment <i>Alexandra Esther, Jan Sadowski, Ralf Hendrix</i>	
<b>07-7 - Einfluss der Kupfermobilität und physikochemischer Bodeneigenschaften auf das Kupferanreicherungsvermögen in Regenwürmern in bewirtschafteten deutschen Weinbauböden</b>	<b>120</b>
Impact of copper mobility and physico-chemical soil parameter on the copper enrichment of earthworms in cultivated german vineyard soils <i>Nadine Herwig, Bernd Hommel, Dieter Felgentreu, Jörn Strassemeyer, Thomas Strumpf</i>	
<b>07-8 - Testsysteme zur Untersuchung der Pflanzenschutzmittel-Exposition von Nichtzielkompartimenten über den Luftpfad</b>	<b>121</b>
<i>Gunnar Fent, Christian Staffa, Roland Kubiak</i>	

## Sektion 8 Weinbau

- o8-1 - Aufbruch in eine neue Dimension: Zwei- und dreidimensionales Wachstum des Schwarzfäuleerregers der Weinrebe** 122  
Into a new dimension: Two and three dimensional growth of black rot on grapevine  
*Christine Tisch, Peter Nick, Andreas Kortekamp*
- o8-2 - *Phaeomoniella chlamydospora* – Vorkommen des Esca-Erregers während der Pflanzguterzeugung** 123  
*Phaeomoniella chlamydospora* – the Esca pathogen in grapevine nursery production  
*Nicolai Haag, Ralf Vögele, Michael Fischer*
- o8-3 - Einfluss der Rebengattung auf die intraorganismische Ausbreitung stammassoziierter GTD-Pathogene und Bedeutung für die Langlebigkeit** 124  
Comparison between two grafting types of grapevine with respect to GTD-related mycoflora and relevance for long-term viability  
*Martina Haustein, Arno Becker, Andreas Kortekamp*
- o8-4 - Empfindlichkeit von Schnittwunden der Reben gegenüber *Phaeomoniella chlamydospora* – einem Haupterreger im Komplex der Holzkrankheiten** 125  
Susceptibility of grape pruning wounds towards *Phaeomoniella chlamydospora* - one of the main pathogens of the Grape Trunk Disease complex  
*Annett Kühn, Siegfried Dörr, Raffaelo Zito, Andreas Kortekamp*
- o8-5 - Ein prophylaktischer Wundverschluss aus elektrogesponnenen Polymerfasern zum Schutz gegen die Esca-Krankheit der Weinrebe** 126  
A prophylactic wound closure made of electrospun polymer fibers as protection against the Esca disease in vineyards  
*Melanie Molnar, Ralf Vögele, Michael Fischer*
- o8-6 - *Trichoderma Atroviride* SC1 gegen Erreger des Escakomplexes im Weinbau** 127  
*Trichoderma Atroviride* SC1 against pathogens of esca complex disease in vine  
*Daniel Rieger*
- o8-8 - Zikaden als Vektoren von Rebpathogenen in Weinbergs-Fahrterrassen** 127  
Potential Auchenorrhyncha vectors of grape pathogens in terraced vineyards  
*Michael Maixner, Dunja Kröhner, Yvonne Kappel*

## Sektion 9 Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten II

- o9-1 - Insekten an nicht-kontrollpflichtigem Schnittgrün aus Drittländern** 129  
Insects detected on non-regulated ornamental foliage from third countries  
*Matthias Nuß, Silke Steinmöller, Wolfgang Willig*
- o9-2 - Erstauftreten von *Thrips palmi* in Deutschland** 130  
First occurrence of *Thrips palmi* in Germany  
*Reiner Schrage*

- 09-3 - *Epitrix*-Kartoffelerdföhe – Arten, Wirtspflanzen, Quarantäneregelungen und aktuelle Verbreitung in Europa** 130  
Epitrix potato flea beetles – species, host plants, quarantine regulations and current distribution in Europe  
*Peter Baufeld, Ernst Pfeilstetter*
- 09-4 - Untersuchungen für die Erarbeitung einer europaweit einheitlichen Methodik für die Resistenzprüfung von Kartoffelsorten gegenüber Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.)** 131  
Investigations for developing of a pan-European harmonised methodology for resistance testing of potato cultivars to potato wart disease (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.)  
*Yvonne Schleusner, Nicole Sommerfeldt-Impe, Kerstin Flath*
- 09-5 - Erstes Auftreten von *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabucchi et al. (Rasse 1) an Rosen in Deutschland (Hamburg)** 132  
First finding of *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabucchi et al. (race 1) on Roses in Germany (Hamburg)  
*Elisabeth Götte, Ingo Müller-Sannmann, Petra Müller, Malgorzata Rybak*
- 09-6 - *Candidatus Liberibacter solanacearum* – ein neuer Schaderreger mit phytosanitärer Bedeutung für die gesamte EU** 133  
*Candidatus Liberibacter solanacearum* – a new harmful organism of phytosanitary concern for the entire EU  
*Petra Müller, Justine Sylla, Alexandra Wichura, Ulrike Weier*
- 09-8 - Risikobewertung zum Auftreten des Kiefernholz-nematoden in Deutschland unter Berücksichtigung des prognostizierten Klimawandels** 134  
Risk Assessment for the pinewood nematode in Germany considering climate change  
*Thomas Schröder, Hannah Gruffudd*

## Sektion 10 Biologischer Pflanzenschutz II

- 10-1 - Endophytic entomopathogenic *Metarhizium brunneum* F52 for biological crop protection: a bioengineering approach** 136  
*Desiree Jakobs-Schönwandt, Vivien Krell, Anant Patel*
- 10-2 - Entwicklung von Verkapselungsmethoden für Pflanzenextrakte im Projekt DevelOPAR** 137  
Development of encapsulation techniques for plant extracts in the project DevelOPAR  
*Anant Patel, Stefanie Lange, Marina Vemmer, Joanna Dürger, Alexandra Esther, Michael Diehm, Karl Neuberger, Ralf Tilcher*

- 10-3 - Entwicklung von Bodengranulaten flüssigfermentierter Biomasse der insektenpathogenen Pilze *Metarhizium brunneum*, *Isaria fumosorosea* und *Beauveria bassiana* zur Kontrolle bodenbürtiger Schadinsekten** 137  
Development of granules of liquid fermented biomass of the entomopathogenic fungi *Metarhizium brunneum*, *Isaria fumosorosea* and *Beauveria bassiana* for control of soilborne pest insects  
*Dietrich Stephan, Medea Buranjadze, Tanja Bernhardt, Juliana Pelz, Nicolas Maguire, Christopher Seib, Johannes Schäfer*
- 10-4 - Hochdurchsatzkultivierung von Pflanzenzellkulturen zur Produktion von Bioinsektiziden** 138  
High-throughput cultivation of plant cell cultures for the production of bioinsecticides  
*Peter Spieth, Rieke Lohse, Anant Patel*
- 10-5 - Lichtmikroskopische Untersuchungen zur Etablierung insektenpathogener Pilze in Kulturpflanzen** 139  
Light microscopic studies on the establishment of insect pathogenic fungi in crop plants  
*Eckhard Koch, Cornelia I. Ullrich, Petra Zink, Regina G. Kleespies*
- 10-6 - Identifizierung neuer Isolate des *Phthorimaea operculella Granulovirus* (PhopGV) zur kombinierten Bekämpfung von *Phthorimaea*, *Tuta* und *Tecia*** 140  
Identification of novel isolates of *Phthorimaea operculella Granulovirus* (PhopGV) for a combined control of *Phthorimaea*, *Tuta* and *Tecia*  
*Andreas Larem, Eva Fritsch, Karin Undorf-Spahn, Johannes A. Jehle*
- 10-7 - Biologische Aktivität des entomopathogenen Pilzes *Isaria fumosorosea* gegen Gewächshauschädlinge** 140  
Biological efficacy of the entomopathogenic fungi *Isaria fumosorosea* against greenhouse pest insects  
*Katharina Saar, Edgar Schliephake, Jasmin Philippi, Jonas Sindlinger, Manuel Werner, Nicolas Maguire, Johannes A. Jehle, Dietrich Stephan*
- 10-8 - Selection of Entomopathogenic Nematodes for the Biological Control of major insect pests on Tomato** 141  
*Mokhtar Abdelraouf Abonaem, Annette Herz*

## Sektion 12 Bienen und andere Bestäuber

- 12-1 - Neue Daten zur Exposition von für Bienen gefährlichen Wirkstoffen durch Aussaat von behandeltem Saatgut in Nachbarflächen und Auswirkungen auf Bienen** 142  
New data on dust drift during drilling of treated seeds in adjacent areas, exposure to active substances and effects on bees  
*Jens Pistorius, Udo Heimbach, Malte Frommberger, Matthias Stähler, Detlef Schenke*

- 12-2 - Projekt ABO - Auswirkungen neonicotinoidhaltiger Rapssaatgutbehandlung auf kommerziell genutzte Bestäuber (Honigbienen, Hummeln und Mauerbienen) in Halbfreiland- und Freilandversuchen** **143**  
Project ABO - Effects of oilseed rape from neonicotinoid-treated seed on commercially used pollinators (honeybees, bumblebees and solitary bees) in semi-field and field trials  
*Nadine Kunz, Anke C. Dietzsch, Malte Frommberger, Ina P. Wirtz, Matthias Stähler, Eva Frey, Ingrid Illies, Winfried Dyrba, Abdulrahim T. Alkassab, Udo Heimbach, Jens Pistorius*
- 12-3 - Rechnerische Zusammenhänge zwischen Bienenvölkerverlusten und Landnutzung** **144**  
Honey bee colony losses and land use  
*Marco Beyer, Antoine Clermont, Michael Eickermann, François Kraus, Lucien Hoffmann*
- 12-4 - Konfliktfeld Imkerei und Pflanzenschutz – Bericht über die Zusammenarbeit von Imkerei und Landwirtschaft in Baden-Württemberg** **145**  
Beekeeping and plant protection – A Conflict of interests? Status report on the cooperation of beekeeping and agriculture in Baden-Württemberg  
*Therese Hintemann*
- 12-5 - Untersuchungsstelle für Bienvergiftungen: Bienvergiftungen durch Einsatz von Pflanzenschutzmitteln** **146**  
Findings of the examination center for honey bee poisoning incidents: honey bee incidents caused by pesticides  
*Jens Pistorius, Ina Patrizia Wirtz, David Thorbahn, Gabriela Bischoff*
- 12-6 - Die Mischung macht's: Auswirkungen von Tankmischungen auf Honigbienen und Rückstände in toten Bienen (Teil I)** **147**  
Effects of tank mixtures on honey bees and subsequent residue levels (SLR's) in dead bees (part I)  
*Jens Pistorius, Ina Wirtz, Malte Frommberger, David Thorbahn, Gabriela Bischoff*

## **Sektion 13 Nachhaltige Produktivitätssteigerung**

- 13-1 - Nachhaltige Produktivitätssteigerung: Pflanzenschutz im Zuckerrübenanbau** **148**  
Sustainable Intensification: Crop protection in sugar beet cultivation  
*Nelia Aeckerle, Nicol Stockfish*
- 13-2 - Bestimmende Faktoren der Pflanzenschutzmittel-Intensität im Ackerbau Norddeutschlands** **149**  
Influencing factors for pesticide use intensity in North German arable farming  
*Sabine Andert, Jana Bürger, Bärbel Gerowitt*
- 13-3 - Unterdrückung der Kohlhernie im Rapsanbau mit Hilfe verschiedener Düngungsmaßnahmen** **150**  
Suppression of clubroot of oilseed rape by soil amendments with different fertilizers  
*Nazanin Zamani Noor*

- 13-4 - Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme am Beispiel der Krankheitsresistenz (AWECOS)** **151**  
Economic assessment of wheat cropping systems with focus on resistance breeding (AWECOS)  
*Sandra Rajmis, Hella Kehlenbeck*
- 13-5 - Methoden zur gesamtgesellschaftlichen Bewertung in der Pflanzenzüchtung – ein Überblick (AWECOS Projekt)** **152**  
Socio-economic assessment methods of plant breeding – an overview (AWECOS)  
*Maria K. Gerullis*
- 13-6 - Einfluss landwirtschaftlicher Anbausysteme auf die Bodenmikroflora und die Auswirkungen auf deren Nachhaltigkeit** **153**  
*Jan Menkhaus, Markus Schemmel, Jürgen Schwarz, Til Feike, Daguang Cai*

## **Sektion 14 Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten III**

- 14-1 - Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers: Auftreten und Maßnahmen in Bayern** **154**  
*Anna Haikali, Michelangelo Olleck*
- 14-2 - ALB im Stadtgebiet von Magdeburg – Befallssituation und Bekämpfung eines Quarantäneschädlings im urbanen Gebiet** **154**  
A. glabripennis in the city of Magdeburg – situation of infestation and control of a harmful pest in an urban area  
*Ursel Sperling*
- 14-3 - Loop-mediated isothermale Amplification (LAMP) zum Nachweis invasiver und heimischer Bockkäferarten – Stärken und Schwächen der Methode** **155**  
Loop-mediated isothermal amplification for the detection of invasive and indigenous cerambycid beetles – strengths and weaknesses of the method  
*Stephan König, Christine van Capelle, Anne Wilstermann, Thomas Schröder*
- 14-4 - *Lophodermium cedrinum* und *Sirococcus tsugae* – zwei neue Krankheitserreger an Zedern** **156**  
*Lophodermium cedrinum* and *Sirococcus tsugae* – two new pathogens on cedars  
*Thomas Brand*
- 14-5 - Ein neues Konzept bei der Bekämpfung von Quarantäneschadorganismen in der EU – Einrichtung einer TASK-FORCE am Beispiel des Kiefernholz-nematoden *Bursaphelenchus xylophilus*** **157**  
A new concept for managing quarantine organisms in the EU – establishment of a TASK-FORCE using Pinewood Nematode *Bursaphelenchus xylophilus* as a model.  
*Thomas Schröder*



## Sektion 15 Biologischer Pflanzenschutz III

- 15-1 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – I. Technische Aspekte** 159  
Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy  
*Anant Patel, Wilhelm Beitzen-Heineke, Stefan Vidal*
- 15-2 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – II. Feldversuche** 159  
Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy – II. Field trials  
*Mario Schumann, Brandl Michael, Przyklenk Michael, Anant Patel, Stefan Vidal*
- 15-3 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – Teil 3** 160  
Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy  
*Stefan Vidal, Mario Schumann, Anant Patel*
- 15-4 - Entwicklung von innovativen Attract-and-Kill-Formulierungen für den biologischen Pflanzenschutz – Projekt „ATTRACT“** 160  
Development of novel attract and kill formulations for biological crop protection – the project “ATTRACT”  
*Pascal Humbert, Marina Vemmer, Wilhelm Beitzen-Heineke, Hubertus Kleeberg, Edmund Hummel, Jonas Treutwein, Frauke Mävers, Stefan Vidal, Anant Patel*
- 15-5 - Das Projekt PRUNI-REPEL: Entwicklung einer innovativen Push-and-Pull-Strategie zur Bekämpfung des Vektors der Europäischen Steinobstvergilbung** 161  
*Jannicke Gallinger, Cornelia Dippel, Jürgen Gross*
- 15-6 - Feldevaluation von Banker Plant-Systemen gegen die Kohlmottenschildlaus, *Aleyrodes proletella*** 161  
Field evaluation of banker plant systems against the cabbage whitefly, *Aleyrodes proletella*  
*Sebastian Laurenz, Rainer Meyhöfer*

## Sektion 16 Ackerbau III

- 16-1 - Fungizideinsatz in Mais in Deutschland – Quo vadis?: Erfahrungen aus zwei sehr verschiedenen Jahren bezüglich der Bekämpfung von Maiskrankheiten und Mycotoxinen mit QUILT XCEL** 163  
Ongoing situation about corn fungicides in Germany – Experience of two mainly different years about control of corn leaf-diseases and mycotoxins with QUILT XCEL  
*Bernhard Reiner, Katarzyna Rebarz*

<b>16-2 - Inwieweit haben sich die Anfälligkeiten von Mais gegenüber Pathogenen in den letzten Jahren verändert?</b>	<b>164</b>
How did the susceptibility of maize change against plant pathogens in the last years? <i>Georg Krueger, Katharina Budde, Holger Klink, Tim Birr, Antje Herrmann, Friedhelm Taube, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>16-3 - Molekularer Nachweis von <i>Kabatiella zeae</i> in der Maiskultur</b>	<b>165</b>
Molecular identification of <i>Kabatiella zeae</i> in maize <i>Andreas Tillesen, Jan Menkhaus, Daguang Cai, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>16-4 - Meteorologische Voraussetzungen für eine epidemiologische Ausbreitung von <i>Kabatiella zeae</i></b>	<b>165</b>
Meteorological conditions for the epidemiological spread of <i>Kabatiella zeae</i> <i>Andreas Tillesen, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>16-5 - Untersuchungen zur Entwicklung und Verbreitung von <i>E. turcicum</i> und <i>K. zeae</i> an Mais in Deutschland</b>	<b>166</b>
Release, dispersal and disease development of <i>E. turcicum</i> and <i>K. zeae</i> in corn fields in Germany <i>Lucia Ramos, Jakob Schnackenberg, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann</i>	
<b>16-6 - Wann lohnt sich der Fungizideinsatz in der Maiskultur?</b>	<b>166</b>
When is a fungicide application worth it in maize culture? <i>Paul Georg Krueger, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>16-7 Geografische Verbreitung und DNA-Befallsstärke verschiedener <i>Rhizoctonia</i>-Spezies im Mais in Deutschland und Frankreich 2014 und 2015</b>	<b>167</b>
Geographic distribution and DNA disease severity of different <i>Rhizoctonia</i> species in maize in Germany and France 2014 and 2015 <i>Gesine Thomsen, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet</i>	
<b>16-8 - Symptomatisches und endophytisches Auftreten von pilzlichen Schaderregern im Maisanbau</b>	<b>168</b>
Symptomatic and endophytic occurrence of fungal diseases in maize <i>Michael Hess, Johanna Pfeiffer, Hind Sghyer</i>	

## Sektion 17 Anwendungstechnik

<b>17-1 - Untersuchungen zum Energieeinsparpotential beim Flächendämpfen von Böden im Freiland durch optimierte Prozessführung</b>	<b>170</b>
<i>Detlef Stieg</i>	
<b>17-2 - Abdriftmindernde Anwendungstechnik – Umsetzung in die Praxis</b>	<b>171</b>
Drift-reducing application technique – implementation in practice <i>Julia-Kristin Plate, Marcel Peters</i>	
<b>17-3 - Möglichkeiten der Pflanzenschutzmitteleinsparung durch Nichtbehandlung der Fahrgassen</b>	<b>171</b>
Saving of plant protection products by untreated tramlines <i>Dieter von Hörsten, Hans-Jürgen Osteroth, Jens-Karl Wegener</i>	

<b>17-4 - Präzise Applikation von Pflanzenschutzmitteln mittels Sensortechnik im Erwerbsobstbau</b>	<b>172</b>
Precise application of plant protection products by using modern sensor technology in horticulture <i>Verena Overbeck, Jonas Huhs, Tanja Pelzer, Jens Karl Wegener</i>	
<b>17-5 - Neue Untersuchungen zur Verbesserung der Applikationstechnik in Spargel und Einfluss auf die Belagsbildung</b>	<b>173</b>
New results for a better application in asparagus <i>Börjes Meyer, Ulrich Henser, Stefan Wolf, Ronald Wohlhauser, Jens Luckhard, Frank Meier-Runge, Norbert Laun, Simon Deyerling, Robert Heinkel</i>	
<b>17-6 - Squall – ein neues Anti-Drift und Haftmittel für präzisen Pflanzenschutz</b>	<b>174</b>
Squall - a new Anti-Drift and Sticking Agent for precise plant protection <i>Erik Kleiber, Wolfgang Benz, Maarten Klein, Daniel Bonn</i>	
<b>17-7 - Einfluss der Formulierung und der Anwendungstechnik auf der Applikationsqualität des neuen Fungizids Solatenol™ und Solatenol™ Mischungen in Winterweizen</b>	<b>175</b>
Influence of formulation and application technology on the spray quality of the novel fungicide Solatenol™ and Solatenol™ mixtures in winter wheat <i>Jens Luckhard, Stefan Kroek, Ronald Wohlhauser<sup>3</sup>, Stefan Wolf<sup>ß</sup>, Christian Popp, Daniel Schneider, René Jaun</i>	
<b>17-8 - Phytobac, ein modulares System zur Vermeidung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Gewässer durch Hofabläufe.</b>	<b>175</b>
Phytobac, a modular system to avoid entry of plant protection products into water bodies from farmyards <i>Hans-Joachim Duch</i>	

## Sektion 18 Entomologie I

<b>18-2 - Kontrolle des Hopfen-Erdflohs <i>Psylliodes attenuatus</i> im Ökologischen Hopfenbau: Gibt es Optionen?</b>	<b>176</b>
Control of hop-flea beetle <i>Psylliodes attenuatus</i> in organic hop growing: are there options? <i>Florian Weihrauch, Rob van Tol, Roland Mumm</i>	
<b>18-4 - Der Einfluss von sortenspezifischen Traubendüften auf die Anlockung und das Eiablageverhalten von Traubenwicklern</b>	<b>176</b>
Verification of the oviposition-inducing effect of synthetic volatiles for grapevine moths using behavioral bioassays <i>Margit Rid, Anna Greif, Christoph Hoffmann, Jürgen Gross</i>	
<b>18-5 - Nachweis der eiablageinduzierenden Wirkung synthetischer Duftstoffe für Traubenwickler mittels verschiedener Verhaltensbiotests</b>	<b>177</b>
Verification of the oviposition-inducing effect of synthetic volatiles for grapevine moths using behavioral bioassays <i>Anna Greif, Margit Rid, Sandra Biancu, Jürgen Gross, Christoph Hoffmann</i>	

- 18-6 - Elektrogesponnene Nano/Mesofasern als Vehikel und Dispenser für Signalstoffe zur Verwirrung von Schadinsekten. Wein- und gartenbauliche Anwendungen auf zwei verschiedenen Kontinenten** 178  
*Bruna Czarnobai De Jorge, Simone S. Langner, Michael Breuer, Christoph Hellmann, Andreas Greiner, Jürgen Gross, Hans E. Hummel*
- 18-7 - Relative abundance of *Bactrocera zonata* in central Sudan** 179  
*Hayder Abdelgader, Faiza Salah*
- 18-8 - Field Efficacy of certain insecticides on the peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Saunders), on Guava and Citrus orchards** 179  
*Ahmed Sallam, Ahmed Salman, Ali Hassan*

## Sektion 19 Herbologie / Unkrautbekämpfung I

- 19-1 - Chemische Unkrautregulierung im Zuckerrübenanbau – Ergebnisse aus 15 Versuchsjahren** 180  
Chemical weed control in sugar beets – results of 15 years field trials  
*Klaus Gehring, Stefan Thyssen, Thomas Festner*
- 19-2 - Modellierung des Witterungseinflusses auf die Herbizidwirkung in Wintergetreide mit dem Entscheidungshilfesystem OptiHerb** 181  
Modelling of the Effects of weather on the herbicidal activity in winter wheat with the Decision Support System OptiHerb  
*Paolo Racca, Benno Kleinhenz, Petra Harig, Jan Petersen, Jeanette Jung*
- 19-3 - Variation der Herbizidwirkung im Wintergetreide in Abhängigkeit der Aufwandmenge und der Standortbedingungen auf Basis von 50 Feldversuchen** 182  
Variation of herbicide efficacy in winter cereals depending on dose and environment on base of 50 field trials  
*Jan Petersen, Arne Brathuhn*
- 19-4 - Samenpotential und Auflaufdynamik der Schönmalve (*Abutilon theophrasti*) in zwei verschiedenen Fruchtfolgekulturen** 182  
Seedpotential and dynamic of germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in two different rotational crops  
*Maria Scheliga, Jan Petersen*
- 19-5 - Probleme mit tropanalkaloidhaltigen Unkräutern im Ackerbau** 183  
Problems with weeds containing tropane alkaloids in arable crops  
*Hans-Peter Söchting*
- 19-6 - Samenfraß bei Ackerunkräutern - Ein Beitrag zur Selbstregulation?** 184  
*Heike Pannwitt, Christian Selig, Paula Renate Westerman, Bärbel Gerowitt*
- 19-7 - Standortspezifische Auswirkungen eines imidazolinontoleranten Winterrapsanbaus auf die Resistenzsituation bei Ackerfuchschwanz** 184  
Specific location effects of an imidazolinone winter oilseed rape production to the consequences of resistances in blackgrass biotypes  
*Wanja Konstantin Rüstner, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet*

- 19-8 - Einfluss der Integration von ALS-toleranten Zuckerrüben in eine Fruchtfolge auf die Entwicklung von herbizidresistenten Unkräutern** 185  
Effect of integration of ALS-tolerant sugar beets in a crop rotation on the development of herbicide-resistant weeds  
*Anja Löbmann, Jan Petersen, Hans-Peter Söchting, Lena Ulber*

## **Sektion 20 Pflanzenschutz im ökologischen Landbau**

- 20-1 - Pflanzliche Repellenzien gegen Vogelfraß: Identifikation und Eignung als Saatgutbeize und Giftköderzusatz** 187  
Plant based repellents to avoid bird damage: Identification and suitability as seed treatment and addition for toxic bait  
*Joanna Dürger, Michael Diehm, Karl Neuberger, Ralf Tilcher, Alexandra Esther*
- 20-2 - Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels aus Larix Nebenprodukten aus der Forstindustrie** 187  
Development of a botanical plant protection agent from Larix by-products  
*Barbara Thuerig; Emily James; Hans-Jakob Schärer; Dulcie Mulholland; Moses L. Langat; Ina Kleeberg; Jonas Treutwein; Heikki Hokkanen; Lucius Tamm*
- 20-3 - Ein Bierhefeextrakt für die Apfelschorfbekämpfung im Falllaub** 188  
Apple scab control in leaf litter with a brewery yeast extract  
*Franziska M. Porsche, Barbara Pfeiffer, Ann-Carin Hahn, Andreas Kollar*
- 20-4 - Potential von aqua.protect für den Pflanzenschutz** 189  
Potential of aqua.protect for plant protection  
*Rhoda Delventhal, Nicole Spees, Tabitha Kellerer, Florentine Stix, Kai Winkel, Ulf Kausch, Tatjana Röder, Annegret Schmitt, Andreas Kortekamp, Ulrike Steiner, Marcel Thieron, Ulrich Schaffrath*
- 20-5 - Status Quo der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft und dem Gartenbau** 190  
Status Quo of use of copper pesticides in German agriculture and horticulture  
*Stefan Kühne, Dietmar Roßberg, Peter Röhrig, Friedhelm von Mering, Florian Weihrauch, Sonja Kanthak, Jutta Kienzle, Wolfgang Patzwahl, Eckhard Reiners*
- 20-6 - Abschlussergebnisse aus dem EU-Projekt CO-FREE** 191  
Final results from the EU-project CO-FREE  
*Annegret Schmitt, Andrea Scherf, Sara Mazzotta, Stefan Kühne, Ilaria Pertot, Jürgen Köhl, Aimilia Markellou, Didier Andrivon, Jolanta Kowalska, Claude-Eric Parveaud, Markus Kelderer, Edith Lammerts van Bueren, Christian Bruns, Maria R. Finckh, Benno Kleinhenz, Jo Smith, Annabel Simon-Levert, Philippe Pujos, Marc Trapman, Jacques Stark, Pierre van Cutsem, Sujeeth Neerakkal, Ina Kleeberg, Arne Peters, Lucius Tamm*
- 20-7 - Search for Alternatives to copper in organic farming: fungicidal activity of a juncus effusus medulla extract and its active constituent, Dehydroeffusol, against downy mildew and apple scab** 192  
*Justine Ramseyer; Barbara Thuerig; Oliver Potterat; Hans-Jakob Schärer; Thomas Oberhänsli; Matthias Hamburger; Lucius Tamm*

- 20-8 - Erweiterung des Entscheidungshilfesystems Öko-SIMPHYT zur Reduktion der Kupferapplikationen gegen *Phytophthora infestans* im ökologischen Kartoffelanbau** 193
- Enhancement of the decision support system Öko-SIMPHYT to reduce number of copper applications against *Phytophthora infestans* in organic potato production  
*Claudia Tebbe, Hannes Schulz, Paolo Racca, Dagmar Werren, Benno Kleinhenz, Maria R. Finckh, Christian Bruns*

## Sektion 21 Ackerbau IV

- 21-1 - Die Verbreitung der Trichothecen-Chemotypen von *Fusarium culmorum* und *F. graminearum* in Europa** 194
- Spatial distribution of trichothecene genotypes of *Fusarium graminearum* and *F. culmorum* across Europe  
*Matias Pasquali, Marco Beyer, Antonio Logrieco, Kris Audenaert, Virgilio Balmas, Ryan Basler, Anne-Laure Boutigny, Jana Chrpová, Elżbieta Czembor, Tatiana Gagkaeva, María Teresa González-Jaén, Ingerd Skow Hofgaard, Nagehan Desen Köycü, Lucien Hoffmann, Jelena Lević, Patricia Marín García, Thomas Miedaner, Quirico Migheli, Antonio Moretti, Marina E. H. Müller, Françoise Munaut, Päivi Parikka, Marine Pallez, Jonathan Piec, Jonathan Scauflaire, Barbara Scherm, Slavica Stanković, Ulf Thrane, Silvio Uhlig, Adriaan Vanheule, Tapani Yli-Mattila, Susanne Vogelgsang*
- 21-2 - Ableitung einer funktionalen Prognose zur Ermittlung der Mykotoxinbelastung von Weizen und Mais** 195
- Derivation of a functional prognosis for the determination of mycotoxin contamination of wheat and corn  
*Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet*
- 21-3 - Entwicklung eines integrierten Pflanzenschutzkonzeptes zur Minimierung des Weizengelbrostes, *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, in Getreidebeständen** 196
- Integrated pest management strategy to minimize stripe rust of wheat, *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, in cereal crops  
*Nicole Sommerfeldt-Impe, Friedrich Felsenstein, Kerstin Flath, Martin Kirchhoff, Bettina Klocke, Andreas Maurer, Klaus Pillen, Ralf Schachschneider*
- 21-4 - Untersuchungen zur Bekämpfung von *Oculimacula yallundae*, dem Erreger der Halbruchkrankheit durch Sortenwahl und Fungizideinsatz** 197
- Investigations to control *Oculimacula yallundae*, the eyespot causing pathogen, using variety resistance and fungicide application  
*Bernd Rodemann*
- 21-5 - Azol Fungizid Resistenz in agrarischen Ökosystemen: Risikobewertung von Fungizid-Applikationsstrategien (AWECOS)** 198
- Azole fungicide resistance in agricultural ecosystems: Risk assessment of fungicide application strategies (AWECOS)  
*Jorrit-Jan Krijger, Stefan G. R. Wirsal, Albrecht Serfling, Iris Eisermann, Ivo Schliebner, Holger B. Deising*

- 21-6 - Verbreitung von *Rhizoctonia* spp. und Zuordnung zu Schadsymptomen an Winterweizen** 199  
Distribution of *Rhizoctonia* spp. and assignment to symptoms in winter wheat  
*Torsten Block, Christoph Krato, Eckhard Krukemann, Ivan Konovets*

## Sektion 22 Fungizide I

- 22-1 - Kusabi das neue Fungizid gegen Echten Mehltau im Weinbau** 200  
Kusabi the new fungicide against powdery mildew in vine  
*Daniel Rieger*
- 22-2 - AMPEXIO® - die neue Wirkstoffkombination gegen *Plasmopara viticola* im Weinbau** 200  
AMPEXIO® - a new combination against *Plasmopara viticola* in grapes  
*Ulrich Henser, Frank Meier-Runge*
- 22-3 - Blüh- und Wuchsstörungen im Weinbau: sind Fluopyram und dessen Abbauprodukte die Ursache?** 201  
Flower and leaf deformation of grapevines caused by fluopyram and its metabolites?  
*Peter Robatscher, Daniela Eisenstecken, Barbara Raifer, Gerd Innerebner, Hansjörg Hafner, Michael Oberhuber*
- 22-4 - NEU 1143 F – ein neues Fettsäurefungizid auf der Basis eines Eisensalzes der Pelargonsäure mit breitem Wirkspektrum** 202  
NEU 1143 F – a new fatty acid fungicide based on iron salt of pelargonic acid with broad spectrum efficacy  
*Andreas Prokop, Simone Kuttig, Reinhard Arndt, Peter Baumjohann*
- 22-5 - Plexus® und Vendetta® - Zwei neue Fungizide im Kartoffelanbau bewähren sich in den Versuchsreihen der Euroblight** 203  
Plexus® and Vendetta® - two new fungicides proof their performance in potato trials of Euroblight  
*Reinhard Appel, Alice Kindler*
- 22-6 - Funguran® progress (Kupferhydroxid) in der Zuckerrübe – Resistenzbrecher gegen *Cercospora beticola*** 203  
Funguran® progress (copperhydroxide) in sugar beet – anti resistant tool against *Cercospora beticola*  
*Matthias Henze, Johann Valenti, Herbert Welte*

## Sektion 23 Entomologie II

- 23-1 - Reproduktionsstrategie des Poinsettia-Thripsen, *Echinothrips americanus* (Thysanoptera, Thripidae)** 205  
Reproductive strategy of Poinsettia thrips *Echinothrips americanus*  
*Stephanie Krüger, Laurence Mound, Julia Chuttke, Gerald Moritz*

- 23-2 - Die invasive Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii*: Habitatnutzung und molekulare Nahrungsanalyse** 206  
The invasive Spotted Wing Drosophila, *Drosophila suzukii*: habitat use and diet analysis using molecular techniques  
*Felix Briem, Karin Staudacher, Astrid Eben, Michael Traugott, Heidrun Vogt*
- 23-3 - *Drosophila suzukii* im fränkischen Weinbau - Ergebnisse aus Labor und Freiland** 207  
*Drosophila suzukii* in franconian viticulture - results from laboratory and field experiments  
*Mareike Wurdack*
- 23-4 - Heimische *Drosophila* Parasitoide für die biologische Regulierung von *Drosophila suzukii* in Deutschland** 207  
Native *Drosophila* parasitoids for biological regulation of *Drosophila suzukii* in Germany  
*Camilla Englert, Annette Herz*
- 23-5 - Eiablagedynamik der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* auf reifenden Trauben verschiedenener Rebsorten in Relation zur Beerengesundheit** 208  
Egg deposition dynamics of Spotted-Wing-Drosophila (*Drosophila suzukii*) on ripening grape berries of different skin hardness and integrity  
*Christoph Hoffmann, Barbara Jarausch, Thomas Gramm, Gertraud Michl, Tanja Müller*
- 23-6 - Entwicklung von Testsystemen zur Wirksamkeitsprüfung von Insektiziden gegen *Drosophila suzukii* an Trauben in Labor und Freiland** 209  
Establishment of test systems for insecticide efficacy against *Drosophila suzukii* on grape berries in the laboratory and in the field  
*Barbara Jarausch, Tanja Müller, Thomas Gramm, Christoph Hoffmann*

## Sektion 24 Herbologie/Unkrautbekämpfung II

- 24-1 - Herbizidresistenz bei Flughaferspopulationen in RLP regelmäßig nachweisbar** 211  
Herbicide resistance of *Avena fatua* is continuously detectable in Rhineland-Palatinate  
*Bernd Augustin*
- 24-2 - Mehrjährige Untersuchungen zur Resistenzsituation bei Ungäsern. Ein Abgleich von Feld und Gewächshausuntersuchungen** 211  
Perennial studies on the resistance situation in grass weeds – a comparison of field and greenhouse studies  
*Hans Raffel, Jan Petersen*
- 24-3 - Wechselwirkung zwischen Herbizid- und Bodenbearbeitungssystemen auf Populationsdynamik und Resistenzentwicklung von Acker-Fuchsschwanz – eine Zwischenbilanz** 212  
Influence of tillage systems and herbicide regimes on population dynamics and resistance evolution of *Alopecurus myosuroides* – interim results  
*Dirk Kerlen*



- 24-4 - Auswirkungen reduzierter wiederholt ausgebrachter  
Herbizidaufwandmengen auf die Resistenzentwicklung bei Ackerfuchsschwanz  
(*Alopecurus myosuroides*)** 213  
Effect of repeated application of reduced herbicide dosages on resistance  
development in black-grass (*Alopecurus myosuroides*)  
*Jan Petersen, Arne Brathuhn*
- 24-5 - Einfluss der Temperatur auf den Wirkungsgrad von Graminiziden bei der  
Bekämpfung resistenter Ackerfuchsschwanz-Populationen** 213  
Impact of temperature on the efficiency of graminicides in combating resistant  
blackgrass populations  
*Wanja Konstantin Rüstner, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet*
- 24-6 - Führen weniger Herbizid-Wirkstoffe in Mais zu erhöhter  
Resistenzgefährdung und Bekämpfungslücken gegen Ungräser?** 215  
Does a reduced number of herbicidally active ingredients for use in maize increase  
the risk of resistance build-up and grass species not controlled?  
*Martin Schulte, Bernhard Reiner*

## Sektion 25 Verbraucherschutz

- 25-1 - Ein neuer Weg zur Bewertung des Verbraucherrisikos der deutschen  
Bevölkerung gegenüber Rückständen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen** 217  
A new approach to assess possible risks for German consumers arising from  
pesticide residues in food  
*Britta Michalski, Christian Sieke*
- 25-2 - Rückstandsanalytik von Glyphosat – Wie glaubwürdig sind Befunde in  
Muttermilch, Bier und Urin?** 218  
Residue analytical methods for glyphosate – how reliable are glyphosate findings in  
breast milk, beer and urine?  
*Angelika Steinborn, Britta Michalski*
- 25-3 - Fundaufklärungsprogramm zu Chloratrückständen in Gemüsebaukulturen  
in Baden-Württemberg** 218  
Case Clarification Programme on Chlorate Residues in Baden-Württemberg  
*Mareile Zunker, Jana Reetz, Tilo Lehneis*
- 25-4 - BfR-Datenbank zu Verarbeitungsfaktoren** 219  
BfR database on processing factors  
*Rebekka Scholz, Michael Herrmann*
- 25-5 - Bewertung von Beistoffen im Rahmen der Zulassung von  
Pflanzenschutzmitteln** 220  
Assessment of co-formulants in the procedure of authorisation of plant protection  
products  
*Bernd Stein, Andrea Holzwarth*

- 25-6 - Antagonistische Mikroorganismen: Segen oder Risiko für den Verbraucher?** 221  
Does a reduced number of herbicidally active ingredients for use in maize increase the risk of resistance build-up and grass species not controlled?  
*Iris Gase, Holger Deising*

## Sektion 26 Gartenbau / Obstbau I

- 26-1 - Vorkommen von *Phytophthora* in Baumschulen** 222  
Occurrence of *Phytophthora* in nurseries  
*Corina Junker, Patrick Goff, Stefan Wagner, Sabine Werres*
- 26-2 - Anfälligkeit von *Rhododendron* gegenüber *Phytophthora ramorum* und *P. kernoviae* in Abhängigkeit von der Jahreszeit** 223  
Susceptibility of *Rhododendron* towards *Phytophthora ramorum* and *P. kernoviae* in dependance on the season  
*Corina Junker, Patrick Goff, Stefan Wagner, Sabine Werres*
- 26-3 - Etablierung von Methoden zur Analyse der Resistenz von Schaderregern des Gartenbaus gegen Pflanzenschutzmittel** 224  
Establishment of methods to analyse the resistance of pests in horticulture to plant protection products  
*Robert Schmidt, Elisabeth Götte, Peter Detzel, Gabriele Köhler, Detlef Schenke, Thomas Thieme*
- 26-4 - Schwierigkeiten bei der Bekämpfung des Kalifornischen Blüenthrips (*Frankliniella occidentalis*) an Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) in Gartenbaubetrieben im Oberrheingraben** 225  
Challenges controlling Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*) on cyclamen in the commercial horticulture of the Upper Rhine Valley  
*Peter Detzel, Thomas Brand, Detlef Schenke, Schliemann Max, Thomas Thieme*
- 26-5 - Papierflecken an Stiefmütterchen (*Viola wittrockiana*)** 226  
Paper-like leaf blotch on pansy (*Viola wittrockiana*)  
*Jan Hinrichs-Berger*
- 26-6 - Elektrolytische Desinfektion von Nährlösung zur Unterbrechung der Übertragung von Krankheitserregern im Tomatenanbau** 226  
Electrolytic disinfection of nutrient solution to hamper dispersal of plant pathogens in tomato production  
*Martina Bandte, Hans-Marlon Rodriguez, Yuan Gao, Susanne von Bargaen, Uwe Schmidt, Carmen Büttner*
- 26-7 - Insektizidapplikation mit Phyto-Drip® in Jungpflanzen** 227  
Insecticide Application with Phyto-Drip® in replanted Vegetables  
*Hans-Helmut Petersen, Marcel Krumbach*

- 26-8 - Erprobung digitaler Techniken zur Erfassung von Schadinsekten in Gemüsekohl (*Brassica oleracea*)** 228  
Proving digital technology for detection of insect pests in cruciferous crops (*Brassica oleracea*)  
*Nelli Rempe-Vespermann, Hans-Michael Poehling, Martin Hommes*

## Sektion 27 Fungizide II

- 27-1 - Wurzelgesundheit und Produktivitätssteigerung in Mais, Zuckerrüben und Raps** 230  
Root health and crop productivity increase in corn, sugar beet and Oilseed Rape  
*Christian Schlatter, Franz Brandl*
- 27-2 - Vibrance SB – eine neue Beize für die Zuckerrübe** 230  
Vibrance SB – a new seed treatment for sugar beets  
*Hans-Helmut Petersen, Christian Schlatter, Tamsin Knight*
- 27-3 - Vibrance CT – mehr als "nur" Krankheitsbekämpfung** 231  
Vibrance CT – beyond pest control  
*Christoph Krato, Torsten Block*
- 27-4 - SOLATENOL™ - ein neuer Wirkstoff zur Krankheitsbekämpfung in Getreide und anderen Kulturen** 232  
SOLATENOL™ - a new active ingredient for disease control in cereals and other crops  
*Ulf Sattler, Aurelie Garraud, Odile Rambach, Anne Stalker, Dave Bartlett, Stephane Bieri*
- 27-5 - ELATUS® ERA & ELATUS® PLUS - Zwei neue Getreidefungizide auf Basis von SOLATENOL™** 233  
ELATUS® ERA & ELATUS® PLUS - two new cereal fungicides on the basis of SOLATENOL™  
*André Vogler, Marina Mellenthin, Ulf Sattler, Aurelie Garraud*
- 27-6 - Bekämpfungsstrategien mit ELATUS® ERA, Erfahrungen im Feld** 234  
Fungicide strategies with SOLATENOL™, field reports from Germany  
*Marina Mellenthin, André Vogler, Christoph Krato, Holger Weichert*
- 27-8 - Property® – ein neuartiger Wirkstoff zur Bekämpfung von Mehltau im Getreide mit unterstützender Wirkung auf Septoria und Halmbruch** 235  
Property® – a new active ingredient to control powdery mildew in cereals with supportive effect on septoria and eyespot  
*Jan Wunderle, Welf Brandes, Henning Bergmann*

## Sektion 28 Entomologie III

- 28-1 - Brauchen wir eine gezieltere Bekämpfung des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.)?** 237  
Do we need a more specific control of the Cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.)?  
*Nils Conrad, Meike Brandes, Udo Heimbach, Bernd Ulber, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet*
- 28-2 - Schnellkäfer/Drahtwürmer - Wie unterscheiden sich die Arten?** 238  
Click beetles/Wireworms - How do the species differ?  
*Jörn Lehmkus*
- 28-3 - Einflüsse des Ackerbohnenkäfers (*Bruchus rufimanus* Boh.) auf Feldaufgang und Ertrag bei bunt- und weißblühenden Ackerbohnenorten (*Vicia faba* L.) in Abhängigkeit von Bodenpathogenen (*Fusarium* spp.)** 239  
The effect of seed quality impairment caused by the broad bean weevil (*Bruchus rufimanus* Boh.) on white and colored flowering faba bean cultivars (*Vicia faba* L.) in relation to root rot pathogens (*Fusarium* spp.)  
*Natalia Riemer, C. Geßner, W. Rainer, Jelena Bacanovic, Adnan Šišić, Maria R. Finckh, Helmut Saucke*
- 28-5 - Einfluss verschiedener Insektizide auf die Populationsdynamik des Rapsglanzkäfers** 240  
Effect of different insecticides on population dynamics of pollen beetle  
*Meike Brandes, Udo Heimbach, Bernd Ulber*
- 28-6 - Insektizidwirkungen mit Droplegtechnik im Winterraps** 241  
Effects of insecticides in oilseed rape using dropleg spraying technique  
*Udo Heimbach, Meike Brandes, Jobst Gödeke, Jan Gregor, Johannes Hausmann, Bernd Ulber*
- 28-7 - Möglichkeiten des Photoelektroreinsatzes bei Schadinsekten im Ackerbau** 242  
Using ground photoelectrore to get information on insect pests in arable crops  
*Udo Heimbach, Meike Brandes, Nils Conrad, Bernd Ulber*
- 28-8 - Schnellkäfermonitoring in Sachsen-Anhalt - mehrjährige Ergebnisse zur Artenvielfalt** 243  
Click beetle monitoring in Saxony-Anhalt - many year results to the species diversity  
*Erik Müller, Marita Lübke-Al Hussein, Christian Wolff, Kristin Schwabe, Christa Volkmar*

## Sektion 29 Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz I

- 29-1 - Die Etikettierung von Pflanzenschutzmitteln im Spannungsfeld von Zulassungs-, Lauterkeits- und Markenrecht** 245  
The legal interplay between registration, unfair competition and trademarks regarding the labelling of plant protection products  
*Kai Welkerling*
- 29-2 - Der Händler als Multiplikator- Informationspflichten bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln** 245  
The supplier's obligation to inform involved parties during the process of supplying plant protection products  
*Stephanie Peeters*
- 29-3 - Der Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln über das Internet – eine rechtliche Betrachtung** 246  
*Andreas Willems*
- 29-4 - Überwachung des Internethandels mit PSM – ein Situationsbericht aus Brandenburg** 247  
Monitoring of Internet trade with PPP – a situation report from Brandenburg  
*Michael Morgenstern*
- 29-5 - Bewertung von Untersuchungen an Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle** 247  
Assessment of examinations made of plant protection products taken from the market  
*Claudia Vinke*
- 29-6 - Der Missbrauch einer Parallelhandelsgenehmigung im Sinne von § 50 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 PflSchG** 248  
The misuse of a parallel trade permit according to § 50 (2) s. 1 no 2 German Plant Protection Act  
*Mathias Uteß*
- 29-7 - Online-Fortbildung Sachkundenachweis Pflanzenschutz** 249  
Online further education for certificate of competence in plant protection  
*Matthias Basedow*
- 29-8 - Der Einfluss des Abfallrechts auf das Pflanzenschutzrecht** 251  
Legal Impacts of Waste Legislation on Phytosanitary Legislation  
*Dieter Koeve*

## Sektion 30 Diagnose / Schaderregernachweis

- 30-1 - Diagnose von Rubus stunt Phytoplasmen mittels Multiplex TaqMan qPCR** 252  
Diagnosis of Rubus stunt Phytoplasmas by Multiplex TaqMan qPCR  
*Holger Linck, Erika Krüger, Annette Reineke*

<b>30-2 - Elektronenmikroskopischer und serologischer Nachweis von Pflanzenviren in Hülsenfrüchten</b>	<b>253</b>
<i>Katja Richert-Pöggeler, Heiko Ziebell, Vetten, Christina Maaß, Sabine Schuhmann, Thomas Kühne</i>	
<b>30-3 - Einblicke in die Zukunft: Cloud computing – eine Antwort auf das Schwinden taxonomischer Expertise am Beispiel der Fransenflügler (Thysanoptera)</b>	<b>254</b>
Communication with the future: Cloud computing – a response to diminishing taxonomic expertise in the taxon thrips (Thysanoptera) <i>Gerald Moritz, Stephanie Krüger, Julia Chuttke, Sevgan Subramanian, Laurence Mound</i>	
<b>30-5 - Feldnachweis von Soilborn cereal mosaic virus in verschiedenen Getreidearten</b>	<b>255</b>
Evidence of Soilborn cereal mosaic virus on different cereals in field <i>Volker Zahn, Felix Haarstrich</i>	
<b>30-6 - Real-time PCR-basierte Quantifizierung von <i>Rhizoctonia solani</i> (AG 2-2 IIIB) aus Bodenextrakten und Untersuchungen verschiedener Faktoren wie Sortenwahl und Fungizideinsatz auf die Erregerkonzentration in Feldböden</b>	<b>256</b>
Real-time PCR-based quantification of <i>Rhizoctonia solani</i> (AG 2-2 IIIB) in soil extracts and the effect of different factors like plant cultivar and fungicide treatment on pathogen concentration in field soils <i>Anika Bartholomäus, Sascha Schulze, Stefan Mittler, Heinz-Josef Koch, Bernward Märländer, Mark Varrelmann</i>	
<b>30-7 - Anwendung einer Real-time PCR zum Nachweis von TMV und PepMV in Nährlösung</b>	<b>257</b>
Application of a real time PCR system for the detection of TMV and PepMV in nutrient solution <i>Maria Landgraf, Stellan Zytur, Hans -Marlon Rodriguez, Martina Bandte, Carmen Büttner</i>	
<b>30-8 - Differentiation of German field populations of the sugar beet cyst nematode based on a pathogenicity gene</b>	<b>258</b>
<i>Rasha Haj Nuaima, Johannes Roeb, Johannes Hallmann, Matthias Daub, Sandra Fischer, Holger Heuer</i>	

## **Sektion 31 Gartenbau / Obstbau II**

<b>31-1 - Untersuchungen zur Kaffeefleckenkrankheit an Speisezwiebeln</b>	<b>259</b>
Studies on Botrytis brown stain of onion <i>Julia Votzi, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan</i>	
<b>31-2 - Untersaaten im ökologischen Rosenkohlanbau: Regulierungspotential gegenüber der Kohlmottenschildlaus (<i>Aleyrodes proletella</i>), pflanzliche Konkurrenz und Ertragswirkung</b>	<b>260</b>
Living mulch systems in organic Brussels sprouts production: Effects on cabbage whitefly infestation, plant competition and yield formation <i>Ann-Christin Hillenberg, Paula Renate Westerman, Gunnar Hirthe, Kai-Uwe Katroschan</i>	

<b>31-3 - Wirksamkeit einer kombinierten Strategie aus weniger anfälligen Rosenkohlsorten und Fangpflanzen zur Kontrolle der Kohlmottenschildlaus</b>	<b>261</b>
Effectiveness of a combined strategy using less susceptible Brussels sprout cultivars and trap plants to control cabbage whitefly <i>Peter Hondelmann, Christina Paul, Rainer Meyhöfer</i>	
<b>31-4 - Gravierende Schäden durch den Möhrenblattfloh im ökologischen Anbau</b>	<b>261</b>
Severe damage caused by the carrot psyllid in organic farming <i>Martin Hommes, Holger Buck, Andreas Willhauck, Petra Müller</i>	
<b>31-5 - Erhebungen zum Schadpotential der Sanddornfruchtfliege (<i>Rhagoletis batava</i> Her.)</b>	<b>262</b>
Damage potential of seabuckthorn fly ( <i>Rhagoletis batava</i> Her.) <i>Ulrike Holz, Anja Kerber, Julia-Kristin Plate, Ralf Henning</i>	
<b>31-6 - Extremwetterlagen im Apfelanbau – Ergebnisse aus dem Verbundprojekt „Agrarrelevante Extremwetterlagen“</b>	<b>263</b>
Extreme weather events and apple production - Results of the joint project „Agrarrelevante Extremwetterlagen“ <i>Sandra Krengel, Julia Bahlo, Julia Fütterer, Petra Seidel, Friedrich Louis</i>	
<b>31-7 - Brevis® - ein neues wirkungsstarkes Produkt für die Fruchtausdünnung an Apfel und Birne</b>	<b>264</b>
Brevis® - a major innovation in fruit thinning technology for apples and pears <i>Holger Passon, Ton Besseling</i>	
<b>31-8 - Dosiereinheiten in Raumkulturen-Notwendigkeit einer Harmonisierung aus der Sicht der Pflanzenschutzindustrie</b>	<b>265</b>
Dose rate expressions in high growing crops- need for harmonization from the perspective of the Plant Protection Product industry <i>Ralph-Burkhardt Toews, Jean-Pierre Huby, Bernardo Pollmann, Martin Teichmann, Peter Schlotter, Frank Meier-Runge</i>	

## Sektion 32 Fungizide III

<b>32-1 - Fungizidsensitivität von <i>Alternaria solani</i> Populationen in Deutschland</b>	<b>269</b>
Fungicide sensitivity of <i>Alternaria solani</i> populations in Germany <i>Birgit Adolf, Andrea Volz, Andrea Klaus, Jürgen Leiminger, Nicole Metz, Nicole Chaluppa, Johann Hausladen</i>	
<b>32-3 - Sensitivitätssituation von Getreidepathogenen in Europa gegenüber Succinat-Dehydrogenase Inhibitoren</b>	<b>270</b>
Sensitivity situation of cereal pathogens in Europe to succinate dehydrogenase inhibitors <i>Alexandra Rehfus, Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Rosie Bryson, Gerd Stammler</i>	
<b>32-4 - Sensitivitätsveränderungen von <i>Septoria tritici</i> gegenüber verschiedenen Wirkstoffgruppen in den letzten 15 Jahren</b>	<b>271</b>
Sensitivity changes of <i>Septoria tritici</i> compared with different fungicide classes during the last 15 years <i>Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet</i>	

<b>32-5 - Fungizidresistenz bei Getreidepathogenen in Bayern – Auswirkungen auf das Resistenzmanagement</b>	<b>272</b>
Fungicide resistance of cereal pathogens in Bavaria – implication on resistance management <i>Stephan Weigand</i>	
<b>32-6 - Fungizid-Sensitivität von <i>Zymoseptoria tritici</i> in Europa</b>	<b>272</b>
Fungicide sensitivity of <i>Zymoseptoria tritici</i> in Europe <i>Gerd Stammler, Alexandra Rehfus, Jochen Prochnow, Rosie Bryson, Dieter Strobel</i>	
<b>32-7 - Bekämpfung von <i>Zymoseptoria tritici</i> mit DMI-Fungiziden und Rolle der DMI beim Fungizid-Resistenzmanagement</b>	<b>273</b>
Control of <i>Zymoseptoria tritici</i> with DMI fungicides and their role within the resistance management <i>Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Rosie Bryson, Gerd Stammler</i>	
<b>32-8 - Sensitivitätsstatus von Getreidemehltau gegenüber verschiedenen Fungiziden</b>	<b>273</b>
Sensitivity status of cereal powdery mildews to various fungicides <i>Sarah Graf, Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Gerd Stammler</i>	

## **Sektion 33 DPG-Nachwuchs-Sektion: 'Pflanzenschutz: Effizienz und Vielfalt'**

<b>33-1 - Der neue ERASMUS MUNDUS Master 'Plant Health in Sustainable Cropping Systems</b>	<b>275</b>
New ERASMUS MUNDUS master's programme 'Plant Health in Sustainable Cropping Systems' <i>Susanne Weigand, Andreas von Tiedemann</i>	
<b>33-2 - Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft – Voraussetzungen und Möglichkeiten</b>	<b>275</b>
Promoting biodiversity in the agricultural landscape – preconditions and possibilities <i>Friedrich Dechet</i>	
<b>33-3 - Pflanzenschutz und Biodiversität – Interaktionen und Wirkungsbeurteilungen auf Agrar-Ökosystemebene</b>	<b>276</b>
Plant protection and Biodiversity – Interactions and effect assessment on agro-ecosystem level <i>Wolfgang Heyer</i>	



## Sektion 34 Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz II

- 34-2 - Unzulässigkeit von Biodiversitätsausgleichsflächen als Nebenbestimmung bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln** 278  
*Ines Manuela Hilger*
- 34-4 - Lokales Risikomanagement für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Trinkwassergewinnungsgebieten per Anwendungsbestimmung** 279  
Local risk management of plant protection product use in drinking water abstraction areas by means of directions for use  
*Wiebke Tüting, Wolfram König, Ralf Fischer, Christine Kula, Christina Pickl, Martin Strelake*
- 34-5 - Stand von Wissenschaft und Technik** 279  
State of scientific and technical knowledge  
*Volker Kaus*
- 34-6 Offene Rechtsprobleme bei der Bearbeitung von Zulassungsanträgen (Alt- und Neuanträge) durch die Bewertungsbehörden mit Fokus auf Art. 36 Abs. 3 VO 1107/2009** 280  
*Peter E. Quart*
- 34-7 - Artikel 43 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 - Die Erneuerung der Zulassung als Praxisstress** 281  
Article 43 of Regulation (EC) No 1107/2009 –Renewal of authorisation as organisational challenge  
*Regina C. Fischer*

## Sektion 35 Virologie / Bakteriologie / Mykologie / Molekulare Phytomedizin I

- 35-3 - Ist eine Bekämpfung von Obstphytoplasmen mit Endophyten möglich?** 283  
Can fruit tree phytoplasmas be controlled by endophytes?  
*Wolfgang Jarausch, Michelle Fritz*
- 35-4 - Charakterisierung eines Nucleorhabdovirus aus *Physostegia*** 283  
Characterization of a nucleorhabdovirus from *Physostegia*  
*Wulf Menzel, Dennis Knierim, Katja Richert-Pöggeler, Stephan Winter*
- 35-5 - Funktionsfähigkeit von Reassortanten von *Beet soil-borne mosaic virus* (BSBMV) und *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) sowie „co-infection exclusion“ in *Nicotiana benthamiana*** 284  
Viability of Beet soil-borne mosaic virus (BSBMV) and Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) reassortants and co-infection exclusion in *Nicotiana benthamiana*  
*Marlene Laufer, Hamza Mohammad, Mark Varrelmann, Edgar Maiss*
- 35-6 - Die Virussituation an Leguminosen im Jahr 2016** 285  
*Heiko Ziebell*

- 35-7 - Nachweis von Wolbachien beim Fransenflügler *Echinothrips americanus* (Thripidae, Thysanoptera)** 285  
Detection of Wolbachia in the thripine *Echinothrips americanus* (Thripidae, Thysanoptera)  
*Julia Chuttke, Stephanie Krüger, Gerald Moritz*
- 35-8 - *Ascochyta* Arten an Sojabohnen in Österreich** 286  
*Ascochyta* species on soybean in Austria  
*Marielies Mayr, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan*

## Sektion 36 Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz

- 36-1 - Personalisierte und mobile Entscheidungsunterstützung – Neuerungen bei isip.de** 288  
Personalized and mobile decision support systems – Recent changes in isip.de  
*Manfred Röhrig, Reinhard Sander*
- 36-2 - Warndienst für die Pflanzenschutzprobleme in Österreich** 289  
Disease models for the plant protection problems in Austria  
*Vitore Shala-Mayrhofer*
- 36-3 - Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe zum Resistenzmanagement** 290  
Development of an online IT - decision support tool for on-farm resistance management  
*Peggy Marx, Dietmar Roßberg*
- 36-4 - Einfluss unterschiedlicher Wasserversorgung im Freiland- und im Klimakammerversuch auf die Epidemiologie von Pflanzenkrankheiten und die Pflanzenentwicklung des Winterweizens** 291  
Influence of different water supply levels on the epidemic of plant diseases and plant development of winter wheat in field and climate chamber experiments  
*Manuel Fränzke, Birgit Breckheimer, Benno Kleinhenz, Paolo Racca*
- 36-5 Anwendung einer Random Forest Modellierung zur räumlichen und zeitlichen Vorhersage der Wahrscheinlichkeit ertragsrelevanter Befallsereignisse mit *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Schleswig-Holstein** 292  
Application of random forest modeling for the spatial and temporal prediction of the probability of yield endangering infestation events of *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Schleswig-Holstein  
*Wolfgang B. Hamer, Joseph-Alexander Verreet, Rainer Duttmann*
- 36-6 - Günstiges Klima für die Zuckerrübe? Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Zuckerrübenanbau in Rheinland-Pfalz und Südhessen** 293  
Favorable climate for sugar beet? Possible impact of climate change on sugar beet growth in Rhineland-Palatinate and the southern part of Hesse  
*Pascal Kremer, Hans-Joachim Fuchs, Christian Lang*

- 36-7 - CERCBET 3+ – neue Behandlungsschwelle für *Cercospora beticola* (Sacc.) in Zuckerrüben auf Basis des Bereinigten Zuckerertrags und des Infektionsdrucks** 294  
CERCBET 3+ – a new action threshold against *Cercospora beticola* (Sacc.) in sugar beet based on white sugar yield and infection pressure  
*Juliane Schmitt, Benno Kleinhenz, Peter Risser, Johann Maier, Paolo Racca*
- 36-8 - SIMSCAB – Prognosemodell zur Berechnung primärer Infektionen von *Venturia inaequalis* an Apfel** 295  
SIMSCAB – Simulation model predicting primary infections of *Venturia inaequalis* on apple  
*Juliane Schmitt, Benno Kleinhenz, Jan Werthmüller, Paolo Racca*

## **Sektion 37 Wachstumsregulatoren / Insektizide / Herbizide I**

- 37-1 - Moddus Start – Erfahrungen zum frühen Einsatz im Getreide** 297  
Moddus Start – Experiences from early applications in cereals  
*Holger Weichert, Hans Raffel*
- 37-2 - Prodax – Ein neuer Wachstumsregler für den Einsatz in Getreide** 298  
Prodax – A new plant growth regulator for use in cereal crops  
*Tobias Erven, Bernd Sievernich, Stuart Kevis*
- 37-3 - Kontrolle von Drahtwurm-Schäden (*Agriotes spp.*) mit Insektizid-Granulaten in Ackerbau-Kulturen** 299  
Control of wireworm damage (*Agriotes spp.*) of arable crop with granular insecticides  
*Karsten Buhr, Torsten Block*
- 37-4 - Isoclast – ein neuer insektizider Wirkstoff der Dow AgroSciences zur Bekämpfung saugender Schaderreger** 299  
Isoclast – a new insecticide from Dow AgroSciences for the control of sap-feeding insects  
*Agnes Zotz, Imre Mezei*
- 37-5 - Metobromuron – a valuable new active ingredient in weed control** 300  
*Johan Desnouk, Henning Bergmann*
- 37-6 - PROMAN® – eine starke Basis für flexible Herbizidstrategien im Kartoffelbau** 300  
PROMAN – a strong base for flexible herbicide strategies in potatoes  
*Henning Bergmann*
- 37-7 - ONYX® – Ein wichtiger Baustein für zukünftige Mais-Herbizidstrategien** 301  
ONYX – an important tool for future herbicide strategies in corn  
*Henning Bergmann, Christoph Winkelmann*
- 37-8 - Grundlegende Feldversuche zur Wirksamkeit von Conviso® zur Unkrautkontrolle in Zuckerrüben** 301  
Basic field trials to test efficacy of Conviso® for weed control in sugar beet  
*Moritz Jasper Wendt, Erwin Ladewig, Bernward Märländer*

## Sektion 38 Forst und Wald

- 38-1 - Medikamenten Notstand im Wald!** 303  
*Peter Eichel, Ralf Petercord*
- 38-3 - Die Pandemie der Eschen – neue Ansätze zur Bekämpfung** 303  
The pandemic of the ashes – new attempts to the ash dieback  
*Manfred Schukies*
- 38-4 - Entwicklung von Stammfußnekrosen an Eschen und Konsequenzen für deren Standfestigkeit** 304  
Development of collar rots in *Fraxinus excelsior* and consequences for tree safety  
*Berthold Metzler, Felicitas Sander, Rasmus Enderle*
- 38-5 - Erstes Auftreten der Dothistroma-Nadelbräune (*Dothistroma septosporum*) im Nordostdeutschen Tiefland** 305  
First occurrence of „Red band needle blight“ (*Dothistroma septosporum*) in the northeast German lowlands  
*Paul Heydeck, Christine Dahms*
- 38-6 - Auswirkungen des Klimawandels auf Schadinsekten am Beispiel der Gebirgsfichtenblattwespe (*Pachynematus montanus* ZADDACH)** 306  
Impacts of climate change on insect pests using the example of mountain spruce sawfly (*Pachynematus montanus* ZADDACH)  
*Ralf Petercord*
- 38-7 - NeemAzal®-T/S zur Regulierung des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani* F., Col.: Scarabaeidae): Möglichkeiten und Grenzen** 307  
NeemAzal®-T/S for forest cockchafer control: opportunities and limits  
*Horst Delb, Eiko Wagenhoff*
- 38-8 - Nagetierschäden im Forst: Zusammenhang von Schäden und Umweltfaktoren** 308  
Environmental correlates of rodent damage in forestry  
*Jens Jacob, Christian Imholt, Daniela Reil, Pavel Plašil, Kerstin Rödiger*

## Sektion 39 Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz III

- 39-1 - Kosten der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden in Deutschland** 310  
Cost of the registration of plant protection products and biocidal products in Germany  
*Ortrud Kracht*
- 39-2 Vorabauskunft über einzureichende Unterlagen und Ablauf des Datenschutzes** 310  
*Peter Koof*

<b>39-3 - Zugang Dritter zu Registrierungsunterlagen: Neueste Entwicklungen</b> Access to Regulatory Data: The latest developments <i>Gérardine Garçon</i>	<b>311</b>
<b>39-4 - Entwicklung der Arbeiten auf dem Gebiet der Sonderkulturen / Lückenindikationen in Deutschland und der Europäischen Union</b> Progress of work in the field of speciality crops / minor uses in Germany and in the European Union <i>Mario Wick, Franziska Waldow, Gregor Kral</i>	<b>312</b>
<b>39-5 - Anwendungsbereich und Rechtsfolgen des Genehmigungsverfahrens f�r Grundstoffe</b> Scope and legal consequences of the approval for basic substances <i>Christian Stallberg</i>	<b>313</b>
<b>39-6 - Grundstoffe im Pflanzenschutz – rechtliche Probleme und Lösungsansätze</b> Basic substances in the field of plant protection – legal aspects <i>Boglár Fazekas</i>	<b>314</b>
<b>39-7 - Grundstoffe in der Praxis der Zulassungsbehörde</b> Basic substances in practice – the view of the competent authority <i>Alexandra Makulla</i>	<b>315</b>
<b>39-8 - Rechtsrahmen beim Anbau von HT-Kulturpflanzen</b> Legal framework for the cultivation of HT crops <i>Hartwig Stiebler</i>	<b>315</b>

## **Sektion 40 Wirt-Parasit-Beziehungen**

<b>40-1 - Der pflanzliche Immunrezeptor LORE – ein potentiell Werkzeug zur Erzeugung bakterienresistenter Kulturpflanzen?</b> <i>Stefanie Ranf</i>	<b>317</b>
<b>40-2 - Der RACB Signalweg in der Interaktion von Gerste und <i>Blumeria graminis</i></b> The RACB signaling pathway in the interaction of barley and <i>Blumeria graminis</i> <i>Christopher McCollum, Mathias Nottensteiner, Björn Scheler, Carolin Höfle, Ralph Hückelhoven</i>	<b>317</b>
<b>40-3 - Degradom-Sequenzierung gestützte Identifizierung und Charakterisierung von microRNA-Target-Interaktionen und ihre Rolle in der Wechselwirkung zwischen Pflanze und Pathogen</b> <i>Falk Behrens, Samarah Rizvi, Jan Menkhaus, Daguang Ci</i>	<b>318</b>
<b>40-4 - News from the Asian Soybean Rust!</b> <i>Ralf Vögele</i>	<b>318</b>
<b>40-5 - Die Histonmethyltransferase SUV4-20 koordiniert Virulenz im Maispathogen <i>Colletotrichum graminicola</i></b> The histone methyltransferase SUV4-20 is essential for the virulence of the maize pathogen <i>Colletotrichum graminicola</i> <i>Iris Gase, Alexander Mickel, Wiebke Kummer, Anja Raschke, Andreas Fischer, Gunter Reuter, Holger B. Deising</i>	<b>319</b>

- 40-6 - Funktionelle Charakterisierung des UDP-Glucose-4-Epimerase-Gens UGE1 in dem phytopathogenen Pilz *Colletotrichum graminicola*** 320  
Functional characterisation of the UDP-glucose 4-epimerase gene UGE1 in the plant pathogenic fungus *Colletotrichum graminicola*  
*Maximilian Groß, Iris Gase, Yong-Chull Jeun, Jorrit-Jan Krijger, Holger B. Deising*
- 40-7 - Regulation der Eisenaufnahme und des -stoffwechsels während der hemibiotrophen Lebensweise von *Colletotrichum graminicola*** 320  
Regulation of iron uptake and homeostasis during the hemibiotrophic lifestyle of *Colletotrichum graminicola*  
*Anja Raschke, Mario Lange, Emad Albarouki, Holger B. Deising*

## **Sektion 41 Urbanes Grün / Pflanzenschutz im Siedlungsraum I**

- 41-2 - Brauchen wir Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingartenbereich?** 322  
Do we need plant protection products for amateur gardens?  
*Martin Hommes*
- 41-3 - Regelungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln für nicht-berufliche und berufliche Anwender zur Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich** 323  
Regulations governing the authorisation of plant protection products for non-professional and professional users for use in home gardening according to the German Plant Protection Act  
*Rolf Forster*
- 41-4 - Harmonisierung der Anforderungen an nicht-berufliche Anwender von Pflanzenschutzmitteln und an die Zulassung im Haus- und Kleingarten innerhalb der EU: Stand und Handlungsbedarf** 324  
Harmonization of requirements for non professional users of plant protection products and for the registration in the home and garden area within the EU: Situation and need for action)  
*Jörg Stappen*
- 41-5 - Garten Trends - Wohin entwickelt sich der Haus- und Kleingarten?** 325  
Garden Trends - what is the development of private gardens and allotments?  
*Gisela Fockenbrock*
- 41-6 - Onlineportal „Pflanzenschutz im Garten“: Angebot des Umweltbundesamts soll Einsatz und Fehlanwendungen von Pflanzenschutzmitteln im Haus- und Kleingartenbereich reduzieren** 326  
Information platform „Plant protection in gardens“: New information tool of the German Federal Environment Agency for reducing use and accidental misuse of pesticides  
*Mascha Schacht, Martin Hommes, Melanie Kemper, Regina Schreiber, Romeo Herr*
- 41-7 - Integrierten Pflanzenschutz im Haus und Garten leben** 327  
To live integrated pest management in Home & Garden  
*Martina Utenwiehe*

## Sektion 42 Herbizide II

- 42-1 - DuPont Omnera LQM (DPX-SGE27) – Eine neue Generation flüssig formulierter Getreideherbizide** 329  
DuPont Omnera LQM (DPX-SGE27) – A new generation of liquid formulated cereal herbicides  
*Thomas Uhl, Andreas Förtsch, Hans G. Drobny*
- 42-2 - AVOXA – Eine neue Herbizidkombination zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Winterweizen, Winterroggen und Wintertriticale** 329  
AVOXA – A new herbicide combination for grass weed and dicot control in winter wheat, winter rye and winter triticale  
*Hans Raffel, Christoph Krato*
- 42-3 - AVOXA – flexibel in Tankmischungen mit dikotylen Partnern** 330  
AVOXA – flexible in tankmixtures with dicot herbicides  
*Christoph Krato, Hans Raffel*
- 42-4 - Das Herbizid Pixxaro™ EC mit dem neuen Wirkstoff Arylex™ als der neue Standard zur Bekämpfung von Klettenlabkraut und anderen wichtigen Unkräutern in Winter- und Sommer-getreide im Frühjahr** 331  
Pixxaro™ EC herbicide containing new Arylex™ active as a new standard in control of cleavers and other important broadleaved weeds in winter and spring cereals in spring  
*Marcin Dzikowski, Jörg Becker, Matthias Donner, Dominique Larelle, Benedikt Kamerichs, Roger Gast*
- 42-5 - Einsatz von GF-1274 (Pyroxsulam) solo sowie in Tankmischung mit Zypar™ zur Bekämpfung von Gräsern und anderen dikotylen Unkräutern in Wintergetreiden im Frühjahr.** 332  
Application of GF-1274 (Pyroxsulam) straight and in tank-mix with Zypar™ herbicide to grass weeds and broadleaf weeds in wheat in the spring.  
*Matthias Donner, Benedikt Kamerichs, Marcin Dzikowski, Jörg Becker*
- 42-6 - Das Herbizid Zypar™ mit dem neuen Wirkstoff Arylex™ als optimaler Tankmischpartner für Gräserherbizide in Wintergetreide im Frühjahr** 333  
Zypar™ herbicide containing new Arylex™ active as the best tank mix partner for grass herbicides in winter cereals in spring  
*Marcin Dzikowski, Jörg Becker, Matthias Donner, Dominique Larelle, Benedikt Kamerichs, Roger Gast*
- 42-7 - Pontos® – eine neue Wirkstoffkombination zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Getreide im Herbst** 334  
Pontos®, a new cereal herbicide combination for control of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in the autumn  
*Alfons Schönhammer, Bernd Sievernich, Stuart Kevis*

- 42-8 - Liberator Pro – Ein neues Herbizid zur Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz, Rispen-Arten, Gemeinem Windhalm und breiter Mischverunkrautung in Wintergetreide** 335  
Liberator Pro – A new herbicide against blackgrass, annual meadow grass, loose silky bent grass and broadleaf weeds in winter cereals  
*Dirk Kerlen, Hans-Peter Naunheim*

## **Sektion 43 Biodiversität I**

- 43-1 - Zur Bedeutung von Biodiversität in Agrarlandschaften** 336  
On the importance of biodiversity in agricultural landscapes  
*Jens Dauber*
- 43-2 - Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen in Deutschland** 337  
Agri-environment and climate measures in Germany  
*Thomas G. Schmidt*
- 43-3 - Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt durch integrative Landnutzungen – Ergebnisse und Erfahrungen 1985 bis 2015** 338  
Preservation and promotion of biodiversity by integration of land use – research und results 1985 - 2015  
*Wolfgang Schumacher*
- 43-4 - Effekte unterschiedlicher Landbewirtschaftung auf die Biodiversität am Beispiel der Agrarvögel** 339  
Effects of different land use on biodiversity on the example of farmland birds  
*Jörg Hoffmann*
- 43-5 - BASF FarmNetzwerk Nachhaltigkeit – Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen in die Praxis und erste Ergebnisse aus dem Biodiversitätsmonitoring** 340  
BASF FarmNetwork Sustainability: Implementations of agro environmental measures and first monitoring results  
*Matthias Gerber, Melanie Gabler, Kathrin Heineking*
- 43-6 - Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen** 341  
Practical experiences in the implementation of agro environmental measures  
*Christoph Szygulla, Jürgen Paffen*

## **Sektion 44 Vorratsschutz / Nachernteschutz**

- 44-1 - Effect of genotype and environment on the development of root rots during long-time storage of sugar beets** 343  
*Sebastian Liebe, Mark Varrelmann*



<b>44-2 - Spezifische Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz</b>	<b>343</b>
Specific guidelines for integrated plant protection in the stored product protection sector <i>Bernd Hommel, Gabriele Flingelli</i>	
<b>44-3 - Akustische Früherkennung von Schadinsekten in Vorräten (InsectTap)</b>	<b>344</b>
Early acoustic detection of storage pest insects (InsectTap) <i>Christina Müller-Blenkle, Cornel Adler, Sascha Kirchner</i>	
<b>44-4 - Schädlingdichte Getreidelagerung verhindert Insektenbefall in Langzeitlagern</b>	<b>345</b>
Pest-proof grain storage prevents insect infestation in long-term storages <i>Cornel Adler, Agnès Ndomo-Moualeu</i>	
<b>44-5 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Monitoring von Dörrobstmotte und Parasitoiden</b>	<b>346</b>
Beneficials for the control of moths and beetles in long-term grain storage – monitoring of Indian meal moth and parasitoids <i>Sabine Prozell, Solène Juillet, Bernd Wührer, Steffi Niedermayer, Johannes L.M. Steidle, Matthias Schöller</i>	
<b>44-6 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Bekämpfung der Dörrobstmotte</b>	<b>347</b>
Beneficial organisms for the biological control of moths and beetles in long-time storage – Control of Moth <i>Solène Juillet, Bernd Wührer, Sabine Prozell, Matthias Schöller, Steffi Niedermayer, Johannes L.M. Steidle</i>	
<b>44-7 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Bekämpfung des Kornkäfers <i>Sitophilus granarius</i></b>	<b>348</b>
Beneficial insects to control pest moths and beetles in long-term cereal storage facilities – Control of the granary weevil <i>Sitophilus granarius</i> <i>Steffi Niedermayer, Sabine Prozell, Matthias Schöller, Solène Juillet, Bernd Wührer, Johannes L.M. Steidle</i>	
<b>44-8 - Indirektes Pflanzenschutzmanagement: Monitoring und Ausbreitung von Rodentizidresistenz bei Wanderratten (<i>Rattus norvegicus</i>) für einen effektiven Biozideinsatz und indirekten Pflanzenschutz</b>	<b>350</b>
Indirect plant protection management: Monitoring and spread of rodenticide resistance of brown rats ( <i>Rattus norvegicus</i> ) for an effective biocide application and indirect plant protection <i>Alexandra Esther, Ilona Krämer, Nicole Klemann, Jona Freise, Martin Runge, Stephan König</i>	

## Sektion 45 Virologie / Bakteriologie / Mykologie / Molekulare Phytomedizin II

- 45-1 - Charakterisierung der Wirkung der primären Infektionsstelle an Ähren und der Umweltbedingungen auf die Partielle Taubährigkeit durch IR-Thermographie** 351  
Characterising the effect of the primary infection site on ears and environmental conditions on Fusarium head blight by IR-thermography  
*A. Al Masri, E-C. Oerke, H-W. Dehne*
- 45-2 - Monitoring von pilzlichen Schaderregern an Sojabohne in Österreich** 351  
Monitoring of fungal pathogens on soybean in Austria  
*Kim Hissek, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan*
- 45-4 - Symbiose-gesteuerte Überwindung des Abwehr-Wachstum Antagonismus in Pflanzen** 352  
Symbiosis-directed elimination of the immunity-growth crosstalk in plants  
*Ruth Eichmann, Marco Reitz, Charlotte Rich, Frances Burton, Silke Lehmann, Sascha Ott, Patrick Schäfer*
- 45-5 - Phytoalexine und Bifunktionale Fusionsproteine für den Pflanzenschutz** 353  
Phytoalexins and Bifunctional Fusion Proteins for Plant Protection  
*Caspar Langenbach, Sebastian Beyer, Patrick Schwinges, Felix Jakob, Mehran Rahimi, Ulrich Schwaneberg, Holger Schultheiss, Ruth Campe, Christian Schwarz, Lutz Schmitt, Mauricio Hunsche, Shyam Pariyar, Georg Noga, Uwe Conrath*
- 45-6 - Untersuchung der Wirtsantwort im Pathosystem *Solanum tuberosum* L. / *Rhizoctonia solani* Kühn AG-3** 354  
Investigation of host response in the pathosystem *Solanum tuberosum* L. / *Rhizoctonia solani* Kühn AG-3  
*Franziska Genzel, Philipp Franken, Rita Grosch*
- 45-7 - Ein Gencluster für sekretierte Proteine in *Colletotrichum graminicola* enthält zwei wichtige Gene für die appressoriale Penetration und die Virulenz in Mais** 354  
Two genes of a gene cluster encoding secreted proteins are important in *Colletotrichum graminicola* for appressorial penetration and virulence in maize  
*Fabian Weihmann, Iris Eisermann, Jorrit-Jan Krijger, Christian Kröling, Gerd Hause, Holger B. Deising, Stefan G. R. Wirsel*
- 45-8 - Charakterisierung des p<sub>4</sub>-Proteins des European mountain ash ringspot-associated virus** 355  
Characterization of p<sub>4</sub> protein of European mountain ash ringspot-associated virus  
*Jenny Roßbach, Thomas Gaskin, Hans-Peter Mühlbach, Susanne von Barga, Carmen Büttner*

## Sektion 46 Urbanes Grün / Pflanzenschutz im Siedlungsraum II

<b>46-1 - Gesunde Pflanzen im Urbanen Grün?</b>	<b>357</b>
Healthy plants in public green space? <i>Christiane Lehmus, Sabine Werres, Martin Hommes</i>	
<b>46-2 - Insekten-Vielfalt in der Stadt – Stadtgrün richtig planen und pflegen</b>	<b>358</b>
<i>Jürgen Gross, Falko Feldmann, Olaf Zimmermann</i>	
<b>46-3 - TREE CARE - ein möglicher Baustein im Bekämpfungs-Management des Asiatischen Laubholzbockkäfers</b>	<b>359</b>
TREE CARE – a possible tool in the future against Asian Longhorn Beetle ( <i>Anoplophora glabripennis</i> ) <i>Karin Reiß, Peter Wyss, Marcela Badi</i>	
<b>46-4 - Macht der Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten bei Stadtbäumen Sinn? – Ergebnisse aus dem Projekt „Stadtgrün 2021“</b>	<b>359</b>
Does the application of mycorrhizal products in urban trees make sense? – Results from the project “Urban Green 2021” <i>Josef Valentin Herrmann</i>	
<b>46-5 - Zum Einfluss von neuen Baumarten und des Salzeintrags durch Winterdienst auf natürliche Regulierungsmechanismen an Berliner Straßenbäumen</b>	<b>360</b>
The influence of new tree species and the salt input on natural regulatory mechanisms to street trees in Berlin <i>Barbara Jäckel</i>	
<b>46-6 - Folgen des Klimawandels für die urbane Vegetation</b>	<b>361</b>
Effect of global warming to the urban vegetation <i>Hartmut Balder</i>	

## Sektion 47 Herbizide III

<b>47-1 Glyphosat – Informationen zum Stand des Verfahrens auf erneute Wirkstoffgenehmigung in der EU</b>	<b>363</b>
Glyphosate – information on the status of the procedure of the renewal of the active ingredient within the EU <i>H. Ophoff, G. Ahlers, M. Ako, R. Appel, J. Bonin, B. Düfer, D. Heibertshausen, P. Hefner, T. Hölger, T. Horne, K. Kramer, T. Küchler, U. Lüttmer-Ouazane, G. Peters, F. Thürwächter</i>	
<b>47-2 Bedeutung von Glyphosat für die chemische Unkrautregulierung im Maisanbau im Direktsaatverfahren</b>	<b>364</b>
Importance of the herbicide Glyphosate for weed control in direct drilling maize <i>Klaus Gehring, Thomas Festner, Ewa Meinlschmidt, Stefan Thyssen, Christine Tümmler, Hartmut Weeber</i>	

<b>47-3 - Ist eine Verschiebung der Unkrautzusammensetzung in Winterweizen als Folge von Glyphosatanwendungen zu erkennen?</b>	<b>365</b>
Does a glyphosate-induced weed shift exist in northern Germany's winter wheat? <i>Laurie Koning, David Sefzat, Bärbel Gerowitt</i>	
<b>47-4 - Interaktionen von Betriebsstrukturen und Anbaumanagement mit Glyphosatanwendung im deutschen Ackerbau</b>	<b>366</b>
Interactions of farm structures and management practices with glyphosate use in German arable farming <i>Armin Wiese, Michael-Clemens Schulte, Ludwig Theuvsen, Horst-Henning Steinmann</i>	
<b>47-5 - Die ökonomische Bewertung von Glyphosat im deutschen Ackerbau</b>	<b>367</b>
Economic evaluation of glyphosate in German arable farming <i>Michael-Clemens Schulte, Ludwig Theuvsen, Armin Wiese, Horst-Henning Steinmann</i>	
<b>47-6 - Ökonomische Folgenabschätzung für die Landwirtschaft zum Verzicht auf die Anwendung glyphosathaltiger Herbizide in Deutschland</b>	<b>367</b>
Economic impact assessment of an abandonment of glyphosate application for farmers in Germany <i>Hella Kehlenbeck, Jovanka Saltzmann, Jürgen Schwarz, Peter Zwerger, Henning Nordmeyer, Dietmar Roßberg</i>	

## **Sektion 48 Biodiversität II**

<b>48-1 - Pflanzenschutzmittel und Biodiversität – Aktueller Kenntnisstand zur Indikatorgruppe Laufkäfer</b>	<b>369</b>
Pesticides and biodiversity – Current knowledge on indicator group carabids <i>Sandra Krenzel, Bernd Freier</i>	
<b>48-2 - Auswirkungen von Erziehungssystem und Pflanzenschutzintensität auf die funktionelle Biodiversität der Rebe.</b>	<b>370</b>
Effects of pruning system and plant protection intensity on the functional biodiversity of grapevine. <i>Theresa Thiele, Christoph Hoffmann, Martin Entling</i>	
<b>48-4 - Biodiversität entomopathogener Pilze in verschiedenen Apfelbausystemen und -regionen in Deutschland</b>	<b>370</b>
Biodiversity of entomopathogenic fungi in different apple growing systems and -regions in Germany <i>Carina Anette Ehrich, Jessica Reuscher, Katharina Saar, Dietrich Stephan</i>	
<b>48-5 - Extensivierung und ökologische Vorrangflächen in der Landwirtschaft – wirklich ein Beitrag zur Förderung der Biodiversität und Nachhaltigkeit?</b>	<b>371</b>
Extensification and ecological compensation areas – really useful for promotion of biodiversity and sustainability? <i>Friedrich Dechet</i>	

## Sektion 49 Integrierte Pflanzenschutz

- 49-1 - Aktuelles aus dem Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“** 372  
News from the model project „Demonstration farms for integrated pest management“  
*Annett Gummert, Jan Helbig, Marcel Peters, Bernd Freier, Hella Kehlenbeck*
- 49-2 - 5 Jahre „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ im Ackerbau in Mecklenburg-Vorpommern - Ergebnisse und Zwischenfazit** 373  
5 years “Demonstration Farms for Integrated Pest Manangement” in arable farming in Mecklenburg-Western Pomerania - results and interim conclusion  
*Jan Helbig, Annett Gummert, Marcel Peters, Stephan Goltermann, Bernd Freier, Hella Kehlenbeck, Jörn Strassemeyer*
- 49-3 - Modellvorhaben Demonstrationsbetriebe Integrierter Pflanzenschutz in Apfel und Weinbau: Ergebnisse aus Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz** 374  
Best Practice Model: Integrated Pest Management in apple orchards and vineyards in Baden-Württemberg and Rhineland-Palatinate  
*Kirsten Köppler, Hermann-Josef Krauthausen, Johanna Heidrich, Benjamin Pförtner, Lucia Schreiner, Friedrich Louis, Michael Glas, Arno Fried, Christian Scheer, Uwe Harzer, Joachim Schmidt, Günter Hensel, Werner Dahlbender, Roland Ipach, Tim Ochsner, Annett Gummert, Bernd Freier*
- 49-4 - Erfahrungen aus den Demonstrationsbetrieben zum integrierten Pflanzenschutz in Dänemark und Frankreich** 375  
Experiences from Danish and French Demonstration farms for Integrated Pest Management  
*Silke Dachbrodt-Saaydeh*
- 49-5 - Nachhaltigkeitsbewertung von integrierten Pflanzenschutzstrategien in Winterweizen mit DEXiPM** 376  
Sustainability assessment of integrated pest management strategies in winter wheat with DEXiPM  
*Silke Dachbrodt-Saaydeh, Maud Bénézit*

## Sektion 50 Nematologie / Wirbeltierkunde

- 50-2 - Verbreitung pflanzenparasitärer Nematoden an Arznei- und Gewürzpflanzen** 377  
Occurrence of plant-parasitic nematodes in medicinal plants and herbs  
*Johannes Hallmann, Hanna Blum, Ralf Pude*
- 50-3 - Ein neues System zur automatischen Erfassung des Raum-Zeit-Verhaltens von Kleinsäugetern** 378  
A new automatic system to assess spatio-temporal behaviour of small mammals  
*Eva Notz, Daniela Reil, Bernd Walther, Christian Imholt, Jens Jacob*

- 50-4 - Fallenfang und Praxisvariante im Feldversuch: Welche Methode hält die Feldmaus (*Microtus arvalis*) von den Feldern fern?** 379  
Comparison of trapping and method of agricultural practice: how can immigration of common voles to crops be prevented?  
*Alexandra Plekat, Annika Schlötelburg, Gerhard Jakob, Jens Jacob, Christian Wolff*
- 50-5 - Auf der Suche nach dem Stoff: Naturstoffe zum Management von Feldmäusen (*Microtus arvalis*)** 380  
In search of natural substances for management of common voles (*Microtus arvalis*)  
*Annika Schlötelburg, Alexandra Plekat, Christian Wolff, Jens Jacob*
- 50-6 - Feldmäuse im Grünland Bayerns – Monitoring & Management** 381  
Common voles in the grassland of Bavaria – Monitoring & Management  
*Barbara Hailer, Manfred Sohmen, Ullrich Benker*

## Ackerbau und Grünland

- 001 - Amtlicher Pflanzenschutzdienst in Sachsen-Anhalt – Schaderregerüberwachung im Ackerbau** 382  
Official plant protection services in Saxony-Anhalt – harmful organisms in agriculture  
*Mechthild Hübner*
- 002 - Satellitenfernerkundung für die Landwirtschaft – Anwendungsbeispiele jenseits der Agrarsubventionskontrolle** 383  
Satellite remote sensing for agriculture – examples beyond the agriculture control system  
*Burkhard Golla, Holger Lilienthal, Anja Kroll, Heike Gerighausen*
- 003 - Einfluss von Extremwetterereignissen auf Schaderreger – die Forschungslücken werden sehr langsam geschlossen** 384  
Impacts of extreme weather events on plant pests – research catches up slowly  
*Petra Seidel*
- 004 - Beitrag des chemischen Pflanzenschutzes zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Nutzpflanzenproduktion** 385  
Contribution of chemical plant protection to minimizing carbon footprints of crops  
*Til Feike, Bettina Klocke, Sandra Kregel, Jürgen Schwarz*
- 005 - Ertragsentwicklung von Winterroggen unter dem Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch** 386  
Development of yield influenced by crop rotation, fertilization and plant protection in a long-term field trial  
*Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Kregel, Bernd Freier*

- 006 - Auftreten und Bekämpfung von Gelbrost (*Puccinia striiformis*) in Winterweizen und Wintertriticale in den Jahren 2008 bis 2015 am Versuchsstandort Dahnsdorf (Brandenburg)** 387  
Occurrence and control of stripe rust (*Puccinia striiformis*) in winter wheat and winter triticale during the years 2008 to 2015 on the experimental site in Dahnsdorf (Brandenburg)  
*Christina Wagner, Bettina Klocke, Jürgen Schwarz*
- 007 - AWECOS - Untersuchung unterschiedlicher Anbausysteme und Fungizidstrategien in Winterweizen in Freilandversuchen** 388  
AWECOS – Testing of different cropping systems and fungicide strategies in winter wheat in the field experiments  
*Nicole Sommerfeldt-Impe, Michael Baumecker, Thomas Döring, Frank Ellmer, Uwe Gräf, Andreas Jacobi, Alexander Kirchherr, Bettina Klocke, Jan Petersen, Jürgen Schwarz*
- 008 - Fungizidstrategien zur Regulierung von Pilzkrankheiten im Winterweizen – Ringversuche aus Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen 2013-2015** 389  
Fungicide strategies to control fungal diseases in winter wheat – field trials from Brandenburg, Saxony, Saxony-Anhalt and Thuringia 2013 – 2015  
*Andela Thate, Christian Wolff*
- 009 - Auswirkungen von Trockenstress und Kaliumdüngung auf den Befall mit *Fusarium culmorum* an der Halmbasis von Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)** 390  
Impact of drought stress and potassium fertilisation on stem base infections of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) by *Fusarium culmorum*  
*Sebastian Streit, Andreas von Tiedemann, Mark Winter*
- 010 - Europaweiter Azolvergleich zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in Winterweizen** 392  
European comparison of azoles to control leaf diseases in winter wheat  
*Tim Baumgarten, Lise Nistrup Jørgensen, Niels Matzen, Roma Semaskiene, Marek Korbas, Mariola Glazek, Claude Maumene, Stephan Weigand, Michael Hess, Jonathan Blake, Bill Clark, Stephen Kildea, Charlotte Batailles, Rita Ban, Bernd Rodemann*  
Effect of active ingredients from the group of carboxamides in seed treatment for infestation by fungal diseases in wheat and barley – need an adapted fungicide strategy?  
*Christian Wolff, Andela Thate*
- 012 - Zur Rolle der Saatgutübertragung von *Verticillium longisporum* in Raps** 394  
Role of seed transmission of *Verticillium longisporum* in oilseed rape  
*Daniel Teshome Lopisso, Alice Bisola Eseola, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann*
- 013 - Potential von wurzellozierten Pilzen und Bakterien zur Kontrolle von *Verticillium longisporum* an Raps** 395  
Potential of root associated fungal and bacterial biocontrol agents (BCAs) against *Verticillium longisporum* infection of oilseed rape  
*Dima Alnajjar, Daniel Lopisso, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann*
- 014 - Wirtschaftlichkeit von wachstumsregulierenden Maßnahmen im Winterraps** 396  
Economic benefits of measures reducing growth of oil seed rape  
*Bernhard Werner, Kai-Hendrik Howind*

<b>015 - Einfluss der Turcicum-Blattdürre (<i>Setosphaeria turcica</i>) auf den Kolbenertrag von Mais</b>	<b>397</b>
Influence of northern leaf blight ( <i>Setosphaeria turcica</i> ) on the ear yield of maize <i>Elisabeth Oldenburg</i>	
<b>016 - <i>Phoma sojicola</i> an Soja in Österreich</b>	<b>398</b>
<i>Phoma sojicola</i> on soybean in Austria <i>Kim Hissek, Gerhard Bedlan</i>	
<b>017 - <i>Rhizoctonia</i>-Blattfäule an Soja in Österreich</b>	<b>399</b>
<i>Rhizoctonia</i> foliar blight on soybean in Austria <i>Kim Hissek, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan</i>	
018 - Anfälligkeit von Sojabohnensorten gegenüber <i>Ascochyta sojina</i>	
Sensitivity of soybean species towards <i>Ascochyta sojina</i> <i>Marielies Mayr, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan</i>	
<b>019 - Nachweis der Saatgutübertragung von <i>Ascochyta sojina</i></b>	<b>401</b>
Proof of seed transmission of <i>Ascochyta sojina</i> <i>Marielies Mayr, Astrid Plenk, Gerhard Bedlan</i>	
<b>020 - Zwei häufige <i>Colletotrichum</i>-Arten an Sojabohnen in Österreich</b>	<b>402</b>
Two common <i>Colletotrichum</i> -species on soybean in Austria <i>Kim Hissek, Astrid Plenk</i>	
<b>022 - Entwicklung eines integrierten Fermentations- und Formulierungsverfahrens für das endophytische Bakterium <i>Kosakonia radicincitans</i> als neuartiges Düngemittel</b>	<b>403</b>
Development of an integrated fermentation and formulation approach for the endophytic bacteria <i>Kosakonia radicincitans</i> as a novel biofertilizer <i>Fredy Mauricio Cruz Barrera, Desiree Jakobs-Schönwandt, Silke Ruppel, Helmut Junge, Anant Patel</i>	

## Gartenbau, Obstbau, Weinbau, Hopfenbau

<b>023 - Was finden wir in der Literatur zum Klimawandel über den Einfluss von Extremwetter-ereignissen auf Schaderreger an den Sonderkulturen Apfel, Spargel, Wein und Hopfen?</b>	<b>405</b>
What does climate change literature tell us about the impacts of extreme weather events on plant pests of minor crops apple, asparagus, wine and hop? <i>Petra Seidel, Sandra Krenkel</i>	
<b>025 - Untersuchungen von Apfelwurzeln zum Vorkommen von Pilzen und Viren in Bezug auf ARD (apple replant disease)</b>	<b>406</b>
Investigations of apple roots on the occurrence of fungi and viruses in relation to ARD (apple replant disease) <i>Carolin Popp, Henning von Alten, Edgar Maiss</i>	



- 026 - Mikroskopische Untersuchungen an Apfelwurzeln zur Frühdiagnose der Bodenmüdigkeitskrankheit (ARD)** 407  
Microscopic analyses of apple roots for early detection of apple replant disease (ARD)  
*Gisela Grunewaldt-Stöcker, Edgar Maiss*
- 027 - Standardisierte Messung von Pflanzenkenngrößen in Kernobstversuchen** 408  
Standardized Measurement of Crop Parameters in Pome Fruit Trials  
*Ralph-Burkhardt Toews, Jean-Pierre Huby, Bernardo Pollmann, Martin Teichmann, Peter Schlotter, Frank Meier-Runge*
- 028 - Standardisierte Messung von Pflanzenkenngrößen in Weinbauversuchen** 409  
Standardized Measurement of Crop Parameters in Grape Trials  
*Ralph-Burkhardt Toews, Jean-Pierre Huby, Bernardo Pollmann, Martin Teichmann, Peter Schlotter, Frank Meier-Runge*
- 030 - Evaluierung der Resistenzeigenschaften neuer pilzwiderstandsfähiger Rebsorten** 411  
Evaluation of resistance properties of new fungal-tolerant grapevine varieties  
*Birgit Eisenmann, Günther Buchholz, Andreas Kortekamp, Jochen Bogs*
- 031 - Einfluss des Schnittsystems auf die Pilzgemeinschaft der Weinrebe (*Vitis vinifera*)** 412  
Influence of the pruning system on the fungal community of grapevine (*Vitis vinifera*)  
*Christian Kraus, Ralf Vögele, Michael Fischer*
- 032 - WINETWORK: Vernetzung von Wissenschaft und Praxis zur Bekämpfung der Grapevine Trunk Diseases** 413  
WINETWORK: European network of science and practice to avoid grapevine trunk diseases  
*Constanze Mesca, Tabitha Kellerer, Joachim Eder, Andreas Kortekamp*
- 035 - Die Aufnahme von Chlorat in die Pflanze - dargestellt am Beispiel von Basilikum und Salat** 414  
Uptake of chlorates by plants (basil and salad)  
*Jana Reetz, Mareile Zunker, Tilo Lehneis*
- 036 - Evaluation of the efficacy of disinfectants against of *Tomato chlorotic dwarf viroid* (TCDVd) on tomato under greenhouse conditions** 415  
*Thi Thu Vo, Joachim Hamacher, Heinz Wilhelm Dehne*
- 037 - Untersuchungen zum Befall des Erregers der Gummistängelkrankheit (*Didymella bryoniae*) an Freilandgurken (*Cucumis sativus*)** 415  
Investigation on the infestation of *Didymella bryoniae* on *Cucumis sativus*  
*Sebastian Feil, Katrin Boockmann, Wolfgang Kreckl, Birgit Zange,*
- 038 - Gelbe Welke an Feldsalat (*Valerianella locusta*): Suche nach der Ursache und einer Bekämpfungsstrategie** 416  
Vascular wilt in lamb's lettuce: possible causes and control strategies  
*Katharina Piel, Jana Zinkernagel, Annette Reineke*
- 039 - Schäden im Kamilleanbau mit unbekannter Ursache** 417  
Damages in cultivated chamomile with unknown causes  
*Ute Gärber, Katja Sommerfeld*

- 040 - Dihydropinidin („Pinienaroma“) - ein Repellent gegen den Gefurchten Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus sulcatus*) und weitere *Otiorhynchus*-Arten** 418  
Antifeedant against the Black Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus*) and other *Otiorhynchus* species  
*Thorsten Ufer, Janina Steffens, Stefan Payer, Jörg Schrittwieser, Wolfgang Kroutil, Andreas Wrede*
- 041 - Verteilung von Acetamiprid in Rosen nach Spritzapplikation** 419  
Distribution of acetamiprid in roses after spray application  
*Detlef Schenke, Elisabeth Götte, Dieter Felgentreu, Thomas Thieme*
- 042 - Wirksamkeit verschiedener Insektizide auf die Salatblattlaus (*Nasonovia ribisnigri*) im PHYTO-DRIP®- und Angießverfahren** 420  
Efficacy of different insecticides against the lettuce aphid (*Nasonovia ribisnigri*) with PHYTO-DRIP® and drench application  
*Malaika Herbst, Martin Hommes, Gabriele Leinhos*
- 044 - Der Einfluss der Kohlmottenschildlaus auf den Ertrag und die Qualität von Rosenkohl** 421  
Influence of *Aleyrodes proletella* on yield and quality of Brussels sprouts  
*Elias Böckmann, Ellen Richter*
- 045 - Bei welchen Pflanzen besteht vermehrter Beratungsbedarf im Haus- und Kleingartenbereich?** 421  
Which plants is increased demand for advice in amateur gardening area?  
*Georg Henkel, Elke Mester*
- 046 - Beratungsschwerpunkte bei Haus- und Kleingärtnern im jahreszeitlichen Verlauf** 422  
Consulting focus in seasonal course of houses and allotment gardeners  
*Henkel Georg, Mester Elke*

## Forst und Wald / Urbanes Grün

- 047 - Untersuchungen im Rahmen des europäischen Projekts “Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)”** 424  
Studies within the European project “Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)”  
*Corina Junker, Stefan Wagner, Sabine Werres*
- 048 - Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) im Bereich Wald/Forst** 424  
*Christoph Göckel, Thomas Bublitz, Horst Delb*
- 049 - Beträchtliche Vitalitätsminderung an Gemeiner Kiefer (*Pinus sylvestris*) nach Einwirkung extremer Witterungsfaktoren im Bundesland Brandenburg** 425  
*Paul Heydeck, Christine Dahms*
- 050 - Welche Faktoren beeinflussen die Massenentwicklung von Tannenläusen der Gattung *Adelges*** 426  
Tite Fir *Adelgid* on young firs: What factors are important?  
*Reinold John, Karin Weggler*

- 051 - Selektion von Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) auf Widerstandsfähigkeit gegenüber *Phytophthora xalni* und Untersuchungen zur Resistenz** 428  
Selection and investigation of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) on resistance towards *Phytophthora xalni*  
*Jasmin Seven, Ben Bubner, Volker Schneck, Stefan Wagner, Sabine Werres*
- 052 - Welchen Einfluss hat die Herkunft oder der Genotyp auf die Resistenz, bzw. das Toleranzverhalten von Waldkiefern bei Befall mit Kiefernmitel und Kieferntriebsterben?** 429  
Influence of Scots pine provenances or genotypes regarding resistance / tolerance against mistletoe and diplodia tip blight  
*Franziska S. Peters, Barbara Vornam, Aikaterini Dounavi, Jörg Schumacher*
- 053 - Welchen Einfluss hat der Genotyp einer Stieleiche auf ihre olfaktorische Attraktivität für Waldmaikäfer-Larven?** 430  
Influence of the genotype of pedunculate oak on its attractiveness to forest cockchafer grubs  
*Julia Tepy-Szymanski, Carolin Creyaufmüller, Jürgen Kreuzwieser, Barbara Vornam, Aikaterini Dounavi, Horst Delb*
- 054 - Der Nachweis von Pflanzenviren in absterbenden Birken im Stadtgebiet Berlin Steglitz-Zehlendorf** 431  
Declining urban birch trees in Berlin – a case study of viral infection  
*Juliane Langer, Laura Zinnert, Johannes Gehlsen, Maria Landgraf, Artemis Rumbou, Martina Bandte, Susanne von Barga, Martin Schreiner, Barbara Jäckel, Carmen Büttner*
- 055 - Zur Bedeutung natürlicher Regulierungsmechanismen an stadtklimatoleranten Eichenarten urbaner Standorte in Berlin** 431  
The importance of natural regulatory mechanisms of oak species at urban areas in Berlin  
*Barbara Jäckel, Jennifer Loll, Claudia-Stefanie Schmid*
- 057 - Waldökologische Forschung zu den Effekten von Insektizidmaßnahmen und natürlichen Störungen auf die Antagonistenfauna in Kiefernwäldern** 432  
Forest ecological research on the effects of insecticides and natural disturbance on the antagonist fauna in pine forests  
*Antje Förster, Bianca Kühne, Nadine Bräsicke*
- 058 - Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Hubschrauber in Wäldern- Risikominderungsmaßnahmen sind zum Schutz der Biodiversität notwendig** 433  
Application of Plant Protection Substances in Forests using Helicopters- Risk Mitigation Measures are necessary for Biodiversity Protection  
*Mareike Güth, Steffen Matezki, Ingo Brunk*

## Integrierter Pflanzenschutz

- o63 - Im Überblick: EIP-AGRI Fokusgruppe „Integrierter Pflanzenschutz gegen bodenbürtige Schadorganismen (EIP FG-SBD)“** 435  
Overview: EIP-AGRI Focus Group „IPM practices for soil-borne diseases“ (EIP FG-SBD)  
*Vivian Vilich*
- o64 - ERA-Net C-IPM – Europäische Kooperation und Koordination von Forschungsprogrammen zum integrierten Pflanzenschutz** 436  
*Monika Bischoff-Schaefer, Silke Dachbrodt-Saaydeh*
- o65 - Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz – Sortenresistenz und Fungizidanwendung in den Jahren 2007 bis 2014** 437  
Network of reference farms für plant protection – cultivar resistance and fungicide application during the years 2007 to 2014  
*Bettina Klocke, Bernd Freier, Silke Dachbrodt-Saaydeh*
- o66 - Arbeitszeitbedarf des Monitorings von Schadorganismen im integrierten Pflanzenschutz** 438  
Working time requirement for monitoring of pests in integrated plant protection  
*Jovanka Saltzmann, Annett Gummert, Jan Helbig, Marcel Peters, Hella Kehlenbeck*
- o67 - Checklisten als Instrument zur Bewertung der Umsetzung der JKI-Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz im Modell- und Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“** 439  
Checklists as a tool for evaluating the state of implementation of JKI-guidelines for integrated pest management of the project "Demonstration Farms for Integrated Pest Management  
*Jan Helbig, Annett Gummert, Marcel Peters, Bernd Freier, Hella Kehlenbeck*
- o68 - Implementing the National Action Plan on minimizing risks in the use of plant protection agents as well as intensifying Integrated Plant Protection in North Rhine-Westphalia** 440  
Umsetzung des Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und intensivierung des Integrierten Pflanzenschutzes in Nordrhein-Westfalen  
*Ellen Richter, Anton Dissemond, Monika Heupel, Johannes Kessler, Harald Kramer, Marlene Leucker, Franziska Möhl, Anke Scheel-Büki*
- o69 - Erkenntnisse aus dem Demonstrationsvorhaben Integrierter Pflanzenschutz im Alten Land für die Praxis am Beispiel der Wanzen** 441  
Issues of practical concern gained in the demonstration project integrated pest management in the region Altes Land using the example of shield bugs  
*Julian Lindstaedt, Alexandra Wichura, Roland W.S. Weber, Carolin von Kröcher*
- o69a - Untersuchungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Möhre und Weißkohl in Deutschland** 443  
Investigations of pesticide use in carrot and white cabbage in Germany  
*Madeleine Paap, Annett Gummert, Bernd Freier, Silke Dachbrodt-Saaydeh, Carmen Büttner*

## Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

- 073 - Untersuchung induzierbarer Pflanzenabwehr nach Behandlung mit Süßholz- Blattextrakt (*Glycyrrhiza glabra*) und BABA gegen *Phytophthora infestans* (Braunfäule) in Tomate** 444  
Investigation of inducible plant defense after treatment with licorice leaf-extract (*Glycyrrhiza glabra*) and BABA against *Phytophthora infestans* (late blight) in tomato  
*Marc Orlik, Andrea Scherf, Sophie Jacobs, Adam Schikora, Ina Kleeberg, Annegret Schmitt*
- 074 - Schorfbekämpfung im ökologischen Apfelanbau - Wirksamkeit von Ökopräparaten** 445  
Scab control in organic apple production - efficacy of biocontrol agents  
*Malin Hinze, Stefan Kunz*
- 077 - Untersuchungen zur Entwicklung eines Managementkonzepts für den Möhrenblattfloh im ökologischen Anbau** 446  
Studies to develop a management concept for the carrot psyllid in organic farming  
*Andreas Willhauck, Holger Buck, Martin Hommes*
- 078 - Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen für das Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)** 447  
Web-based diagnostic tool for pest organisms for the web-portal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)  
*Sara Preißel, Stefan Kühne, Cornel Adler*

## Biologischer Pflanzenschutz

- 079 - Wirksamkeit von aqua.protect auf Phytopathogene** 449  
Efficacy of aqua.protect on phytopathogens  
*Florentine Stix, Annegret Schmitt*
- 080 - Entwicklung eines biotechnologischen Pflanzenschutzmittels gegen Oomyceten** 450  
Development of a biotechnological plant protection agent for control of oomycetes  
*Armin Weiß, Annegret Schmitt, Hans-Jakob Schärer, Malin Hinze, Sarah Hornig-Schwabe, Sonja Weißhaupt, Stefan Kunz*
- 081 - *In vivo* Assay zum Vergleich der Wirksamkeiten biologischer Pflanzenschutzmittel gegen *Phytophthora infestans*** 451  
In vivo assay to compare efficacies of biotechnological plant protection agents against *Phytophthora infestans*  
*Sarah Hornig-Schwabe, Monika Schwarz, Theresa Hipper, Malin Hinze, Armin Weiß, Sonja Weißhaupt, Stefan Kunz*

- o82 - Versuche zur Bekämpfung boden- und samenbürtiger Fusarien an Mais mit Mikroorganismen** 451  
Experiments for control of soil- and seed-borne fusaria on maize with microorganisms  
*Eckhard Koch, Petra Zink*
- o84 - Wirkung von *Trichoderma asperellum* und *Trichoderma gamsii* auf die Hortensienkultur bei Befall mit *Rhizoctonia solani*** 452  
Effect of *Trichoderma asperellum* and *Trichoderma gamsii* on the Hydrangea culture infested by *Rhizoctonia solani*  
*Anastasia Seitz, Peter Büttner, Birgit Zange*
- o85 - Zellphysiologische Untersuchungen zu endophytischem Wachstum insektenpathogener Pilze** 453  
Cell physiological investigation on endophytic growth of insect pathogenic fungi  
*Cornelia I. Ullrich, Janina Schäfer, Frank Ellner, Eckhard Koch, Regina G. Kleespies*
- o86 - Neue Einblicke in das endophytische Verhalten von *Metarhizium* spp. und die Effekte auf Kartoffel- (*Solanum tuberosum*) und Tomatenpflanzen (*Solanum lycopersicum*) sowie deren Schädlinge** 454  
New insights into the endophytic behavior of *Metarhizium* spp. and the effects on potato (*Solanum tuberosum*) and tomato (*Solanum lycopersicum*) plants and their pests.  
*Laurenz Hettlage Vivien Krell, Desiree Jakobs-Schönwandt, Stefan Vidal, Anant Patel*
- o87 - A bioprocess engineering approach to improve endophytic entomopathogenic *Metarhizium brunneum* F52 shelf life** 455  
*Vivien Krell, Desiree Jakobs-Schönwandt, Anant Patel*
- o88 - *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (B.t.i.)-Präparate zur Bekämpfung von *Drosophila suzukii* - Chance oder Sackgasse?** 455  
Biological control of *Drosophila suzukii* with commercial available *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* products (B.t.i.) - Chance or dead end street?  
*Sarah Biganski, Johannes A. Jehle, Regina G. Kleespies*
- o89 - Untersuchungen zu Sporenrückständen des Produktes XenTari® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*) und deren Persistenz auf Paprika** 456  
Investigations on spore residues of the product XenTari® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*), their persistence and germination on sweet peppers  
*Alexandra Wagner, Dietrich Stephan*
- o90 - Regulierung des Kalifornischen Blütenthrips *Frankliniella occidentalis* in der ökologischen Stecklingsproduktion am Beispiel der Grünen Minze (*Mentha spicata*)** 457  
Regulation of Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) in the organic production of *Mentha spicata*  
*Stephanie Hemmer, Hanna Blum, Birgit Zange*
- o91 - Beeinflusst das Nahrungssubstrat von *Tribolium confusum* die olfaktorische Wirtsfindung des Parasitoids *Holepyris sylvanidis*?** 458  
Does the food substrate of *Tribolium confusum* affect olfactory host search by the parasitoid *Holepyris sylvanidis*?  
*Sarah Awater, Tina Gasch, Benjamin Fürstenau, Monika Hilker, Hartwig Schulz*

## Resistenzzüchtung / Widerstandsfähigkeit

- 096 - Data Mining Verfahren zur Interpretation hyperspektraler Dynamiken für die Erkennung von Pflanzenkrankheiten und für die Phänotypisierung** 460  
Data mining of hyperspectral dynamics for the detection of plant diseases and for plant phenotyping  
*Mirwaes Wahabzada, Matheus Kuska, Stefan Thomas, Anne-Katrin Mahlein*
- 097 - Bewertung von anfälligen und resistenten Gerstenpflanzen mittels hyperspektralen Reflexions- und Transmissionsaufnahmen** 460  
Assessment of susceptible and resistant Barley plants through hyperspectral reflection and transmission measurement  
*Stefan Thomas, Mirwaes Wahabzada, Uwe Rascher, Anne-Katrin Mahlein*
- 098 - Biologische Interpretation hyperspektraler Signaturen von Mla- und mlo-Gen basierenden Resistenzreaktionen der Gerste gegenüber *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*** 461  
Biological interpretation of hyperspectral signatures by barley Mla and mlo gene based resistance reactions against *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*  
*Matheus Thomas Kuska, Mirwaes Wahabzada, Stefan Thomas, Sina Tueffers, Heinz-Wilhelm Dehne, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke, Anne-Katrin Mahlein*
- 102 - Untersuchungen zur Stabilität der Anfälligkeit von deutschen Winterweizensorten gegenüber Ährenfusarium** 462  
Investigations on the stable susceptibility against *Fusarium* head blight in German winter wheat varieties  
*Bernd Rodemann, Horst Mielke*
- 103 - Freilandstudie 2012 bis 2015 zur Anfälligkeit von Weizensortimenten gegenüber Weizengallmücken und der Fritfliege** 463  
Study 2012-2015 concerning susceptibility of winter- and spring wheat lines to *Contarinia tritici*, *Sitodiplosis mosellana* and *Oscinella frit*  
*Marie Roth, Charlotte Clemez, Antje Oertel, Richard Wagner, Christa Volkmar, Andreas Börner, Ulrike Lohwasser*
- 104 - Screening von Reisgenotypen mit Majorresistenzen gegen den Erreger der Reisbräune in verschiedenen Wachstumsstadien** 464  
Screening of different growth stages of rice genotypes harboring major genes for resistance against rice blast  
*Murielle Fantodji, Bonaventure Ahohuendo, Drissa Silue, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann*
- 104a - Improving yield stability in lupin – breeding for anthracnose resistance** 465  
*B. Ruge-Wehling, K. Fischer, R. Dieterich, B. Rotter, P. Winter, P. Wehling*
- 105 - Identifizierung von Rapsgenotypen mit quantitativer Resistenz gegen *Sclerotinia sclerotiorum*** 465  
Identification of Oilseed Rape (*B. napus*) Genotypes Obtaining Quantitative Disease Resistance against *Sclerotinia sclerotiorum*  
*Antonia Wilch, Kerstin Höch, Xiaorong Zheng, Andreas von Tiedemann*

- 106 - Untersuchungen zur Resistenz ausgewählter Kartoffelsorten gegen *Rhizoctonia solani*** **466**  
Research into *Rhizoctonia solani* resistance in selected potato cultivars  
*Kerstin Lindner, Bernd Truberg, Lars Bangemann, Alexander Braun, Franziska Genzel, Rita Grosch*
- 107 - Pathotypenanalyse und Resistenzscreening im Wirt-Parasit-System *Vicia faba* / *Ascochyta fabae*** **467**  
Pathotype analysis and resistance screening in the host-pathogen-system *Vicia faba* / *Ascochyta fabae*  
*Stefanie Remer, Wolfgang Link, Birger Koopmann*
- 108 - *Bremia lactucae* an Salat- Erregervielfalt und Auswirkung auf die Sortenanfälligkeit** **468**  
*Bremia lactucae* on lettuce – diversity of the pathogen and impact on the susceptibility of varieties  
*Ute Gärber, Ulrike Behrendt*
- 109 – ‚Chinesische Slange‘ vs. ‚Agnes‘ – Die Sorte macht den Unterschied???** **469**  
‘Chinesische Slange’ vs. ‘Agnes’ – the cultivar makes the difference???  
*Andrea Scherf, Elisabeth Bayer, Tobias Schneider, Astrid von Galen, Annegret Schmitt*
- 111 - Untersuchung potentieller Selektionskriterien zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Weinbeeren gegen Kirschessigfliegenbefall (*Drosophila suzukii*)** **470**  
Searching for feasible selection criteria for the improvement of grape resistance against spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) infestation  
*Andrea Hecht, Katja Herzog, Florian Schwander, Christoph Hoffmann, Reinhard Töpfer*

## Wirt-Parasit-Beziehungen

- 112a - „NRW-Strategieprojekt BioSC“ PlaMint: Untersuchung von Pflanzen-Pathogen-Interaktionen zur Verbesserung pflanzlicher Gesundheit und Produktivität** **471**  
“NRW-Strategieprojekt BioSC“ PlaMint: Investigate plant-microbe interactions to improve plant health and productivity  
*Bianka Reiss, Lara Ostermann, Kristin Bösch, Sarah Becker, Andreas Meyer, Michael Feldbrügge, Vera Göhre, Ulrich Schurr, Robert Koller, Holger Klose, Björn Usadel, Ulrich Schaffrath*

## Molekulare Phytomedizin / Virologie / Bakteriologie / Mykologie

- 114 - Gibson Assembly: Eine Methode zur Konstruktion infektiöser Volllängenkclone von Tombusviren** **472**  
Gibson Assembly: A method for constructing infectious full-length clones of tombusviruses  
*Hanna Rose, Edgar Maiss*



- 116 - Entwicklung von virus-induziertem Gene-Silencing (VIGS) auf Basis des Beet necrotic yellow vein virus und des Beet soil-borne mosaic virus** 473  
Development of virus-induced gene silencing (VIGS) based on the Beet necrotic yellow vein virus and Beet soil-borne mosaic virus  
*Hamza Mohammad, Marlene Laufer, Edgar Maiss, Mark Varrelmann*
- 117 - Molekulare Charakterisierung eines neuartigen Mycovirus der Ordnung Tymovirales, isoliert aus Rhizoctonia solani (AG 2-2 IV)** 474  
Molecular characterisation of a novel mycovirus belonging to the order Tymovirales isolated from Rhizoctonia solani (AG-2-2 IV)  
*Anika Bartholomäus, Mark Varrelmann*
- 119 - Symptome von Cucumber mosaic virus Pseudorekombinanten auf Nicotiana benthamiana** 474  
Symptoms of Cucumber mosaic virus pseudorecombinants on Nicotiana benthamiana  
*Niklas Bald-Blume, Sarah Trebing, Edgar Maiss*
- 120 - Molecular analyses of Tobacco rattle virus field strains isolated from potatoes in various parts of Germany** 475  
Molekulare Analyse von Tabak-Rattle-Virus – Isolaten aus Kartoffeln verschiedener Regionen Deutschlands  
*Kerstin Lindner, Inga Hilbrich, Renate Koenig*
- 122 - Nachweis von Raspberry ringspot virus (RpRSV) und Potyviren in Edelrosen (Rosa hybrida L.)** 476  
Detection of Raspberry ringspot virus (RpRSV) and potyviruses in hybrid roses (Rosa hybrida L.)  
*Rana Demiral, Susanne von Bargaen, Carmen Büttner*
- 122a - Infektion von Rosen mit Viren unter besonderer Berücksichtigung des Rose rosette virus und von Ilarviren** 477  
Infection of roses with plant viruses with special regard to Rose rosette virus and ilarviruses  
*Janine Stummer, Susanne von Bargaen, Carmen Büttner*
- 122b - Viruserkrankungen an Birken im urbanen Bereich - eine Studie im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf** 478  
Viral diseases in birch in urban areas – a study in Berlin Steglitz-Zehlendorf  
*Janna Gröhner, Andrea Martinez-Oliver, Maria Landgraf, Juliane Langer, Martina Bandte, Susanne von Bargaen, Martin Schreiner, Barbara Jäckel, Carmen Büttner*
- 123 - Auftreten des Elm mottle virus (EMoV) und eines putativen Carlavirus in der Gattung Ulmus Norddeutscher Standorte** 479  
Occurrence of Elm mottle virus (EMoV) and a putative Carlavirus in the genus Ulmus in northern Germany  
*Isabelle Jurke, Susanne von Bargaen, Anne-Mareen Eisold, Artemis Rumbou, Markus Rott, Carmen Büttner*

- 125 - Studien zur Interaktion des p3 und p4 Proteins des *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARaV)** 480  
Interaction study of the p3 and p4 proteins of the European mountain ash ringspot-associated virus (EMARaV)  
*Thomas Gaskin, Jenny Roßbach, Susanne von Barga, Hans-Peter Mühlbach, Carmen Büttner*
- 125a - Eine erste Studie zum Einsatz einer elektrolytischen Wasserdeseinfektion zur Behandlung von Nährlösung in einem Gewächshausbetrieb** 481  
A first study on the application of an electrolytic water disinfection of nutrient solution in a greenhouse production site  
*Stellan Zytur, Martina Bandte, Hans-Marlon Rodriguez, Yuan Gao, Susanne von Barga, Uwe Schmidt, Carmen Büttner*
- 125b - Colonization of crop plants by *Salmonella enterica* – the goals of the *plantinfect* consortium.** 482  
*Schierstaedt, J., Fornefeld, E., Ott, E., Jechalke, S., Grosch, R., Smalla, K. Schikora, A.*

## Nematologie / Entomologie / Wirbeltierkunde

- 126 - Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die Vermehrung des RübENZystennematodens in Südwestdeutschland** 483  
Temperature dependent development of *Heterodera schachtii* in a changing climate in Southwest Germany  
*Jonas Fischer, Pascal Kremer, Marie Reuther, Hans-Joachim Fuchs, Christian Lang*
- 128 - Regulierung von *Drosophila suzukii*, einem invasiven Schädling im Obstbau, mittels entomopathogener Nematoden** 484  
Regulation of *Drosophila suzukii*, an invasive pest in fruit cultivation, by use of entomopathogenic nematodes  
*Amelie Hübner, Annette Herz*
- 129 - SIMKEF – Erarbeitung von Basisdaten zur Prognose der Populationsdynamik und des Befallsrisikos an Obst und Wein durch die Kirschesigfliege (*Drosophila suzukii*)** 485  
Identification of basic data on population dynamics and infestation risk of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) in orchards and vineyards  
*Alicia Winkler, Claudia Tebbe, Paolo Racca, Kirsten Köppler, Karl-Josef Schirra, Benno Kleinhenz, Jeanette Jung*
- 130 - Entwicklung von Köderfallen und Attract-and-Kill-Strategien zur Kontrolle von *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)** 486  
Development of bait traps and attract-and-kill strategies for control of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)  
*Melanie Dahlmann, Annette Reineke, Edmund Hummel, Jonas Treutwein*
- 131 - DrosoMon – Web-basiertes Monitoring- und Visualisierungswerkzeug zum Auftreten und der Ausbreitung der Kirschesigfliege (*Drosophila suzukii*)** 486  
DrosoMon – a web-based monitoring and visualisation tool for the distribution and spread of Spotted Wing *Drosophila suzukii*  
*Christoph Sinn, Burkhard Golla, Felix Briem, Heidrun Vogt*

- 132 - Untersuchungen zum Einfluss der Landschaft auf das Auftreten der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)** 487  
Landscape effects on the occurrence of Spotted wing Drosophila (*Drosophila suzukii*)  
*Felix Briem, Christoph Sinn, Burkhard Golla, Heidrun Vogt*
- 133 - Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz** 488  
Analysis of the overwintering of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) at an overwintering site in Palatinat  
*Wolfgang Jarausch, Barbara Jarausch, Stefanie Alexander*
- 134 - Untersuchungen zur Überwinterung und zu frühen Reproduktionsereignissen bei der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)** 489  
Investigations on hibernation and early spring reproduction of the spotted wing drosophila *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)  
*Stefanie Alexander, Karl-Josef Schirra, Johanna Pister, Ursula Hetterling, Uwe Harzer*
- 135 - Drahtwurmschäden in Kartoffel - Spielen Drahtwurmart und Kartoffelsorte eine Rolle?** 490  
Wireworm damage in Potato - How important are wireworm species and potato variety?  
*Ann-Julie Kroppenstedt, Jörn Lehmkus*
- 135a - Effect of hydroxycinnamic acid amides on development of Colorado potato beetle** 490  
*Karin Gorzolka, Sabine Roshal, Nabil El-Wakeil*
- 136 - Pyrethroidresistenz bei Rapsschädlingen in Deutschland** 491  
Pyrethroid resistance of oilseed rape pests in Germany  
*Meike Brandes, Udo Heimbach*
- 137 - Blattdüngung mit Harnstoff erhöht die durch flüchtige Duftstoffe ausgelöste Attraktivität von Birnbäumen für den Hauptvektor des Birnenverfalls** 492  
*Alicia Winkler, M. Hoffmeister, A. Reineke, J. Gross*
- 138 - Variations in the chemical profile of aphrodisiac pheromones in the wings of *Pieris rapae* populations of different geographic origin** 493  
*Maliha Gul Aftab, Christian Ulrichs, Hartwig Schulz, Tina Gasch, Inga Mewis*
- 139 - Bund-Länder Arbeitsgruppe Feldmaus-Management** 493  
Working group common vole management  
*Jens Jacob, Christian Wolff*
- 140 - Erholung von Feldmauspopulationen (*Microtus arvalis*) nach Rodentizideinsatz** 495  
Recovery of common vole populations (*Microtus arvalis*) after rodenticide application  
*Susanne Hein, Jens Jacob*

## Herbologie / Unkrautbekämpfung / Herbizide

- 141 - Verschütten, Schneiden oder Herausreißen - Wie reagieren Unkräuter auf mechanische Eingriffe?** 496  
Spilling, cutting or pulling - How do weeds respond to mechanical impacts?  
*Arnd Verschwele*
- 142 - Untersuchungen zur Wirkung verschiedener nicosulfuron-haltiger Herbizidformulierungen** 497  
Studies on the effect of different herbicide formulations containing nicosulfuron  
*Hans-Peter Söchting, Doreen Gabriel, Peter Zwerger*
- 142a - Jura – ein neues Herbizid für die Herbstanwendung im Getreidebau** 497  
Jura - a new herbicide for autumn application in cereals  
*Alke Wittrock, Tilman Lüddecke*
- 145 - Chemische Unkrautregulierung im Kartoffelbau** 498  
Chemical weed control in Potatoes  
*Klaus Gehring, Thomas Festner, Hans-Jürgen Meßmer, Manfred Mohr, Stefan Thyssen*
- 146 - Metabolische Flufenacetresistenz in Ungräsern** 499  
Enhanced metabolism in flufenacet resistant grass weeds  
*Rebecka Dücker, Lothar Lorentz, Monte Anderson, Roland Beffa*
- 148 - Herbizidversuche in Dill in Sachsen-Anhalt** 500  
Experiments with herbicides in dill in Saxony-Anhalt  
*Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt*
- 149 - Ergebnisse der Versuche mit dem Wirkstoff Metobromuron zur Unkrautbekämpfung in Arznei- und Gewürzpflanzen** 500  
Results of experiments with metobromuron for weed control in medical and aromatic plants  
*Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt*
- 150 - Unkrautpektrum und Herbizidversuche in Petersilie – Ergebnisse aus der BLAG Lück Unterarbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen 2000-2015** 501  
Weeds and herbicide trials in parsley – Results of the German minor use group for herbs in 2000-2015  
*Marut Krusche, Gabriele Leinhos*
- 151 - Herbizidversuche in Zwiebeln – Ergebnisse aus der BLAG Lück Unterarbeitsgruppe (Gemüsebau) 2015** 502  
Herbicide trials in onion – Results of the German minor use group for herbs (vegetables) in 2015  
*Noé López Gutiérrez*

## Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe

- 152 - Untersuchungen zu Ertragsverlusten im Ackerbau beim Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch** 504  
Investigation of yield losses of arable crops with the abandonment of pesticides in a long-term field trial  
*Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Kregel, Hella Kehlenbeck, Bernd Freier*
- 153 - Vergleich verschiedener Maßzahlen zur Bewertung der Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln** 505  
Comparing different indices for evaluating pesticide use  
*Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck, Silke Dachbrodt-Saaydeh, Dietmar Roßberg*
- 155 - Unterschiedliche Anfälligkeit von *Leptosphaeria maculans* und *L. biglobosa*, der Erreger der Wurzelhals- und Stängelfaule gegenüber verschiedenen Fungizidwirkstoffen** 506  
Variability in sensitivity of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa*, causal agents of stem canker, to different groups of fungicides  
*Nazanin Zamani Noor*
- 156 - Etablierung eines Testsystems zum Monitoring feldspezifischer Fungizidresistenzen von *Botrytis* im Erdbeeranbau** 506  
Establishment of a test system for monitoring of specific fungicide resistance patterns of *Botrytis* in strawberry fields  
*Sonja Weißhaupt, Monika Schwarz, Armin Weiß, Stefan Kunz*
- 156a - Untersuchungen zu Wuchsanomalien bei Weinreben nach Anwendungen von Luna Privilege®** 507  
Investigations in the occurrence of growth distortion in grapevine after application of Luna Privilege®  
*Sybillie Lamprecht, Kevin Doughty, Dominique Steiger, Friedrich Kerz-Möhlendick*
- 157 - Aktuelle Untersuchungen zur Insektizidresistenz des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))** 508  
Current studies on insecticide resistance of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))  
*Claudia Tebbe, Birgit Breckheimer, Paolo Racca, Benno Kleinhenz*

## Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln / Nichtzielorganismen

- 158 - Integration von PRZM in SYNOPSIS als ein Web-basiertes Tool zur Abschätzung des Umweltrisikos von Pestiziden** 510  
Integration of PRZM in SYNOPSIS as a web-based tool to assess environmental risk of pesticides  
*Anto Raja Dominic, Burkhardt Gola, Julia Tecklenburg, Peter Horney, Daniel Daemlow, Jörn Boehmer, Andrea Claus-Krupp, Jörn Strassemeyer*

- 159 - Filterstreifen als natürliche Barriere für den lateralen Transport von Pflanzenschutzmitteln – exemplarische Simulationen mit dem Modell VFSMOD** 511  
Vegetative filter strips as natural barrier for lateral pesticide transport – exemplary simulations with the model VFSMOD  
*Julia Tecklenburg, Anto Raja Dominic, Burkhard Golla, Jörn Böhmer, Andrea Claus-Krupp, Jörn Strassemeier*
- 159a - Kombinationswirkung der Pflanzenschutzmittel Caramba (a.i. Metconazol) und Calypso (a.i. Thiacloprid) auf das Aktivitätsverhalten des Mexikanischen Bachflohkrebses (*Hyaella azteca*) bei unterschiedlichen Sedimentcharakteristika** 512  
Testing for mixed effects of the pesticides Caramba (a.i. metconazol) and Calypso (a.i. thiacloprid) on activity behaviour of *Hyaella azteca* using different sediment characteristics  
*Anja Friedemann, Wilfried Pestemer, Stefan Lorenz*
- 161 - Totfund - Analyse eines Feldhamsters – Ein Fallbeispiel** 514  
Analysis of a dead found hamster – case example  
*Detlef Schenke, Antje Weber, Gabriela Bischoff, Christoph Böttcher, Jens Jacob*
- 162 - Prozedur für Avoidance-Tests mit Vögeln und Nagern zur Evaluierung des Expositionsrisikos durch Saatgutbeizen für Nichtzielorganismen** 515  
Procedure of avoidance-tests with birds and rodents to evaluate the exposure risk of non-target organisms to seed treatments  
*Angela Leukers, Joanna Dürger, Hendrik Ennen, Jan Sadowski, Jens Jacob, Alexandra Esther*
- 164 - Ist die Ermittlung der letalen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln ausreichend für die Bewertung ihrer Effekte auf Nutzarthropoden?** 516  
Is the determination of lethal effects of plant protection products sufficient for the assessment of their effects on beneficial arthropods?  
*Angelika Süß*
- 165 - Einfluss von Kupfer auf Regenwürmer und funktionelle Leistungen von Mikroorganismen** 517  
Influence of copper on earthworms and functions of soil microorganisms  
*Jasmin Sauer, Dieter Felgentreu, Nadine Herwig, Bernd Hommel*
- 166 - Bestimmung von Fettsäurezusammensetzung in Blättern höherer Pflanzen als Biomarker für eine Schwermetallbelastung im Boden** 518  
Determination of fatty acid composition in leaves of higher plants as a biomarker for heavy metal contamination in soil  
*Sarah Groschupp, Dieter Felgentreu*

## **Bienen und andere Bestäuber**

- 167 - Das Internetportal geobee unterstützt den Bienenschutz in der Agrarlandschaft** 520  
The information platform geobee promotes bee protection in agricultural landscapes  
*Burkhard Golla, Stefan Kühne, Birgit Lichtenberg-Kraag*

- 168 - Rückstandsanalysen insektizider Beizstoffe (Clothianidin, Cyantraniliprole) im Feldversuch mit Winterraps und Honigbienen** 520  
Residue analysis of seed dressing insecticides (clothianidin, cyantraniliprole) in oilseed rape crops and honeybee colonies  
*Maria von Schledorn, Gabriela Bischoff, Stefan Kühne*
- 169 - Bestimmung der Nektarmenge von Blüten von clothianidin-gebeiztem Raps** 521  
Determination the nectar amount of oilseed rape flowers grown from clothianidin-treated seed  
*Abdulrahim T. Alkassab, Anke C. Dietzsch, Matthias Stähler, Wolfgang H. Kirchner*
- 170 - Die Mischung macht´s: Auswirkungen von Tankmischungen auf Honigbienen und Rückstände in toten Bienen (Teil II)** 522  
Effects of tank mixtures on honey bees and subsequent residue levels (SLR´s) in dead bees (part II)  
*Ina Wirtz, Jens Pistorius, Malte Frommberger, David Thorbahn, Gabriela Bischoff*
- 171 - Effekte von Spinosad und combi-protec® auf Honigbienen (*Apis mellifera*) in einer Freiland- und Laborstudie** 523  
Effects of spinosad and combi-protec® on honeybees (*Apis mellifera*) in a field study and a laboratory experiment  
*Armin Görlich, Nicole Höcherl, Mareike Wurdack, Heinrich Hofmann, Jens Pistorius, Gabriela Bischoff, Ingrid Illies*
- 172 - Pflanzgutbehandlung von Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) mit Clothianidin: sind bienenrelevante Neonikotinoid-Rückstände im Pollen nachweisbar?** 524  
Seed treatment of potatoes (*Solanum tuberosum*) with clothianidin: are neonicotinoid residues detectable in pollen at levels that can affect bees  
*Anke C. Dietzsch, Malte Frommberger, Udo Heimbach, Matthias Stähler, Jens Pistorius*

## Biodiversität

- 173 - Biodiversität der Agrarlandschaft mit amtlichen Geodaten beschreiben** 526  
Mapping biodiversity with authoritative geodata  
*Burkhard Golla, Markus Ernsing*
- 174 - Erfassung der Biodiversität von Nützlingen und Schädlingen in Strauchbeeren** 526  
*Olaf Zimmermann, H. Schneller, M. Becker, M. Breuer*
- 176 - Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemleistung im Apfelanbau** 527  
Biological plant protection as an ecosystem service in integrated and ecological pome fruit production  
*Helen Pfitzner, Annette Herz*

**177 - Das Projekt EcoOrchard: Förderung der funktionellen Agro-Biodiversität im Ökologischen Obstbau** 529

The CoreOrganic Plus Project EcoOrchard: Innovative design and management to boost functional biodiversity of organic orchards

*Silvia Matray, Annette Herz, Lukas Pffiffer, Lene Sigsgaard*

**178 - EBIO-Network - ein Themenportal zur funktionalen Biodiversität im ökologischen Kernobstanbau** 530

EBIO-Network: a web-based platform for knowledge sharing on functional agrobiodiversity in

organic apple production.

*Annette Herz, Silvia Matray, Hans Hönninger, Hadil Sharifova, Anja Wolck, Lene Sigsgaard*

## **Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten**

**179 - Relevante Schadorganismen beim Export pflanzlicher Agrarprodukte** 531

Relevant pests when exporting agricultural plant products

*Nadine Kirsch, Jan Eike Lessmann*

**179a - *Ceratitis capitata* in Deutschland?** 532

*Ceratitis capitata* in Germany?

*Silke Steinmüller, Peter Baufeld*

**180 - Verpackungsholz aus China – Kontrolle und Prävention einer Einschleppung gebietsfremder invasiver Arten** 532

wood packaging from China – control and prevention to avoid the entrainment of invasive alien species

*Jürgen Leiminger, Carolin Bögel, Ullrich Benker*

**181 - Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers: Effizientes Monitoring in abgegrenzten Gebieten (Quarantänezonen)** 533

*Anna Haikali, Michelangelo Olleck*

**182 - Asiatischer Laubholzkäfer in Magdeburg – Digitalisierung von Monitoringdaten mit Hilfe von GIS-Verfahren und Nutzung outdoorfähiger toughbooks** 534

*A. glabripennis* in Magdeburg – digitalization of monitoring data by GIS software on toughbooks compatible to outdoor use

*Henning Eckstein, Ursel Sperling*

**183 - Die Verbreitung des Buchsbaumzünslers *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) und des Buchsbaumpilzes *Cylindrocladium buxicola* Henricot (Hypocreales: Nectriaceae) in Deutschland** 535

Distribution of *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) and *Cylindrocladium buxicola* Henricot (Hypocreales: Nectriaceae) in Germany

*Stefanie Göttig, Annette Herz*

**184 - Different control measures against *Ambrosia artemisiifolia* on a natural infested roadside in Lower Lusatia (Germany)** 536

*Ulrike Sölter, Arnd Verschwele*



## Rechtliche u.a. Rahmenbedingungen für den Pflanzenschutz

- 185 - Aktuelle internationale Entwicklungen bei der Harmonisierung der Beschreibung von Anwendungen (GAP) im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln** 537  
Current international developments concerning the harmonisation of the description of uses (GAP) in the framework of the authorisation of plant protection products  
*Gregor Kral, Udo Heimbach, Martin Hommes, Mario Wick*
- 186 - Die zonale Einteilung von Wirksamkeitsversuchen aus agrarwissenschaftlicher Sicht** 538  
Zonal classification of efficacy trials from the agricultural point of view  
*Sandra Greiner, Hanna Stegmann, Peter Krohmann, Birte Waßmuth*
- 187 - Bestimmung der Flächennutzung an Gewässern mit GIS** 539  
Determination of Land Use of Areas Next to Water Bodies with GIS  
*Ralf Neukampf, Burkhard Golla*
- 188 - Was lehrt uns die Praxis für die Anwendungsbestimmungen zur Minderung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer** 539  
What experience teaches us about the directions for use in order to mitigate the plant protection product entry into surface water  
*Christine Kula, Balthasar Smith, Christina Pickl, Dietlinde Grossmann*
- 189 - Neuerungen bei der EU-Leitlinie zur Extrapolation** 540  
New concerning the EU Guidance Document on Extrapolation  
*Karsten Hohgardt*
- 190 - Ableitung von Kennzeichnungsaufgaben zur sicheren Anwendung von Pflanzenschutzmitteln** 541  
Allocation of safety instructions for safe use of plant protection  
*Markus Röver, Sandra Bense*
- 191 - Pflanzenschutz-Kontrollprogramm – Leitlinien für den Handel mit Pflanzenschutzmitteln** 542  
Plant Protection Control Program – Guidelines for the Trade of Plant Protection Products  
*Karin Corsten, Hans Puckhaber, Sabine Steffensen, Michael Morgenstern*
- 192 - Untersuchungen der Zusammensetzung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Pflanzenschutz-Kontrollprogramms 2012 - 2015** 543  
Examination of the composition of plant protection products in the context of the Plant Protection Control Plan 2012-2015  
*Astrid Besinger-Riedel, Claudia Vinke, Hans Puckhaber, Ralf Hänel*

## Populationsdynamik / Epidemiologie / Prognose

- 193 - Langjähriges Monitoring von Getreidekrankheiten in Bayern** 545  
Long-term monitoring of cereal diseases in Bavaria  
*Stephan Weigand, Thomas Lechermann, Peter Eiblmeier, Bettina Schenkel*
- 194 - Der Einfluss der Pflanzenbiomasse und Feuchtigkeit auf die räumliche Ausbreitung von phytopathogenen Pilzen und deren Mykotoxine** 545  
Biomass and humidity related factors reflect the spatial distribution of phytopathogenic fungi and their mycotoxins  
*Marina E.H. Müller, Sylvia Koszinski, Donovan E. Bangs, Marc Wehrhan, Andreas Ulrich, Gernot Verch, Alexander Brenning*
- 195 - Einfluss der Bodenfeuchte auf das Auftreten von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln** 546  
Influence of soil moisture to the occurrence of primary potato stem blight (*Phytophthora infestans*)  
*Hans Hausladen*
- 196 - Untersuchungen zur Infektion von verschiedenen *Alternaria solani* Isolaten an *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum* und *Solanum nigrum*** 547  
Infection of different *Alternaria solani* isolates to *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum* and *Solanum nigrum*  
*Anabel Aselmeyer, Hans Hausladen*
- 197 - Einfluss von Kulturmaßnahmen auf die Luftfeuchtigkeit im Bestand von Basilikum unter Gewächshausbedingungen** 548  
Impact of cultivation measures on relative humidity in basil crops under greenhouse conditions  
*Roxana Djalali Farahani-Kofoet, Rita Grosch*
- 198 - Biologie und Modellierung von *Stemphylium vesicarium* in Spargel** 549  
Biology and modeling of *Stemphylium vesicarium* in asparagus  
*Henrik Bohlen-Janßen, Paolo Racca, Alexandra Wichura*

## Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz / Informationsnetzwerke / Online-Vorführungen

- 199 - Ökonomische Bewertung eines Entscheidungshilfesystems im Pflanzenschutz am Beispiel von Winterweizen (PAM - Pesticide Application Manager)** 551  
Economic assessment of a plant protection decision support system using winter wheat as example (Pesticide Application Manager)  
*Sandra Rajmis, Burkhard Golla, Bettina Uhl, Daniel Martini, Hella Kehlenbeck*

<b>200 - Elektronischer Bearbeitungsassistent (e-BAs): Das mobile Managementsystem zur Unterstützung der integrierten Getreideproduktion</b>	<b>552</b>
Electronic consulting assistant (e-BAs): The mobile managementsystem for supporting the integrated crop production <i>Manuel Fränzke, Paolo Racca, Manfred Röhrig, Reinhard Sander, Bruno Kessler, Florian Pum, Hans-Christian Rodrian, Benno Kleinhenz</i>	
<b>201 - Entwicklung eines computergestützten Entscheidungshilfemodells zur Prävention von Erbsenwicklerschäden in Körnerleguminosen „CYDNIGPRO“</b>	<b>554</b>
Development of a computer based decision support system to prevent damages on grain legumes caused by pea moths "CYDNIGPRO" <i>Manuela Schieler, Natalia Riemer, Paolo Racca, Helmut Saucke, Markus Hammer-Weis, Charlotte Clemenz, Kristin Schwabe, Ulf Müller, Benno Kleinhenz</i>	
<b>204 - Ein neuer Nässesensor für die Schorfprognose</b>	<b>555</b>
A new wetness sensor for apple scab prognosis <i>Katja Ehlert, Joachim Beinhorn, Lin Himmelmann, Andreas Kollar</i>	
<b>205 - Simultane Erfassung des Befallverlaufs der Partiellen Taubährigkeit an Weizen mit hyperspektralem Imaging, Thermographie und Chlorophyllfluoreszenz</b>	<b>556</b>
Simultaneous hyperspectral, fluorescence and thermal imaging for monitoring Fusarium head blight of wheat <i>A. Al Masri, E. Alisaac, A-K. Mahlein, E-C. Oerke, H-W. Dehne</i>	
<b>206 - PsiGa: Ein webbasiertes Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter</b>	<b>557</b>
PsiGa: A web-based crop protection information and advisory system <i>Thomas Lohrer, Simon Goisser, Gabriele Jorias, Christian Sieweke, Georg Ohmayer, Thomas Hannus, Birgit Zange</i>	
<b>207 - KLIMAPS-JKI: ein etabliertes Informationsportal zu Klimawandel, Pflanzenschutz und mehr</b>	<b>558</b>
KLIMAPS-JKI: The established online portal for information about climate change, plant protection and more <i>Petra Seidel, Jörg Sellmann</i>	
<b>208 - PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin</b>	<b>559</b>
PhytoTab: An online usable chart-collection of plant pathology and crop protection <i>Thomas Lohrer, Christian Sieweke, Birgit Zange, Thomas Hannus</i>	
<b>209 - Phytomedicine meets Artificial Intelligence - Automatische Erkennung von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Nährstoffmängel</b>	<b>560</b>
<i>Alexander Kennepohl, Simone Strey, Robert Strey, Pierre Munzel, Charlotte Schumann, Korbinian Hartberger, Bianca Kummer, Jens Boy</i>	
<b>Autorenverzeichnis</b>	<b>561</b>

**Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze an Prof. Dr. Bernd Böhmer**

*The Awarding of the Anton-de-Bary-Medaille for Prof. Dr. Bernd Böhmer*

# Ehrenurkunde

In Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste  
um den Pflanzenschutz wird

## **Herrn Professor Dr. Bernd Böhmer**

die Otto-Appel-Denkmünze verliehen.

Die Verleihung dieser Denkmünze, die zu Ehren des Nestors des Pflanzenschutzes in Deutschland, Geheimrat Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Otto Appel, gestiftet wurde, bringt die Wertschätzung von Wissenschaft und Praxis zum Ausdruck, die dem Wirken von Herrn Professor Dr. Böhmer entgegen gebracht wird.

Die Auszeichnung würdigt seine wertvollen Leistungen und sein großes Engagement für die Entwicklung des Pflanzenschutzes. Als langjähriger Leiter des Pflanzenschutzdienstes der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen hat sich Herr Professor Dr. Böhmer maßgeblich für die Ziele des nachhaltigen Pflanzenschutzes eingesetzt. Durch sein aktives Engagement in zahlreichen Gremien trug er entscheidend dazu bei, den Pflanzenschutz auf wissenschaftlichen und praktischen Gebieten weiter zu entwickeln und an den Erfordernissen der Praxis sowie des Verbraucher- und Umweltschutzes auszurichten.

Quedlinburg, den 19. Mai 2016



Dr. Georg F. Backhaus  
Schirmherr der Stiftung



Dr. Helmut Schramm  
Vorsitzender des Kuratoriums

**Verleihung der Anton-de-Bary-Medaille an Prof. Dr. Richard Sikora**

*The Awarding of the Anton-de-Bary-Medaille for Prof. Dr. Richard Sikora*

# URKUNDE

Der Vorstand der  
Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V.  
verleiht für das Jahr 2016 die

## Anton-de-Bary-Medaille

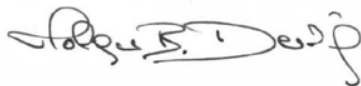
an  
Herrn

**Prof. Dr. Richard Sikora**

in Würdigung seines herausragenden wissenschaftlichen Lebenswerkes  
zur Bedeutung des Bodenökosystems für die Pflanzengesundheit  
und zur biologischen Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden.

Braunschweig, im September 2016

Für den Vorstand und das Auswahlgremium



Prof. Dr. Holger B. Deising, 1. Vorsitzender



**Verleihung des Julius-Kühn-Preises an Dr. Anne-Katrin Mahlein**

*The Awarding of the Julius Kühn Prize for Dr. Anne-Katrin Mahlein*

# URKUNDE

Der Vorstand der  
Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V.  
verleiht für das Jahr 2016 den

## Julius-Kühn-Preis

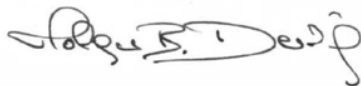
an  
Frau

**PD Dr. Anne-Katrin Mahlein**

in Würdigung ihrer Arbeiten  
zur Anwendung von Hyperspektral-Sensoren  
zur Frühdiagnose von Pflanzenkrankheiten.

Braunschweig, im September 2016

Für den Vorstand und das Auswahlgremium



Prof. Dr. Holger B. Deising, 1. Vorsitzender



## Verleihung des Julius-Kühn-Preises an Dr. Stefanie Ranf

*The Awarding of the Julius Kühn Prize for Dr. Stefanie Ranf*

# URKUNDE

Der Vorstand der  
Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V.  
verleiht für das Jahr 2016 den

## Julius-Kühn-Preis


an  
Frau

# Dr. Stefanie Ranf

in Würdigung ihrer Arbeiten  
zur Immunerkennung und Immunabwehr von Pathogenen in Pflanzen,  
die zu einem besseren Verständnis des pflanzlichen Immunsystems auf  
molekularer Ebene und der Entwicklung resistenter Kulturpflanzen  
im Rahmen eines nachhaltigen Pflanzenschutzes dienen.

Braunschweig, im September 2016

Für den Vorstand und das Auswahlgremium



Prof. Dr. Holger B. Deising, 1. Vorsitzender



---

## Sektion 1

### Ackerbau I

---

#### 01-1 - Behandlungsindizes, Wirkstoff-Ranking und noch viel mehr

*Treatment index, ranking of active ingredients and much more*

##### **Dietmar Roßberg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, dietmar.rossberg@julius-kuehn.de

Seit der Vegetationsperiode 1999/2000 wurden durch das Julius Kühn-Institut (JKI) bzw. die Biologische Bundesanstalt (BBA) als dessen Vorgängerinstitution statistische Erhebungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln durchgeführt. Zunächst firmierten diese unter dem Namen NEPTUN-Erhebungen (Netzwerk zur Ermittlung der Pflanzenschutzmittel-Anwendung in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands) und fanden in unregelmäßigen Abständen vorwiegend im Obst-, Wein- und Gemüsebau und im Hopfen statt. Seit 2011 werden sie als PAPA-Erhebungen (Panel zur Erhebung von Daten zur Pflanzenschutzmittel-Anwendung) bezeichnet.

Die PAPA-Erhebungen werden jährlich in den wichtigsten Ackerbaukulturen (Winterweizen, Wintergerste, Wintererbsen, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln) und in den bereits genannten Dauerkulturen durchgeführt. Sie sind verankert im Pflanzenschutzgesetz (§ 21) und dienen vorrangig der Gewinnung von Kennziffern für den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus bilden sie die Grundlage für die Erfüllung der EU-Verordnung 1185/2009 über Statistiken zu Pestiziden.

Die auf der Basis der Erhebungen berechnenden Kennziffern werden zeitnah auf dem Themenportal <http://papa.jki.bund.de> (in Kürze: <http://papa.julius-kuehn.de>) publiziert. Um die fachliche Bedeutung der verschiedenen Kennziffern zu verdeutlichen, findet man als „Vorspann“ eine kurze Erklärung, die jeder Besucher der entsprechenden Seiten auch lesen sollte. Letzteres gilt insbesondere für die beiden erst seit März 2016 verfügbaren Kennziffern „Wirkstoffmengen“ und „Behandlungsflächen“. Aus den Werten „ausgebrachte Gesamtmenge“ kann man in der Regel NICHT unmittelbar auf die Anwendungshäufigkeit oder die Anwendungsintensität des Wirkstoffes schließen! Und die Angaben zu den wirkstoffbezogenen Behandlungsflächen erfolgen entsprechend der im Anhang der genannten EU-Verordnung zu findenden Definition, die im Falle von Mehrfachanwendungen eines Wirkstoffes auf ein und derselben Fläche möglicherweise von den gängigen Vorstellungen abweicht.

Zusätzlich zu der Darstellung der Ergebnisse im Internet erscheinen in unregelmäßigen Abständen Veröffentlichungen zu den PAPA-Erhebungen im Journal für Kulturpflanzen. In diesen Beiträgen werden die berechneten Zahlen von Experten aus den Pflanzenschutzdiensten erläutert und kommentiert.



## **01-2 - Konsequenzen einer Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Deutschland**

*Consequences of a reduction of pesticide use in Germany*

**Joseph-Alexander Verreet**

Institut für Phytopathologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, javerreet@phytomed.uni-kiel.de

Die Weltbevölkerung nimmt von 6 Milliarden im Jahr 2000 auf 8 Milliarden in 2025 und 9,2 Milliarden in 2050 zu. Gleichzeitig wird das verfügbare Ackerland pro Kopf aufgrund begrenzter Anbauflächen und einer stetig wachsenden Weltbevölkerung dramatisch abnehmen. Der Sektor Landwirtschaft ist die Grundlage für den Wohlstand unserer Zeit. Der Anspruch auf eine ausreichende Nahrungsversorgung wird zu den größten Herausforderungen der nächsten 100 Jahre zählen. Die Landwirtschaft wird zukünftig nicht mehr nur für die Nahrungsmittelversorgung zuständig sein, sondern auch Rohstoffnachfrage und Energieversorgung befriedigen müssen. Insgesamt resultiert eine erhöhte Konkurrenz der Anbauflächen um Nahrung, Futter, Bioenergiepflanzen und Faser. Die Herausforderungen an die praktische Landwirtschaft sind gestiegen. Dies trifft in besonderem Maße für den Pflanzenschutz als bedeutenden „Produktionsmittelfaktor“ zu. Die Gesunderhaltung von Pflanzen ist erklärtes Ziel der Phytomedizin. Im Besonderen gilt es eine wirtschaftlich und ökologisch verantwortliche Erzeugung von Nahrungsmitteln in ausreichender Menge und hoher Qualität sicherzustellen. Pflanzenschutz dient primär der Sicherung des genetisch fixierten Ertragspotentials von Kulturpflanzen vor Schadorganismen wie Viren, Bakterien, Pilzen, Schadtieren und Unkräutern. Er dient damit der Verhütung solcher Schäden und stellt somit eigentlich kein Mittel zur Steigerung, sondern zur Sicherung der Erträge dar, liefert damit allerdings einen wesentlichen Beitrag zur Ertragshöhe.

Im Vortrag werden primär die Ziele und die Bedeutung des Integrierten Pflanzenschutzes mit Blick auf die nationale und internationale Anwendung bzw. Umsetzung von IPS in der Praxis dokumentiert. Ferner setzt sich der Vortrag mit den Konsequenzen einer Einschränkung bis hin zu völligem Verzicht auf chemischen Pflanzenschutz auseinander. Die vorgestellten Ergebnisse basieren auf einer internationalen Literaturrecherche. Das Ziel dieser Studie besteht in der Dokumentation der durch eine mögliche Pflanzenschutzmittelabgabe und den 2013 beschlossenen Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) entstehenden potentiellen Ertrags- und Qualitätsveränderungen an Nutzpflanzen. Es finden die Auswirkungen bzw. Konsequenzen resultierender Ertrags- und Qualitätsergebnisse in Abhängigkeit unterschiedlicher Intensitätsstufen Darstellung und Diskussion.

## **01-3 - Beeinflusst die Fruchtfolge Herbizid- und Fungizid-Intensitäten im Ackerbau?**

*Is there an influence of crop sequence on fungicide and herbicide use intensities in arable farming?*

**Sabine Andert, Jana Bürger, Bärbel Gerowitt**

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Phytomedizin, sabine.andert@fmc.com

Die Landwirte in Europa sind verbindlich dazu aufgefordert, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, durch die Einbeziehung der Grundsätze des integrierten

Pflanzenschutzes, zu verringern. Die Fruchtfolge ist ein wichtiger Bestandteil des integrierten Agrarmanagements.

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss der Fruchtfolgegestaltung und Bodenbearbeitung auf den Herbizid- und Fungizid-Einsatz im Ackerbau Norddeutschlands eindeutig zu quantifizieren und Reduktionspotentiale aufzuzeigen.

Im Rahmen eines regionsübergreifenden Pflanzenschutzmittel-Anwendungs-Monitorings in Norddeutschland wurde ein umfangreicher Datensatz landwirtschaftlicher Praxis-Daten über einen Zeitraum von zehn Jahren ausgewertet (Andert et al. 2015).

Für diesen Beitrag wurden die Daten hinsichtlich der kombinierten Wirkung von Fruchtfolge und Bodenbearbeitung auf den Einsatz von Herbiziden und Fungiziden im Ackerbau untersucht.

Die Analyse beinhaltete 8316 Fruchtfolge-Sequenzen sowie einen neuen methodischen Ansatz zur Klassifizierung von Fruchtfolgen. Es wurden dreigliedrige Fruchtfolge-Sequenzen bzgl. ihrer Anfälligkeit gegenüber Unkräutern und Schaderregern eingestuft. Dieser Ansatz der Klassifizierung unterscheidet sich grundlegend zu vorangegangenen Untersuchungen, in denen beispielsweise Anteile von Früchten in einer bestehenden Fruchtfolge als Klassifizierungsmethode verwendet wurden. Hier betrachten wir, welche Vorfrüchte die Anfälligkeit gegenüber Unkräutern und Schädlingen steigern oder senken und wie dieses Risiko auch durch die Vor-Vorfrucht verändert wird. Dieser Ansatz ermöglicht es, praktikable Untersuchungen zu Fruchtfolgewirkungen durchzuführen, in dem die indirekten Risiken der Vorfrüchte betrachtet werden.

Zur Darstellung und Vergleich der Herbizid- und Fungizid-Intensitäten wurde der Indikator Behandlungsindex verwendet. Alle Auswertungen wurden mittels multipler Regressionen durchgeführt.

Die Kombinationen der unterschiedlichen Früchte-Sequenzen und Bodenbearbeitungsvarianten bilden einen Gradienten der Anbauintensität ab, bei dem intensiver geführte Anbausysteme auch mit höherem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verbunden waren. So unterschied sich fruchtartenübergreifend zwischen einem Anbausystem mit Einbeziehung der IPS-Elemente diverser Fruchtfolgegestaltung und wendender Bodenbearbeitung der Fungizid-BI um bis zu 0.7 und der BI für Herbizide 0.5-2.4.

Die Auswertungen belegen also den Einfluss der Fruchtfolge auf die Herbizid- und Fungizid-Intensität in Daten aus dem praktischen Ackerbau Norddeutschlands. Je diverser die Fruchtfolgegestaltung desto geringer die Intensität der eingesetzten Herbizide und Fungizide.

Durch den umfangreichen Datensatz wurden vorangegangene Erkenntnisse aus weniger umfangreichen Praxis-Datensätzen, wie auch allgemeingültige landwirtschaftliche Grundannahmen zur Beziehung von vorbeugendem und chemischem Pflanzenschutz, durch eine große Anzahl landwirtschaftlicher Praxis-Daten bestätigt. Darüber hinaus ermöglicht der methodische Ansatz der Fruchtfolge-Klassifizierung Auswertungen zum indirekten Einfluss der Vorfrüchte auf den Pflanzenschutzmittel-Einsatz.

#### Literatur

Andert, S., Bürger, J., B. Gerowitt, 2015: On-farm pesticide use in four Northern German regions as influenced by farm and production conditions. *Crop Prot.* 75, 1-10.

## 01-4 - Die Auswirkungen von Minimalbodenbearbeitung und Grüngutkompost auf die Unkrautflora in Samenbank und Feld im ökologischen Winterweizenanbau

*Weed seed bank and field flora as affected by minimum tillage and yard waste compost in organic winter wheat*

**Jan Henrik Schmidt, Stephan Junge, Maria R. Finckh**

Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, jschmidt@agrar.uni-kassel.de

In zwei Experimenten in zwei aufeinander folgenden Jahren in benachbarten Feldern mit einer um ein Jahr versetzten gleichen Fruchtfolge wurde die Vorhersagbarkeit des Unkrautaufkommens im Feld (Biomasse, Bodenbedeckung) unter ökologischen Anbaubedingungen durch die keimfähige Samenbank überprüft. Weitere Faktoren waren unterschiedliche Bodenbearbeitungen zum Winterweizen nach 2-jährigem Klee gras (gepflügt 30 cm, gegrubbert 5-15 cm) und die Ausbringung von 5 t TM ha<sup>-1</sup> eines Grüngutkompostes auf die Hälfte der Parzellen. Insgesamt wurden pro Feld 64 Parzellen untersucht. Bodenproben zur Bestimmung der Samenbank wurden vor Aussaat des Winterweizens aus 0-15 und 15-30 cm Tiefe entnommen und in ein Kaltheis überführt. Unkrautbonituren wurden über die gesamte Wachstumsperiode des Winterweizens im Feld und Kaltheis durchgeführt.

Grundsätzlich unterschieden sich die Felder in ihren Unkrautspektren. So waren *Stellaria media* und *Thlaspi arvense* in Versuch 1 und *Alopecurus myosuroides* und *Capsella bursa-pastoris* in Versuch 2 dominant. Das Unkrautaufkommen im Feld konnte in keinem Fall befriedigend durch die Samenbank vorhergesagt werden. Variable Klimateffekte, eine unzureichende Klee grasunterdrückung bei reduzierter Bodenbearbeitung und Residualeffekte des langjährigen Managements ohne Herbizide beeinflussten das Unkrautaufkommen im Feld maßgeblich. Zum Beispiel war *Lolium perenne* ausschließlich unter Feldbedingungen der Grubbertvariante zu finden, während *Matricaria* spp. vor allem in der gepflügten Variante vorkamen. Weiterhin waren *Galium aparine* und *Veronica hederifolia* dominant unter Feldbedingungen, während Sommerunkräuter, wie *Chenopodium album* und *Fallopia convolvulus*, häufiger im Kaltheis vorzufinden waren. Die Differenzen zwischen Feld- und Samenbank entsprachen denen eines 9-jährigen Langzeitversuches (Dessaint *et al.*, 1997) und wurden durch eine kanonische Korrespondenzanalyse (CCA) der Unkrautdominanzstrukturen in der Schicht 0-15 cm mit den Faktoren Feld versus Kaltheis und Faktor Bodenbearbeitung (Grubber versus Pflug) klar belegt. Kompostauswirkungen auf die Samenbank konnten nicht festgestellt werden, während die Kompostvarianten im Feld tendenziell weniger verunkrautet waren.

### Literatur

Dessaint, F., Chadoeuf, R., and Barralis, G., 1997. Nine years' soil seed bank and weed vegetation relationships in an arable field without weed control. *J. Appl. Ecol.* 34 (1), 123–130.

## 01-5 - Populationsdynamik pflanzenparasitärer Nematoden in Abhängigkeit von Kulturart, Bodenbearbeitung und Untersaaten/Zwischenfrüchten in verschiedenen Klimaregionen Europas

*Population dynamic of plant-parasitic nematodes affected by crop, tillage, and living mulches/cover crops in varying climatic regions of Europe*

Jan H. Schmidt<sup>1</sup>, Maria R. Finckh<sup>1</sup>, Raphaël Wittwer<sup>2</sup>, Marcel A.G. van der Heijden<sup>2</sup>, Emanuele Radicetti<sup>3</sup>, Enio Campiglia<sup>3</sup>, Kristin Thored<sup>4</sup>, Göran Bergkvist<sup>4</sup>, Johannes Hallmann<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, jschmidt@agr.uni-kassel.de

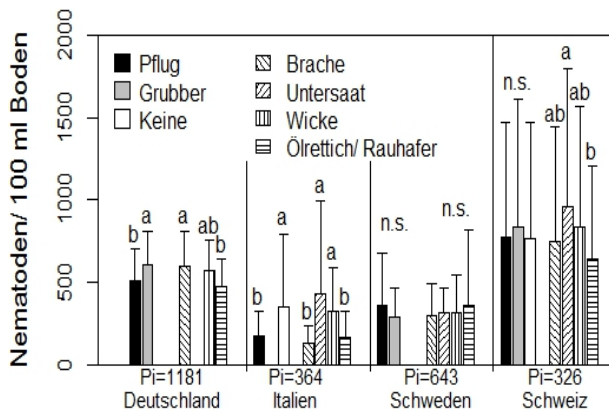
<sup>2</sup>Group Plant-Soil-Interaction, Agroscope Reckenholz-Tänikon, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich

<sup>3</sup>Dept. DAFNE - University of Tuscia, Via S. Camillo De Lellis, I-01100 VITERBO

<sup>4</sup>Dept. of Crop Production Ecology, Swedish Univ. of Agricultural Sciences, Ulls väg 16, SE-Uppsala

<sup>5</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Toppeideweg 88, 48161 Münster

Im Rahmen des EU FP7 Projektes OSCAR ([www.oscar-covercrops.eu](http://www.oscar-covercrops.eu)) wurde der Einsatz von Minimalbodenbearbeitung (Grubber, keine Bearbeitung), verschiedener Haupt- und Zwischenfrüchte bzw. Untersaaten sowie Düngung (Kompost, N-Dünger) auf pflanzenparasitäre Nematoden (PPN) an vier Standorten (Deutschland, Italien, Schweden, Schweiz) in jeweils zwei Feldversuchen untersucht. Jeder Feldversuch bestand aus einer 2-jährigen Fruchtfolge beginnend mit Winterweizen, gefolgt von Zwischenfrüchten (Leguminosen, Nicht-Leguminosen) oder Kleeuntersaaten und anschließendem Anbau einer für den jeweiligen Standort angepassten Hauptfrucht. Jeweils zu Beginn und Ende des Versuches wurde die Besatzdichte mit PPN erfasst.



Gesamtanzahl und STABW pflanzenparasitärer Nematoden 100 ml Boden<sup>-1</sup> über 2 Versuchsjahre zum Ende der Fruchtfolgen Weizen-Mais (Schweiz, Schweden), Weizen-Kartoffel (Deutschland) und Hartweizen-Tomate (Italien). Faktoren waren Bodenbearbeitungsintensitäten, Untersaaten und Zwischenfrüchte bzw. Grünbrache (Schweden, Deutschland) und Schwarzbrache (Schweiz, Italien) als Kontrolle; Pi=Initialbesatz; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen Faktorstufen (Tukey-Test, P<0.05).

Insbesondere in der Schweiz wurden PPN durch die Fruchtfolge Weizen-Mais gefördert, während Weizen-Kartoffel und Hartweizen-Tomate den Initialbesatz reduzierten. Ölrettich

und/oder Rauhafer wirkten sich negativ auf die PPN aus. Unter Minimalbodenbearbeitung (Grubber) kam es häufig zu einem erhöhten PPN-Besatz, der möglicherweise durch eine stärkere Verunkrautung verursacht wurde. Andere Arbeiten bestätigen dies (Okada & Harada 2007, Thompson et al. 2008). Kompost oder Stickstoffdünger hatten keine signifikanten Auswirkungen auf PPN (Daten nicht gezeigt).

#### Literatur

- Okada, H. und Harada, H., 2007: Effects of tillage and fertilizer on nematode communities in a Japanese soybean field. *Appl. Soil Ecol.* 35 (3), 582–598.
- Thompson, J.P., Owen, K.J., Stirling, G.R., und Bell, M.J., 2008: Root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*): a review of recent progress in managing a significant pest of grain crops in northern Australia. *Austral. Plant Path.* 37 (3), 235–242.

## 01-6 - Sklerotiniabekämpfung in Winterraps – Ertragsabsicherung bei hoher Umweltrelevanz durch die Fungizidapplikation in die Rapsblüte

*The combat of sclerotinia sclerotiorum in winter rape - income protection within a high environmental relevance through the application of fungicide in the blossoming rape*

**Stefania Kupfer, Gerhard Schröder**

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Frankfurt (Oder),  
Pflanzenschutzdienst Land Brandenburg, stefania.kupfer@lflf.brandenburg.de

Die Sklerotiniabekämpfung in Winterraps ist in der landwirtschaftlichen Praxis zunehmend ein fester Bestandteil im Produktionsprozess.

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Fungizidbehandlung wurden insgesamt 77 Ringversuche der Pflanzenschutzdienste der Bundesländer Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen der Jahre 2005 bis 2015 ausgewertet. 25 Fungizide und deren Fungizidkombinationen wurden in insgesamt 602 Fungizidvarianten geprüft. Sie sind ein Indiz für die hohe Zulassungsrate im Zeitraum von 2005 bis 2015 für diese Indikation. Es wurden Azole, Strobilurine und Carboxamide sowie deren Kombinationen bezüglich der erreichten Wirkungsgrade gegenüber *Sclerotinia sclerotiorum* sowie deren Ertragsbeeinflussung getestet. Eine Korrelation zwischen Reduzierung der Befallshäufigkeit von Sklerotinia und Erhöhung des Ertrages konnte nicht nachgewiesen werden. Mit der Wirkstoffkombination Azol + Triadimenol konnte im Durchschnitt nur ein Wirkungsgrad von 53% erreicht werden. Mit diesem Wirkungsgrad wurde ein durchschnittlicher relativer Mehrertrag von 102,2% erzielt. Bei der Wirkstoffkombination Azol + Carboxamid konnte der höchste Wirkungsgrad von 79,7% nachgewiesen werden. Dabei wurde ein durchschnittlicher relativer Mehrertrag von 104,9 % erreicht. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass die Fungizidapplikationen zu BBCH 65 gegenüber einer späteren Applikation zu BBCH 67-69 höhere Wirkungsgrade erzielen. Das trifft für alle Fungizidwirkstoffe zu und konnte bei den in den Versuchen am häufigsten eingesetzten Fungiziden Cantus, Cantus Gold, Proline und Propulse exemplarisch bestätigt werden. Jedoch spiegelten sich die höheren Wirkungsgrade zu BBCH 65 nur tendenziell in den Erträgen wieder. Die Unterschiede in den Wirkungsgraden der einzelnen Fungizide und die daraus resultierenden Erträge sind insgesamt einer großen Streuung unterworfen, sodass nur in relativ wenigen Versuchen eine statistische Absicherung der Mehrerträge gegenüber der unbehandelten Kontrolle ermittelt werden konnte. Eine signifikante Absicherung der Erträge zwischen den einzelnen Fungizidvarianten stellt bei den 77 Versuchen eher die Ausnahme dar.

Fazit: Die Applikation der Fungizide sollte in die Vollblüte erfolgen, wobei die Mittelauswahl in der Regel keine allzu großen Unterschiede im Ertrag zur Folge hat. Nur bei höheren

Befallsstärken von Sklerotinia konnten Unterschiede zwischen den Wirkstoffgruppen bzw. Wirkstoffgruppenkombinationen nachgewiesen werden. Dabei konnten die Strobilurine und die Mischungen von Azol + Carboxamid, Azol + Strobilurin bzw. Carboxamid + Strobilurin die höchsten relativen Mehrerträge realisieren.

Die Sklerotiniabefallswerte auf den 30 Monitoringschlägen in Brandenburg sind ein Spiegelbild für die jährlich und regional differenzierten Infektionsbedingungen. Da die Sklerotiniabehandlungen, wie die Versuchsergebnisse zeigen, insbesondere auf Standorten mit geringerer Ertragserwartung oft nicht wirtschaftlich sind, sollte die Applikationsentscheidung wieder stärker in den Mittelpunkt der Beratung rücken. Weiterhin sind Versuchsergebnisse und Praxiserfahrungen, insbesondere auch bei neueren Sorten und unterschiedlichen Infektionsbedingungen erforderlich. Zusätzlich müssen weitere Pilzpathogene wie Phoma, Verticillium und Botrytis in die Auswertung mit einbezogen werden.

### **01-7 - Wirkung verschiedener Wachstumsregulatoren und Fungizide auf den Befall mit Wurzelhals- und Stängelfäule sowie auf Wachstumsparameter und den Ertrag von Winterraps**

*The effects of different plant growth regulators and fungicides on Phoma stem canker, growth parameters and the yield of winter oilseed rape*

**Nazanin Zamani Noor**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, nazanin.zamani-noor@julius-kuehn.de

Die Wurzelhals- und Stängelfäule, hervorgerufen durch *Leptosphaeria maculans* und *L. biglobosa*, ist weltweit eine der wichtigsten Pilzkrankheiten am Raps. Aufgrund zunehmender Schäden stellt die Wurzelhals- und Stängelfäule für den deutschen Rapsanbau ein wachsendes Problem dar. Dazu wurden in dreijährigen Freilandversuchen (2013 - 2015) in Braunschweig (Niedersachsen) ein zweifaktorieller Feldversuch mit vier Winterrapsorten und fünf verschiedenen Wachstumsregulatoren und Fungizidbehandlungen (SDHI und DMI) durchgeführt. Bei dem Versuchsdesign handelte es sich um einen Parzellenversuch mit einer randomisierten Blockanlage in vierfacher Wiederholung. Zusätzlich zur Bonitierung des Krankheitsbefalls wurden folgende Parameter näher untersucht: physiologische Parameter der Ertragsbildung (Pflanzen/m<sup>2</sup>, Anzahl der Seitentriebe/Pflanze, Schoten/Pflanze, Körner/Schote und TKG), Bestandeshöhe (cm), Auswinterung (%) und Kornertrag (dt/ha). Signifikante Unterschiede wurden zwischen den Fungizidbehandlungen und der Wurzelhals-Stängelfäule sowie der Bestandeshöhe festgestellt. Im Gegensatz dazu wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen der Wirkung von Wachstumsregulatoren und Fungiziden auf Pflanzenhöhe, Pflanzen/m<sup>2</sup>, Auswinterung, Schoten/Pflanze, TKG und Ertrag gefunden. Durch Korrelationsanalysen konnte festgestellt werden, dass die Parameter Krankheitsbefall am Wurzelhals/Stängel, Seitentriebe/Pflanze, Schoten/Pflanze, Körner/Schote und TKG negativ und die Parameter Pflanzen/m<sup>2</sup> und Schoten/m<sup>2</sup> positiv mit dem Ertrag korreliert waren.

## **01-8 - Befallsverlauf und Ertragswirkung von Infektionen mit *V. longisporum* in Winter- und Sommerraps**

*Colonization and yield effects of infection of winter and spring type oilseed rape with *V. longisporum**

**Xiaorong Zheng, Antonia Wilch, Annette Pfordt, Sarah Bartsch, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, xzheng@gwdg.de

*Verticillium longisporum* (VL) ist als wirtsspezialisiertes, wurzelinfektiöses, vaskuläres Pathogen seit 1970 im europäischen Winterrapsanbau bekannt. In Winterraps durchläuft der Erreger eine ausgedehnte Latenzphase in den unteren Pflanzenteilen (Wurzel, Hypokotyl) und induziert sichtbare Symptome erst beim Übergang der Pflanzen in die Reifephase. Der zeitliche Ablauf der Wurzel- und Sproßbesiedlung wurde in Feldversuchen mit einer anfälligen und einer resistenten Sorte verfolgt und in Bezug zum Ertragseinfluß gesetzt. Dabei wurde besonders die unterschiedliche Dynamik und Schadwirkung in Winter- und Sommerraps miteinander verglichen, was eine Einschätzung der möglichen Bedeutung von VL in Sommerrapsanbaugebieten erlaubt, wie Kanada, wo der Erreger 2014 erstmals, oder China, wo VL bislang noch nicht gefunden wurde. Ergebnisse früherer Untersuchungen in beheizbaren Freilandplots, bei denen es durch Bodenerwärmung zu signifikant beschleunigter Infektion kam, könnten einen unterschiedlichen Infektionsverlauf in Winter- und Sommerraps erklären. Der Einfluß der Bodentemperatur erklärt auch die höheren Befallswerte in früh gegenüber spät gedriltem Winterraps. In weiteren Untersuchungen wurde die Anfälligkeit und somit potentielle Überhälterrolle von Zwischenfrüchten im Freiland und Gewächshaus geprüft. Ölrettich, Ackersenf und Rübsen waren gegen alle drei bekannten Pathotypen von VL anfällig, allerdings mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Phacelia zeigte partielle Anfälligkeit gegen VL, während Inkarnatklée und Grünroggen von keinem der drei Pathotypen befallen wurden. Insgesamt tragen diese Versuche zur umfassenderen Klärung der Epidemiologie und Schadwirkung von VL im Anbausystem Raps bei und bieten einen Ansatzpunkt für die integrierte Kontrolle von *Verticillium* durch Sortenresistenz, Wahl von Zwischenfrüchten und Saatzeitpunkt.

---

## Sektion 2

# Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln I

---

### 02-1 - Wasserwirtschaftliche Auswirkungen des zunehmenden Maisanbaus in Bayern

*Impact of increasing maize cultivation on water quality in Bavaria*

**Claudia Strauß<sup>1</sup>, Anne Bayer<sup>1</sup>, Maren Obernolte<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bayerisches Landesamt für Umwelt, claudia.strauss@lfu.bayern.de

<sup>2</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein

In Bayern stehen knapp 30 % der fast 8.000 Biogasanlagen Deutschlands. Dazu ist Bayern mit ca. 564.000 ha (bundesweit ca. 2,5 Mio. ha) nach Niedersachsen das Bundesland mit der zweithöchsten Maisanbaufläche. Nachteilige Auswirkungen auf Grund- und Oberflächengewässer, durch den erhöhten Maisanbau als Folge des verstärkten Ausbaus von Biogasanlagen, können daher nicht ausgeschlossen werden.

In dem vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) geförderten Projekt „Wasserwirtschaftliche Auswirkungen des zunehmenden Maisanbaus“ sollten die möglichen Auswirkungen des zunehmenden Maisanbaus auf die Pflanzenschutzmittel (PSM)-konzentrationen in Grund- und Oberflächengewässern näher untersucht werden. Dafür wurden detaillierte Untersuchungen in ausgewählten Grund- und Oberflächengewässern in Regionen mit hoher Biogasanlagendichte und hohem Anteil an Maisanbauflächen durchgeführt. In den Gewässer- und Grundwasserproben wurden insgesamt 147 PSM-Wirkstoffe analysiert, von denen 18 im Maisanbau zugelassen sind. Zusätzlich wurden zwei Metaboliten des Herbizids Metolachlor und fünf Metaboliten des Herbizids Terbutylazin betrachtet. Die Grundwasserbeprobung erfolgte von November 2013 bis November 2015 jeweils im November und Juli an 18 risikobasiert ausgewählten Probenahmestellen. Außerdem wurden zwischen Mai 2013 und November 2015 acht ausgewählte kleinere Fließgewässer auf PSM beprobt. Neben dem Monitoring von Fließgewässern und Grundwasser wurden zudem Lysimeteruntersuchungen in der Versuchsanlage Wielenbach durchgeführt. Dazu wurden von 2013 bis 2015 vier Lysimeter unterschiedlicher Bodentypen mit Mais bepflanzt und mit den Maisherbiziden Terbutylazin, Metolachlor und Nicosulfuron behandelt.

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass an kleinen Fließgewässern mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm im Jahresdurchschnitt (JD-UQN) für bestimmte PSM gerechnet werden muss, wenn das Einzugsgebiet intensiv landwirtschaftlich genutzt und verstärkt Mais angebaut wird. Beim Fließgewässermonitoring sowie bei den Lysimeteruntersuchungen sind jeweils kurz nach der Anwendungszeit deutliche Konzentrationspeaks der PSM zu beobachten. Die Lysimeterergebnisse zeigen zudem, dass die Verlagerung der PSM im Boden stark von der Niederschlagshöhe kurz nach der Anwendungszeit und vom Bodentyp abhängig ist. Im Grundwasser sind insbesondere die Metaboliten der Wirkstoffe nachzuweisen. Die Lysimeterversuche zeigen außerdem eine steigende Tendenz der Konzentrationen der Metaboliten im Sickerwasser. Ein besonderes Augenmerk sollte daher auf die zeitliche Entwicklung der Metabolitenkonzentrationen gelegt werden.



## 02-2 - Monitoring von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in Oberflächengewässern im Kleineinzugsgebiet Querne/Weida

*Monitoring of pesticides active ingredients in surface waters in the catchment area Querne/Weida*

**Nadine Tauchnitz<sup>1</sup>, Matthias Schrödter<sup>1</sup>, Gerd Schmidt<sup>2</sup>, Barbara Hauser<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, nadine.tauchnitz@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

<sup>2</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Pflanzenschutzmittel (PSM)-Einträge aus diffusen Quellen können erheblich zur Belastung von Grund- und Oberflächengewässern beitragen. Die Eintragspfade sind sehr komplex und aufgrund der Vielzahl an Einflussgrößen sowie differenzierter Eintragsquellen (Landwirtschaft, Siedlungsbereiche, u. a.) sehr schwer zu identifizieren. Im vorliegenden Projekt wurde ein zeitlich hoch aufgelöstes Monitoring von PSM-Wirkstoffen in Oberflächengewässern und im Boden im Einzugsgebiet der Querne/Weida durchgeführt. Auf Grundlage der Ergebnisse sollen mögliche Reduzierungsstrategien von PSM-Einträgen in die Gewässer erarbeitet werden.

Bisherige Ergebnisse zeigten, dass eine Vielzahl an PSM-Wirkstoffen in den berücksichtigten Oberflächengewässern nachweisbar war. Die Konzentrationen lagen jedoch nur in wenigen Fällen über den rechtlich geforderten Umweltqualitätsnormen (OGewV, 2011). Eine Zunahme der Wirkstoff-Funde in der Nähe zu Siedlungsbereichen wurde beobachtet. Dabei wurden hier insbesondere PSM-Wirkstoffe erfasst, die ebenfalls als biozide Wirkstoffe in vielen Materialschutzanwendungen Einsatz finden (z. B. Diuron, Tebuconazol, Carbendazim, Mecocrop). Die am häufigsten in den Gewässern nachgewiesenen Wirkstoffe sind aus Tab. 1 ersichtlich. Eine Übereinstimmung zwischen der Häufigkeit des Einsatzes in der Landwirtschaft und der Fundhäufigkeit war nicht in allen Fällen gegeben. Das deutet auf die Beeinflussung der Gewässerqualität durch andere Quellen aus Siedlungsbereichen (biozide Wirkstoffe) hin, was auch verschiedene Studien bestätigen (z. B. Burkhardt et al., 2009). Im Boden wurden ebenfalls viele Wirkstoffe ermittelt, die teilweise bis in Tiefen von > 4,50 m nachweisbar waren und auf lange Verweilzeiten im Boden verweisen. Eine zeitliche Nähe zwischen Wirkstoff-Fund im Boden und landwirtschaftlicher Anwendung war bei einigen Wirkstoffen (z.B. MCPA, Prochloraz, Pendimethalin, Glyphosat) nicht vorhanden.

Häufigkeiten der Wirkstoff-Funde in Oberflächengewässern im Untersuchungsgebiet

Wirkstoff	Häufigkeit der Funde (Rang)	Ranking nach Einsatzhäufigkeit
Glyphosat + AMPA	1	1
Bentazon	2	36
Diflufenican	3	18
Tebuconazol	3	7
Terbuthylazin	4	6
MCPA	5	16
Carbendazim	5	103
Imidacloprid	6	keine Angabe
Diuron	6	keine aktuelle Zulassung
Mecocrop	7	139

#### Literatur

- Burkhardt, M., Junghans, M., Zuleeg, S. et al., 2009: Biozide in Gebäudefassaden – ökotoxikologische Effekte, Auswaschung und Belastungsabschätzung für Gewässer. *Umweltwiss Forsch* 21:36–47.
- OGewV, 2011: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung), 20.07.2011.

### 02-3 - Effekte von Pflanzenschutzmittel-Anwendungen auf den chemischen und ökologischen Zustand ausgewählter Kleingewässer

*Effects of plant protection product applications on the chemical and ecological status of selected small water bodies*

**Stefan Lorenz, Matthias Stähler**

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
stefan.lorenz@julius-kuehn.de

Kleingewässer (KG) sind wichtige Elemente zur Biodiversitätsförderung in Agrarlandschaften (BIGGS et al. 2014). Besonders wirbellose Gewässerorganismen tragen zur Vernetzung von Biotopen und zur Erfüllung wichtiger Funktionen auf Gesamt-Ökosystemebene bei (SCHÄFER ET AL. 2012, FERNÁNDEZ ET AL. 2015). Allerdings sind KG durch ihre direkte Nähe zu landwirtschaftlichen Flächen in besonderem Maß den Einträgen von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ausgesetzt (TAGHAVI ET AL. 2010, BERESWILL ET AL. 2012, STEHLE & SCHULZ 2015). Über den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln soll daher versucht werden, den Eintrag von PSM in KG zu verringern. Derzeit wird die Umsetzung effektiver Schutzmaßnahmen durch das Fehlen chemischer und biologischer Monitoringstrukturen erschwert (ULRICH et al. 2015). Durch den eingeschränkten Nachweis von PSM auf zeitlich-räumlicher Ebene sind verlässliche Abschätzungen der Beeinträchtigung der ökologischen Integrität von KG somit nur schwer möglich.

Daten aus mehreren PSM-Monitoring-Untersuchungen von KG im norddeutschen Raum (Sölle) zeigen, dass PSM und ihre Metabolite in KG gefunden werden, in Einzelfällen auch in Größenordnungen oberhalb akzeptabler Konzentrationen. Ebenfalls zeigen sich Unterschiede in der Besiedelung mit Gewässerorganismen und der Biodiversität von PSM-exponierten und nicht-exponierten KG. Allerdings können die strukturellen Unterschiede der Wirbellosen-Fauna auch durch weitere Faktoren wie Nährstoffbelastungen oder veränderte morphologische Bedingungen hervorgerufen sein (RASMUSSEN et al. 2012, FERNANDEZ et al. 2015). Unsere Ergebnisse zeigen in diesem Zusammenhang allerdings die Bedeutung lokaler zielgerichteter Schutzkonzepte auf, wie zum Beispiel der Einrichtung funktionaler Gewässerrandstreifen (ARORA et al. 2010).

#### Literatur

- Arora, K., S. K. Mickelson, M. J. Helmers, J. L. Baker, 2010: Review of Pesticide Retention Processes Occurring in Buffer Strips Receiving Agricultural Runoff. *J. Am. Water Resour. Assoc.* 46(3), 618-647.
- Bereswill, R., B. Golla, M. Strelake, R. Schulz, 2012: Entry and toxicity of organic pesticides and copper in vineyard streams: erosion rills jeopardize the efficiency of riparian buffer strips. *Agric. Ecosyst. Environ.* 146, 81-92.
- Biggs, J., P. Nicolet, M. Mlinaric, T. Lalanne, 2014: Report of the Workshop on the Protection and Management of Small Water Bodies, Brussels, 14th November 2013. The European Environmental Bureau (EEB) and the Freshwater Habitats Trust: 23 p.
- Fernández, D., K. Voss, M. Bundschuh, J. P. Zubrod, R. B. Schäfer, 2015: Effects of fungicides on decomposer communities and litter decomposition in vineyard streams. *Sci. Tot. Environ.* 533, 40-48.
- Rasmussen, J. J., P. Wiberg-Larsen, A. Baatrup-Pedersen, N. Friberg, B. Kronvang, 2012: Stream habitat structure influences macroinvertebrate response to pesticides. *Environ. Pollut.* 164, 142-149.
- Schäfer, R. B., P. v.d. Ohe, J. Rasmussen, J. B. Kefford, M. Beketov, R. Schulz, M. Liess, 2012: Thresholds for the effects of pesticides on invertebrate communities and leaf breakdown in stream ecosystems *Environ. Sci. Technol.* 46, 5134-5142.

- Stehle, S., R. Schulz, 2015: Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 112, 5570-5575.
- Taghavi, L., J. Probst, G. Merlina, A. Marchand, G. Durbe, A. Probst, 2010: Flood event impact on pesticide transfer in a small agricultural catchment (Montoussé at Auradé, south west France). Int. J. Env. Anal. Chem. 90, 390-405.
- Ulrich, U., C. Krüger, G. Hörmann, N. Fohrer, 2015: Pesticide contamination of German small water bodies: a status report. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 59, 227-238.

## **02-4 - Berechnung des Risikotrends mit dem Indikatormodell SYNOPSIS basieren auf Absatzzahlen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen**

*Assessment of the risk trend with the indicator model SYNOPSIS based on sales data of active ingredients*

**Jörn Strassemeyer, Burkhard Golla, Veronika Siemon**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, joern.strassemeyer@juliuskuehn.de

Die Risikoberechnung erfolgt auf Basis der Daten zur Inlandabgabe von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (BVL, 2015). Zunächst wird für alle Anwendungen eines Wirkstoffs, mit Hilfe eines von Gutsche & Roßberg (1999) entwickelten Verfahrens, die Verkaufsmengen der Wirkstoffe auf die einzelnen Anwendungen aufgeteilt und daraus eine mögliche Anwendungsflächen berechnet.

Mit dem Bewertungsmodell SYNOPSIS-Trend (Gutsche & Strassemeyer 2007) wird anschließend das Risiko für im Boden lebende, im angrenzenden Saum lebende und aquatische Referenzorganismen für die einzelnen Anwendungen der abgesetzten Wirkstoffe berechnet. Dazu werden die umweltrelevanten Konzentrationen in den Nichtziel-Kompartimenten Boden, benachbarte Oberflächengewässer und Saumbiotope abgeschätzt. Als Eintragspfade werden für den Boden der direkte Eintrag unter Berücksichtigung der Interzeption, für Saumbiotope die Abdrift und für Gewässer Abdrift, Runoff und Erosion betrachtet. Für diese Berechnung wird die zugelassene Regelaufwandmenge der einzelnen Anwendung angenommen.

Die akuten und chronischen Risikoindizes der betrachteten Anwendung werden als Quotient der Umweltkonzentration und der Toxizität für verschiedene Referenzorganismen ausgegeben. Die physikochemischen Eigenschaften der Wirkstoffe und die Toxizitätswerte für die unterschiedlichen Referenzorganismen werden der Pesticide Property Database (Lewis et al. 2016) entnommen.

Die so berechneten anwendungsspezifischen Ergebnisse werden aggregiert, indem jahresweise die nach Anwendungsfläche gewichteten Mittelwerte separat für Herbizide, Fungizide und Insektizide berechnet werden. Diese werden dann relativ zum Basiszeitraum der Trendberechnungen von 1996 bis 2005 dargestellt. Die Ergebnisse werden für einzelne Wirkstoffgruppen und Anbaukulturen ausgewertet und diskutiert.

### Literatur

- BVL, 2016: Inlandsabsatz und Export von Pflanzenschutzmitteln, [www.bvl.bund.de/de/04\\_Pflanzenschutzmittel/01\\_Aufgaben/02\\_Zulassungpsm/psm\\_ZulassungPSM\\_node.html](http://www.bvl.bund.de/de/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_Zulassungpsm/psm_ZulassungPSM_node.html)
- Gutsche, V., Strassemeyer, J., 2007: SYNOPSIS - Ein Modell zur Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von chemischen Pflanzenschutzmitteln, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59(9) S. 197-210
- Lewis, K.A. Tzilivakis, J., Warner, D. and Green, A. 2016: An international database for pesticide risk assessments and management. Human and ecological Risk Assessment: An International Journal
- Gutsche, V. und Rossberg, D. 1999: A proposal for estimating the quantity of pesticide active ingredients applied by crop based on national sales data. Report of the OECD Project in Pesticide Aquatic Risk Indicators – Report of Phase 1, Annex 1, OECD, Paris, (1999), 44-49

## 02-5 - H<sub>2</sub>oT-SPOT MANAGER NRW – ein Analyse und Beratungswerkzeug für den Einsatz in der konkreten Gewässerschutzberatung

*H<sub>2</sub>oT-SPOT MANAGER NRW – an analytical and advisory tool for use in the concrete water protection advice*

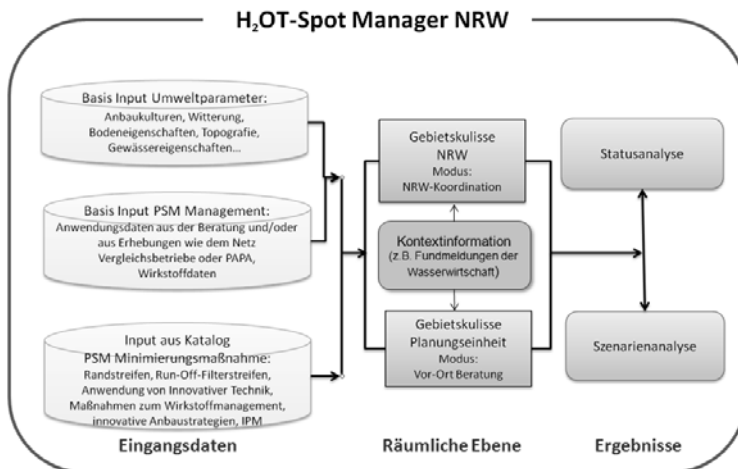
**Andrea Claus-Krupp<sup>1</sup>, Jörn Böhmer<sup>2</sup>, Julia Tecklenburg<sup>2</sup>, Anto Raja Dominic<sup>2</sup>, Burkhard Golla<sup>2</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Bonn,  
andrea.claus@lwk.nrw.de

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow

Zeitlich und räumlich definierte Aktionsfelder im Gewässerschutz mit erhöhten Risiken (Hot-Spots), die mit Pflanzenschutzmitteln in Verbindung stehen, können unter anderem durch besondere Umweltbedingungen wie eine hohe Gewässerdichte oder stark durchlässige Böden entstehen. Da diese Hot-Spots im Rahmen der bundesweiten Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nicht immer ausreichend berücksichtigt werden können, fordert das Pflanzenschutzgesetz hier die besondere Sorgfaltspflicht des Anwenders. (NAP: BMEL 2013). Mit dem H<sub>2</sub>oT-Spot Manager NRW wird ein Analyse- und Beratungswerkzeug zur Eintragsvermeidung von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer für den Einsatz in der zielgerichteten risikomindernden Pflanzenschutzberatung der Landwirtschaftskammer NRW entwickelt. Ein mögliches Gefährdungspotential durch Pflanzenschutzmitteleinträge soll im Rahmen einer konkreten Beratungssituation zwischen Bewirtschafter und Pflanzenschutz-Berater analysiert werden. Mit Hilfe von fallbezogenen, schlag- oder gebietspezifischen Szenarien wie angewandten Minimierungsmaßnahmen, veränderter Kulturverteilung oder variierten Pflanzenschutz-Anwendungsmustern, sollen Risikominderungsstrategien aufgezeigt, das Problembewusstsein geschärft und Handlungsempfehlungen zur Eintragsvermeidung auf der Grundlage von H<sub>2</sub>oT-Spot-Analyseergebnissen gegeben werden.

**Abb.** Funktionsaufbau des Softwaresystems H<sub>2</sub>oT-SPOT MANAGER NRW



### Literatur

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) 2013: NAP - Nationaler Aktionsplan. zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

## 02-6 - H<sub>2</sub>O<sub>T</sub>-SPOT Manager NRW – Effekte von Minderungsmaßnahmen zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Gewässer

*H<sub>2</sub>O<sub>T</sub>-Spot Manager NRW – Effects of mitigation measures to reduce pesticide entries in waters.*

Jörn Böhmer<sup>1</sup>, Andrea Claus-Krupp<sup>2</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>1</sup>, Julia Tecklenburg<sup>1</sup>, Anto Raja Dominic<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, joern.boehmer@lwk.nrw.de

<sup>2</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Bonn

Das Web-basierte Analyse- und Beratungswerkzeug H<sub>2</sub>O<sub>T</sub>-Spot Manager NRW zur Abschätzung des aquatischen Risikos durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln soll das Potential von Minderungsmaßnahmen bezüglich der Risikoreduktion anhand einer computergestützten Modellierung einbeziehen und veranschaulichen. Die Simulation der Risikoreduktion einer Minderungsmaßnahme erfolgt durch modellhafte Abbildung der spezifischen Prozesse unter aktuellen, schlagspezifischen Gegebenheiten. Zur Simulation werden bereits validierte Modelle (SYNOPS, PRZM, VSFMOD) angewandt, welche die Maßnahmenprozesse hinreichend beschreiben. Es werden ausschließlich Maßnahmen in den Katalog des Beratungstools integriert, die faktisch Auswirkungen auf Eintragspfade von Pflanzenschutzmitteln – Abdrift, Run-off, Interflow bzw. Drainage – in Gewässer haben. Die Berechnung der Eintragsminderung kann mit dem H<sub>2</sub>O<sub>T</sub>-Spot Manager NRW für Maßnahmen aus den Bereichen Bodenbearbeitung, Anbaumethodik, Filterstreifen und Pflanzenschutz erfolgen. Konservierende Bodenbearbeitungssysteme, wie Mulchsaat-, Strip-Till- oder Direktsaat-Verfahren haben ein nachweislich hohes Potential das Bodengefüge hinsichtlich einer verbesserten Infiltrationskapazität sowie die Aggregat- und Oberflächenstabilität positiv zu beeinflussen und Run-off zu verhindern (Wilkins 1994), (Groß 1994). Maßnahmen aus dem Bereich der Anbaumethodik, wie etwa eine Zwischenfrucht oder Untersaat, in Kombination mit weiteren Maßnahmen, z. B. der reduzierten Bodenbearbeitung, wird ein hohes Minderungs-potential zugeschrieben (Brunotte 2007), (Goeck 1989). Bewachsene Filterstreifen beeinflussen den Oberflächenabfluss, den Sedimentrückhalt und das Infiltrationsvermögen des Bodens (Klein 2004). Ebenso kann im H<sub>2</sub>O<sub>T</sub>-Spot Manager NRW die Risikominderung durch eine Optimierung der Applikation von Pflanzenschutzmitteln berechnet werden. Das Minderungspotential einer oder mehrerer Maßnahmen wird als Differenz zur Risikobewertung ohne Maßnahmen dargestellt. Minderungsmaßnahmen können schlagspezifisch entsprechend ihrer Qualität und Effektivität ausgewählt werden.

### Literatur

- Brunotte, J., 2007: Konservierende Bodenbearbeitung als Beitrag zur Minderung von Bodenschadverdichtungen, Bodenerosion, Run off und Mykotoxinbildung im Getreide. Braunschweig: Bundesforschungsanst. für Landwirtschaft (Landbauforschung Völknerode / Sonderheft, 305).
- Goeck, J., 1989: Untersuchungen zur Wassererosion im Silomaisanbau mit und ohne Untersaat (Weißklee) bei variierten Saatterminen unter Berücksichtigung der Ertragsleistung. Ph.D. thesis. Universität Kiel, Kiel.
- Groß, U., 1994: Wirkung der Bodenbearbeitungsintensität auf Aggregat- und Oberflächenstabilität. In: Beurteilung von Bodenbearbeitungssystemen hinsichtlich ihrer Arbeitseffekte und deren langfristige Auswirkungen auf den Boden. Tebrügge, F., M. Dreier (Hg.), Gießen: Justus-Liebig-Universität (Interdisziplinäre Forschung Agrarwissenschaften / Justus-Liebig-Universität), 83–90 S.
- Klein, C. I., 2004: Einfluß von Vegetationsfilterstreifen auf den Austrag ausgewählter Herbizidwirkstoffe mit dem Oberflächen- und Zwischenabfluß in ackerbaulich genutzten Böden einer Mittelgebirgslandschaft. Inaugural-Dissertation. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. Landwirtschaftliche Fakultät.
- Wilkins, K., 1994: Einfluß langjährig unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf das Makrogefüge des Bodens. In: Beurteilung von Bodenbearbeitungssystemen hinsichtlich ihrer Arbeitseffekte und deren langfristige

Auswirkungen auf den Boden. Tebrügge, F., M. Dreier (Hg.), Gießen, Justus-Liebig-Universität (Interdisziplinäre Forschung Agrarwissenschaften / Justus-Liebig-Universität), 117–128 S.

## **02-7 - Digitaler Gewässerschutzberater, ein Beratungswerkzeug zur Vermeidung der Abschwemmung von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer**

*Digital water protection tool, an advisory system to prevent runoff entries of plant protection products into surface water*

**Hans-Joachim Duch**

Bayer CropScience Deutschland GmbH, hans-joachim.duch@bayer.com

Auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebrachte Pflanzenschutzmittel können bei anhaltenden Niederschlägen oder Starkregenereignissen durch Oberflächenabfluss (Runoff) und Erosion in benachbarte Gewässer gelangen und empfindliche Organismen beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund entwickelt Bayer CropScience in Kooperation mit dem geographischen Institut der Universität Hamburg und dem Geoinformationsdienst (Göttingen) eine digitale Anwendung, den Gewässerschutzberater, als ein Anwender- und Beratertool, das eine räumlich differenzierte Bewertung des Eintragsrisikos durch Erosion und Oberflächenabfluss ermöglicht.

Im Basismodell werden Standort bedingte Runoff Risiken mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) teilflächenspezifisch und tagesaktuell erfasst. Darauf aufbauend werden mittels eines Beratermodells geeignete lokale ackerbauliche Maßnahmen zur Risikominderung unter ausdrücklicher Berücksichtigung ihrer landwirtschaftlichen Praktikabilität, Leistungsfähigkeit und ökologischen Wirksamkeit schlagspezifisch digital modelliert. Eine mehrtägige Wetterprognose kann dann eine produktorientierte Spritzempfehlung aufgrund des schlagspezifischen Runoff ermöglichen.

## **02-8 - RISKMIN – Ein Simulationsmodell für landschaftsbasierte Risikominderungsmaßnahmen (RMM) und deren Wirkung auf die terrestrische Agrobiodiversität**

**Matthias Trapp<sup>1</sup>, Björn Scholz-Starke<sup>2</sup>, Mark Deubert<sup>2</sup>, Lucas Streib<sup>2</sup>, Andreas Toschki<sup>3</sup>, Christine Kula<sup>4</sup>, Martina Roß-Nickoll<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute for AgroEcology, RLP AgroScience GmbH, Neustadt an der Weinstraße, matthias.trapp@agrosience.rlp.de

<sup>2</sup>RWTH Aachen University, Institute for Environmental Research, Aachen

<sup>3</sup>gaiaac - Research Institute for Ecosystem Analysis and Assessment, Aachen

<sup>4</sup>Federal Office of Consumer Protection and Food Safety, Braunschweig

Im Zuge der Diskussion um mehr Biodiversität in Agrarlandschaften entstand der Gedanke, zu prüfen ob Landschaftsaspekte und ihre biologischen Ausstattungsmerkmale bei Risikominderungsmaßnahmen einbezogen werden können.

Im Rahmen des Forschungsprojektes RISKMIN wurde ein geodatenbasiertes Landschaftsmodell zur Optimierung von RMM entwickelt. Dieses basiert auf Methoden zur ökologischen Bewertung von Landschaftsstrukturen (LS) typischer Agrarlandschaften. Das entwickelte Simulationswerkzeug kann dementsprechend die Effizienz von möglichen RMM in Bezug auf die Erhaltung und Förderung der ökologischen Wertigkeit in der Agrarlandschaft über ein Bewertungsverfahren beurteilen. Dazu werden die LS der zu

analysierenden Region über fernerkundliche Methoden flächendeckend und flächengenau erfasst, um so den Status-Quo der ökologischen Wertigkeit einer Agrarlandschaft bewerten zu können. Das hierfür entwickelte Verfahren basiert auf Felduntersuchungen zur qualitativen und quantitativen Erfassung der ökologischen Wertigkeit in zwei exemplarischen Landschaftstypen (Horbacher Börde, NRW und Vorderpfalz, RLP). Zur Bewertung von potentiellen RMM werden deren Auswirkung auf die ökologische Wertigkeit der verschiedenen LS simuliert, diese für die betrachtete Gesamtlandschaft summiert und abschließend mit dem totalen Wert des Status-Quo verglichen. Der Vergleich der Simulationsergebnisse ermöglicht regionalspezifische Abschätzungen der Effizienz von potentiellen RMM auf die terrestrische Agrobiodiversität.

---

## Sektion 3

### Resistenzzüchtung / Widerstandsfähigkeit

---

#### 03-4 - Nachhaltigkeit in der Kartoffelproduktion durch Prebreeding zur Steigerung der Krankheitsresistenz

*Enhanced Sustainability in Potato Production via Pre-Breeding for Disease Resistance*

Thilo Hammann<sup>1</sup>, Kerstin Lindner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, thilo.hammann@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

#### Einleitung

Die Kartoffel (*Solanum tuberosum*) ist eine Kulturart, die mit ihrer günstigen Komposition an Inhaltsstoffen wesentlich zur Sicherung der Welternährung beiträgt. Durch sich verändernde Umweltbedingungen und die wachsende Gefährdung durch zunehmend aggressive oder neue Schaderreger, bei gleichzeitig fortschreitender Einengung der Spielräume für den chemischen Pflanzenschutz durch gesellschaftliche und agrarpolitische Entwicklungen, sehen sich Produzenten, Züchter und Agrarforscher wachsenden Herausforderungen gegenüber.

Die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*, *P.i.*) ist die größte Bedrohung für eine nachhaltige Kartoffelproduktion, diese Krankheit verursacht jährlich weltweit Schäden in Milliardenhöhe (Haverkoort et al. 2008). Dominante R-Gene aus *Solanum demissum* brachten nur kurzzeitigen Erfolg im Kampf gegen diesen Schaderreger. Unser Ziel ist die Evaluierung und Erschließung pflanzengenetischer Ressourcen mit genetisch breit angelegter, quantitativer *P.i.*-Resistenz und guten Qualitätseigenschaften, um eine umweltverträglichere Kartoffelproduktion mit reduziertem Fungizideinsatz und geringeren Produktionskosten zu ermöglichen.

#### Material und Methoden

JKI-Prebreeding-Stämme und Vergleichssorten wurden mehrjährig in einem Feldversuch mit Inokulation sowie mit verschiedenen Labortests in ihrer Anfälligkeit gegen die Kraut- und Knollenfäule geprüft (Hammann et al. 2009). Reifezeit, Ertrag, Qualität und Nassfäulereaktion wurden in separaten Versuchen bestimmt.

#### Ergebnisse

Verschiedene JKI-Stämme der frühen bis mittelfrühen Reifegruppe wiesen in mehrjährigen Feldversuchen niedrige  $\Delta$ -rAUDPC-Werte auf. Dies demonstriert den Fortschritt in der Züchtung auf *P.i.*-Resistenz, ebenso wie die Überwindung der Korrelation zwischen geringem Befall und später Abreife. Der Blatttest im Labor lieferte ähnliche Ergebnisse. Einige Zuchtstämme zeigten zudem eine geringe Anfälligkeit gegen Nassfäule und gute Qualitätseigenschaften.

Die Ergebnisse zeigen das hohe Potenzial dieser erst teiladaptierten genetischen Ressourcen als Resistenzdonoren.

#### Literatur

Hammann, T., R. Thieme, B. Truberg, 2009: Improving resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) by using interspecific crosses in potato (*Solanum tuberosum* Ssp.). In: Crop Plant Resistance to Biotic and Abiotic Factors. Feldmann F., D. V. Alford, C. Furk, Braunschweig, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, 407–414.



Haverkort A. J., P. M. Boonekamp, R. C. B. Hutten, E. Jacobsen, L. A. P. Lotz, G. J. T. Kessel, R. G. F. Visser, E. A. G. van der Vossen, 2008: Societal costs of late blight in potato and prospects of durable resistance through cisgenetic modification. *Potato Res.* 51 (1), 47–57.

### 03-5 - Hyperspektrale und Genexpressions-Analysen von Resistenzreaktionen gegenüber Pflanzenkrankheiten

*Hyperspectral and gene expression profiling of plant disease resistance*

**Matheus Thomas Kuska, Mirwaes Wahabzada, Stefan Thomas, Sina Tüffers, Heinz-Wilhelm Dehne, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke, Anne-Katrin Mahlein**

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Phytomedizin - Abteilung Pflanzenkrankheiten, Meckenheimer Allee 166 a, 53115 Bonn, mkuska@uni-bonn.de

Hyperspektrale Verfahren finden zurzeit vielfältige Anwendungen für die Erfassung von Pflanzenkrankheiten (Mahlein *et al.*, 2016). Darüber hinaus haben sie auch ein Potential zur Erfassung spezifischer Wirt-Pathogen-Interaktionen und pflanzliche Abwehrmechanismen (Leucker *et al.*, 2016). Um diese Erkenntnisse für die Züchtungsforschung effizienter zu machen, ist eine Verknüpfung von phänotypischen Sensordaten mit molekularbiologischen Untersuchungen wünschenswert.

Die aus den kompatiblen und inkompatiblen Wirt-Pathogen-Interaktionen, resultierenden spektralen Reflexionen konnten mithilfe von parallel durchgeführten Untersuchungen zur Genexpressionsanalyse interpretiert werden. Dies ermöglichte eine Unterscheidung der Genotypen schon wenige Stunden bis Tage nach der Inokulation mit einem pilzlichen Erreger. Als Modellsystem zur Differenzierung von Resistenzreaktionen wurden *mlo3*- und *Mla1*-resistente, nah-isogene Linien der Sorte Ingrid und Pallas bis 72 Stunden nach Inokulation mit *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* (*Bgh*) hyperspektral gemessen. Die Genexpression von Pathogenese- und Resistenz korrelierten Genen wurde mit einer qPCR zeitgleich analysiert und zeigten unterschiedliche Profile über den Messzeitraum. Das Muster der spektralen Signaturen der anfälligen und *mlo3*-resistenten Genotypen konnte mit der Expressierung der Seneszenzindikatoren *HvDRF* und *RuBisCo* korreliert werden. Die Expression des  $\beta$ -1,3-Glucanase Transkripts zeigte ebenfalls eine hohen Korrelationskoeffizienten ( $r = 0,81$ ) mit der hyperspektralen Signaturen der inokulierten, anfälligen Gerste. Eine erhöhte Expression wurde dabei zum Zeitpunkt der Penetration, ausgehend von den Konidien und anschließend von allen epiphytisch wachsenden Hyphen von *Bgh* beobachtet. Die hyperspektrale Signatur des resistenten *Mla1* Genotypen verhält sich entgegengesetzt zu den anfälligen Gerstengenotypen über den Versuchszeitraum. Die Genexpressionsprofile zeigten dabei ebenfalls wesentliche Unterschiede in der Resistenzantwort und den Zellsignalen.

Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für eine hyperspektrale Phänotypisierung des Genotyps in der Resistenzzüchtung.

#### Literatur

Leucker M., Mahlein A.-K., Steiner U., Oerke E.-C., 2016. Improvement of lesion phenotyping in *Cercospora beticola*-sugar beet interaction by hyperspectral imaging. *Phytopathology* 2,177-184.

Mahlein A.-K., 2016. Plant disease detection by imaging sensors – parallels and specific demands for precision agriculture and plant phenotyping. *Plant Disease* 100 (2),241-251.

### 03-6 - Hyperspektrale Erfassung der zeitlichen und räumlichen Entwicklung von *Cercospora*-Blattflecken auf Zuckerrüben unterschiedlicher Krankheitsresistenz

*Temporal and spatial development of Cercospora leaf spot on sugar beet genotypes differing in disease resistance analyzed by hyperspectral imaging*

**Marlene Leucker, Mirwaes Wahabzada, Anne-Katrin Mahlein, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke**

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) - Phytomedizin, mleucker@uni-bonn.de

Die Züchtung von krankheitsresistenten Kulturpflanzen ist eine wichtige und nachhaltige Strategie zur langfristigen Kontrolle von Pflanzenkrankheiten. Dabei ist das Verständnis der genetischen Grundlage von komplexeren Merkmalen wie der Krankheitsresistenz mit dem Fortschritt in molekularen Techniken gewachsen. Neben dem genetischen Hintergrund haben die Umwelt und deren Interaktion mit dem Genotyp einen entscheidenden Einfluss auf den Phänotyp. Eine effektive und zuverlässige Evaluierung der Zuchtlinien ist eine wichtige Voraussetzung für den Selektionsprozess, jedoch oft schwierig und sehr aufwendig. Die sensorgestützte Phänotypisierung soll durch eine Objektivierung und Automatisierung des Selektionsverfahrens zu einem schnelleren und besserem Züchtungserfolg beitragen. *Cercospora beticola* verursacht die bedeutendste Blattkrankheit der Zuckerrübe und die Züchtung resistenter Sorten mit einem hohen Ertragspotential ist eine große Herausforderung.

Die quantitativen Resistenzeigenschaften von homozygoten Zuchtlinien gegen *C. beticola* wurden anhand der befallenen Blattfläche und mittels hyperspektraler Reflexionsmessungen erfasst. Für eine entsprechende Vergrößerung von 1,15 bis 7,3 wurde ein hyperspektrales Mikroskop (Leucker *et al.* 2015), das den Wellenlängenbereich von 400 bis 1000 nm aufnimmt, verwendet. Die zeitliche und räumliche Entwicklung der *Cercospora*-Blattflecken wurde auf *Beta vulgaris*-Genotypen mit unterschiedlicher Krankheitsresistenz charakterisiert.

Durch die Erfassung der befallenen Blattfläche konnten anfällige und resistente Genotypen differenziert werden. Geringe Resistenzunterschiede waren jedoch nicht detektierbar. Die spektrale Entwicklung der Läsionen war unterschiedlich und abhängig vom Wirtsgenotyp. Die Läsionensentwicklung und die Veränderungen der spektralen Signaturen auf den anfälligen Genotypen waren langsamer, letztlich ausgeprägter als auf den resistenten Zuckerrüben. Die Läsionen konnten anhand der spektralen Eigenschaften in drei Bereiche unterteilt werden. Zuckerrüben-Genotypen mit höherer Resistenz hatten typischerweise Läsionen mit kleineren Zentren verglichen mit Läsionen auf anfälligen Genotypen. Dementsprechend war auch die Sporulation (Anzahl der Konidien pro mm<sup>2</sup> Läsion) auf den resistenten Pflanzen niedriger. Dieser Unterschied in der Sporulation ließ sich auch durch die Berechnung der Fläche zwischen den spektralen Signaturen vor und nach Induktion der Sporulation erfassen.

Die spektrale Charakterisierung der Zuchtlinien ermöglicht eine feinere Differenzierung der quantitativen Resistenz und könnte damit den Selektionsprozess beschleunigen.

#### Literatur

Leucker, M., A.-K. Mahlein, U. Steiner, and E.-C. Oerke, 2016: Improvement of lesion phenotyping in *Cercospora beticola* – sugar beet interaction by hyperspectral imaging. *Phytopathology* 106 (2), 177-184.

### 03-7 - Vom Symptom zum Transkriptom – *Aphanomyces cochlioides* in resistenten und anfälligen Zuckerrüben genotypen

*Of symptoms and transcriptomes – Aphanomyces cochlioides in sugar beet genotypes*

Daniela Christ<sup>1</sup>, Andreas Benke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen, christ@ifz-goettingen.de

<sup>2</sup>Strube Research GmbH & Co. KG, Schlanstedt

*Aphanomyces cochlioides* belongs to the economically most important pathogens in worldwide sugar beet production. The soil-borne oomycete causes damping-off in seedlings as well as *Aphanomyces* root rot (ARR) in mature beets. As fungicidal control is restricted to seedling infection, cultivar resistance is the only strategy available to avoid severe losses due to ARR. However, little is known about the genetic basis of ARR resistance. A bioassay with genotypes differing in their reaction to *A. cochlioides* was developed in the greenhouse. At 10 days post inoculation (dpi), beets of the susceptible genotype uniformly displayed severe ARR symptoms; thus allowing for a clear visual distinction. In order to identify key events in the early infection process and to determine sampling dates for transcriptome analysis, confocal laser scanning microscopy was applied. Subsequently, pathogen-induced differentially expressed genes in a susceptible and a resistant genotype at 4 and 7 dpi were identified by RNA-sequencing. On average, 95.8% of the reads were mapped to the sugar beet genome. In order to validate potential resistance associated genes, a subset of the 68 (4 dpi) and 69 (7 dpi) differentially expressed genes was further analyzed by quantitative RT-PCR. The results of this study will increase the understanding of host-/pathogen-interaction in this important plant-oomycete pathosystem.

### 03-8 - Genomweite Assoziationsstudien zur Resistenz gegenüber *Pyrenophora teres f. teres* in Gerste (*Hordeum vulgare*)

*Genome wide association studies for resistance to Pyrenophora teres f. teres in barley (Hordeum vulgare)*

Fluturë Novakazi<sup>1</sup>, Doris Kopahnke<sup>1</sup>, Anna Anisimova<sup>2</sup>, Olga Afanasenko<sup>2</sup>, Frank Ordon<sup>1</sup>

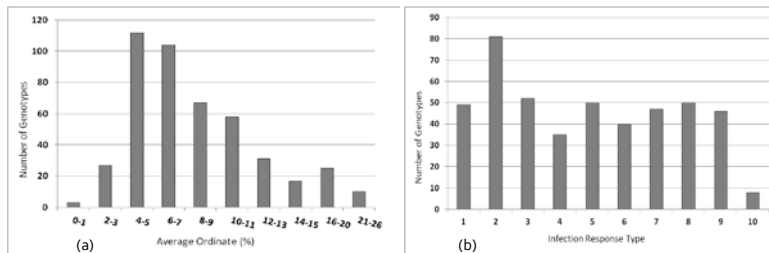
<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz, fluture.novakazi@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Plant Protection

*Pyrenophora teres f. teres* (PTT) ist der Erreger der Netzfleckenkrankheit in Gerste. Er ist weltweit verbreitet und eine Infektion kann zu Ertragsausfällen von bis zu 20% oder sogar Totalausfällen führen. Resistente Sorten bieten hier den effektivsten Schutz. Um Resistenzquellen zu identifizieren, wurden in einem Vorgängerprojekt 10.000 Gerstenakzessionen, inklusive Landrassen und Hohertragsorten, unter Gewächshaus- und Feldbedingungen auf Netzfleckenresistenz getestet. Aus diesen Versuchen ergaben sich 450 Akzessionen, welche unterschiedliche Resistenzlevels gegenüber PTT zeigen.

Für die Gewächshausversuche wurden die Pflanzen im BBCH-Stadium 31-32 mit einer Sporensuspension der Konzentration 5000 Sporen/mL inokuliert. Nach 14 Tagen wurden die Blattsymptome mit Hilfe der zehnstufigen Tekauz-Skala (1985) bonitiert. Feldversuche wurden im Summer Hill Versuchsdesign (König et al., 2013) angelegt. Dafür wurden die Akzessionen Anfang August in Horsten, mit 25 Körnern pro Horst, ausgesät und der

Krankheitsverlauf (% befallene Blattfläche) mindestens dreimal im Abstand von zwei Wochen erfasst.



Häufigkeitsverteilung der Reaktion von Gerstenakzessionen nach Befall mit *Pyrenophora teres* f. *teres*, Summer Hill Versuch (a), nach Gewächshausinokulation (b).

Die Akzessionen wurden mit dem Barley gk iSelect Chip genotypisiert. Alle Berechnungen basierten auf der Konsensuskarte von Silvar et al. (2015). Marker mit einer Allelfrequenz MAF < 5% und mit fehlenden Werten > 10% wurden entfernt. Die Populationsstruktur wurde basierend auf der Principle Coordinate Analyse mit der Software DARwin5 berechnet. Die Assoziationsstudien wurden mit der Software TASSEL 5 mit einem Mixed Linear Model (MLM) einschließlich der Populationsstruktur und der Kinship, sowie einer False Discovery Rate von FDR = 0,1 berechnet.

Mit Hilfe der Marker-Merkmalassoziationen konnten sechs Regionen identifiziert werden, welche eine Assoziation mit PTT-Resistenz aufweisen. Auf den Chromosomen 1H, 4H und 7H konnten Assoziationen basierend auf den Felddaten gefunden werden, auf 3H, 5H und 6H basierend auf den Gewächshausversuchsdaten. In einem nächsten Schritt werden die Marker-Merkmalassoziationen in weiteren Versuchen verifiziert und später in verschiedenen DH-Populationen validiert.

#### Literatur

- König, J., D. Perovic, D. Kophanke, F. Ordon, 2013: Development of an efficient method for assessing resistance to the net type of net blotch (*Pyrenophora teres* f. *teres*) in winter barley and mapping quantitative trait loci for resistance. *Mol. Breed.* **32**, 641-650.
- Silvar, C., M. M. Martis, T. Nussbaumer, N. Haag, R. Rauser, J. Keilwagen, V. Korzun, K. F. X. Mayer, F. Ordon, D. Perovic, 2015: Assessing the barley genome zipper and genomic resources for breeding purposes. *Plant Genome* **8** (3), 1-14.
- Tekauz, A., 1985: A numerical scale to classify reactions of barley to *Pyrenophora teres*. *Can. J. Plant Pathol.*, **12**, 141-148.

---

## Sektion 4

### Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten I

---

#### **o4-1 - Neue EU Rahmenbedingungen für pflanzengesundheitliche Maßnahmen – Wann kommt was auf die Kontrollbehörden und die Wirtschaft zu?**

*New EU framework for phytosanitary measures – implications for control services, production and trade*

**Jens-Georg Unger**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, jens-georg.unger@julius-kuehn.de

Die neue Verordnung des EU-Parlamentes und des Rates über „Maßnahmen zum Schutz vor Pflanzenschädlingen ...“, wird noch in 2016 verabschiedet sein und ab 2019 in Kraft treten. Hiermit werden die rechtlichen Grundlagen für pflanzengesundheitliche Maßnahmen grundlegend neu gefasst und um eine Reihe von neuen Verfahren und Schutzregelungen erweitert. Die Kontrollbehörden (Pflanzenschutzdienste) der Bundesländer und die pflanzenproduzierende und -handelnde Wirtschaft sind erheblich betroffen. Diese Verordnung wird ergänzt durch die zeitgleich in Kraft tretende Neufassung der sog. „EU-Verordnung zu amtlichen Kontrollen“ im Bereich des Lebensmittelrechts, der Tiergesundheit und Tierschutzes, der Pflanzengesundheit und in anderen Bereichen.

Für die Pflanzenschutzdienste bedeutet dies weniger direkte Kontrollen in Betrieben, aber intensivere Überwachung betrieblicher Kontrollen sowie eine Anpassung an die bereits etablierten risikoorientierten Kontrollverfahren und sonstigen Rahmenbedingungen im Bereich der Lebensmittelkontrolle und Tiergesundheit wie z.B. Audits zur Qualitätssicherung. Die amtliche Diagnose geregelter Schädlinge wird, wie in den anderen Kontrollbereichen, mittelfristig akkreditiert sein und eng mit dem nationalen Referenzlabor zusammenarbeiten müssen. Ein EU-einheitliches, alle Kontrollbereiche umfassendes System zum Informationsaustausch sollte für die Wirtschaft die Einfuhren und zu einem späteren Zeitpunkt auch Ausfuhren erleichtern, stellt aber die Kontrollbehörden zunächst vor neue Anforderungen durch die Verknüpfung und/oder den Ersatz von Komponenten des bisherigen deutschen Systems PGZ-online. Neu ist auch die Pflicht deutschlandweite Monitorings zum Vorkommen von Schädlingen durchzuführen, wobei eine Erstattung von 50% durch die EU den Pflanzenschutzdiensten helfen soll, den zusätzlichen Aufwand zu begrenzen. Im Falle von Ausbrüchen von Schädlingen sind wesentlich systematischer als bisher Tilgungsmaßnahmen durchzuführen. Eine Strategieänderung von der Tilgung zur Eingrenzung oder gar Einstellung der Maßnahmen ist nur durch einen Beschluss auf EU Ebene möglich. Für sogenannte prioritäre Schädlinge sind Notfallpläne, selbst wenn die Schädlinge noch nicht im Land auftreten, zu erarbeiten und regelmäßig unter Einbeziehung aller Beteiligten einschließlich der Wirtschaft zu erproben.

Mehr Eigenkontrolle in Betrieben ist in beiden Verordnungen vorgesehen. In der fachspezifischen Pflanzengesundheitsverordnung werden Betriebe auch verpflichtet, bei Auftreten von Quarantäneschädlingen selber Tilgungsmaßnahmen zu ergreifen und die Empfänger zu informieren und ggf. Rückrufaktionen einzuleiten. Grundlegend neu ist für Einführer von Pflanzen, dass künftig für bestimmte Herkünfte und Arten, die ein generell hohes phytosanitäres Risiko mit sich bringen (z.B. Gehölze nichteuropäischer Herkünfte), vor der Einfuhr Risikobewertungen durchzuführen sind. Neu ist auch die Möglichkeit, dass

im Falle eines Ausbruchs bisher nicht in der EU vorkommender Schädlinge in Betrieben, auch Kosten für Entschädigungen des Marktwertes vernichteter Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse bis zu 50 % und darüber hinaus unter bestimmten Bedingungen von der EU erstattungsfähig sind.

Insgesamt wird erwartet, dass einerseits mit den neuen Maßnahmen ein nicht unerheblicher zusätzlicher Aufwand für Behörden und Wirtschaft verbunden ist, der andererseits jedoch z.T. durch mehr Eigenverantwortung der Wirtschaft und eine EU Kofinanzierung kompensiert wird. Vor allem aber wird erwartet, dass das Schutzniveau der EU gegenüber der Einschleppung und Verbreitung von Schädlingen erheblich verbessert wird.

## **04-2 - Neue Quarantäneregelungen der EU für Pflanzenschadorganismen – Verfahren und Entscheidung**

*New quarantine regulations for plant pests of the EU – procedure and decision*

### **Ernst Pfeilstetter**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, ernst.pfeilstetter@julius-kuehn.de

Die Quarantäne-Richtlinie 2000/29/EG der EU enthält in den Anhängen I und II die für die gesamte EU geregelten Quarantäneschadorganismen von Pflanzen. Verschiedene Umstände können die Prüfung möglicher pflanzengesundheitlicher Regelungen für neue Schadorganismen auslösen: 1) das Auftreten eines für die EU neuen Schadorganismus, 2) wiederholte Beanstandungen eines Schadorganismus in Einfuhrsendungen, 3) Aufnahme eines Schadorganismus auf die Warnliste oder die A1/A2-Listen der Europäischen und Mittelmeeran Pflanzenschutzorganisation (EPPO) oder 4) ein Mitgliedstaat identifiziert ein besonderes Risiko z.B. im Rahmen von „horizon scanning“. Um als Quarantäneschadorganismus geregelt zu werden, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein, die im Rahmen einer Risikoanalyse (pest risk analysis, PRA) bewertet werden.

Auf Basis von Risikoanalysen, die von der EPPO, der EFSA (European Food Safety Authority) oder von einzelnen Mitgliedstaaten (in Deutschland durch das Julius Kühn-Institut, JKI) erstellt wurden, erarbeitet eine Kommissionsarbeitsgruppe (Working Group on the Annexes to Directive 2000/29/EC, AWG) Vorschläge für spezifische Regelungen neuer oder bereits im Rahmen von EU-Notmaßnahmen geregelter Schadorganismen. Die AWG besteht aus Experten für pflanzengesundheitliche Regelungen aus derzeit 11 Mitgliedstaaten und trifft sich ca. viermal pro Jahr unter Vorsitz der Kommission für 2-3 Tage. Die Arbeitsgruppe, die im Jahr 2010 nach mehrjähriger Unterbrechung die Arbeit wieder aufgenommen hat, stellt auf Kommissionsebene ein wesentliches fachliches Gremium für die Weiterentwicklung der phytosanitären Anforderungen der EU dar. Deutschland ist in diesem Gremium durch einen Mitarbeiter des Julius Kühn-Instituts vertreten.

Die AWG hat in den letzten Jahren zahlreiche konkrete Vorschläge für die Regulierung oder auch Deregulierung von Schadorganismen erarbeitet und in das zuständige Entscheidungsgremium, den Ständigen Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebens- und Futtermittel (PAFF) eingebracht. Nach Bewertung der Vorschläge durch die Kommission und den Ausschuss legt die Kommission einen Entwurf eines Rechtstextes zur Änderung der Anhänge der Richtlinie 2000/29/EG vor, der durch die zuständigen Stellen der Mitgliedstaaten unter Einbeziehung der möglicherweise betroffenen Wirtschaft geprüft

wird. In Deutschland erfolgt diese Prüfung durch das JKI in enger Abstimmung mit dem Bundesministerium, den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer und durch Konsultation betroffener Wirtschaftsverbände. Im Ergebnis weiterer Verhandlungen und ggf. durchgeführter Anpassungen des Regelungsentwurfs erfolgt zunächst eine „indikative“, nicht verbindliche Abstimmung. Danach durchläuft der Regelungsentwurf eine 60-tägige Konsultationsphase im Rahmen des Sanitary and Phytosanitary (SPS)-Abkommens der Welthandelsorganisation (WTO) bei der die vorgesehenen Regelungen von den ggf. betroffenen Staaten geprüft und insbesondere im Hinblick auf ungerechtfertigte Handelsbeschränkungen kommentiert werden können.

Die im Rahmen der SPS-Konsultation übermittelten Drittlandkommentare sind auf Stichhaltigkeit zu prüfen und können Anlass für notwendige Abänderungen des ursprünglichen Regelungsvorschlages sein. Die daraus resultierende Endfassung des Dokuments wird schließlich in einer förmlichen Abstimmung durch den Ständigen Ausschuss angenommen und nach abschließender Rechtsprüfung durch die Kommission im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Die neuen Quarantäneregelungen treten entweder unmittelbar nach Veröffentlichung oder nach einer mehrmonatigen Umsetzungsfrist in Kraft.

### **04-3 - Geregelte Nichtquarantäneschadorganismen – ein neues Element im Pflanzengesundheitsrecht der Europäischen Union**

*Regulated non-quarantine pests – a new element in the plant health legislation of the European Union*

**Magdalene Pietsch, Ernst Pfeilstetter**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, magdalene.pietsch@julius-kuehn.de

Das voraussichtlich in 2019/2020 in Kraft tretende neue Pflanzengesundheitsrecht der Europäischen Union (EU) wird als neues Element „geregelte Nicht-Quarantäneschadorganismen“, im Englischen „Regulated non quarantine pests“ (RNQP's), zuweilen auch „Qualitätsschadorganismen“ genannt, enthalten. Prinzipien zu RNQP's sind seit 1997 im Internationalen Pflanzenschutzabkommen (IPPC) verankert. Die Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen ISPM 16 und ISPM 21 legen nähere Bedingungen für die internationale Anwendung des RNQP-Konzeptes fest. Entsprechend dieser Bedingungen müssen RNQP's im neuen Pflanzengesundheitsrecht der EU die folgenden Kriterien erfüllen, damit amtliche Regelungen und Maßnahmen für sie gerechtfertigt sind:

- die taxonomische Identität des Schadorganismus muss klar definiert sein,
- er tritt im Gebiet der EU auf - ggf. auch verbreitet,
- er wird hauptsächlich durch zum Anpflanzen bestimmte Pflanzen übertragen,
- ein Befall mit diesem Schadorganismus hat nicht hinnehmbare wirtschaftliche Folgen für die vorgesehene Verwendung der Pflanzen z.B. als Saat- oder Pflanzgut,
- bei Bedarf können Toleranzen für einen Befall mit diesen Schadorganismen an den relevanten Pflanzen festgelegt werden,
- es müssen durchführbare und wirksame Maßnahmen zur Verfügung stehen, um das Auftreten an spezifischen Wirtspflanzen zu verhüten bzw. einen Befall unterdrücken zu können.

Mit der Integration des RNQP-Konzeptes in das neue EU-Pflanzengesundheitsrecht werden die Voraussetzungen für pflanzengesundheitliche Regelungen und Maßnahmen für

Schadorganismen geschaffen, die nicht oder nicht mehr den Kriterien für Quarantäneschadorganismen entsprechen, weil sie z.B. weit verbreitet sind und daher eine Ausrottung oder Eingrenzung nicht mehr möglich ist. Dabei wird das Ziel verfolgt, Erzeuger und insbesondere Endverbraucher von Saat- und Pflanzgut (Produzenten von Obst-, Gemüse-, Kartoffeln und Zierpflanzen etc.) vor wirtschaftlichen Schäden durch Befall bestimmter Pflanzenarten mit bestimmten RNQP's zu schützen.

RNQP-Regelungen gelten sowohl beim Import in die EU als auch beim Verbringen innerhalb der EU. Geforderte Maßnahmen können von visuellen Kontrollen bis zu komplexen Anforderungen wie Testung oder Befallsfreiheit des Ursprungsortes reichen. Darüber hinaus ermöglicht es das neue Pflanzengesundheitsrecht zusätzlich, nationale Maßnahmen zum Schutz vor RNQP's zu treffen, sofern der Handel im Binnenmarkt dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Mögliche Anwärter für den RNQP-Status in der EU sind alle Schadorganismen, die in den Vermarktungsrichtlinien der EU für Saat- und Pflanzgut aufgeführt sind und ca. 50 weitere, die derzeit als Quarantäneschadorganismen in der RL 2000/29/EU gelistet sind. Hierzu zählen u.a. *Erwinia amylovora* (Feuerbrand) und *Candidatus phytoplasma mali* (Apfeltriebssucht). Die EPPO wird in den Jahren 2016/2017 prüfen, welche Anwärter die oben genannten Kriterien erfüllen und diese der EU-Kommission zur Regelung als RNQP's im neuen Pflanzengesundheitsrecht vorschlagen.

#### **04-4 - Nationales Monitoringprogramm für Schadorganismen – Hintergrund und aktuelles Arbeitsprogramm**

*National Survey Programme for pests – background and current work program*

**Silke Krügener, Viola Richter**

Julius Kühn Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, silke.kruegener@julius-kuehn.de

Seit 2015 werden nationale Monitoringprogramme zur Überprüfung des Vorkommens von invasiven Schadorganismen erstmals von der Europäischen Union kofinanziert. Mit der neuen EU-Verordnung, die voraussichtlich 2019 in Kraft tritt, werden die Monitoringprogramme für alle Mitgliedstaaten verpflichtend. Damit sollen verlässliche Daten über das Vorkommen und die Verbreitung von gelisteten Schadorganismen gewonnen werden. Zusätzlich sollen aufkommende Risiken durch neue Schadorganismen, die die Pflanzengesundheit innerhalb der Europäischen Union bedrohen, frühzeitig erkannt und spezifische Risiken für den Handel herausgearbeitet werden.

Das nationale Monitoringprogramm kann sowohl einjährige als auch mehrjährige Überwachungsprogramme beinhalten. 2015 und 2016 fanden einjährige Erhebungen statt. Hierbei stieg die Zahl der im Programm beinhalteten Schadorganismen von 20 auf 30 an. Für die Erhebungen 2017 und 2018 ist ein einheitliches Programm geplant, in dessen Rahmen in Deutschland 35 Schadorganismen überwacht werden.

Die auf EU-Ebene zur Verfügung stehende Fördersumme steigt für die Erhebungen der Schadorganismen in den kommenden Jahren bis auf 30 Millionen Euro an.



## 04-5 - Auftreten neuer Schadorganismen in Deutschland

*The occurrence of new harmful organisms in Germany*

Jonathan Mühleisen<sup>1</sup>, Olaf Zimmermann<sup>1</sup>, Katrin Kaminski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Referat Biologische Diagnosen, Pflanzengesundheit, Karlsruhe, jonathan.muehleisen@ltz.bwl.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Braunschweig

Wenn neue Schadorganismen in einem Gebiet auftreten, in dem sie zuvor nicht vorkamen, sind sie meldepflichtig. Die Pflanzenschutzdienste ordnen in der Regel beim Auftreten eines neuen Schadorganismus amtliche Bekämpfungsmaßnahmen mit dem Ziel der Ausrottung bzw. Eindämmung an, wenn das JKI in einer Risikoanalyse feststellt, dass sich der Schadorganismus in Deutschland ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Meldepflichtig und von Ausrottungs- bzw. Eindämmungsmaßnahmen betroffen sind neben den neuen Schadorganismen auch gelistete Quarantäneschadorganismen. Im Vortrag wird eine Übersicht über die in den letzten fünf Jahren in Deutschland neu aufgetretenen Schadorganismen gegeben, wobei ausgewählte Schadorganismen, die in Baden-Württemberg gefunden wurden, exemplarisch vorgestellt werden.

Insgesamt wurde in den Jahren 2011 bis 2015 in Deutschland in einem Gebiet, in dem der Schadorganismus zuvor nicht vorkam, 168 Mal das Auftreten eines meldepflichtigen Schadorganismus nachgewiesen. Dabei handelte es sich in 92 Fällen um gelistete Quarantäneschadorganismen und in 84 Fällen um neue Schadorganismen, die bisher nicht in der EU Quarantänerichtlinie 2000/29/EG aufgeführt sind. Insekten, Nematoden und Milben waren mit 34 Arten die häufigste Gruppe, gefolgt von Pilzkrankungen mit 14 Arten, sowie Virus- und Bakterienerkrankungen mit 8 Arten.

Aus Baden-Württemberg werden drei Schadorganismen vorgestellt, die seit 2011 erstmalig nachgewiesen wurden.

Die Bläulingszikade (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) stammt aus Nordamerika und wurde 2012 erstmals in Baden-Württemberg nachgewiesen. Ihr Wirtsspektrum ist sehr breit und umfasst zahlreiche Obst- und Beerenfrüchte, aber auch Ackerfrüchte, Zier- und Forstgehölze. Die neue Zikadeart bevorzugt Waldränder, Büsche, Parkanlagen und weniger Obstanlagen oder Weinberge. Insgesamt ist ihr Schadpotential schwer einschätzbar. (Zimmermann und von Wuthenau, 2014) Vonseiten des JKI wurde in einer Express-Risikoanalyse festgestellt, dass das phytosanitäre Risiko als niedrig zu bewerten ist.

Die Quarantänebakteriose *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. (race 1) wurde 2016 erstmals im Großraum Stuttgart an Rose nachgewiesen. Die Rosen waren 2015 aus den Niederlanden an mehrere Schnittrosenbetriebe in Baden-Württemberg geliefert worden. Der Nachweis erfolgte gemäß dem EPPO Standard PM 7/21(1). Die Bakterienwelke verursacht an Rosen Welken und Aufhellen der Blätter, sowie Nekrosen an den Stängeln.

Die Phytoplasmen bedingte Möhrenröte (*Candidatus Phytoplasma asteris*) wurde erstmals 2011 im Alb-Donau-Kreis mittels Sequenzierung des PCR-Amplifikats nachgewiesen. Die typischen Symptome sind die Rotfärbung des Laubes und eine verstärkte Feinwurzelbildung am verlängerten Rübenkörper (Rattenschwanz-Symptom). Als Vektor konnten Kleinzikaden der Gattung *Macrostelus* identifiziert werden (Schneller et al. 2016).

### Literatur

Zimmermann, O., M. von Wuthenau, 2014: Drei neue invasive Insektenarten in Deutschland: Eskastaniengallwespe, Bläulingszikade und Marmorierete Baumwanze. Landinfo 24 (3), 5-11

Schneller, H., D. Reißler, G. Zgraja, M. Zunker, O. Zimmermann, W. Kost, E. Lasch, K. Schrameyer 2016: Erster Nachweis von ‚Aster-Yellows-Disease‘ an Möhren (Phytoplasmen bedingte Möhrenröte) und in der Kleinzikade

*Macrosteles sexnotatus* (Fallén 1806) in Deutschland – Monitoring und Diagnose. Journal für Kulturpflanzen (eingereicht)

## **04-6 - Analyse neuer Risiken der Einfuhr von Pflanzen und Gegenmaßnahmen**

*Analysis of emerging risks from plant imports and counteractive measures*

**Katrin Kaminski, Katrin Veit**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, katrin.kaminski@julius-kuehn.de

EU-weit werden Sendungen mit Pflanzen und Pflanzenprodukten bei der Einfuhr an den Einlassstellen kontrolliert, um die Einschleppung von Quarantäneschadorganismen und neuen Schadorganismen in die EU zu verhindern. Mit solchen Schadorganismen befallene Sendungen dürfen nicht eingeführt werden und werden an der Einlassstelle zurückgewiesen oder vernichtet. Über solchermaßen beanstandete Sendungen wird das Exportland informiert und die Daten werden in das EU-weite elektronische Meldesystem EUROPHYT (Anonymus) eingetragen.

Mit einem neuen Verfahren in der EU werden die beanstandeten Sendungen aus EUROPHYT hinsichtlich der Schadorganismen, der Art der Ware und deren Herkunft ausgewertet. Nach bestimmten Kriterien wird eine Warnliste erstellt, die auf Daten von jeweils einem Jahr basiert und aus der Exportländer und Warenarten mit besonderem phytosanitären Risiko abgeleitet werden können. Mithilfe der Warnliste werden im Rahmen einer EU-Expertenarbeitsgruppe neu auftretende Risiken unter Berücksichtigung der Einfuhrmengen und ggf. weiterer Informationen identifiziert und Maßnahmen wie Einfuhrverbote für bestimmte Produkte empfohlen. Exemplarisch wird die neue Verfahrensweise am Beispiel von Fruchtimporten aus Indien beschrieben. 2014 wurde aufgrund der Gefahr der Einschleppung von Schadorganismen die Einfuhr von verschiedenen Gemüsearten und Mangos aus Indien mit dem Durchführungsbeschluss 2014/237/EU zeitweilig verboten. Dieses Einfuhrverbot ist mit Ausnahme des Verbots für Mangofrüchte weiterhin in Kraft.

Literatur

Anonymus: [http://ec.europa.eu/food/plant/plant\\_health\\_biosecurity/europhyt/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/europhyt/index_en.htm)

## **04-7 - *Xylella fastidiosa* – ein neuer Schaderreger für die EU – Befallssituation und Risiko für Deutschland**

*Xylella fastidiosa* – a new harmful organism in the EU and the risks for Germany

**Petra Müller, Ernst Pfeilstetter**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, petra.mueller@julius-kuehn.de

*Xylella fastidiosa* (*X. fastidiosa*) ist ein Bakterium, gehört zur Klasse der Gamma Proteobakterien in der Familie der Xanthomonadaceae und verursacht eine Vielzahl bedeutender Pflanzenkrankheiten. Das Hauptverbreitungsgebiet des Bakteriums ist Nord- und Südamerika. Die Krankheit wurde erstmalig 1880 in Kalifornien an Weinpflanzen beschrieben und hatte verheerende Schäden bis hin zum völligen Absterben der Weinstöcke und ist unter dem Namen Pierce's disease bekannt. Erstmals isoliert und nachgewiesen wurde das Bakterium im Jahr 1987 und als *Xylella fastidiosa* benannt. *X. fastidiosa* zeichnet sich durch eine große genotypische und phänotypische Vielfalt aus und

besitzt mit mehr als 300 Pflanzenarten einen sehr großen Wirtspflanzenkreis. Darunter sind wichtige Kulturarten, wie z. B. Weinrebe, Olive, Kirsche, Pflaume, Mandel, Pfirsich, Zitrus, Kaffee, aber auch zahlreiche Zierpflanzen (z. B. Oleander) oder Waldbäume (Ahorn, Eiche, Platane, Ulme). Derzeit sind drei Unterarten von *X. fastidiosa* formal anerkannt (subspez. *fastidiosa*, *pauca* und *multiplex*) und verschiedene andere Unterarten zur Listung vorgeschlagen, darunter subspez. *sandyi*. Die Bakterien besiedeln das Xylem, bilden dort einen Biofilm und unterbrechen die Zufuhr von Wasser und mineralischen Nährstoffen für die Pflanzen. Die Pflanzen zeigen Vergilbungs – und Vertrocknungserscheinungen, um die abgestorbenen Pflanzenteile kann sich ein scharf begrenzter Hof ausbilden und sie können völlig absterben. Die Symptome können leicht mit Symptomen abiotischer Stressfaktoren verwechselt werden. Xylemsaugende Zikaden sind potentielle Überträger der Bakterien von infizierten auf gesunde Pflanzen. In Europa wurde *X. fastidiosa* erstmalig 2013 in Italien (Apulien) an Oliven und nachfolgend an einer Vielzahl anderer Pflanzen, darunter verschiedene Prunus-Arten und *Polygala myrtifolia* nachgewiesen. Eine Ausrottung ist aufgrund der sehr schnellen Ausbreitung der Krankheit in einigen Gebieten nicht mehr möglich. Als Vektor spielt die Wiesenschaumzikade (*Philaenus spumarius*) eine entscheidende Rolle. Auch in Frankreich wurde das Bakterium in einer Vielzahl Pflanzen, darunter ebenfalls *Polygala myrtifolia*, festgestellt. In Deutschland wurde *X. fastidiosa* kürzlich an einer einzelnen Oleanderpflanze, die als Kübelpflanze in Privatbesitz war, festgestellt. *X. fastidiosa* ist in der EU als Quarantänschadorganismus geregelt und im EU-Durchführungsbeschluss 2015/789 sind umfassende Maßnahmen festgelegt, die eine Früherkennung, die Verhinderung einer Ein- und Verschleppung sowie Ausrottung von *X. fastidiosa* zum Ziel haben. Die Mitgliedstaaten sind zur Durchführung eines jährlichen Monitorings zum Auftreten des Schadorganismus durch visuelle Kontrollen und Untersuchungen von Proben im Laboratorium verpflichtet. In dem in Deutschland 2014 und 2015 durchgeführten Monitoring wurde in insgesamt 2.183 visuelle Kontrollen und 182 Untersuchungen im Laboratorium das Bakterium bisher nicht festgestellt. Aufgrund einer von der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) durchgeführten Risikoanalyse wird anhand ermittelter Klimadaten eine Etablierung von *X. fastidiosa* in weiten Teilen Europas einschließlich Deutschlands für möglich gehalten.

#### Literatur

Anonym, 2015: Durchführungsbeschluss (EU) 2015/789 vom 18. Mai 2015 über Maßnahmen zum Schutz der Union gegen die Einschleppung und Ausbreitung von *Xylella fastidiosa* (Wells et al.). Amtsblatt der Europäischen Union L125/36-53

### 04-8 - *Xylella fastidiosa*: Aktueller Wissensstand zur Übertragung in Südeuropa und zu potentiellen Vektoren in Deutschland

*Xylella fastidiosa*: State of knowledge of its epidemiology in southern Europe and of potential vectors in Germany

#### Michael Maixner

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, michael.maixner@julius-kuehn.de

*Xylella fastidiosa* (Xf) ist ein xylembesiedelndes Bakterium mit einem weiten Wirtsspektrum krautiger und holziger Pflanzenarten. Der Quarantäneschaderegner befällt wichtige Kulturpflanzen wie Citrus, Prunus, Kaffee und Weinrebe. In Europa wurde das Bakterium erstmals 2013 mit der Unterart ‚*pauca*‘ an Oliven in Süditalien festgestellt, wo es gravierende Schäden verursacht. Auf Korsika und dem südfranzösischen Festland wurde 2015 die Unterart ‚*multiplex*‘ an verschiedenen Zier- und Wildpflanzen registriert.

*Xf* wird durch xylemsaugende Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) übertragen und zeigt keine Vektorspezifität. Der Übertragungsmodus ist persistent und multiplikativ aber nicht-zirkulativ. Zwar müssen alle xylemsaugenden Zikaden als potentielle Vektoren angesehen werden, es gibt jedoch erhebliche Unterschiede in Bezug auf die Übertragungseffizienz, die auf die spezifischen Interaktionen zwischen Wirtspflanze, Vektor und Pathogen sowie die Ernährungs- und Verbreitungsbiologie der Vektoren zurückgeführt werden. Da diese den unterschiedlichsten regionalenspezifischen Einflussfaktoren ausgesetzt sind, ist nicht vorhersehbar oder aus der Situation anderer Regionen ableitbar, welche epidemiologischen Systeme sich im Falle des Auftretens des Pathogens in bislang nicht befallenen Regionen entwickeln.

Die wichtigsten Vektoren von *Xf* in Nord- und Südamerika sind Vertreter der Cicadellinae (Redak et al., 2004). Dagegen sind in Europa nur neun Arten aus dieser Unterfamilie verbreitet (Deutschland: 6; Nickel & Remane, 2002). Die überwiegende Zahl der xylemsaugenden Arten gehört hier, abgesehen von den Singzikaden, den Familien Aphrophoridae (29 Arten; D: 13) und Cercopidae (7 Arten; D: 3) an (Hoch & Jach, 2013).

Im Befallsgebiet in Italien wurde bisher nur die Wiesenschaumzikade *Philaenus spumarius* als Vektor identifiziert (Saponari et al., 2014). Diese polyphage Art entwickelt sich an krautigen Pflanzen, die Adulten wechseln jedoch in die Kronen der Olivenbäume, wo sie das Bakterium akquirieren und übertragen. In den durch *Xf* ssp. *multiplex* befallenen französischen Regionen wurde bisher noch kein Vektor identifiziert.

Aufgrund der Kälteempfindlichkeit von *Xf* ist davon auszugehen, dass sich das Bakterium in Mitteleuropa vermutlich nur in Wirtspflanzen mit stärkerem Holzkörper (Wald- und Obstbäume) dauerhaft etablieren könnte. Ein Szenario für die erfolgreiche Etablierung umfasst die Einschleppung über infizierte Zierpflanzen und die darauffolgende Übertragung auf Bäume. Daher ist es notwendig, auch in Deutschland die Verbreitung, Populationsdynamik und das Wirtsspektrum potentieller Vektoren zu untersuchen. Neben wein- und obstbaulichen Kulturen ist dabei besonders auch die Situation in Gärten als optimales ‚Interface‘ zwischen importierten Zier- und autochthonen holzigen Pflanzen zu berücksichtigen.

#### Literatur

- Hoch, H., Jach, M., 2013: Cicadomorpha. Fauna Europaea version 2.6.2., <http://www.faunaeur.org>
- Nickel, H., Remane, R., 2002: Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe von Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklus, Areal und Gefährdung (Hemiptera Fulgoromorpha et Cicadomorpha). Beitr. Zikadenk. 5, 27-64.
- Redak, R., Purcell, A., Lopes, J., Blua, M., Mizell, R., Andersen, P., 2004: The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. Ann. Rev. Entomol. 49, 243-270.
- Saponari, M., Loconsole, G., Cornara, D., Yokomi, R., De Stradis, A., Boscia, D., Bosco, D., Martelli, G., Krugner, R., Porcelli, F., 2014: Infectivity and Transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. Journal of Economic Entomology 107, 1316-1319.

---

## Sektion 5

### Biologischer Pflanzenschutz I

---

#### 05-1 - Neue Erkenntnisse zur Verbreitung der Resistenz des Apfelwicklers gegen das *Cydia pomonella Granulovirus* (CpGV)

*Novel insights into the prevalence of resistance of codling moth to Cydia pomonella granulovirus (CpGV)*

**Johannes A. Jehle, Annette J. Sauer, Eva Fritsch, Karin Undorf-Spahn**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstr. 243, 64287 Darmstadt, johannes.jehle@julius-kuehn.de

Das Apfelwicklergranulovirus, *Cydia pomonella Granulovirus* (CpGV), ist sowohl im ökologischen als auch im integrierten Apfelanbau das bedeutendste biologische Mittel zur Bekämpfung des Apfelwicklers. Im Jahr 2005 wurde in mehreren ökologisch bewirtschafteten Betrieben erstmals eine Resistenz gegen die damals verwendeten CpGV-Präparate gefunden (Fritsch et al., 2005). Diese Resistenz wird dominant und Z-chromosomal vererbt und ist gegen eine 24-bp Insertion des Gens *pe38* des mexikanischen Isolats CpGV-M gerichtet (Asser-Kaiser et al., 2007; Gebhardt et al., 2014). Mittlerweile sind ca. 40 Apfelanlagen in Europa mit einer CpGV-Resistenz bekannt (Schmitt et al., 2013). CpGV kann phylogenetisch in fünf Genomgruppen A-E eingestuft werden. Das von der Resistenz betroffene Isolat CpGV-M gehört zur Genomgruppe A, während andere CpGV-Isolate (Genomgruppen B-E) resistenzbrechend sind und die besagte 24-bp Insertion in *pe38* nicht besitzen. Mittlerweile sind mehrere resistenzbrechende CpGV-Präparate auf der Basis dieser Isolate zugelassen und kommerziell verfügbar (Jehle et al., 2016).

Unsere neueren Resistenzuntersuchungen an Freilandpopulationen des Apfelwicklers haben gezeigt, dass neben dieser sogenannten Typ I Resistenz, eine weitere Form (Typ II Resistenz) existiert, welche ebenfalls dominant, aber nicht Z-chromosomal, sondern autosomal vererbt wird. Der Resistenztyp II umfasst nicht nur das Isolat CpGV-M, sondern weitere, bisher als resistenzbrechend eingestufte CpGV-Isolate der Genomgruppen C-E. Nur Isolate der Genomgruppe B sind in diesen Populationen resistenzbrechend. Der zweite Resistenztyp wurde bisher in nur sehr wenigen Fällen in Nord- und Süddeutschland nachgewiesen. Interessanterweise wurde er nicht durch die resistenzbrechenden CpGV-Isolate selektiert, sondern war – wahrscheinlich wegen einer Kreuzresistenz mit der Typ I Resistenz - in den betroffenen Anlagen bereits vorselektiert. Für ein nachhaltiges Resistenzmanagement ist es erforderlich, die bestehende biologische Vielfalt des CpGV optimal zu nutzen. Hierzu sind weiterführende Versuche geplant, um die Selektionseigenschaften der CpGV-Isolate zu charakterisieren.

#### Literatur

- Asser-Kaiser, S., E. Fritsch, K. Undorf-Spahn, J. Kienzle, K. E. Eberle, N. A. Gund, A. Reineke, C. P. W. Zebitz, D. G. Heckel, J. Huber, J. A. Jehle, 2007: Rapid emergence of baculovirus resistance in codling moth due to dominant, sex-linked inheritance. *Science* 318, 1916-1918
- Fritsch E, K. Undorf-Spahn, J. Kienzle, C. P. W. Zebitz, J. Huber, 2005: Apfelwickler Granulovirus: Erste Hinweise auf Unterschiede in der Empfindlichkeit lokaler Apfelwickler-Populationen. *Nachr. Dtsch. Pflanzenschutzd.* 57, 29–34.
- Gebhardt, M., K. E. Eberle, P. Radtke, J. A. Jehle, 2014: Baculovirus resistance in codling moth is virus-isolate dependent and the consequence of a mutation in viral gene *pe38*. *Proc. Nation. Acad. Sci. USA (PNAS)* 111 (44), 15711-15716.
- Jehle, J. A., A. J. Sauer, G. Gueli Alletti, E. Fritsch, K. Undorf-Spahn, 2016: Granulovirusresistenz beim Apfelwickler und neue resistenzbrechende Granulovirus-Isolate. *Öko-Obstbau* 1|2016, 16-18.

Schmitt, A., I. Bisutti, E. Ladurner, M. Benuzzi, B. Sauphanor, J. Kienzle, D. Zingg, K. Undorf-Spahn, E. Fritsch, J. Huber, J. A. Jehle, 2013: The occurrence and distribution of resistance of codling moth to *Cydia pomonella* granulovirus in Europe. *J. Appl. Entomol.* 137, 641–649.

## 05-2 - Charakterisierung von *Chaetomium* spp. im Hinblick auf ihre Eignung für die biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten

*Characterization of Chaetomium spp. regarding their suitability as biocontrol agents against plant pathogens*

**Ada Linkies<sup>1</sup>, Matthias Cambeis<sup>1</sup>, Matthias Maschmer<sup>1</sup>, Veronika Winkler<sup>1</sup>, Petra Zink<sup>2</sup>, Eckhard Koch<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hochschule Geisenheim University, von- Lade- Str.1, 65366 Geisenheim, ada.linkies@hs-gm.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt

Die Gattung *Chaetomium* (Chaetomiaceae) gehört zu den Ascomycota und ist weltweit verbreitet. Es sind über 100 Arten bekannt, die auch häufig in Böden zu finden sind. Eine prinzipielle antagonistische Wirksamkeit gegenüber einzelnen pflanzenpathogenen Erregern konnte mehrfach nachgewiesen werden, weswegen diese Gattung ein interessanter Kandidat für den biologischen Pflanzenschutz ist.

Ziel unserer Untersuchungen ist die Identifikation eines Isolates von *Chaetomium*, das sich für den Einsatz zur Bekämpfung von Pathogenen eignet. Dazu haben wir 12 verschiedene Isolate gesammelt und näher charakterisiert.

Durch Sequenzierung der ITS- Bereiche konnte in allen Fällen die Gattung *Chaetomium*, in einigen Fällen auch die Art der Isolate bestimmt werden. In Untersuchungen zum Temperaturverhalten reagierten die Isolate individuell sehr unterschiedlich, wobei der größte Teil sein Wuchsoptimum zwischen 20 und 25°C hatte.

Basierend auf ihrem Temperaturverhalten wurde mit einer Auswahl der Isolate die Wirksamkeit gegenüber *Pythium aphanidermatum* und *Rhizoctonia solani* im Gewächshaus *in vivo* untersucht. Dazu wurde der jeweilige *Chaetomium*-Stamm mit dem jeweiligen Schaderreger in das Substrat eingemischt. Die krankheitsunterdrückende Wirksamkeit wurde an Gurkenkeimlingen getestet, die in das inokulierte Substrat ausgesät wurden. Dabei konnten Isolate identifiziert werden, die zu einem verminderten Befall an Gurken führten. Die Wirksamkeit von Kulturfiltraten der verschiedenen Isolate wurde auf Petrischalen *in vitro* untersucht. Dabei zeigten die Isolate eine unterschiedlich starke antagonistische Wirkung auf das Myzelwachstum von *Phytophthora infestans*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* und *Drechslera graminea*. Desweiteren wurde untersucht, ob die verschiedenen *Chaetomium*-Isolate das Wachstum von Kulturpflanzen beeinflussen. Dazu wurde dem Substrat Pilzmyzel zugegeben und die Wachstumsparameter darin pikierter Tomaten und Tagetes festgehalten. Hier konnte bei einigen Isolaten ein Einfluss auf das Pflanzenwachstum festgestellt werden, sowohl fördernd als auch hemmend.

Die bisherigen Ergebnisse sprechen dafür, dass *Chaetomium* spp. für den Einsatz im biologischen Pflanzenschutz geeignet sind. Es müssen jedoch noch weitere Untersuchungen zur Identifikation eines gut geeigneten Isolates durchgeführt werden. Auch eine Prüfung der Wirksamkeit gegenüber bakteriellen Schaderregern steht noch aus, ebenso wie die Entwicklung einer geeigneten Formulierung.

### 05-3 - *Trichoderma*: Aus der Rebe, in die Rebe, für die Rebe

*Trichoderma*: From grapevine, back to grapevine, in favour for grapevine

**Martina Haustein, Matthias Zink, Joachim Eder, Andreas Kortekamp**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Institut für Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße, martina.haustein@dlr.rlp.de

Die Pilzflora im Holz der Weinrebe zeichnet sich durch eine vergleichsweise große Artenvielfalt aus. Nach einer Analyse der Artenzusammensetzung bei Reben unterschiedlichen Alters konnten neben verschiedenen Pathogenen mehr als 70 *Trichoderma*-Stämme isoliert werden. Diese konnten 11 Arten zugeordnet werden, wobei ein Großteil der Art *T. harzianum* angehört. Mittels verschiedener Testsysteme wurde das antagonistische Potential einiger *Trichoderma*-Isolate untersucht. Die verwendeten Isolate unterscheiden sich signifikant in ihrer hemmenden Wirkung gegenüber holzbesiedelnden Schadpilzen, wie *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeoconiella chlamydospora*, *Diplodia seriata* (*Botryosphaeria obtusa*) und *Ilyonectria* sp. (*Cylindrocarpon*). *Trichoderma*-Isolate aus der Weinrebe mit hohem antagonistischem Potential sowie verschiedene kommerzielle Stämme wurden sowohl im Freiland als auch bei der Rebenpflanzguterzeugung hinsichtlich ihrer Schutzwirkung gegenüber den pathogenen Holzbesiedlern getestet. Dabei wurde die Besiedlungsrate, der Effekt auf die Rebenqualität und das Rebenwachstum sowie die Reisolierungsrate der Pathogene bestimmt. Zusätzlich wurde die Fungizidtoleranz im Rahmen eines Plattentests überprüft.

Eine *Trichoderma*-Behandlung im Rahmen der Rebenpflanzguterzeugung führt zu einer nahezu 100%igen Besiedlungsrate bei veredelten Reben zum Zeitpunkt des Einschulens und zeigt keine negativen Auswirkungen auf die Rebenqualität. Teilweise sind sogar höhere Anwuchsraten zu beobachten. Zum Zeitpunkt des Ausschulens liegt die Besiedlungsrate bei mindestens 80%. Weiterhin kann von einer vollständigen Besiedlung der jungen Reben ausgegangen werden. Ob diese langfristig erhalten bleibt, ist Gegenstand laufender Untersuchungen. Eine *Trichoderma*-Behandlung auf frische Schnittwunden zum Zeitpunkt des Rebschnittes führt zu einer signifikanten Reduktion einer Wundbesiedlung durch Erreger der Grapevine Trunk Diseases (GTDs), wie *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeoconiella chlamydospora* und *Diplodia seriata* (*Botryosphaeria obtusa*). Die Wirkungsgrade liegen in Abhängigkeit des verwendeten Produktes bzw. des *Trichoderma*-Isolates und Jahres zwischen 60 und 80% bezogen auf die Befallhäufigkeit. Diese Wirkungsgrade setzten jedoch eine Anwendung während einer frostfreien und möglichst regenfreien Periode von mehreren Tagen voraus. Tiefe Nachtfröste und ergiebige Niederschläge kurz nach der *Trichoderma*-Anwendung reduzieren die Besiedlungsrate und damit die Wirkungsgrade im erheblichen Maße. Einige im Plattentest geprüfte *Trichoderma*-Isolate zeigen eine hohe Toleranz gegenüber Kupfer-haltigen Fungiziden und sind daher auch im ökologischen Weinbau einsetzbar.

## 05-4 - Vintec – *Trichoderma* gegen Grape trunk diseases in Rebschule und Weinberg

*Vintec – Trichoderma fungus against Grape Trunk Diseases in nursery and vine*

**Daniel Rieger**

Belchim Crop Protection, Fachberatung Sonderkulturen, daniel.rieger@belchim.com

Vintec enthält den Trichodermastamm Atroviride SC1 und wurde zur Bekämpfung des Esca Krankheitskomplexes im Weinbau entwickelt. Er wurde auf Haselnussholz in Norditalien isoliert und eignet sich ideal als Antagonist gegen die Krankheitserreger der Grape Trunk Disease *Phaeoacremonium aleophilum* (Pal) und *Phaemoniella chalydospora* (Pch), die Wegbereiter für den späteren Escakrankheitskomplex der Rebe sind. Die schnelle Besiedlung von Schnittwunden nach einer Vintecbehandlung verhindert ein Eindringen von holzerstörenden Pilzen in die Rebe und erhöht somit die Überlebensfähigkeit und Rentabilität eines Weinbergs.

Der Einsatz von Vintec beginnt bereits in der Rebschule. Vintec wird während der Pflanzguterzeugung mehrfach eingesetzt und verhindert dadurch eine Verbreitung der Erreger der Grape Trunk Diseases in der Rebschule. Im Weinberg wird diese Behandlung jährlich auf die Schnittwunden weiter geführt, womit ein Eindringen holzerstörender Pilze, welche den Esca Krankheitskomplex verursachen können, vermieden werden kann.

## 05-5 - Wirkung neemhaltiger organischer Düngemittel auf die Trauermücke *Bradysia impatiens* Johannsen, 1912 (Diptera: Sciaridae)

*Effect of neem fertiliser on fungus gnat Bradysia impatiens Johannsen, 1912 (Diptera: Sciaridae)*

**Stefan Kühne<sup>1</sup>, Susanne Beyer<sup>1</sup>, Matthias Stähler<sup>2</sup>**

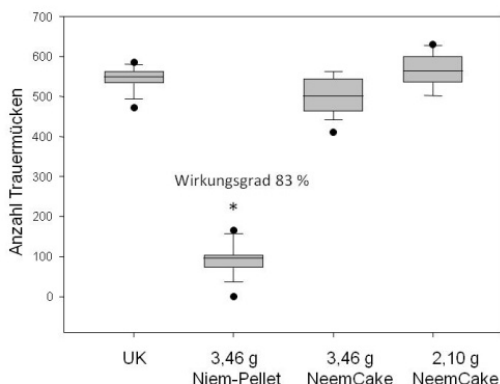
<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, stefan.kuehne@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

In Labor- und Praxisversuchen unter Glas wurde die Wirkung neemhaltiger Dünger auf Trauermücken der Art *Bradysia impatiens* geprüft. Für NeemCake (Mack bio-agrar GmbH, Fellbach) konnte ein Azadirachtin A Wirkstoffrestgehalt von 1,3 mg/kg und für Niem-Pellet (natur-concepts.de) ein neunfach höherer Gehalt von 11,3 mg/ kg Substrat bestimmt werden. Für die Laborversuche wurde ein Nährsubstrat (1000 g Kokossubstrat (Biobrikk) + 300 g Haferflocken + 4 l Wasser) hergestellt und nach 5 Tagen (Substratverpilzung) für 24 h Trauermücken in einem Zuchtkäfig zur Eiablage angeboten. Danach wurde das Nährsubstrat (Nstrat) durchmischt, um eine homogene Verteilung der Eier zu gewährleisten, und jeweils 150 g zusammen mit dem Neemdünger in einen Kunststoffbehälter abgewogen. Der Becher wurde mit einer Gelbtafel versehen und mit einem perforierten Kunststoffdeckel verschlossen. Insgesamt wurden vier Varianten mit 13 Wiederholungen getestet (1.: 150 g Nstrat = unbehandelte Kontrolle (UK); 2.: 3,46 g Niem-Pellet/150 g Nstrat; 3.: 3,46 g NeemCake/150 g Nstrat; 4.: 2,1 g NeemCake/150 g Nstrat). Die im Becher abschlüpfenden Trauermücken klebten auf der Gelbtafel und wurden ausgezählt. Die Abbildung 1 zeigt die Anzahl geschlüpfter Trauermücken aus dem Nährsubstrat in Kombination mit den geprüften Neemdüngern. In Abhängigkeit vom Restgehalt Azadirachtin konnten Wirkungsgrade von über 80 % erzielt werden. Liegen die Wirkstoffgehalte der Dünger jedoch unter der Wirkungsgrenze, kann der Dünger die Entwicklung der Trauermücken sogar fördern. Da in der Praxis jedoch keine



Rückstandsgehalte von Azadirachtin bei den Düngern ausgewiesen werden und sie stark schwanken, kann im Vorfeld die Wirkung gegenüber Trauermücken nicht abgeschätzt werden. Eine Kosten/Nutzenabschätzung führt zu dem Ergebnis, dass der Einsatz aufgrund der hohen Produktkosten, der vergleichsweise geringen Nährstoffgehalte und der unsicheren Nebenwirkung gegen Trauermücken in der betrieblichen Praxis mit einem hohen ökonomischen Risiko verbunden ist.



Wirkung unterschiedlicher Neemdünger in 150 g Nährsubstrat auf die Entwicklung der Trauermücke *Bradysia impatiens*; \* signifikant zur UK und anderen Varianten (Tukey Test,  $P < 0,050$ ).

## 05-6 - Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea* L.) mit Nematoden mittels hubschraubergestützter Applikation

*Controlling the Oak Processionary Moth with Nematodes by Means of Aerial Application*

**Katharina Lindner**

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldschutz, Sachgebiet Käfer und Mittelprüfung, Grätzelstr. 2, 37079 Göttingen, katharina.lindner@nw-fva.de

In dem BLE geförderten Projekt soll eine Methodik entwickelt werden, mit der Nematoden (*Steinernema feltiae*) per Luftfahrzeug im Kronenraum von Eichen appliziert werden, um dort blattfressende und gesundheitsschädliche Raupen des Eichenprozessionsspinners wirksam zu reduzieren.

Viele durch den Eichenprozessionsspinner bedrohte Alteichenbestände sind Natura 2000 Habitats, so dass Bekämpfungen mit Pflanzenschutzmitteln ausgeschlossen sind. Der Einsatz von Nematoden, wie die hier verwendete *S. feltiae*, im biologischen Pflanzenschutz unterliegt jedoch nicht den Zulassungs- und Anwendungsbeschränkungen chemischer Pflanzenschutzmittel oder solcher auf Basis von Mikroorganismen (z. B. *Bacillus thuringiensis*).

Die Wirksamkeit von *S. feltiae* auf die Raupen des Eichenprozessionsspinners wurde in Labor- und Semi-Freiland-Versuchen nachgewiesen. Dabei wurden auch verschiedene Formulierungen mit feuchtigkeitsspendenden Zusatzstoffen geprüft. Die Ergebnisse werden hier präsentiert. Das konventionelle Spritzgerät des Hubschraubers wurde für die Ausbringung lebender Nematoden angepasst. Dabei wurde die Ausbringungsmenge gegenüber gängigem Spritzgerät zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln erhöht. In der

Saison 2015 und 2016 wurden Bekämpfungen unter Freilandbedingungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden ebenfalls vorgestellt. Diskutiert werden dabei die besonderen Umweltbedingungen, die gegeben sein müssen, damit Nematoden erfolgreich die Raupen des Eichenprozessionsspinners infizieren können.

## **05-7 - Untersuchungen zur Förderung von Nutzarthropoden durch Kulturmaßnahmen in der Baumschulproduktion**

*Studies to promote beneficial arthropods through cultivation measures in nursery production*

**Stefanie Preuß<sup>1</sup>, Hartmut Balder<sup>1</sup>, Carmen Büttner<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Beuth Hochschule für Technik Berlin, Gartenbauliche Phytotechnologie, steffi.preuss@gmx.de

<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin

Integrierter Pflanzenschutz gewinnt in der Produktion von Gehölzen zunehmend an Bedeutung, da immer weniger chemische Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen. In einem mehrjährigen Versuch wird überprüft, ob eine gezielte Förderung von Nützlingen im Sinne des konservativen biologischen Pflanzenschutzes in der Produktion ökonomisch möglich ist. Gleichzeitig soll die Lieferkette betrachtet werden, um jene Nutzorganismen in der Pflanzenverwendung an urbanen Standorten zu etablieren.

Im Frühjahr 2015 wurden im Landkreis Havelland (Brandenburg) 1212 *Tilia europaea* 'Pallida' (Kaiser-Linde) mit einem Stammumfang von 10-12 cm in drei benachbarten Baumschulquartieren praxisnah aufgeschult. In allen drei Varianten (A, B, C) wurde entgegen der gängigen Praxis auf Pflanzenschutzmittel (Ausnahme Herbizide in den Reihen) verzichtet.

- A: Rasenmischung (G 230 Gebrauchs-/ Spielrasen RSM 2.3) als Untersaat
- B: artenreiche Mischung (WB 220 Wolff-Mischung) als Untersaat
- C: Boden von Bewuchs mechanisch freigehalten (Kontrollvariante)

Anhand von Farbfallen, Kescherfängen sowie Blattproben wird untersucht, wie sich die veränderte Kulturführung auf Abundanz, Aktivität und Diversität von Arthropoden sowie Pflanzengesundheit und -wachstum auswirkt.

Die baumschulüblichen kulturtechnischen Arbeiten wie Binden und Schneiden wurden durch die verwendete artenreiche Einsaat nicht beeinträchtigt.

In keiner der drei Varianten traten im ersten Standjahr wirtschaftliche Schäden oder Anwuchsschwierigkeiten auf. Auch Gallenbildungen konnten mit Ausnahme vereinzelter kleinflächiger Filzgallen nicht festgestellt werden. Freilebende Gallmilben zählten zu den frühesten und häufigsten Organismen an den Lindenblättern.

Bereits im ersten Standjahr waren an den Linden aus Variante B an allen Untersuchungsterminen mehr Nutzarthropoden (Raubmilben, Schwebfliegen-, Florfliegen- und räuberische Gallmückenlarven) festzustellen als in den anderen Varianten. Im September 2015 überschritt die Raubmilbendichte in Variante B mit 1,4 Individuen pro Lindenblatt erstmals den Sollwert von 0,5-1 (Späth et al. 2014). Die Spinnmilbenanzahl an diesen Linden lag mit weniger als 0,5 Individuen pro Blatt an allen Terminen unter der in den anderen Varianten.

Unterschiede in der Raubmilbendichte zeigten sich auch im zweiten Standjahr. Während die Lindenblätter aus Variante B im Frühsommer 1,12 Raubmilben aufwiesen, konnten diese Nützlinge in den Varianten A mit 0,06 und C mit 0,12 lediglich vereinzelt festgestellt

werden. Umgekehrt verhielt es sich bei der Dichte freilebender Gallmilben. In Variante B wurden 8, in A 116 und in C 124 Gallmilben pro Lindenblatt gezählt.

Um die Wirkung einer Reduzierung der artenreichen Einsaat zu überprüfen, wurden im Frühjahr 2016 vier weitere Versuchsquartiere angelegt.

Literatur

Späth S., Trautmann M., Zeiser A., Denzel C., 2014: Die Räuber vom Bodensee. Öko-Obstbau 4/2014, S. 4-7.

## **05-8 - Gezielte Nützlingsförderung durch maßgeschneiderte Blühstreifen im Kohlanbau**

*Promotion of natural enemies by tailored flower strips in cabbage*

**Anton Sartisoehn, Peter Hondelmann, Rainer Meyhöfer**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin,  
sartisoehn@ipp.uni-hannover.de

In Deutschland werden Blühstreifen vorwiegend eingesetzt, um Ziele wie Arten-, Bienen- und Wildschutz zu verfolgen, während eine Funktion für den biologischen Pflanzenschutz in Gemüsekulturen bisher wenig beachtet wurde. Zwar weisen viele Studien bereits auf einen positiven Effekt bei der biologischen Schädlingskontrolle in landwirtschaftlichen Kulturen hin, welcher durch die Förderung der natürlichen Gegenspieler der Schadorganismen zu erklären ist. In gartenbaulichen Kulturen wie Kohl jedoch können Blühstreifen auch attraktiv für die Schadorganismen an sich sein (insbesondere Schadschmetterlinge). Für einen Einsatz in gartenbaulichen Kulturen muss deshalb die Artzusammensetzung der Blühmischung angepasst werden. In diesem, von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekt wird eine Saatmischung entwickelt, die speziell für die Bedürfnisse in gartenbaulichen Kulturen (Kohl) maßgeschneidert ist. Anforderungen waren, neben einem permanenten Blütenangebot und hoher Blütendichte, eine hohe Attraktivität für Antagonisten von bedeutenden Schadinsekten (Aleyrodidae, Aphididae, Pieridae) und geringe Attraktivität für Schadschmetterlinge. Erste Freilanduntersuchungen mit Blühstreifen entlang von standardisierten Rosenkohlparzellen haben gezeigt, dass der maßgeschneiderte Blühstreifen im Vergleich zur Kontrolle (konventioneller Blühstreifen „Tübinger Mischung“) eine signifikant höhere Attraktivität für Nützlinge (Syrphidae, Coccinellidae) aufwies, gleichzeitig war die Attraktivität für Schadschmetterlinge geringer. Die Aktivitätsdichten und der Besatz an Schadinsekten waren im Rosenkohl entlang der maßgeschneiderten Blühstreifen teilweise geringer. Durch Optimierungen der Saatmischung und weitere, großflächige Untersuchungen soll das Potenzial dieses maßgeschneiderten Blühstreifens für den biologischen Pflanzenschutz in Gemüsekulturen gezeigt werden.

---

## Sektion 6

### Ackerbau II

---

#### **o6-1 - Überprüfung verschiedener Methoden zur gezielten Infektion mit *Alternaria solani* an der Kartoffel im Feld**

*Examination of different methods for targeted infection with Alternaria solani on potato in the field*

**Nicole Metz, Hans Hausladen**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, 85354 Freising-Weihenstephan, nicole.metz@tum.de

Neben der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) nimmt auch die die Alternaria-Dürrfleckenkrankheit an der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) im europäischen Raum in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung zu (Runno-Paerson et al., 2015). Die ausgeprägten Symptome sind hauptsächlich auf die Progression des Pathogens *Alternaria solani* zurückzuführen. Der Erreger hat eine hohe wirtschaftliche Bedeutung, da Ertragsverluste von bis zu 30 % nachweisbar sind (Leiminger und Hausladen, 2012). Die aktuellen Versuche werden im Feld meist unter natürlichen Infektionsbedingungen durchgeführt, was eine starke Abhängigkeit von Witterung und vorhandenem Inokulum-Potential bedeutet. Eine gezielte Infektion mit dem Erreger *Alternaria solani* im Feld kann Wissenschaftler bei epidemiologischen Fragestellungen unterstützen. Daher wurden in dieser Arbeit reproduzierbare Infektionsmethoden für das Versuchswesen entwickelt und getestet.

Um neue und vergleichbare Daten anhand von Freilandversuchen mit *Alternaria solani* zu generieren, werden Methoden gesucht, die eine einheitliche Infektion mit dem Pilz im Feld hervorrufen. Ziel dabei war auch den natürlichen Infektionsweg des Erregers möglichst gut nachzustellen. Dazu wurden in dieser Arbeit zum einen mit dem Erreger infizierte Körner zwischen die Kartoffeldämme gestreut und zum anderen eine Sporenlösung auf die Pflanzen gesprüht. Bei den Körnern war ein deutlicher Infektionserfolg sichtbar. Daher kann diese Methode gut eingesetzt werden um mit *Alternaria solani* im Feld zu arbeiten. Ein weiterer Vorteil dieser Methode liegt in der guten Vergleichbarkeit des Infektionswegs mit der natürlichen Infektion, da beide vom Boden ausgehen. So bleibt auch der typische Krankheitsverlauf von den unteren Blättern zu den oberen Blättern erhalten. Bei der zweiten Infektionsmethode konnte in diesem Feldversuch kein Erfolg nachgewiesen werden. Die Ursachen für die nicht erfolgreiche Infektion können sehr vielfältig sein.

Insgesamt zeigte sich bei der Körnerinokulation ein schnellerer Befallsanstieg, verbunden mit einem höheren Endbefall und höheren rAUDPC-Werten.

Die Anwendung der Körnerinokulation kann Grundlage sein für:

- Epidemiologische Studien
- Reproduzierbare und vergleichbare Versuche zur Anfälligkeit verschiedener Genotypen (als Grundlage für integrierten Pflanzenschutz)
- Studien mit unterschiedlichen Isolaten (z.B. Fitness, Sensitivität)
- Fungizid-Versuche

#### Literatur

Leiminger, J. H., H. Hausladen, 2012: Early blight control in potato using disease-orientated threshold values. Plant Disease 96 (1), 124-130.

Runno-Paurson, E., K. Loit, M. Hansen, B. Tein, I. H. Williams, M. Mändl, 2015: Early blight destroys potato foliage in the northern Baltic region. ACTA AGR SCAND B-S P 65 (5), 422-432.

## **o6-2 - Gezielte Bekämpfung der *Alternaria*-Dürrfleckenkrankheit an Kartoffeln**

### *Integrated control of early blight (Alternaria solani) on potatoes*

#### **Hans Hausladen**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, 85354 Freising-Weißenstephan, h.hausladen@lrz.tum.de

Der Verursacher der Dürrfleckenkrankheit der Kartoffel *Alternaria solani* ist weltweit in allen Kartoffelanbaugebieten vorzufinden.

In Deutschland kann das Auftreten des Schaderregers hohen wirtschaftlichen Schaden im Kartoffelanbau anrichten. Die gezielte und effektive Bekämpfung der Dürrfleckenkrankheit ist somit ein wichtiger Baustein der integrierten Kartoffelproduktion.

Derzeit basiert die gezielte Bekämpfung der *Alternaria*-Dürrfleckenkrankheit im Wesentlichen auf Fungiziden und Fungizidmischungen aus den beiden Wirkstoffgruppen Strobilurine (QoI) und Carboxamide (SDHI). Die Strobilurine wirken an einer sehr definierten Stelle in der mitochondrialen Atmungskette (Komplex III, Quinone outside Inhibitoren). Die Carboxamide haben den Wirkort ebenfalls in der Atmungskette am Komplex II (Succinatdehydrogenase-Inhibitoren).

Aktuelle Studien von Leiminger et al. (2013) zeigen, dass es in zahlreichen Regionen Deutschlands zum Auftreten von Mutationen von *Alternaria solani* Populationen gegenüber der Gruppe der Strobilurine kommt. Mutationen im Targetgen (cyt b) werden als ein Grund für geringere fungizide Sensitivität beschrieben. Die Untersuchung zum aktuellen Auftreten der F129L Mutation ermöglicht eine Analyse der Anpassungsdynamik sowie eine Abschätzung künftiger Entwicklungen. Isolate mit F129L Mutation wurden erstmals 2009 in Deutschland nachgewiesen. Seitdem ist eine zunehmende Verbreitung von F129L Mutanten in Deutschland festzustellen.

Ferner sind in Deutschland seit dem Jahr 2013 Isolate vorzufinden die eine Mutation im SdhB-Gen und im SdhC-Gen aufweisen. GUDMESTAD et al. (2013) konnte nachweisen, dass diese Mutationen ebenfalls zu Minderwirkungen von einigen SDHI-Fungiziden im Feld führen.

Ziel eines effektiven Fungizidmanagements im integrierten Pflanzenschutz ist dauerhaft wirksame Fungizide aus unterschiedlichen Wirkstoffklassen zur Verfügung zu haben, um die Dürrfleckenkrankheit effektiv zu kontrollieren, wenn acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen (Sortenanfälligkeit, Verhinderung von Nährstoff- und Wassermangel, Reduktion von biotischen Stress durch saugende und beißende Insekten) nicht ausreichen. Eine wesentliche Unterstützung der gezielten Fungizid-Maßnahme sind witterungsbasierte Entscheidungsmodelle, die die Anzahl der Fungizidapplikationen optimieren und meist reduzieren. Dies stellt die Basis für ein effektives Fungizid-Resistenzmanagement dar.

#### Literatur

Leiminger J., B. Adolf, H. Hausladen, 2013: Occurrence of the F129L mutation in *Alternaria solani* populations in Germany in response to QoI application and its effect on sensitivity. Plant Pathology 63, 640-650

Gudmestad, N. C., S. Arabiat, J. Miller S., J. S. Pasche, 2013: Prevalence and impact of SDHI fungicide resistance in *Alternaria solani*. Plant Disease, 97(7), 952-960.

### **o6-3 - Auftreten, Kontrolle und Ertragsbedeutung von *Microdochium* Arten im Getreide**

*Occurrence, control and impact on yield of Microdochium species in cereals*

**Michael Hess, Katharina Hofer**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, m.hess@tum.de

Der Blattbefall mit *Microdochium* Arten wird immer mehr als Ertragsrisiko im Getreideanbau wahrgenommen. Während es unter den Witterungsbedingungen 2013 in vielen Regionen Deutschlands zu einem starken Auftreten kam, wurde unter den trockenen Bedingungen in den Jahren 2014 und 2015 eher selten Befallsverdacht geäußert. Trotzdem konnte die Erreger in Proben aus verschiedenen Regionen und aus unterschiedlichen Getreidekulturen nachgewiesen und sogar isoliert werden. Es handelt sich hier um kein regionales Problem, zahlreiche weltweite Untersuchungen und Berichte beschreiben das Auftreten oft in Zusammenhang mit Fusariumbefall an der Ähre oder Fungizidresistenz. Der ursprünglich als *Fusarium nivale* beschriebene Pilz wird in die Arten *M. nivale* und *M. majus* unterteilt, die neben Blattbefall auch die bekannte Auflaufkrankheit „Schneeschnitzel“ und partielle Taubährigkeit verursachen. Über den Zusammenhang der unterschiedlichen Symptome ist kaum etwas bekannt. Obwohl es sich um eigenständige Arten mit Unterschieden in der Biologie und Epidemiologie handelt, treten sie meist vergesellschaftet auf. Während gegenüber einigen Fungiziden Sensitivitätsverluste festgestellt wurden, zeigt der Wirkstoff Prochloraz eine stabile Wirkung. Die gezielten Versuche der letzten Jahre konnten zeigen, wie *Microdochium* Arten vor allem bei Wirkungslücken in den Vordergrund treten und dementsprechend in einer optimalen Krankheitskontrolle berücksichtigt werden sollten. In dem aktuellen Projekt werden durch Exaktversuche, Monitoringuntersuchungen und den gezielten Einsatz molekularer und klassischer Diagnostik die Grundlagen für eine integrierte Bekämpfung erarbeitet. Aktuelle Ergebnisse werden präsentiert und die Konsequenzen für Sortenwahl und Fungizideinsatz diskutiert.

### **o6-4 - *Ramularia collo-cygni*, Biologie und Bekämpfung eines weltweit aufstrebenden Krankheitserregers**

*Ramularia collo cygni, biology and control of a worldwide uprising plant pathogen*

**Michael Hess<sup>1</sup>, Hind Sghyer<sup>1</sup>, Johann Hausladen<sup>1</sup>, Ralph Hückelhoven<sup>1</sup>, Stephan Weigand<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, m.hess@tum.de

<sup>2</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz IPS 3a

*Ramularia collo cygni*, ein pilzliches Pathogen, welches die *Ramularia* Blattfleckenkrankheit in der Gerste verursacht, konnte weltweit nachgewiesen werden (Havis et al. 2015). Es ist aufgrund der regelmäßigen, wirtschaftlich bedeutenden Epidemien ein in Wissenschaft und Praxis vielbeachteter Krankheitserreger. Diese neue Herausforderung wurde basierend auf Monitoring und langjährigen Untersuchungen zur gezielten Kontrolle durch Blattfungizide in den letzten Jahren in enger Zusammenarbeit zwischen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und der Technischen Universität München erfolgreich in das bewährte Bekämpfungskonzept Gerstenmodell Bayern integriert. Trotz der bisher sicheren Kontrolle bleibt die Biologie dieses klassisch, mykologisch schwierig zu bearbeitenden Erregers eine Herausforderung. Mehrere fungizide Wirkstoffe zeigen Sensitivitätsverluste und es fehlen nutzbare Sortenresistenzen. Die Sequenzierung des Genoms eröffnet neue Möglichkeiten

der Untersuchung und des Verständnisses der Erregerbiologie. Vergleiche auf Genomebene zu verschiedenen, gut untersuchten Modelpathogenen und populationsgenetische Studien mit 19 sequenzierten *Ramularia*-Stämmen von verschiedenen Wirtspflanzen und weltweiter Herkunft sollen Einblicke in den Erregerzyklus, dem Umschalten von der endophytischen Phase zur Pathogenität und die Bedeutung verschiedener Ausbreitungswege geben. Es werden die Ergebnisse aus den aktuellen Feldversuchen zur Kontrolle gezeigt und über die Fortschritte in den genetischen Untersuchungen berichtet.

Literatur

Havis N, Clemente G, Brown J, Frei P, Jedryczka M, Kaczmarek J, Kaczmarek M, Matusinsky P, McGrann G, Pereyra S, Piotrowska M, Sghyer H, Tellier A, Hess M. (2015) *Ramularia collo-cygni* - an emerging pathogen of barley crops. *Phytopathol.* 105 :895-904.

## **o6-5 - *Fusarium* species an Gerste: Epidemiologie und Auswirkungen auf Malzqualität**

*Fusarium* species on barley: Epidemiology and impact on malt quality

**Katharina Hofer, Michael Hess, Ralph Hückelhoven**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, katharina.hofer@mytum.de

Ährenfusariosen an Gerste führen, ähnlich wie an Weizen, zu Ertragseinbußen sowie Qualitätsreduktionen und Mykotoxinkontaminationen. Wird befallende Gerste zu Fütterungszwecken genutzt spielen v. a. Ertrags-minimierung und Mykotoxinbelastung eine zentrale Rolle, während bei der Verwendung zur Malz- und Bierherstellung noch negative Effekte auf spezifisch festgelegte Qualitätskriterien hinzukommen. Gestörte Lösungseigenschaften im Mälzungsprozess und auch das spontane Überschäumen von Bier (sog. Gushing) werden mit erhöhtem *Fusarium*-Besatz in Verbindung gebracht.

Als Verursacher von Ährenfusariosen wird ein Erregerkomplex angesehen, wobei *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. tricinctum*, *F. langsethiae*, *F. sporotrichioides* und *F. poae* dominierende Arten auf Gerste sind. Einzelne *Fusarium*-Arten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Morphologie, ihres Toxinspektrums und ihrer Epidemiologie (Verbreitungswege, Infektionszeitpunkte, Wirt-Parasit-Interaktion), sind aber z.T. noch unzureichend beschrieben.

Im vorliegenden Projekt wurde der Erregerkomplex studiert und näher charakterisiert. Dazu wurde in Gewächshaus- und Feldversuchen v.a. der Einfluss von Sortenwahl und Stickstoffdüngung auf die Epidemiologie einzelner Pathogene untersucht. Die Effekte von *Fusarium*-Kontaminationen auf Malzqualität konnten in Mälzungs- und Brauversuchen mit künstlich infiziertem Material festgestellt werden. Genexpressions- sowie Toxinmonitoring-Studien gaben dabei Aufschluss über spezies-spezifische Auswirkungen im Produktionsprozess.

Die hervorgebrachten Ergebnisse sind vielversprechend im Hinblick auf eine Integration in zukünftige notwendige Pflanzenschutzstrategien.

## **o6-6 - Welche Anbaufaktoren beeinflussen das Auftreten von Fusarien und Mykotoxinen in Schweizer Gerste- und Hafer**

*Which cropping factors influence the occurrence of Fusarium species and mycotoxins in Swiss barley and oats?*

**Torsten Schöneberg<sup>1</sup>, Charlotte Martin<sup>2</sup>, Fabio Mascher<sup>2</sup>, Thomas D. Bucheli<sup>1</sup>, Mario Bertossa<sup>2</sup>, Tomke Musa<sup>1</sup>, Felix E. Wettstein<sup>1</sup>, Beat Keller<sup>3</sup>, Susanne Vogelgsang<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, CH-8046 Zürich,

torsten.schoeneberg@agroscope.admin.ch <sup>2</sup>Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, CH-1260 Changins / CH-6593 Cadenazzo

<sup>3</sup>Universität Zürich, Institut für Pflanzen- und Mikrobiologie, CH-8008 Zürich

Getreideerzeugnisse bilden bei der europäischen Bevölkerung einen grossen Anteil der Kalorienzufuhr und tragen zu einer ausgewogenen Ernährung bei. Besonders weniger häufig angebaute Getreidearten, wie Gerste und Hafer, können für den Menschen gesundheitsfördernde Stoffe enthalten.

Jedoch muss Getreide nicht nur gesund, sondern auch sicher sein und daher frei von gesundheitsschädlichen Substanzen. Die gefährlichsten pilzlichen Erreger von Getreidekrankheiten gehören zur Gattung *Fusarium*. Fusarien-Infektionen führen bei Getreide zu partieller Taubährigkeit, die durch verschiedene Fusarienarten ausgelöst werden kann, wobei bei Weizen *Fusarium graminearum* (SCHWABE) die weltweit dominanteste ist. Die Getreidearten unterscheiden sich in ihrer Anfälligkeit gegenüber den verschiedenen Fusarien und zusätzlich haben Anbaufaktoren, wie Bodenbearbeitung und Vorfrüchte, sowie das Wetter einen grossen Einfluss auf den Fusarien-Befall. Neben den Ertragsverlusten ist die Bildung verschiedener Pilzgifte (Mykotoxine) weitaus gefürchteter, da sie die menschliche und tierische Gesundheit gefährden. Die Fusarienarten unterscheiden sich in der Bildung der Mykotoxin-Substanzen und diese kann zusätzlich durch die oben genannten Faktoren beeinflusst werden.

Um das Artenspektrum und die Mykotoxinbelastung in Gerste und Hafer beurteilen zu können, wurden zunächst Ernteproben aus der gesamten Schweiz gesammelt und analysiert. Zudem wurden verschiedene Anbaufaktoren erhoben, um deren Einfluss auf den Befall zu eruieren. In den Jahren 2013-2015 waren die vorherrschenden Fusarienarten in Gerste *F. graminearum* und in Hafer *F. poae*. Die Analyse der Mykotoxine zeigte in Gerste vor allem eine Kontamination mit Deoxynivalenol (DON), welches durch *F. graminearum* gebildet wird. Hingegen waren in Hafer die Toxine T-2/HT-2 dominant, welche durch *F. langsethiae* (dritthäufigste Art) gebildet werden. Die Untersuchung der Anbaufaktoren hat gezeigt, dass die Kombination aus Vorfrucht Mais und reduzierter Bodenbearbeitung das Risiko einer Infektion mit FG und einer DON-Belastung in Gerste erhöht. Bei Hafer wiesen Winterhafersorten eine stärkere Infektion mit *F. poae* und *F. langsethiae*, sowie eine höhere T-2/HT-2-Belastung auf. Weiterhin erhöhte sich das Risiko einer T-2/HT-2-Kontamination durch den Anbau von kleinkörnigen Getreiden (z.B. Dinkel, Gerste, Weizen) vor Hafer.

Derzeit werden die aus dem Gerste- und Hafermonitoring erhaltenen Daten zusammen mit Ergebnissen aus epidemiologischen Studien genutzt, um das Prognosemodell „FusaProg“ für Weizen und DON auf Gerste und Hafer sowie deren Mykotoxine zu erweitern.



## o6-7 - Zum Fusarium- und Mykotoxinspektrum im deutschen Haferanbau

*Occurrence of Fusarium species and relevant mycotoxins in German oats*

**Paulina Georgieva, Andreas von Tiedemann, Mark Winter**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzen-wissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, pgeorgi@gwdg.de

Hafer gilt unter den Getreidearten als vergleichsweise gesunde Kultur. In den vergangenen Jahren häufen sich aber auf Europäischer Ebene Befunde zu Erntepartien mit stärkerer Kontamination mit Mykotoxinen diverser Fusariumarten. Neben den gewöhnlichen Fusariumtoxinen wie Deoxynivalenol (DON) ist Hafer in Nordeuropa häufig mit den im Verhältnis zu DON weitaus toxischeren Typ-A Trichothecenen T-2 und HT-2 Toxin belastet (Langseth & Rundberget 1999, Edwards 2009, Edwards et al. 2009, Pettersson 2010). Als Hauptverursacher für Mykotoxinkontaminationen im Hafer werden *F. graminearum* (DON-Produzent) und die wenig erforschte Fusariumart *F. langsethiae* (T-2 und HT-2 Produzent) angesehen. Die Primärinfektion entsteht während der Blüte (Divon, 2012). Bislang ist aber wenig über die Verbreitung und Zusammensetzung des Fusariumarten- und Mykotoxinspektrums im deutschen Haferanbau bekannt.

Daher wurde der Befall mit Fusarium spp. in den Organen Halmbasis, Rispe und reifem Korn von Hafer (Sorte Max) an 13 verschiedenen Standorten in Deutschland bestimmt. Zusätzlich wurde das Mykotoxinspektrum im reifen Haferkorn untersucht.

In den bislang untersuchten Korn- und Pflanzenproben lag die Befallshäufigkeit von Fusarium spp. bei bis zu 36%. Es wurden neun verschiedene Fusariumarten gefunden: *F. poae*, *F. equiseti*, *F. culmorum*, *F. langsethiae*, *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum*, *F. tricinctum*, *F. cerealis* und *F. oxysporum*. Es zeigte sich, dass die Verteilung der Fusariumarten in den betrachteten Kornproben stark zwischen den verschiedenen Orten variierte. Hauptsächlich konnte aber an fast allen Standorten *F. poae* und *F. equiseti* nachgewiesen werden. An fünf Standorten wurde der T-2/HT-2 Produzent *F. langsethiae* nachgewiesen. In diesem Beitrag soll ein Überblick zum aktuellen Stand der Verbreitung von Schimmelpilzarten und zur Höhe und zum Spektrum an Mykotoxinkontaminationen im deutschen Haferanbau gegeben werden.

### Literatur

- Edwards, S. G., 2009: Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional oats. *Food Addit Contam.* 26:1063–1069
- Edwards, S. G., B. Barrier-Guillot, P. E. Clasen, V. Hietaniemi, H. Pettersson, 2009: Emerging issues of HT-2 and T-2 toxins in European cereal production. *World Mycotoxin J.* 2:173–179.
- Divon, H.H., J. Razzaghian, H. Udnes-Aamot, S.S., Klemsdal, 2012: Fusarium langsethiae (Torp and Nirenberg), investigation of alternative infection routes in oats. *European Journal of Plant Pathology* 132: 147-161.
- Langseth, W., T. Rundberget, 1999: The occurrence of HT-2 toxin and other trichothecenes in Norwegian cereals. *Mycopathologia* 147:157–165.
- Pettersson, H., 2010: T-2 and HT-2 toxins in oats and oat products. In: Proceedings of the Seventh Fusarium Toxin Forum, 1-2nd February 2010. European Commission, Brussels, Belgium.

## **o6-8 - T-2 und HT-2 Toxine an Hafer in Deutschland – Interpretationen von mehrjährigen Versuchsergebnissen**

*T-2 and HT-2 toxins in oats in Germany – An interpretation of first time field studies*

**Ruben Gödecke<sup>1</sup>, Sandy Falk<sup>2</sup>, Esther Grüner<sup>3</sup>, Mark Winter<sup>4</sup>, Daniela Christ<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Regierungspräsidium Gießen, Pflanzenschutzdienst Gießen, ruben.goedecke@rpgi.hessen.de

<sup>2</sup>Landesbetrieb Hessisches Landeslabor

<sup>3</sup>Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

<sup>4</sup>Georg-August-Universität Göttingen

<sup>5</sup>Institut für Zuckerrübenforschung

Am 27. März 2013 wurden erstmals EU weite Richtwerte für die Belastung von Getreideprodukten mit T-2/HT-2 Toxinen verabschiedet. Hafer stellt hier die gefährdetste Getreideart dar, daher wurden in einer Kooperation des Instituts für Zuckerrübenforschung, der Universität Göttingen und des Pflanzenschutzdienstes Hessen in den vergangenen drei Jahren (2013 - 2015) mehrere Feldversuche angelegt, um eine Risikoabschätzung für eine Belastung des in Deutschland produzierten Hafers abgeben zu können. Für die Feldversuche wurden gezielt Isolate ausgewählt, die in vorangegangenen Inokulationsversuchen im Gewächshaus an Hafer Symptome und messbare T-2/HT-Mengen produzierten. In den Jahren 2013-2015 führten künstliche Inokulationen vor allem mit *F. sporotrichioides* zu den höchsten Belastungen im Erntegut, wohingegen Inokulationen mit *F. langsethiae* im Feld nahezu symptomlos und ohne erhöhte Mykotoxinwerte blieben. Erste Versuche der Etablierung einer visuellen Bonitur von Mykotoxinbelastungen wurden im Versuchsjahr 2014 in sechs verschiedenen Hafersorten durchgeführt und ein an Hafer angepasstes spezifisches Befallschema entwickelt. Ein Vergleich der Witterungsparameter der vergangenen drei Versuchsjahre führte zu der Schlussfolgerung, dass T-2/HT-2 Mykotoxinbelastungen unabhängig von den Niederschlagsmengen während der Versuche auftreten, vielmehr scheinen vor allem hohe Tagesdurchschnittstemperaturen diese zu fördern und zu Richtwertüberschreitungen von mehr als 1000 µg kg<sup>-1</sup> T-2/HT-2 Toxinen zu führen.

---

## Sektion 7

### Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln II

---

#### 07-1 - Qualitätssicherung in der Saatgutbeizung – Anforderungen und professionelle Umsetzung

*Quality management in seed treatment – requirements and professional implementation*

**Jens Luckhard<sup>1</sup>, Max Hagemeyer<sup>1</sup>, Stefan Vullriede<sup>1</sup>, Julia Holtz<sup>1</sup>, Torsten Block<sup>1</sup>, Daniel Husmann<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, jens.luckhard@syngenta.com

<sup>2</sup>Syngenta Crop Protection Muenchwilten AG, Schaffhauserstrasse, CH-4332 Stein

#### **Integrierte Ansätze der Umwelt zum Nutzen**

Die Funktionsfähigkeit und Präzision, der im Saatgutbehandlungsprozess verwendeten Technologien sowie deren ordnungsgemäßer Gebrauch haben einen wesentlichen Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Behandlungsergebnisse in der Saatgutbeizung. Innerhalb des integrierten Pflanzenschutzes gewinnen moderne umweltverträgliche Beizmittel, sowie umweltgerechte Techniken für eine zielgerichtete Beizapplikation, eine zunehmend größere Bedeutung. Die Anforderungen an die Beizmittel, die Beiztechnik und nicht zuletzt den Anwender sind entsprechend hoch.

Die hohen Qualitätsansprüche sind in den vergangenen Jahren gestiegen und werden in Zukunft noch weiter wachsen. Schließlich geht es um Wirkungssicherheit, Schutz der Umwelt und den Anwenderschutz. War die Wahl des Beizmittels früher mehr getrieben von Wirkungsspektrum und Preis-/Leistungsverhältnis so stehen heute Kriterien wie Verarbeitbarkeit, Beizmittel-Haftfestigkeit zusätzlich im Fokus. Die Wirkungssicherheit bleibt natürlich die zentrale Anforderung. Gewährleistet wird sie durch die Genauigkeit der Beizmittelbeladung (Beizgrad) und durch die Gleichmäßigkeit der Beizmittelverteilung (Einzelkornverteilung). Dies umzusetzen ist nicht ganz einfach. Gefordert sind hier eine gut eingestellte Beiztechnik, eine technisch hochwertige Beizmittelformulierung, sowie angepasste Beiz-Rezepturen und qualifiziertes Beizpersonal.

#### **Qualitätssicherung hat Priorität**

Beizstellen sind für die Einhaltung hoher Qualitäten sowie deren Kontrolle gefordert. Professionelle Unterstützung in der Qualitätssicherung bieten z.B. einige Beizmittelhersteller. Zum Leistungsangebot für Beizstellen gehören Geräte-Überprüfungen, anwendungsorientierte Schulungen des Personals und technische Beratung. Schliesslich kann und muß Qualität messbar sein. Die Qualität des gebeizten Saatguts läßt sich bestimmen über den erreichten Beizgrad, die Bestimmung der Einzelkornverteilung mit der QuestPro-Einzelkornanalyse und über den Feinstaubanteil, gemessen als Heubachwert. Diese Parameter geben Aufschluß über die Qualität der Beizung und ermöglichen im Falle nicht erreichter Zielwerte entsprechende Verbesserungsmöglichkeiten einzuleiten. Nur wer seine Qualitäten kennt, Daten analysiert und kontinuierlich prüft, ist in der Lage zu optimieren.

Qualitativ hochwertige Haftfestigkeit von Beizmitteln war in der Vergangenheit nicht immer gegeben und hat zu ungewollter Freisetzung von Beizstäuben in die Umwelt geführt. Der Gesetzgeber hat darauf reagiert und für einige Kulturen Staub-Referenz- bzw. Grenzwerte festgelegt.

In Zusammenarbeit von staatl. Organisationen, Beizmittelherstellern, Züchterorganisationen, Handelshäusern und Beizstellen sind sehr umfangreiche Studien zu Staubgehalten in gebeiztem Saatgut durchgeführt worden. Daraus resultierend ist bekannt, dass eine intensive Saatgutentstaubung vor dem Beizen und die Verwendung von Beizmitteln mit guten Hafteigenschaften bzw. mit Haftmittel-Extrazugaben die Schlüsselfaktoren für niedrige Staubgehalte im gebeizten Saatgut sind.

Heubach-Staubanalysen mit denen der Feinstaubgehalt bestimmt wird, werden in speziell auditierten Laboren durchgeführt. Die Nachfrage ist steigend.

Mit Daten von 1996 bis heute gestützt wird gezeigt, dass die professionelle Umsetzung der Qualitätskontrolle in Verbindung mit einem direkten Rückfluss in die Produktion zu einer erheblichen Verbesserung der Beizqualität am Saatgut beiträgt und damit im Hinblick auf Umwelt- und Anwenderschutz eine signifikante Weiterentwicklung darstellt.

## **07-2 - Einfluss von Additiven auf Staubabrieb und Fließfähigkeit von gebeiztem Getreidesaatgut**

*Additive effects on dust abrasion and flowability of treated cereal seed*

**Julian Rudelt, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, j.rudelt@phytomed.uni-kiel.de

Aufgrund eines geringeren Flächeneintrags von fungiziden Wirkstoffen gilt die gezielte Behandlung von Getreidesaatgut mit chemischen Pflanzenschutzmitteln als ökonomisch und ökologisch vertretbarer als Feldapplikationen. Der Beizprozess kann anhand verschiedener Parameter qualitativ bewertet werden. Unter ökologischen Aspekten ist die Entwicklung von Beizstaub, welche eine mögliche Quelle für unkontrollierte Emissionen für Umwelt und Anwender darstellen kann, von Bedeutung. Für die technische Handhabung von behandeltem Saatgut ist dagegen, besonders für Hersteller, das Fließverhalten des Produktes wichtig. Es wurde untersucht in wie weit Additive im Vergleich zur alleinigen Beizmittelapplikation einen Einfluss auf die Messgrößen Beizstaubentwicklung und Fließfähigkeit ausüben. Dies wurde anhand von vier fungiziden Getreidebeizen (Efa, RubinTT, LandorCT Formel M, Zardex G) und drei adhäsiven Additiven (Kantor, Inteco, MaximalFlow) in den Kulturen Weizen, Gerste, Roggen, Hafer und Triticale über sieben Aufwandmengen durchgeführt. Darüber hinaus wurde untersucht, ob sich zwischen den Messgrößen Korrelationen ableiten lassen, so dass mögliche Beziehungen aufgezeigt werden können.

Mit dem Einsatz von Additiven konnten die Staubabriebe in allen Kulturen über alle Aufwandmengen signifikant reduziert werden. Signifikante Effekte konnten ebenfalls auf die Messgröße Fließfähigkeit detektiert werden. Dabei wurden jedoch nicht nur Verbesserungen sondern auch schlechtere Fließigenschaften als in der Variante ohne Additiv detektiert. Eine Korrelation über alle Versuchsglieder konnte aufgrund der uneinheitlichen Effekte des Additivs MaximalFlow auf Staubabrieb und Fließfähigkeit nicht gebildet werden. Lineare Zusammenhänge ließen sich jedoch in allen Kulturen über die verschiedenen Aufwandmengen innerhalb einer Beize-Additiv-Kombination nachweisen. Ebenfalls konnten lineare Beziehungen für eine Beize (Bsp.: Zardex G) gemittelt über alle Kulturen, sowie für eine Kultur (Bsp.: Roggen), gemittelt über alle verwendeten Beizen und Aufwandmenge nachgewiesen werden.

Literatur

Tjamos E.C., Papavizas G.C., Cook R.J., 1991: Biological Control of Plant Diseases. New York, Springer Science + Business Media New York.

### **07-3 - Rückschlüsse von Wirkstoffmengen in Beizstaubresiduen auf das Schutzpotential fungizider Getreidebeizen**

*Conclusions of amount of active ingredients in dust residuals towards the protective potential of fungicide seed dressings in cereals*

**Julian Rudelt, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, j.rudelt@phytomed.uni-kiel.de

Der in Folge eines Beizprozesses entstehende Abrieb von Beizstaub, in Form eines Wirkstoffverlustes, konnte in eigenen Untersuchungen bereits detektiert werden. Ebenso konnte eine Verlustminderung in Form einer optimierten Anhaftung durch den Einsatz von adhäsiven Additiven nachgewiesen werden. Mögliche Auswirkungen für die Aufnahme der verbleibenden Wirkstoffmengen in das Korn wurden in bisherigen Analysen nicht betrachtet. Untersucht wurde, ob sich durch den Zusatz von Additiven eine veränderte Menge an Wirkstoffen in der wachsenden Getreidepflanze widerfindet. Dies wurde anhand einer Beize und einem Additiv in den Kulturen Weizen und Gerste über drei Aufwandmengen durchgeführt. Die Beerntung der Pflanzen fand eine, zwei und drei Wochen nach der Anzucht auf Filterpapier statt. Die Wirkstoffextraktion wurde mittels QuEChERS Extraktionskit durchgeführt. Am Beispiel der Beize RubinTT und dem Additiv Kantor konnten keine nennenswerten Unterschiede bezüglich der Wirkstoffmengen in Winterweizen und Wintergerste detektiert werden. Eine mögliche Versiegelung der Oberfläche durch adhäsive Zusätze wirkte sich allerdings auch nicht negativ auf die Aufnahme in die Pflanze aus, so dass dem Einsatz von Additiven in der Saatgutbeizung hauptsächlich ein technischer und ökologischer Mehrwert zugewiesen werden kann, weniger dagegen ein biologischer.

### **07-4 - Messungen zur Staubabdrift an einem Universalsäugerät**

*Measuring dust drift of an universal seeder*

**Christoph Kämpfer, Jan-Philip Pohl, Dieter von Hörsten, Dirk Rautmann**

Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, at@julius-kuehn.de

Im Jahr 2008 kam es in Süddeutschland zu starken Bienenschäden. Als eine von mehreren Ursachen wurden die bei der Maisaussaat verwendeten Saugluftsysteme von Einzelkornsäugeräten identifiziert, die wirkstoffhaltige Staubpartikel über den Luftauslass in die Umwelt freisetzen. Technische Verbesserungen der Einzelkornsäugeräte konnten die Staubabdrift bei diesen Geräten in den darauf folgenden Jahren jedoch deutlich reduzieren (Pistorius et al. 2009, Nuyttens et al. 2013). Im Rahmen eines durch die BLE geförderten Projektes soll nun auch ein pneumatisches Universalsäugerät für die Getreideaussaat hinsichtlich Beizstaubabdrift untersucht und technisch verbessert werden.

Es wurden erste Abdriftversuche im Freiland durchgeführt, bei denen sich der Versuchsaufbau an der Methode von Herbst et al. (2010) orientierte. Dazu wurde am Säugerät (Kverneland sDrill) ein Partikeldispersiergerät installiert. Dieser führte dem Förderluftsystem eine definierte Menge Brillantsulfoflavin (BSF)-Pulver als Tracer-Substanz

zu, um im Saatgut vorhandenen Beizstaub zu simulieren. Auf der windabgewandten Seite der Versuchsfläche wurden im Abstand von 1 m, 3 m und 5 m zur Feldgrenze Kollektoren platziert. Der Sävorgang wurde entlang der Feldgrenze auf einer Fläche von 30 m x 18 m durchgeführt. Hierbei wurde angestrebt, dass die Windgeschwindigkeit zwischen 2 und 5 m/s betrug und die Windrichtung  $90\pm 30^\circ$  zur Fahrrichtung stand, damit freigesetzter Tracer von den Kollektoren erfasst werden konnte. Die Versuche wurden sowohl mit der empfohlenen als auch mit einer reduzierten Gebläsedrehzahl des Förderluftsystems durchgeführt. Die auf den Kollektoren erfasste BSF-Menge wurde anschließend im Labor fluorometrisch ermittelt. Als Ergänzung wurden bei einigen Versuchen Kollektoren am Sägerät und am Schlepper befestigt, um eine Kontamination der Oberflächen zu erfassen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Staubabdrift bei dem getesteten Universalsägerät deutlich geringer ausfällt, als bei den Referenzgeräten, die zur Bewertung der Staubabdrift herangezogen werden. Es konnte eine Abdriftminderung zwischen 94 und 99 % errechnet werden. Ein Einfluss der Gebläsedrehzahl des Förderluftsystems lässt sich jedoch bislang nicht eindeutig belegen. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass sich BSF-Pulver auf allen Oberflächen des Sägerätes und Teilen des Schleppers ablagert. In wie weit dies zu einer Kontamination des Anwenders führen kann, muss in weiteren Versuchen geklärt werden.

#### Literatur

- Herbst, A., D. Rautmann, H. J. Osteroth, H. J. Wehmann, H. Ganzelmeier, P. Balsari, P.I. Carpenter, S.E. Cooper, C. R. Glass, B. Magri, 2010: Drift of seed dressing chemicals during the sowing of maize. *Aspects of Applied Biology* 265–269.
- Nuytens, D., W. Devarrewaere, P. Verboven, D. Foqué, 2013: Pesticide laden dust emission and drift from treated seeds during seed drilling: a review. *Pest Management Science* 69, 564–575.
- Pistorius, J., G. Bischoff, U. Heimbach, 2009: Bienenvergiftung durch Wirkstoffabrieb von Saatgutbehandlungsmitteln während der Maisaussaat im Frühjahr 2008: *Journal Für Kulturpflanzen* 61, 9–14.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

## 07-5 - Rückstandskinetik fungizider Wirkstoffe bei Feldmäusen

### *Toxico-kinetics of fungicides in common voles*

#### **Christian Imholt, Jens Jacob**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Topphedeweg 88, 48161 Münster, christian.imholt@julius-kuehn.de

Die Feldmaus eignet sich als für die Abschätzung akuter und chronischer Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für kleine Pflanzenfresser für fast alle Kulturen, weil diese Art aufgrund ihrer biologischen und ökologischen Eigenschaften am ehesten auf Rückstände reagiert. Eine sinnvolle Ableitung von Umweltrisiken durch Modelle ist von validen Modellannahmen (Parametern) abhängig. Ein grundlegender Parameter in solchen Modellen ist die Abbaurate des betreffenden Wirkstoffs im Zielorganismus. Kenntnisse der toxikokinetischen Prozesse sind eine wichtige Grundlage, um ein generisches Verfahren zur *reverse dosimetry* zu etablieren, mit dem durch Messung von Blutkonzentrationen bestimmter Wirkstoffe auf die konsumierte Menge belasteten Futters geschlossen werden kann.

In dieser Studie wird die Abbaurate fungizider Wirkstoffe in Labor-, Gehege- und Freilandapplikationen bei der Feldmaus (*Microtus arvalis*) untersucht. Laborexperimente

umfassten die Applikation einer Kombination der beiden fungiziden Wirkstoffe Fludioxonil (F) und Cyprodinil (C) mit Schlundsonden, sowie die intravenöse Verabreichung von Konzentrationen zwischen 1mg/kg und 200mg/kg Körpergewicht. Weitere Fütterungsversuche erfolgten mit C/F-behandelten Pellets und behandeltem Gras in Käfigen und unter semi-natürlichen Bedingungen in Gehegen. Wiederholtes Microsampling (10µl) erlaubt die Charakterisierung der Abbaurate von beiden Wirkstoffen im Blut der Tiere.

Die Wirkstoffkonzentrationen wiesen immer eine hohe individuelle Variabilität auf, die von der Applikationsmethode abhängig war. Eine intravenöse Applikation zeigte die geringste proportionale Variabilität zwischen den Individuen und zeigte ebenfalls die höchsten gemessenen Blutkonzentrationen aller Applikationsmethoden. In den Futtermittelsversuchen trat ebenfalls eine hohe individuelle Variabilität auf.

Im Beitrag werden die generellen kinetischen Muster des Abbaus von C und F im Blut von Feldmäusen beschrieben.

Die Daten, die in dieser Versuchsreihe generiert wurden, konnten die Abbauraten der fungiziden Wirkstoffe im Blut adäquat beschreiben und werden in einem folgenden Schritt zur Entwicklung toxikokinetischer Populationsmodelle verwendet.

## **07-6 - AmphiMove: Habitatpräferenz und Migrationsmuster von Amphibien in der Agrarlandschaft für die Risikobewertung**

*AmphiMove: Habitat preferences and migration pattern of amphibian in agriculture landscape for risk assessment*

**Alexandra Esther, Jan Sadowski, Ralf Hendrix**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Toppeideweg 88, 48161 Münster, alexandra.esther@julius-kuehn.de

Seit den 1980ern wird die Abnahme von Amphibienpopulationen weltweit beobachtet. Heute stellen Amphibien unter den Vertebraten die meist bedrohten Arten. Als eine Ursache für den Artenrückgang wird u. a. die Exposition mit Pflanzenschutzmitteln gesehen. Das Expositionsrisiko für Amphibienarten durch Pflanzenschutzmittel hängt dabei vom artspezifischen Bewegungsmuster und von der Habitatpräferenz ab. Daten darüber sollen im Projekt AmphiMove erhoben werden, um eine quantitative Abschätzung des Risikos gegenüber Pflanzenschutzmittelexpositionen auf praxisrelevantem Level zu ermöglichen. Im Vortrag werden das Projekt, die methodischen Ansätze und erste Ergebnisse der set-up Studie präsentiert.

## **07-7 - Einfluss der Kupfermobilität und physikochemischer Bodeneigenschaften auf das Kupferanreicherungsvermögen in Regenwürmern in bewirtschafteten deutschen Weinbauböden**

*Impact of copper mobility and physico-chemical soil parameter on the copper enrichment of earthworms in cultivated german vineyard soils*

**Nadine Herwig, Bernd Hommel, Dieter Felgentreu, Jörn Strassemeyer, Thomas Strumpf**

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise- Str. 19, 14195 Berlin, nadine.herwig@julius-kuehn.de

Die Diskussion um Kupfer als Pflanzenschutzmittel im ökologischen Weinbau, welches auch im integrierten Weinbau als Resistenzmanagementbaustein, gegen pilzliche Schaderreger angewendet wird, ist noch nicht abgeschlossen. Ende Januar 2018 erfolgt eine Neubewertung der Aufnahme kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in die VO (EG) 1107/2009. Bis dahin müssen den Zulassungsbehörden (Freiland-)Daten bezüglich möglicher Auswirkungen kupferhaltiger Präparate auf Bodenorganismen bereitgestellt werden.

Am Julius Kühn-Institut wurden seit 2009 umfangreiche Analysen von Boden und Bodenorganismen in deutschen Weinbaugebieten durchgeführt [STRUMPF 2011]. Dabei wurde festgestellt, dass in den meisten bewirtschafteten Rebflächen, der größte Kupferanteil im Boden entweder mineralisiert oder gebunden an Fe/Mn-Verbindungen vorliegt [HERWIG 2015] und nur ein sehr geringer Anteil des vorhandenen Kupfers im Boden leicht austauschbar und somit biologisch aktiv ist [STEINDL 2011]. Unsere Ergebnisse zeigen, dass das Regenwurmhabitat und die Kupferanreicherung im Regenwurmgewebe je nach Lebensform mal mehr oder weniger gut mit dem Kupfergesamtgehalt einer Fläche korreliert [STRUMPF 2015]. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der unterschiedlichen Lebensweisen die Lebensformtypen verschieden gegenüber Kupfer im Boden exponiert sind und neben der lokalen Kupferkonzentration im Boden zahlreiche weitere Parameter (z.B. Kupfermobilität, Lage, lokale Bodeneigenschaften, Bewirtschaftung und Klima) die Regenwurmzönose beeinflussen.

### Literatur

- Herwig, N., J. Strassemeyer, C. Vetter, P. Horney, B. Hommel, D. Felgentreu, T. Strumpf, 2015: Entwicklung eines Entscheidungshilfemodells für die Auswahl von Flächen für das Monitoring (RL 2009/37/EG). Journal für Kulturpflanzen. 67(11), 368-375
- Steindl, A., T. Strumpf, F. Riepert, 2011: Bioavailable copper and other heavy metal contents in organically and conventionally managed German vineyard and hop soils. Part 3: Determination of plant available contents of copper and other heavy metals by  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -extraction. Journal für Kulturpflanzen. 63 (5), 156–166.
- Strumpf, T., A. Steindl, J. Strassemeyer, F. Riepert, 2011: Monitoring of total contents of copper in organically and conventionally managed soils. Part 1: Total contents in vineyard soils of German quality vine areas. Journal für Kulturpflanzen. 63 (5), 131–143.
- Strumpf, T., J. Strassemeyer, S. Krück, P. Horney, B. Hommel, D. Felgentreu, N. Herwig, 2015: Methodische Aspekte bei der Erhebung von Regenwurmlebensgemeinschaften im Qualitätsweinbau. Journal für Kulturpflanzen, 67(1), 5-21.



## **07-8 - Testsysteme zur Untersuchung der Pflanzenschutzmittel-Exposition von Nichtzielkompartimenten über den Luftpfad**

**Gunnar Fent, Christian Staffa, Roland Kubiak**

RLP AgroScience GmbH Neustadt, Institut für Agrarökologie, roland.kubiak@agrosience.rlp.de

Pflanzenschutzmittel (PSM) können über verschiedene Expositionspfade durch die Luft in Nichtzielkompartimente (Boden, Wasser, Luft, Pflanze) gelangen. Dabei ist sowohl die verflüchtigungsbedingte aquatische und terrestrische Deposition, als auch die Exposition durch Spraydrift oder durch an Bodenpartikel gebundene PSM von Bedeutung.

Durch verschiedenskalierte Testsysteme lassen sich potentielle Expositionspfade je nach Fragestellung im Freiland- oder Labormaßstab untersuchen. Freiland-Windtunnel sind ein essentielles Testsystem zur realitätsnahen Beurteilung der Exposition von Nichtzielkompartimenten durch PSM über den Luftpfad. Mit kleineren Testsystemen im Labormaßstab können systematische und reproduzierbare Experimente zum Einfluss von Temperatur, Feuchte, aber auch Formulierung und Adjuvantien auf Verflüchtigung und Exposition durchgeführt werden.

In diesem Vortrag soll die Eignung der Testsysteme in Abhängigkeit der zu untersuchenden Faktoren aufgezeigt und exemplarisch einige Ergebnisse vorgestellt und verglichen werden.

---

## Sektion 8

### Weinbau

---

#### **o8-1 - Aufbruch in eine neue Dimension: Zwei- und dreidimensionales Wachstum des Schwarzfäuleerregers der Weinrebe**

*Into a new dimension: Two and three dimensional growth of black rot on grapevine*

**Christine Tisch<sup>1</sup>, Peter Nick<sup>2</sup>, Andreas Kortekamp<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Institut für Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße, christine.tisch@dlr.rlp.de,

<sup>2</sup>Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Botanisches Institut und Botanischer Garten, Kaiserstrasse 2, 76128 Karlsruhe

*Phyllosticta ampellicida* (*Guignardia bidwellii*) ist der Erreger der Schwarzfäule an Reben, eine Pilzkrankheit die zu schweren Ertragsausfällen führen kann. In Deutschland ist sie von lokaler Bedeutung, stellt jedoch vor allem für den ökologischen Weinbau aufgrund fehlender Bekämpfungsmaßnahmen eine große Herausforderung dar. Trotz ihrer weltweiten Präsenz, vor allem in Nordamerika, ist wenig über den Infektionsprozess, die Ernährungsweise des Pilzes und die potentiellen Abwehrmechanismen der Rebe bekannt. Im Gegensatz zu anderen Pathogenen der Weinrebe zeichnet sich die Schwarzfäule durch eine sehr lange Inkubationszeit von ca. 14 Tagen und einer hemibiotrophen Lebensweise aus.

Die einzelnen Phasen des asexuellen Infektionsprozesses wurden mittels Fluoreszenz- und Rasterelektronenmikroskopie untersucht. Pyknidiosporen auf der Oberfläche von Blättern heften sich an die Kutikula an und keimen unter feuchten Bedingungen kurz darauf aus. Der Keimschlauch bildet ein Appressorium aus, in das Melanin eingelagert wird. Vom Appressorium ausgehend penetriert der Erreger die Kutikula, und erste Hyphen entstehen zwischen der Kutikula und den Zellwänden der Epidermiszellen. Diese Hyphen wachsen zunächst ausschließlich auf den periklinalen Zellwänden. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen zeigten, dass die Kutikula dabei angehoben wird. Nachdem der Pilz ein umfangreiches Hyphennetz etabliert hat, verdicken sich vor allem die Hyphenenden im Randbereich des Hyphennetzes und beginnen ein dreidimensionales Wachstum, welches nun auch andere Zellschichten des Wirtsgewebes erschließt. In diesen Bereichen entstehen die Pyknidien, die zunächst unter der Kutikula wachsen, diese aber für eine Sporenfreisetzung durchbrechen.

Während des zweidimensionalen Hyphenwachstums von *P. ampellicida* wurden ca. 8 Tage nach Inokulation kurze laterale Hyphenverzweigungen beobachtet, die teilweise die antiklinalen Epidermiszellen überwachsen. Möglicherweise gewährleisten sie durch eine Vergrößerung der pilzlichen Oberfläche eine bessere Aufnahme von Nährstoffen. Da über die Ernährungsweise des Pilzes keine Informationen vorliegen, wurde im Rahmen eines Substrattests der Abbau verschiedener Zellwandkomponenten wie Cellulose, Hemicellulose und Pektin analysiert. Sowohl Cellulose als auch Hemicellulose wurden sehr gut abgebaut, konnten jedoch kaum für ein Myzelwachstum genutzt werden. Im Gegensatz dazu war der Substratabbau auf pektinhaltigen Medien vergleichsweise gering, das Wachstum im Vergleich zu Kontrolle auf Minimalmedium jedoch deutlich erhöht. *P. ampellicida* scheint daher Pektin von den angebotenen C-Quellen am besten umsetzen zu können. Nähere Untersuchungen zum Pektin Gehalt und zur Pektinzusammensetzung unterschiedlich anfälliger resistenter Rebsorten, werden zurzeit durchgeführt.

Mit Hilfe von Expressionsanalysen wird das Abwehrverhalten der Rebe untersucht. Dafür wurde die anfällige Rebsorte Müller-Thurgau, die teilresistente Neuzüchtung Solaris und die resistente Unterlagsrebsorte Börner ausgewählt. In Anlehnung an andere Pathosysteme wurden dabei frühe Infektionszeitpunkte berücksichtigt. Erste Ergebnisse zeigen, dass vor allem die Expression von PR10 bei der resistenten Sorte Börner und der teilresistenten Sorte Solaris gegenüber Müller-Thurgau erhöht ist. Die Validierung weiterer abwehrrelevanter Gene und Zeitpunkte ist Gegenstand momentaner Untersuchungen.

## o8-2 - *Phaeomoniella chlamydospora* – Vorkommen des Esca-Erregers während der Pflanzguterzeugung

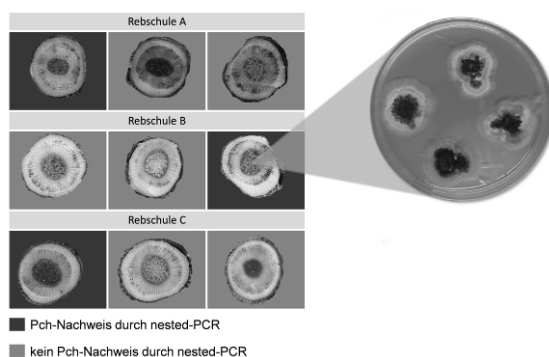
*Phaeomoniella chlamydospora* – the Esca pathogen in grapevine nursery production

Nicolai Haag<sup>1</sup>, Ralf Vögele<sup>2</sup>, Michael Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen, nicolai.haag@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Stuttgart

Bei Esca handelt es sich um einen weltweit verbreiteten Krankheitskomplex der Weinrebe, der durch mehrere holzbewohnende Pilze verursacht wird. In Europa werden dabei die Pilze *Phaeomoniella chlamydospora* (*Pch*), *Phaeoacremonium aleophilum* (*Pa*) und der Mittelmeer-Feuerschwamm *Fomitiporia mediterranea* (*Fmed*) als Hauptverursacher angesehen. Die durch die Krankheit verursachten ökonomischen Schäden sind sehr beträchtlich und nehmen in den letzten Jahren weiter zu. Bereits jüngere Rebanlagen und Pflanzgut können von den Erregern betroffen sein. Direkte Bekämpfungsmaßnahmen stehen bislang nur bedingt zur Verfügung, u. a. aufgrund unzureichender Kenntnisse über Biologie und Epidemiologie der beteiligten Erreger. Als Grundlage zur Entwicklung effektiver Bekämpfungsstrategien wird im laufenden Projekt die Erfassung epidemiologischer Faktoren für *Pch*, den vermutlich wichtigsten Erreger für eine mögliche Frühinfektion, sowohl im Freiland als auch während der innerbetrieblichen Abläufe in der Pflanzguterzeugung angestrebt. Zu diesem Zweck werden über den Zeitraum von 2014 - 2016 in drei verschiedenen Rebschulen in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz Rebholz, Vortriebsubstrate, Tauchbäder, sowie Sporenfallen und Boden hinsichtlich des Vorkommens von *Pch* untersucht.



Visuelle Bonitur vs. molekularbiologischer Nachweis

Die verwendeten Untersuchungsverfahren beinhalten dabei visuelle Bonituren der Holzsymptome, Isolierungen der in den verschiedenen Substraten befindlichen Pilze auf

Nährböden sowie den molekularbiologischen Nachweis von *Pch* durch ein eigens entwickeltes nested PCR-Verfahren.

In allen Beobachtungsjahren konnte im Jahresverlauf ein deutlicher Anstieg der Holzsymptome im Pflanzmaterial beobachtet werden. Dies gilt für alle einbezogenen Rebschulen und sowohl für die Befallshäufigkeit als auch für die Befallsschwere. Ein Nachweis des Erregers konnte regelmäßig in Unterlagenholz, in verschiedenen Tauchbädern sowie in Freiland-Sporenfallen erbracht werden. Auch in diversen Vortriebsubstraten war *Pch* in einzelnen Fällen zu finden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass prinzipiell verschiedene Substrate zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Pflanzguterzeugung als potenzielle Infektionsquellen in Frage kommen. In Bezug auf Holzsymptomatik und Erregernachweis konnte eine gewisse Diskrepanz festgestellt werden. Dabei war das Auftreten der *Pch*-typischen Holzsymptome zwar häufig zu beobachten, dabei aber nicht durchweg mit der physikalischen Präsenz des Erregers in Korrelation zu bringen (Abb.). Eine mögliche Erklärung hierfür wäre die Beteiligung weiterer, bisher wenig erfasster Pilze mit ähnlicher Symptomatik. Diese Vermutung wird durch jüngst vorgenommene Untersuchungen unterstützt und soll im weiteren Verlauf des Projekts gezielt weiter bearbeitet werden.

### **o8-3 - Einfluss der Rebengattung auf die intraorganismische Ausbreitung stammassozierter GTD-Pathogene und Bedeutung für die Langlebigkeit**

*Comparison between two grafting types of grapevine with respect to GTD-related mycoflora and relevance for long-term viability*

**Martina Haustein<sup>1</sup>, Arno Becker<sup>2</sup>, Andreas Kortekamp<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Institut für Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße, [martina.haustein@dlr.rlp.de](mailto:martina.haustein@dlr.rlp.de),

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Wormser Strasse 111, 55276 Oppenheim

In deutschen Weinanbaugebieten steigt die Tendenz, aus arbeitswirtschaftlichen Gründen Hochstammreben anzupflanzen, sowohl als Nachpflanzungen in bereits bestehenden Ertragsanlagen als auch bei Neupflanzungen. Feldbeobachtungen lassen eine erhöhte Anfälligkeit von Hochstammreben gegenüber Holzkrankheiten, den sogenannten Grapevine Trunk Diseases (GTDs) vermuten. Die einzige phytosanitäre Maßnahme bei betroffenen Reben besteht zurzeit im Rückschnitt des erkrankten Stammes bis in das gesunde Rebholz, was bei dem geringen Edelreisanteil der Hochstammreben nicht möglich ist.

Der Einfluss des verringerten Edelreis-/Unterlags-Verhältnis auf die Entwicklung und Ausbreitung der GTDs innerhalb der Reben wurde anhand einer visuellen Analyse der pilzinduzierten Symptome an jeweils 50 apoplektischen (abgestorbenen) Hochstamm- bzw. Standardreben (Silvaner auf SO<sub>4</sub>, Alter 20 Jahre, benachbarte Weinberge) untersucht.

Um ein komplexes Bild der Veränderungen und Unterschiede hinsichtlich der Mykoflora des gesamten Rebstammes zu erhalten, wurden vier Querschnitte je Rebe angefertigt. Der erste im Kopfbereich, der zweite und dritte jeweils im Abstand von 20 cm darunter und der vierte im Fußbereich. Für jeden Querschnitt wurde der Anteil a-/symptomatischen Gewebes evaluiert, wobei symptomatisches Gewebe in verbräuntes und weißfäulebefallenes Gewebe unterteilt wurde. Aus jeder der drei Gewebekonstitutionen wurde 1 cm<sup>3</sup> Material entnommen, oberflächensterilisiert, in 20 Stücke geteilt und auf Malzmedium ausgelegt.

Für jedes der Teilstücke wurde die kultivierbare Mykoflora erfasst und die Häufigkeit sowie Frequenz der einzelnen Pilze errechnet. Hierbei beschreibt die Häufigkeit die Anwesenheit einer Art in einer analysierten Teilmenge (Vorkommen in bestimmter Gewebekonstitution/ Schnittebene etc. ja/nein) und die Frequenz das durchschnittliche Vorkommen in einer analysierten Teilmenge (Anteil ausgelegter Holzstücke mit Nachweis einer Art).

Die visuelle Auswertung der Querschnitte zeigt, dass signifikante Unterschiede zwischen Hochstamm- und Standardreben bezüglich der Ausprägung der Symptome erst ab der zweiten Schnittebene nachzuweisen sind. Diese liegt bei Standardreben noch im Edelreisbereich, bei den visuell geringer symptomatischen Hochstammreben bereits in der Unterlage.

Ähnliche Unterschiede lassen sich anhand einiger, häufig nachzuweisender Pathogenen, wie beispielsweise *Phaeoconiella chlamydospora* darstellen. *P. chlamydospora* hat bei Standardreben in der zweiten Schnittebene signifikant die höchste Frequenz, wohingegen bei Hochstammreben keine Unterschiede in der Frequenz zwischen den Schnittebenen festzustellen sind. Das gleiche Muster lässt sich bei weiteren Erregern erkennen. Dies deutet auf eine veränderte vertikale Ausbreitung der Pathogene an der Veredlungstelle hin, die für einige der Erreger eine Barriere formt, wobei die physiologisch-anatomischen Ursachen nicht geklärt sind. Eine verstärkte horizontale Ausbreitung als Konsequenz scheint wahrscheinlich und könnte ursächlich für die verringerte Langlebigkeit sein.

#### **o8-4 - Empfindlichkeit von Schnittwunden der Reben gegenüber *Phaeoconiella chlamydospora* – einem Haupterreger im Komplex der Holzkrankheiten**

*Susceptibility of grape pruning wounds towards Phaeoconiella chlamydospora - one of the main pathogens of the Grape Trunk Disease complex*

**Annett Kühn<sup>1</sup>, Siegfried Dörr<sup>1</sup>, Raffaello Zito<sup>1</sup>, Andreas Kortekamp<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>BASF SE, annett.kuehn@basf.com

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz

Seit mehr als einer Dekade nimmt die Bedeutung der Rebholzkrankheiten in deutschen Weinbaugebieten zu. Bis zu 1.5 % der Rebstöcke einer Anlage sind pro Jahr so stark geschädigt, dass sie entfernt oder amputiert werden müssen.

Eine der Grundlage zur Entwicklung wirksamer Maßnahmen gegen den Krankheitskomplex ist das Wissen um die Infektionswege und -zeiträume. Haupteintrittspforten für die wichtigsten Pathogene sind die Wunden, die beim Rebschnitt zwangsläufig gesetzt werden.

In einem Freilandversuch mit künstlich inokulierten Schnittwunden wurde getestet, wie sich die Empfindlichkeit der Schnittwunden über einen Zeitraum von 3 Monaten verändert und wie lange eine Wundbehandlung vor Neuinfektion schützt. Die Inokulation erfolgte in einer Portugieser-Anlage mit *Phaeoconiella chlamydospora* am einjährigen Holz, zu verschiedenen Terminen nach dem Rebschnitt, sowohl auf ungeschützte als auch auf einmalig behandelte Wunden. Nach 3 bis 6 Monaten Inkubationszeit im Feld wurde das Rebholz unterhalb der Wunden mykologisch analysiert, um Befallshäufigkeit und -stärke zu bestimmen.

Die Ergebnisse des Versuchsjahres 2015 werden vorgestellt, die erste Antworten auf die gestellten Versuchsfragen ermöglichen.

## o8-5 - Ein prophylaktischer Wundverschluss aus elektrogewebenen Polymerfasern zum Schutz gegen die Esca-Krankheit der Weinrebe

*A prophylactic wound closure made of electrospun polymer fibers as protection against the Esca disease in vineyards*

**Melanie Molnar<sup>1</sup>, Ralf Vögele<sup>2</sup>, Michael Fischer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen, melanie.molnar@julius-kuehn.bund.de

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Stuttgart

Bedingt durch klimatische Veränderungen konnte sich die Esca-Krankheit, die ursprünglich nur in der Mittelmeerregion nachgewiesen werden konnte, in den letzten Jahren weltweit ausbreiten. Aufgrund ihrer Symptomatik an Blättern wie „Tigerstreifen“ und an den Beeren, wie z.B. „Black measles“ und „Lederbeeren“, führt diese Krankheit zu beträchtlichen Ernteverlusten und einer geringen Weinqualität.

Da die Krankheit aus einem Komplex von mindestens drei holzbewohnenden Pilzen, *Phaeoacremonium chlamydospora* (*Pch*), *Phaeoacremonium aleophilum* und *Fomitiporia mediterranea* besteht, finden sich auch Symptome im Holz. Vorherrschend sind dabei das „brown wood streaking“, Gummosis oder Weißfäule.

Da Wunden im Holz als Haupteintrittspforten für die genannten Pilze angesehen werden, muss ein besonderes Augenmerk auf den Rebschnitt, schwerpunktmäßig auf den jährlichen Winterschnitt, gelegt werden, da hier der Rebe viele Wunden am Stammkopf zugefügt werden.

Bisherige Versuche, wie eine Desinfektion von Werkzeugen und Schnittwunden oder Wundverschlüsse aus Wachsen oder Harzen, haben zu keiner Verbesserung der Situation geführt. Aus diesem Grund wurde in einem mehrjährigen Projekt am Julius Kühn-Institut in Siebeldingen ein neuer Ansatz ein Wundverschluss aus elektrogewebenen Polymerfasern getestet. Dieses neuartige Verfahren des „Electrospinning“ ermöglicht die Herstellung von elastischen und stabilen Fasermatten, die durch eine definierte Porengröße eine mechanische Barriere gegen das Eindringen von Sporen des Esca-Komplexes bilden. Gleichzeitig ist die Matte wasser- und luftdurchlässig, so dass die Wundheilung gefördert und Fäulnisprozesse verhindert werden.



Links: Unterschiedliche Dichtigkeit verschiedener Polymere gegen *Pch*; rechts: appliziertes Vlies auf frischen Schnittwunden einer Rebe

Am JKI in Siebeldingen wurde die Dichtigkeit der Vliese gegen Sporen und daraus resultierende Keimschläuche von *Pch* im Labor und im Gewächshaus getestet und Abbaubarkeitstests im Feld durchgeführt. Zudem wurden in Langzeitversuchen verschiedene Applikationsmethoden im Gewächshaus und im Freiland getestet und evaluiert.

## **o8-6 - *Trichoderma Atroviride* SC1 gegen Erreger des Escakomplexes im Weinbau**

*Trichoderma Atroviride* SC1 against pathogens of esca complex disease in vine

**Daniel Rieger**

Belchim Crop Protection, Fachberatung Sonderkulturen, daniel.rieger@belchim.com

Der Esca Krankheitskomplex ist seit vielen Jahrhunderten eine Geisel des Weinbaus. Die Krankheit wird durch verschiedene holzzerstörende Pilze wie *Phaemoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia mediteraneum*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria* und einige andere verursacht. Diese dringen in das Holz überwiegend über Schnittwunden ein, besiedeln die Leitungsbahnen und können im Laufe der Jahre den ganzen Rebstock zum Absterben bringen.

*Trichoderma Atroviride* SC1 wurde aus totem Haselnussholz in Norditalien isoliert und zeigt ideale Eigenschaften als Antagonist gegen die Erreger des Esca Komplexes. *Trichoderma Atroviride* SC1 dringt sehr schnell in Schnittwunden ein und besiedelt diese, so dass kein anderer Pilz durch diese Wunde eindringen kann. Unter Laborbedingungen parasitiert er die Sporen und Hyphen der wichtigsten Esca Erreger und entzieht Ihnen durch sein schnelles Wachstum die Nährstoffe und somit die Lebensgrundlage. Damit ist er ideal geeignet als Antagonist nachhaltig gegen diese Krankheit eingesetzt zu werden.

## **o8-8 - Zikaden als Vektoren von Rebpathogenen in Weinbergs-Fahrterrassen**

*Potential Auchenorrhyncha vectors of grape pathogens in terraced vineyards*

**Michael Maixner<sup>1</sup>, Dunja Kröhner<sup>1,2</sup>, Yvonne Kappel<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, michael.maixner@julius-kuehn.de <sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Mosel, Bernkastel-Kues

Im Steillagenweinbau werden in der Falllinie bewirtschaftete Rebflächen zu Fahrterrassen umgewandelt, um die Bewirtschaftung zu erleichtern. Damit geht die Zunahme der krautigen Vegetation innerhalb der Rebanlagen einher, da die entstehenden Böschungen durch Begrünung stabilisiert werden müssen. Für phytophage Insekten stellt dies eine erhebliche Verbesserung des Wirtspflanzenangebots dar. Im Rahmen eines Projektes zum Einfluss der Steillagenbewirtschaftung auf die Biodiversität in Kooperation mit dem DLR-Mosel werden Elemente der Zikadenfauna in Terrassenanlagen unterschiedlichen Alters erfasst, die als potentielle Überträger von Rebkrankheiten in Frage kommen. Ziel ist es, die Auswirkungen der Umstellung der Bewirtschaftungsform auf Vektoren und besonders auf das Pathosystem der Schwarzholzkrankheit einschätzen zu können.

Die Untersuchungen werden seit 2012 in Terrassenanlagen der Untermosel und angrenzenden konventionellen Rebanlagen durchgeführt. Während der Vegetationszeit erfolgen Zikadenfänge durch Gelbfallen- und Streifnetz. Vertreter der Cixiidae werden auf Infektion mit Stolbur-Phytoplasmen, den Erregern der Schwarzholzkrankheit der Rebe, untersucht, und die Befallshäufigkeit der Reben in den Anlagen durch visuelle Bonituren ermittelt.

Die Terrassenanlagen weisen im Vergleich zu konventionellen Rebflächen und Brachflächen eine höhere Vielfalt krautiger Pflanzenarten auf. Während in stärker von Gras dominierten Böschungen abgesehen von Typhlocybiniae die Vertreter der Deltocephalinae und Delphacidae dominieren, waren in Anlagen mit höherem Anteil zweikeimblättriger Arten die Cixiidae und Agalliinae die häufigsten Gruppen. Trotz der weiten Verbreitung von Ackerwinde und teilweise auch Brennessel war *Hyalesthes obsoletus* (Cixiidae), der

wichtigste Vektor der Schwarzholzkrankheit, nur schwach vertreten, obwohl in der Umgebung der Versuchsanlagen besonders die Brennnessel teilweise stark besiedelt wurde. Die häufigste Cixiide war *Reptalus panzeri*, eine ansonste seltene Art. Als dritter regelmäßig auftretender Vertreter der Familie wurde *Cixius wagneri* festgestellt. Diese Art war relativ häufig auf Gelbfällen zu finden, trat aber nur sporadisch in Streifnetzfängen auf. Eine Korrelation zwischen den Fallenfängen der Cixiiden und der in unmittelbarer Nähe vorherrschenden Vegetation (Gräser, Kräuter, Ackerwinde) wurde nicht festgestellt. Die Infektionshäufigkeit bei *H. obsoletus* bewegte sich mit durchschnittlich 11 % (90 % tuf-a - Brennnesseltyp des Stolbur-Phytoplasmas) auf dem Niveau anderer Populationen der Brennnessel-Wirtsrasse. Dagegen waren nur 1.5 % der untersuchten *R. panzeri* infiziert (tuf-b - Ackerwindentyp). Der Anteil schwarzholzkranker Reben variierte in den Terrassenanlagen zwischen 1 % und 15 % und war damit mit der Befallshäufigkeit in anderen Rebanlage vergleichbar.

Regelmäßig wurden in den Terrassenanlagen auch Vertreter der Aphrophoridae, Cercopidae und Cicadellinae nachgewiesen. Diese xylemsaugenden Arten sind als potentielle Vektoren des in Europa eingeschleppten Quarantäneschaderregers *Xylella fastidiosa* anzusehen. Das Bakterium verursacht unter anderem Pierce's Disease der Rebe.

Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse ist nicht von einem erhöhten Infektionsdruck durch Phytoplasmen in querterrassierten Weinbergen auszugehen. Eine endgültige Aussage ist jedoch nur möglich, wenn Daten aus einer der epidemischen Periode der Schwarzholzkrankheit vorliegen, die in unregelmäßigen Abständen zu beobachten sind.

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ 2811HS003.



---

## Sektion 9

### Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten II

---

#### 09-1 - Insekten an nicht-kontrollpflichtigem Schnittgrün aus Drittländern

*Insects detected on non-regulated ornamental foliage from third countries*

**Matthias Nuß<sup>1</sup>, Silke Steinmüller<sup>2</sup>, Wolfgang Willig<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Senckenberg Museum für Tierkunde; matthias.nuss@senckenberg.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut; Institut für nationale und internationale Anlegenheiten der Pflanzengesundheit

<sup>3</sup>Regierungspräsidium Gießen, Pflanzenschutzdienst Hessen

Schnittgrün aus Drittländern, das für Blumensträuße bzw. zu Dekorationszwecken eingeführt wird, ist nicht über die Richtlinie 2000/29/EG geregelt und unterliegt somit nicht der Beschaupflicht an den Einlassstellen der EU. Anhand von Stichproben, die aus Sendungen verschiedener Länder über den Pflanzenschutzdienst Hessen am Flughafen Frankfurt Main entnommen wurden, erfolgte eine Überprüfung, ob und welche Insekten an diesen Pflanzen eingeschleppt werden. Insgesamt wurden 40 Proben mit Binokular nach Insekten abgesucht. Noch lebende Präimaginalstadien wurden zwecks einfacherer Bestimmung bis zum Adultstadium gezogen. Die Insekten wurden in 99,5% Ethanol konserviert. Mehrere Tiere der gleichen Art aus einer Probe wurden als Serie behandelt, von jeder Serie wurde ein Exemplar für die DNA-Extraktion verwendet.

In 27 Proben wurden lebende Insekten festgestellt, in 8 Proben ausschließlich tote Insekten. Nur 5 Proben waren frei von Insekten. Insgesamt konnten 971 Insekten gefunden, davon waren 648 lebend. Von diesen Insekten konnten 378 Exemplare bis zur Art bestimmt werden, weitere 57 Exemplare bis zur Gattung. Diese Insekten verteilen sich auf 42 Arten, geschätzt waren jedoch insgesamt ca. 180 Arten in den Proben enthalten. Viele waren durch Material vertreten, das zur Bestimmung nicht geeignet war, z.B. Larvenstadien, Exuvien, Fragmente, degradierte DNA. Bei anderen fehlte brauchbare taxonomische Literatur oder es sind noch keine entsprechenden Referenzsequenzen in den DNA-Datenbanken vorhanden. Pflanzen, die offenbar aus Anbau in Gewächshäusern stammen, waren frei von Insekten oder es waren bekannte "Schädlinge" die auch bereits in Gewächshäusern in Europa vorkommen (z.B. *Trialeurodes vaporariorum*). Pflanzenmaterial, das offenbar der Natur entnommen wurde, z.B. die "Vegetationsproben" aus Südafrika, enthält oft zahlreiche Arten von Milben, Spinnen und Insekten. Besonders viele verschiedene Tiere befanden sich in den Proben von *Chamaedorea*-Blättern, *Tillandsia* und *Gaultheria shallon*. Es ist zu vermuten, daß ein Teil der gefundenen Tiere nicht an die jeweilige Pflanze gebunden ist, sondern zufällig mit gesammelt wurde. Ungefähr die Hälfte der Arten sind phytophag, ca. 1/6 zoophag, für 1/4 ist die Ernährung unbekannt, und die übrigen leben von Detritus, Pollen, etc. Milben und Schildläuse stellen insgesamt einen bedeutenden Anteil. Zusammen mit den Insekten kommen mit den Pflanzen auch Pilze, Bakterien und Viren mit. Deren Untersuchung war jedoch nicht Teil des Projektes. Eine Untersuchung auf derartige Schadorganismen ist jedoch zu empfehlen.

Unsere Untersuchungen zeigen, daß mit nicht beschaupflichtigem Schnittgrün eine hohe Anzahl von Arthropodenarten und -Individuen nach Deutschland eingeschleppt wird. Darunter sind Quarantäneorganismen, Arten, die als Schaderreger wirtschaftlich relevant sind sowie Arten, die bereits auf anderen Kontinenten eingeschleppt worden sind und dort an Kulturen oder in freier Natur erhebliche Schäden verursachen.

## 09-2 - Erstauftreten von *Thrips palmi* in Deutschland

*First occurrence of Thrips palmi in Germany*

### Reiner Schrage

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, reiner.schrage@lwk.nrw.de

Ende 2014 wurde in den Gewächshäusern des Gartenbauzentrums Straelen an *Cyclamen persicum* *Thrips palmi* diagnostiziert. Es handelt sich um den ersten Nachweis diesen Quarantäneschadorganismus in Deutschland. Umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen wurden durchgeführt und Quarantänevorgaben für das Gartenbauzentrum und die Umgebung veranlasst. Das nachfolgende Monitoring in den Gewächshäusern des Gartenbauzentrums sowie den Gartenbaubetrieben der Umgebung erstreckte sich auf 12 Monate bis Ende 2015. Besondere Bedeutung hatte der Einsatz geeigneter Diagnoseeinrichtungen und Nachweismöglichkeiten (Berlese-Apparatur, LAMP Schnelltest, Einsatz von Fangpflanzen). Die Maßnahmen wurden erfolgreich umgesetzt und kein weiteres Auftreten von *Thrips palmi* am Standort des Gartenbauzentrum Straelen und der Umgebung nachgewiesen.

## 09-3 - *Epitrix*-Kartoffelerdföhe – Arten, Wirtspflanzen, Quarantäneregelungen und aktuelle Verbreitung in Europa

*Epitrix potato flea beetles – species, host plants, quarantine regulations and current distribution in Europe*

### Peter Baufeld, Ernst Pfeilstetter

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, peter.baufeld@julius-kuehn.de

Zu den Kartoffelerdföhlen der Gattung *Epitrix* gehören vier Arten, die Quarantäneregelungen unterworfen sind: *Epitrix cucumeris*, *Epitrix similis*, *Epitrix subcrinita* und *Epitrix tuberis*. Sie sind bedeutende Kartoffelschädlinge, die beträchtliche Schäden an den Knollen verursachen können. Verantwortlich für die Schäden an den Knollen sind die Larven, die vorwiegend unterhalb der Schale minenartige Gänge fressen. Die Kartoffeln sind dann nicht mehr vermarktungsfähig und verderben schnell. Die adulten Käfer fressen am Kartoffellaub, was nicht so schwerwiegend ist. Neben der Kartoffel dienen aber auch andere Nachtschattengewächse (Solanaceae) als Wirtspflanzen. Zu ihnen gehören die Tomate, die Aubergine und die Paprika. Bei diesen drei Kulturen verursachen die adulten Käfer den Schaden durch den Fraß an den Früchten. Darüberhinaus nutzen die oben genannten Kartoffelerdföhe auch Wildpflanzen der Nachtschattengewächse wie *Solanum nigrum* und *Datura spp.* Die adulten Käfer fressen auch an Nicht-Solanaceae, wie Chenopodiaceae und Cucurbitaceae, wobei an Pflanzen aus diesen Familien keine Vermehrung stattfindet. Sie haben 2 bis 3 Generationen pro Jahr. Die adulten Käfer überwintern in den oberen Bodenschichten. Sie können aber auch mit befallenen Knollen ins Lager verbracht werden, wo sie dann ebenfalls überwintern können.

Die vier genannten Kartoffelerdföhe-Arten sind in Nordamerika endemisch. Zwei Arten, *E. similis* und *E. cucumeris*, sind nach Europa verschleppt worden. *E. similis* und *E. cucumeris* wurden 2004 erstmalig in Portugal nachgewiesen und haben sich zunehmend, wahrscheinlich durch Verschleppung, bis 2008 über ganz Portugal ausgebreitet. In Nordspanien, in Galizien, wurde *E. similis* erstmalig 2008 festgestellt. Es wurde ein weiteres Auftreten in Asturien (2014) und im Süden in Andalusien (2015) festgestellt. Seit

2014 gibt es *E. similaris* auch auf Madeira. Beanstandungen von befallenen Kartoffeln aus dem Jahr 2015 aus bisher befallsfreien Gebieten deuten auf eine zunehmende Verbreitung in Spanien hin.

Die Kartoffelerdfloh-Arten sind sehr klein (1,5 bis 2 mm) und morphologisch schwer zu differenzieren. Bezüglich der Arten gibt es wahrscheinlich eine Revision. Wahrscheinlich handelt es sich bei *E. similaris* nicht um diese Art, sondern um eine neue Art, die als *Epitrix papa* beschrieben worden ist (Orlova-Bienkowskaja, 2015).

Seit 2012 sind die vier oben genannten Arten geregelt und die EU hat Notmaßnahmen (2012/270) erlassen, um die weitere Verschleppung zu verhindern. Dieser Beschluss wurde 2014 entfristet (Beschluss 2014/679/EU). Die getroffenen Notmaßnahmen zur Verhinderung der Verschleppung werden erläutert. Der Hauptverschleppungsweg sind Kartoffeln mit anhaftender Erde. Besonderes Augenmerk sollte auch auf Kartoffelpartien aus befallsfreien Gebieten aus Spanien gelegt werden. Mehrfach wurde an Knollen aus diesen Gebieten Befall nachgewiesen. Es wird ein bundesweites Monitoring zu den vier Quarantäne-Flohkäfer-Arten durchgeführt.

#### **09-4 - Untersuchungen für die Erarbeitung einer europaweit einheitlichen Methodik für die Resistenzprüfung von Kartoffelsorten gegenüber Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.)**

*Investigations for developing of a pan-European harmonised methodology for resistance testing of potato cultivars to potato wart disease (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.)*

**Yvonne Schleusner, Nicole Sommerfeld-Impe, Kerstin Flath**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Kleinmachnow, yvonne.schleusner@julius-kuehn.de

Die Prüfung von Kartoffelsorten auf Resistenz gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Se) erfolgt in der Mehrzahl der EU-Länder mit Hilfe von Biotests nach der Glynne-Lemmerzahl Methode (GLM). Allerdings können sich die Testverfahren hinsichtlich der Inokulationstechniken, Inkubationsbedingungen und des Bewertungsschlüssels unterscheiden. Das kann vor allem bei höheren Se-Pathotypen zu abweichenden Testergebnissen führen. Ziel der Untersuchungen war es, eine harmonisierte Methodik und ein einheitliches, neues Differenzialsortiment für die Prüfung von Kartoffelsorten auf Resistenz gegenüber den Pathotypen 1(D<sub>1</sub>), 2(G<sub>1</sub>), 6(O<sub>1</sub>), 8(F<sub>1</sub>) und 18(T<sub>1</sub>) zu erarbeiten und so eine Vergleichbarkeit der Testergebnisse in der EU zu ermöglichen. Des Weiteren wurde der Einsatz von Markern für den Nachweis einer Pathotyp-1-Resistenz untersucht.

Die durchgeführten Laborvergleichsuntersuchungen zeigen, dass die geprüften Protokolle (deutsche und polnische GLM) zum gleichen Ergebnis führen, wenn die Versuchsbedingungen für den Biotest eindeutig definiert sind. Des Weiteren war es möglich, aus 39 polnischen bzw. deutschen Kartoffelsorten mit bekannten Resistenzen, Sorten für ein neues Differenzialsortiment zu selektieren. Von den geprüften Markern GP125, NL25 und Sto46 ist der Marker NL25 für den Nachweis einer Pathotyp-1-Resistenz im Rahmen der züchterischen Arbeit geeignet, nicht aber für die Sortenzulassung. Wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen ist jedoch die Notwendigkeit der Erarbeitung eines eigenen Standards für die Resistenzprüfung von Kartoffelsorten gegenüber Se.

## **09-5 - Erstes Auftreten von *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabucchi et al. (Rasse 1) an Rosen in Deutschland (Hamburg)**

*First finding of Ralstonia solanacearum (Smith) Yabucchi et al. (race 1) on Roses in Germany (Hamburg)*

**Elisabeth Götte<sup>1</sup>, Ingo Müller-Sannmann<sup>1</sup>, Petra Müller<sup>2</sup>, Malgorzata Rybak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>BWVI Hamburg, Pflanzenschutzdienst Hamburg, elisabeth.goette@bwvi.hamburg.de,

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

Im August 2015 trat in den Niederlanden die Schleimfäulekrankheit *Ralstonia solanacearum* (*R. solanacearum*) (Rasse 1/Biovar 3) in drei niederländischen Schnittrosenbetrieben an Jungpflanzen auf. Infiziert hatten sich die Pflanzen in niederländischen Vermehrungsbetrieben, so dass die Gefahr einer Verschleppung des Bakteriums durch Lieferung infizierter Pflanzen auch in Schnittrosenbetriebe Deutschlands zu rechnen war. *R. solanacearum* wird weltweit als eine der gefährlichsten Pflanzenbakteriosen angesehen und ist als Quarantäneschadorganismus in der EU-Richtlinie 2000/29/EG gelistet. Die Rasse 1/Biovar 3 hat ein hohes Temperaturoptimum von 35-37°C und kommt in tropischen Ländern Asiens, Afrikas und Südamerikas vor. Das Bakterium besiedelt und vermehrt sich im Gefäßsystem der Pflanzen und kann durch den Handel weit verschleppt werden. Von Pflanze zu Pflanze übertragen wird es über Bewässerung, kontaminierte Geräte oder bei Pflegemaßnahmen durch den Menschen. Die an den Pflanzen hervorgerufenen Symptome können mit denen verschiedener Welkeerger, von Wurzelschäden oder Wasserstress verwechselt werden.

Die Nachverfolgung der Lieferungen nach Deutschland führte zu intensiven Bestandskontrollen in mehreren Hamburger Betrieben, in dessen Folge alle aus den Niederlanden gelieferten Sorten gemäß den Anforderungen der EU-Richtlinie 98/57/EG (zuletzt geändert durch EU-Richtlinie 2006/63/EG) im Dezember 2015 durch das Laboratorium des Pflanzenschutzdienstes Hamburg untersucht wurden. In einem Betrieb konnte in der Sorte ‚Red Eagle‘ der eindeutige Nachweis eines Befalls mit *R. solanacearum* (Rasse 1/Biovar 3) erbracht werden. Die Untersuchung erfolgte zuerst durch eine konventionelle PCR mit Biovar-spezifischen Primern. Nach dem positiven Ergebnis wurde ein indirekter Immunfluoreszenztest durchgeführt, der Erreger über ein semiselektives Agarmedium isoliert, die Bakterienkultur als *R. solanacearum* (Rasse 1/Biovar 3) identifiziert und in einem Biotestest an Tomatenpflanzen die Pathogenität bestätigt.

Der erstmalige Nachweis von *R. solanacearum* (Rasse 1/Biovar 3) in Deutschland wurde amtlich notifiziert.

Die Sorte ‚Red Eagle‘ war im Juli 2015 gepflanzt worden. Bis zur Probenahme im Dezember konnten keine der beschriebenen Symptome von *R. solanacearum* festgestellt werden. Die Pflanzen waren im Betrieb gut angewachsen und die Sorte wurde vom Betriebsleiter als ‚gut wüchsig‘ beschrieben. Erst beim Aufstellen einiger Pflanzen schon bei einer Temperatur von 27°C im Klimaschrank, wie in der nationalen Leitlinie über *R. solanacearum*-Befall in Pelargonien beschrieben (MÜLLER & BRIELMEIER-LIEBETANZ 2007), kam es zu Welkeerscheinungen und zu einer schwarzen Verfärbung der Triebbasis.

Um eine erfolgreiche Ausrottung des Schadorganismus in dem betroffenen Betrieb zu gewährleisten, wurden die Vernichtung des befallenen Pflanzenbestandes (825 Pflanzen) sowie der in den direkten Nachbarreihen befindlichen Rosensorten einschließlich Substratsäcke, Tropfschläuche und Gewebefolien, die Entfernung sämtlicher Pflanzenreste auf dem Boden sowie die Desinfektion von Entwässerungsrinnen, Werkzeugen und Geräten angeordnet. Der Betrieb wurde verpflichtet, sich einen UV-Filter hinter den im Betrieb

befindlichen langsamen Sandfilter zur Desinfektion seines Gießwassers einzubauen. Außerdem wurde angeordnet, bei der Ernte genutzte Messer und Scheren nach jeder Sorte zu desinfizieren und Desinfektionswannen an den Türen der Gewächshäuser aufzustellen.

Aufgrund des hohen Temperaturoptimums des Bakteriums wird erwartet, dass es in anderen, ebenfalls zugelieferten Pflanzenbeständen, nach einer Vermehrung der Bakterien zu einer Symptomausbildung erst im Sommer 2016 kommen wird. Auch ist zu einer Überdauerung von *Ralstonia solanacearum* (Rasse 1/Biovar 3) in Rosen über Winter in ungeheizten bzw. gerade frostfrei gehaltenen Gewächshäusern nichts bekannt. Eine abschließende Aussage zu einem ggf. weiteren Befallsauftreten in Hamburg ist somit noch nicht möglich. Die Inspektionen und Untersuchungen von Proben im Laboratorium werden fortgeführt.

#### Literatur

Müller, P., U. Brielmaier-Liebetanz 2007: Nationale Leitlinie über Maßnahmen zur Verhinderung eines Befalls mit *Ralstonia solanacearum* bei der Kultur von Pelargonien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 59 (5), S. 101-106

### 09-6 - *Candidatus Liberibacter solanacearum* – ein neuer Schaderreger mit phytosanitärer Bedeutung für die gesamte EU

*Candidatus Liberibacter solanacearum* – a new harmful organism of phytosanitary concern for the entire EU

Petra Müller<sup>1</sup>, Justine Sylla<sup>2</sup>, Alexandra Wichura<sup>2</sup>, Ulrike Weier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, petra.mueller@julius-kuehn.de,

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt

Das aus Nordamerika stammende Bakterium schädigt vorrangig Kartoffeln, Tomaten, Paprika, Tabak und Möhren. Es wurde Mitte der 1990er Jahre erstmals in Mexiko beschrieben. Nachfolgend hat es sich über Zentralamerika weiter verbreitet und wurde in den USA erstmals im Jahr 2000 und seit 2008 auch in Neuseeland nachgewiesen. Der Schadorganismus gehört einer Art phloematischer, meist tropischer und subtropischer Bakterien der Gattung *Candidatus Liberibacter an*, die nicht auf Nährmedien kultivierbar sind. Die Art *Ca. L. solanacearum* (Syn. *Candidatus Liberibacter psyllauros*) wurde zum ersten Mal von Hansen et al. (2008) als neue Art der Gattung *Candidatus Liberibacter* vorgeschlagen. Bisher wurden vier geografische Haplotypen von *Ca. L. solanacearum* beschrieben. Verschleppt werden kann *Ca. L. solanacearum* mit infizierten Jungpflanzen. Das Bakterium wird weiterhin von Psylliden (*Bactericera cockerelli*, *B. trigonica*, *Trioza apicalis*) beim Saugen des Pflanzensaftes von infizierten auf gesunde Pflanzen übertragen. *Ca. L. solanacearum* hat ein hohes Schadpotenzial. In Kartoffeln fördert das Bakterium die Umwandlung der eingelagerten Stärke in löslichen Zucker. Wenn die Kartoffeln frittiert werden, karamellisiert der Zucker, so dass ungewünschte dunkle Streifen erscheinen. Diese Verfärbungen haben der Krankheit auch den Namen „Zebra chip-Krankheit“ eingebracht. In Europa wurde das Bakterium bisher nur an Möhren, Sellerie und Pastinake nachgewiesen. An den Pflanzen wurden Vergilbungen, Rotverfärbungen, Stauchung und vermehrte Ausbildung von Seitenwurzeln festgestellt. Mitteilungen über das Auftreten liegen hier seit 2010 aus Finnland, Frankreich, Spanien, Österreich, Norwegen, Schweden und 2015 erstmals aus Deutschland vor (EPPO, PQR 2016). In Europa wurden als Vektoren *B. trigonica* bzw. *T. apicalis* nachgewiesen.

In Deutschland wurden im Rahmen eines gemeinsamen Projektes vom JKI und Ökoring Niedersachsen zur Bekämpfung des Möhrenblattflohs (*T. apicalis*) im Herbst 2014 Möhren

mit verdächtigen Symptomen festgestellt, Proben in einem Laboratorium untersucht und *Ca. L. solanacearum* nachgewiesen. Auch wurden Fänge von Vektoren durchgeführt und das Bakterium in *T. apicalis* nachgewiesen. Daraufhin wurden vom niedersächsischen Pflanzenschutzdienst im Januar 2015 aus dem Lager des betroffenen Betriebes und während der Anbausaison 2015 aus verschiedenen Betrieben amtliche Proben von Möhren mit und ohne Symptomen gezogen und im Referenzlaboratorium des JKI mittels PCR untersucht (Levy et al., 2011). Sowohl in den Proben aus dem Lager als auch aus den Betrieben wurde *Ca. L. solanacearum* nachgewiesen. Das Monitoring wird im Jahr 2016 intensiviert und auch die Rolle des Vektors weiter untersucht. Da die Befallssituation in der Europäischen Union bisher nicht bekannt ist sind alle Mitgliedstaaten aufgerufen, im Jahr 2016/2017 im Rahmen des nationalen Monitoringprogramms das Auftreten von *Ca. L. solanacearum* zu prüfen. Die Kommission wird dann entscheiden, ob weiterer Regelungsbedarf besteht.

#### Literatur

EPPO PQR, 2016: Candidatus *Liberibacter solanacearum*

Hansen, A.K., J.T. Trumble, R. Stouthammer, T.D. Paine, 2008: A new huanglongbing species, 'Candidatus *Liberibacter Psyllaerosus*' found to infect tomato and potato, is vectored by the Psyllid *Bactericera cockerelli* (Sulc) Applied Environmental Microbiology, 74, 5862-5865

Levy, J., A. Ravindran, D. Gross, C. Tamborindegy, E. Pierson, 2011: Translocation of 'Candidatus *Liberibacter solanacearum*', the Zebra Chip pathogen, in potato and tomato. Phytopathology 101 (11), 1285-1291

## 09-8 - Risikobewertung zum Auftreten des Kiefernholz nematoden in Deutschland unter Berücksichtigung des prognostizierten Klimawandels

*Risk Assessment for the pinewood nematode in Germany considering climate change*

Thomas Schröder<sup>1</sup>, Hannah Gruffudd<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Referat 512 Pflanzenschutz, Rochusstraße 1, 53123 Bonn, thomas.schroeder@bmel.bund.de,

<sup>2</sup>Forest Research, Alice Holt Lodge, Farnham, Surrey GU10 4LH, UK

Der Kiefernholz nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, gilt weltweit als einer der schädlichsten Organismen insbesondere der Gattung *Pinus*. Unter geeigneten Klimabedingungen – Tagesmitteltemperaturen über 20 °C im Juli/August - erfolgt das Absterben befallener Kiefern innerhalb weniger Wochen wie z. B. in Portugal, dem einzigen großflächigen Befallsgebiet in Europa. Der Absterbeprozess basiert auf einer Reaktion des Baumes, der durch Unterbrechung des Saftstromes versucht lokale Herde der Nematoden zu isolieren; es entstehen Embolien und der Baum vertrocknet. Unter den aktuellen Klimabedingungen Deutschlands wird nicht mit Schäden gerechnet, sollte *B. xylophilus* eingeschleppt werden. Er könnte sich aber latent ausbreiten, da sowohl Wirtsbäume als auch Vektorkäfer der Gattung *Monoctonus* vorkommen. Es stellt sich die Frage, wie der prognostizierte Klimawandel das Risiko von Schäden, hervorgerufen durch *B. xylophilus*, in Deutschland ändern könnte.

Im Rahmen des EU-Projektes REPHRAME wurde von Forest Research, UK, ein Modell entwickelt und im Auftrag des Julius Kühn-Institutes, Institut Pflanzengesundheit, auf Deutschland angewandt, mit dem die Ausprägung der durch *B. xylophilus* verursachten Kiefernwelke modelliert wird. Basis ist ein „Forst-Evapo-Transpirations Modell“ (ETp-Modell), das die Bruttoprimaryproduktion der Pflanzen errechnet. Auf der Basis täglicher Klimadaten, Ort, Boden und Baumart simuliert das Modell terrestrische hydrologische Prozesse (Niederschlag, Interzeption, vertikale und horizontale Bodenwasserbewegung, Oberflächenabfluss, Evaporation und photosynthesebasierte Transpiration). Für den

Aspekt einer Infektion mit *B. xylophilus* wurde das Modell um drei Elemente ergänzt (ETpN-Modell): 1. Nematoden-Element = Populationsentwicklung im Baum; 2. Photosynthese-Element = Photosyntheseleistung in Abhängigkeit des Befalls; 3. Energie-Element = verfügbare Energie zur Abwehr. In das Modell flossen die Tagesklimadaten von 139 Wetterstationen ein. Folgende Parameter wurden kombiniert: Anfälligkeit der Kiefern (gesund, gestresst), Zeitpunkt der Nematodenübertragung (1. Juli, 1. Sept.), Anzahl der übertragenen Nematoden (300, 1000) und zu dem 30-jährigen Temperaturmittel der Jahre 1985 - 2014 sowie dem Extremjahr 2003 in Bezug gesetzt. Zudem erfolgte auf der Basis der „Weltklimarat-Emissions-Szenarien“ (IPCC) B1 (= niedrige Emissionsrate) und A1B (= mittlere Emissionsrate) eine Risikoprognose für die Welkeausprägung im Jahre 2050. Zur Vereinfachung der Darstellung wird B1 mit einer mittleren Temperaturerhöhung von 1,8 °C und A1B mit 2,8 °C gleichgesetzt. Die Daten für die Zukunftsanalyse basieren auf dem „Climate Wizard Tool“, das die Prognosedaten dem 30-jährigen Mittel der Jahre 1961 - 1990 gegenüberstellt.

Unter den gegenwärtigen Klimabedingungen ist in Deutschland für gesunde Kiefern nicht mit einer Kiefernwelke zu rechnen. Unterliegen die Kiefern Wasserstress, könnten im Dreiländereck Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Frankreich Schäden entstehen. Klimaextreme wie im Jahr 2003 könnten unter der Annahme, dass *B. xylophilus* latent verbreitet ist, bei gestressten Kiefern im ganzen Bundesgebiet zu Schäden führen. Im Jahr 2050 müsste bei einer geringen Emissionsrate und erwartetem Wasserstress der Kiefern mit Schäden primär in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen gerechnet werden. Bei höherer Emissionsrate und damit größerer Temperaturerhöhung sind weitere Bundesländer betroffen. Die im Rahmen des Projektes erstellten Risikokarten sollten als Basis für Vorsorgeerhebungen genutzt werden.

---

## Sektion 10

### Biologischer Pflanzenschutz II

---

#### 10-1 - Endophytic entomopathogenic *Metarhizium brunneum* F52 for biological crop protection: a bioengineering approach

Desiree Jakobs-Schönwandt, Vivien Krell, Anant Patel

University of Applied Sciences Bielefeld, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, Germany, anant.patel@fh-bielefeld.de

Biocontrol of insect pests with endophytic entomopathogenic fungi like *M. brunneum* F52 is challenging because of the low efficacy and limited shelf life of the usually insufficiently formulated "active ingredients".

A solution for these problems could be a bioengineering approach to combine fine-tuned mass-production processes with optimized formulation processes to obtain novel formulations that deliver beneficial microorganisms to plants and protect them from insect herbivores.

To investigate the impact of formulation on hyphae fragments, fungal biomass was selectively produced in shake flasks and 2L bioreactors in a medium based on agricultural residues and osmotic stress inducers.

To develop a bead formulation, sodium alginate, corn starch and biomass were combined. Drying and storage tests were conducted and beads were applied to tomato plant roots to investigate plant colonization using light microscopy and qPCR.

By using a bead formulation with sodium alginate and corn starch, viability after drying was increased from  $0.7 \pm 0.3$  % for unformulated hyphae fragments to  $52.2 \pm 37.4$  % for encapsulated fragments. Formulated dried hyphae fragments were stored for 4 month at 5 °C and 25 °C and maintained viability with  $74.7 \pm 6.6$  % and  $75.5 \pm 10.5$  %, respectively. Plant colonization with encapsulated hyphae fragments was verified via light microscopy. When dry beads were applied to tomato plant roots, the number of hyphae was increased 7.6 fold. With moist beads, colonization was enhanced 23.4 fold compared to control plants. These results will be flanked by qPCR data.



## 10-2 - Entwicklung von Verkapselungsmethoden für Pflanzenextrakte im Projekt DevelOPAR

*Development of encapsulation techniques for plant extracts in the project DevelOPAR*

**Anant Patel<sup>1</sup>, Stefanie Lange<sup>1</sup>, Marina Vemmer<sup>1</sup>, Joanna Dürger<sup>2,3</sup>, Alexandra Esther<sup>2</sup>, Michael Diehm<sup>4</sup>, Karl Neuberger<sup>4</sup>, Ralf Tilcher<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, anant.patel@fh-bielefeld.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst – Wirbeltierforschung

<sup>3</sup>Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie

<sup>4</sup>PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Heidelberg

<sup>5</sup>KWS SAAT SE, Einbeck

Die ökologische Landwirtschaft ist auf alternative Wirkstoffe, wie z. B. Pflanzenextrakte für den Pflanzenschutz angewiesen. Die schnelle Abbaubarkeit und die Lichtempfindlichkeit von Pflanzenextrakten haben im Vergleich zu manchen chemischen Pflanzenschutzmitteln zwar weniger Rückstände in den Lebensmitteln und in der Umwelt zur Folge, allerdings entstehen durch diese Eigenschaften auch neue Herausforderungen. Um das Potential von Pflanzenextrakten in eine praktische Nutzung zu überführen ist die Entwicklung von geeigneten Formulierungen unerlässlich. Als Formulierungsansatz bieten sich zahlreiche Verkapselungsmaterialien,

-methoden und -technologien an, wodurch sich auch gezielt die Freisetzung der Wirkstoffe und die Anzahl der Behandlungen beeinflussen lassen.

Am Beispiel des Projektes DevelOPAR wird die Entwicklung einer Verkapselungsmethode für Pflanzenextrakte vorgestellt. Vogelfraß durch Fasane, Tauben und Krähen führt jährlich zu hohen Verlusten an nicht mit chemischen Beizen geschützten Samen und Keimlingen. Als vielversprechende Möglichkeit, Vogelfraß zu vermeiden, wurden in den letzten Jahren Pflanzenextrakte identifiziert, die eine starke repellente Wirkung zeigten. Diese Pflanzenextrakte wurden mittels verschiedener Methoden verkapselt und in kommerzielles Saatgut eingearbeitet. Anschließend wurde deren Freisetzung und Wirksamkeit untersucht.

## 10-3 - Entwicklung von Bodengranulaten flüssigfermentierter Biomasse der insektenpathogenen Pilze *Metarhizium brunneum*, *Isaria fumosorosea* und *Beauveria bassiana* zur Kontrolle bodenbürtiger Schadinsekten

*Development of granules of liquid fermented biomass of the entomopathogenic fungi *Metarhizium brunneum*, *Isaria fumosorosea* and *Beauveria bassiana* for control of soilborne pest insects*

**Dietrich Stephan<sup>1</sup>, Medea Buranjadze<sup>2</sup>, Tanja Bernhardt<sup>1</sup>, Juliana Pelz<sup>1</sup>, Nicolas Maguire<sup>1</sup>, Christopher Seib<sup>1</sup>, Johannes Schäfer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, dietrich.stephan@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Agricultural University of Georgia, University Campus at Digomi, Tbilisi, Georgia.

Bodengranulate, die zur Bekämpfung von im Boden vorkommenden Schadinsekten mit Hilfe insektenpathogener Pilze eingesetzt werden, bestehen in der Regel aus im Feststofffermenter produzierten Pilzen bzw. Pilzsubstraten. Gängige Verfahren zur Feststofffermentation zeichnen sich im Vergleich zur Flüssigfermentation durch eine lange Fermentationsdauer aus. Eine schwierige Übertragung vom technischen in den industriellen

Maßstab sowie begrenzte Möglichkeiten der Prozesssteuerung bzw. -optimierung erschweren ein Scale up. Aufgrund der Produktbeschaffenheit ist eine Ausbringung dieser Bodengranulate mit Düngerstreuern teils sehr schwierig.

Daher wurde in dieser Studie untersucht, ob es möglich ist, aus im Flüssigfermenter produzierter Biomasse (Mycel und Submerssporen) der drei Pilzstämme *Metarhizium brunneum* Stamm JKI-BI-1339 (= Ma43 = F52 = BIPESCO5), *Isaria fumosorosea* Stamm JKI-BI-1496 und *Beauveria bassiana* Stamm Bb 007 Granulate herzustellen. Diese sollen mit herkömmlichen Düngerstreuern ausgebracht werden können. Hierfür wurde die Biomasse im Wirbelschichttrockner weiter verarbeitet, in dem diese im Coatingverfahren auf autoklavierte Hirse aufgetragen wurde. Anschließend wurde der Bewuchs, die Sporulation des Pilzes auf den Granulaten sowie im Boden unter verschiedenen Bodenfeuchten untersucht. In ersten Modellbiotests wurde die Wirksamkeit gegen Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) geprüft.

Die Ergebnisse veranschaulichen, dass sich die drei Pilzstämme hinsichtlich ihrer Formulierbarkeit unterscheiden: So konnte im Coatingverfahren bei 50 °C für JKI-BI-1496 und Bb 007 bei einer Konzentration von 0,003 % Trockenbiomasse über 95 % Auswuchsrate beobachtet werden. Hingegen konnte für JKI-BI-1339 selbst bei Verwendung einer Biomassekonzentration von 0,7 % nur eine Auswuchsrate von maximal 50 % erzielt werden. Wurden für diesen Stamm die Granulate zusätzlich mit einem Nährstofffilm versehen, so konnte die Auswuchsrate auf 95 % erhöht werden. Des Weiteren zeigte sich, dass die Sporulation der Pilze auf den Granulaten stark von der Bodenfeuchte abhing. Für den Stamm JKI-BI-1496 lag die optimale Bodenfeuchte bei 40 % und für Bb 007 bei mindestens 45 %. In Biotests mit JKI-BI-1339 konnte eine Infektion der *Tenebrio molitor* Larven erreicht werden. Eine Verwendung dieses Produktions- und Formulierungsverfahrens zur Bekämpfung anderer Bodenschädlinge, wie z.B. von Drahtwürmern (*Agriotes* spp.) wird diskutiert.

#### **10-4 - Hochdurchsatzkultivierung von Pflanzenzellkulturen zur Produktion von Bioinsektiziden**

*High-throughput cultivation of plant cell cultures for the production of bioinsecticides*

**Peter Spieth, Rieke Lohse, Anant Patel**

Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals, peter.spieth@fh-bielefeld.de

Das große Potential von Pflanzenzellkulturen zur Produktion von agrarwirtschaftlichen oder pharmazeutischen Wirkstoffen ist weithin bekannt. Dabei ist der Erhalt der *in vitro* Produktion sowie die Steigerung der Metabolitproduktion die größte Herausforderung bei der Entwicklung eines rentablen Prozesses. In Anbetracht der Problematik ist eine zelllinienspezifische Optimierung der Kultivierungsbedingungen der Schlüssel zum Erfolg. Die Verwendung eines neuartigen vollautomatischen Mikrobioreaktorsystems ermöglicht die online Regelung von pH, pO<sub>2</sub> und Temperatur sowie die Kontrolle der Biomasseproduktion und Produktbildung in bis zu 48 parallelen batch- und 32 fedbatch-Fermentationen im Mikrolitermassstab. Durch die Vorteile des Systems können innerhalb kürzester Zeit theoretische Erwartungen überprüft und somit optimierte Kulturbedingungen für einzelne Zelllinien ermittelt werden.

Im Rahmen eines BMBF-geförderten Forschungsprojektes wird das beschriebene Verfahren angewendet, um die Ausbeute des Bioinsektizids Azadirachtin-A aus 30 neuartigen Pflanzenzellkulturen von *Azadirachta indica* zu verbessern. Die im Mikrolitermassstab

gewonnenen Erkenntnisse über Nährstoffverwertung, Biomasseproduktion und Azadirachtin-A Gehalt sollen anschließend in ein 2 Liter Rührkesselsystem transferiert werden.

Wir werden berichten, welche Vorteile das vollautomatische Mikrobioreaktorsystem gegenüber gewöhnlichen Pflanzenzellsubmerskulturen bietet und zugleich erste Ergebnisse der Kultivierung und Produktivität von Zelllinien aus *Azadirachta indica* präsentieren.

### **10-5 - Lichtmikroskopische Untersuchungen zur Etablierung insektenpathogener Pilze in Kulturpflanzen**

*Light microscopic studies on the establishment of insect pathogenic fungi in crop plants*

**Eckhard Koch, Cornelia I. Ullrich, Petra Zink, Regina G. Kleespies**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstr. 243, 64287 Darmstadt, eckhard.koch@julius-kuehn.de

Neuere Untersuchungen weisen darauf hin, dass *Beauveria bassiana* und andere entomopathogene Pilze in Pflanzen als Endopyhten auftreten können. Eine Nutzung dieses Prinzips im Pflanzenschutz dürfte nur dann möglich sein, wenn eine nennenswerte Etablierung im Pflanzengewebe erfolgt. In Versuchen wird die Besiedlung derzeit meist indirekt überprüft, d.h. durch Re-Isolierung aus zuvor inokuliertem Material oder durch DNA-basierten Nachweis.

Um zu untersuchen, ob sich potentielle Endophyten auch lichtmikroskopisch nachweisen lassen, wurden Blätter von Raps, Faba-Bohnen, Gurken und *Phaseolus*-Bohnen mit *Beauveria bassiana* und anderen entomopathogenen Pilzen durch Besprühen, Infiltrieren oder punktförmiges Aufsetzen der Konidien suspension auf eine Wunde inokuliert. Zu verschiedenen Zeiten nach der Inokulation wurden Blattstücke entnommen und auf Agarmedien ausgelegt. Weiterhin wurden Blattstücke oder -schnitte mit verschiedenen Verfahren angefärbt (Trypan-Blau-Lactophenol, Fluoreszenzmikroskopie mit Blankophor, Solophenyl-Flavin 7GFE oder Fluoresceinisothiocyanat-markierten Antikörpern). Mit allen genannten Verfahren ließen sich Pilzstrukturen auf oder im Blatt sichtbar machen. Im Blattgewebe von Faba-Bohnen, Gurken und *Phaseolus*-Bohnen, nicht aber von Raps, waren im Bereich der Infiltrationsstellen interzellulär wachsende Pilzhyphen bis zu 36 dpi sichtbar. Ein nennenswertes Hyphenwachstum in das nicht-inokulierte Gewebe hinein erfolgte aber nicht. Im Falle von Raps deutete eine positive Reaktion nach Behandlung mit Diaminobenzidin-Tetrahydrochlorid (DAB) sogar auf die pflanzliche Abwehr des Pilzes durch die Bildung von Wasserstoffperoxid. Nach Auslegen von Blattmaterial auf Agarnährmedien wuchsen die Pilze nur im Bereich der Inokulationsstellen aus. Nach Inokulation durch Infiltration waren noch nach 10 Tagen im Gewebe ungekeimte Konidien sichtbar. Nur wenige Tage nach Auslegen solcher Blattstücke auf Agarmedien hatte sich im Blattgewebe ein dichtes Geflecht aus interzellulär wachsenden Hyphen gebildet.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die untersuchten entomopathogenen Pilze im Blatt lokal begrenzt überdauern können, aber eine systemische Ausbreitung in gesundem Gewebe nicht erfolgt.

### **10-6 - Identifizierung neuer Isolate des *Phthorimaea operculella Granulovirus* (PhopGV) zur kombinierten Bekämpfung von *Phthorimaea*, *Tuta* und *Tecia***

*Identification of novel isolates of Phthorimaea operculella Granulovirus (PhopGV) for a combined control of Phthorimaea, Tuta and Tecia*

**Andreas Larem, Eva Fritsch, Karin Undorf-Spahn, Johannes Jehle A.**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, andreas.larem@julius-kuehn.de

Für die Entwicklung neuer biologischer Pflanzenschutzmittel und deren Qualitätskontrolle ist es wichtig, die aktiven Substanzen klar zu identifizieren und voneinander abgrenzen zu können. Dies gilt insbesondere auch für Mikroorganismen und Viren, für welche geeignete Methoden der Aktivitätsbestimmung und der Identifizierung notwendig sind. Vor dem Hintergrund, die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zu reduzieren und praktikable biologische Verfahren zu entwickeln, werden im Rahmen des EU-Projektes BIOCOTES, verschiedene Isolate des *Phthorimaea operculella* Granulovirus (PhopGV) hinsichtlich ihres Infektionspotenzials für die wichtigen Schadinsekten Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*), Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella*) und Guatemalteckische Kartoffelmotte (*Tecia solanivora*) untersucht. Das Ziel ist hierbei, die am besten geeigneten PhopGV-Isolate zur möglichen Bekämpfung dieser Schadinsekten an Tomate, Kartoffel, Aubergine, Paprika und Tabak zu identifizieren.

Hierzu wurden mit acht, aus unterschiedlichen geographischen Regionen stammenden PhopGV-Isolaten vergleichende Wirkungsstudien bei Larven der Kartoffelmotte durchgeführt und die mittlere Letalkonzentration (LC<sub>50</sub>) und die mittlere Überlebenszeit (ST<sub>50</sub>) bestimmt.

Auf der Basis von Next-Generation-Sequenzierungen wurden die Genome von neun PhopGV-Isolaten vollständig sequenziert. Die Sequenzen werden dazu verwendet, genotyp-spezifische Marker zu identifizieren und Genomdaten mit Aktivitätsunterschieden bei den durchgeführten Bioassays zu korrelieren. Durch die Analyse der Genomdaten können Erkenntnisse über die genetische Diversität und Variabilität von PhopGV gewonnen werden.

Dieses Projekt wird im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes BIOCOTES (<http://www.biocotes.eu/>) zur Entwicklung neuer biologischer Pflanzenschutzmittel für Europa durch Mittel der EU finanziert.

### **10-7 - Biologische Aktivität des entomopathogenen Pilzes *Isaria fumosorosea* gegen Gewächshauschädlinge**

*Biological efficacy of the entomopathogenic fungi Isaria fumosorosea against greenhouse pest insects*

**Katharina Saar<sup>1</sup>, Edgar Schliephake<sup>2</sup>, Jasmin Philippi<sup>2</sup>, Jonas Sindlinger<sup>1</sup>, Manuel Werner<sup>1</sup>, Nicolas Maguire<sup>1</sup>, Johannes A. Jehle<sup>1</sup>, Dietrich Stephan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, katharina.saar@julius-kuehn.de,

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg

Neben den wohl bisher bekanntesten entomopathogenen Pilzgattungen wie *Metarhizium*, *Beauveria* und *Lecanicillium* ist auch die ubiquitär vorkommende Art *Isaria fumosorosea* ein

vielversprechender Kandidat zur effektiven biologischen Schadinsektenbekämpfung. Sowohl in den USA als auch in Südamerika und Zentralasien wurde das häufige Vorkommen des entomopathogenen Pilzes *Isaria fumosorosea* bereits seit Anfang der 1990er Jahre bei sowohl Nymphen als auch Adulte der Weißen Fliegen beschrieben. Mittlerweile konnten jedoch für *Isaria* sp. bereits bei Insekten ein zehn Ordnungen und 25 Familien umfassendes Wirtsspektrum beschrieben werden, wobei die Hauptwirte zur Klasse der Lepidoptera zählen (Zimmermann, 2008).

Das EU-Projekt BIOCOTES hat zum Ziel, biologische Alternativen zur chemischen Bekämpfung von Schadinsekten zu finden. Im Hinblick auf die Richtlinie 2009/128/EC der Europäischen Union, die die Rolle der integrierten Schädlingsbekämpfung als essentielle Strategie zur Verringerung des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel betont, soll im Rahmen dieses Projektes ein effektives *I. fumosorosea* Isolat gefunden werden. Hierfür soll eine genauere Charakterisierung verschiedener aus weltweiter Herkunft stammenden *I. fumosorosea* Isolaten durchgeführt werden. Da es Hinweise gibt, dass es spezifische Unterschiede bezüglich der Wirtspathogenität zwischen den einzelnen Isolaten gibt, hat die Studie zum Ziel, einen Vergleich der biologischen Effektivität diverser *I. fumosorosea* Isolate gegen unterschiedliche Gewächshausschädlinge sowie unter verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen zu untersuchen.

Darüber hinaus wurde nicht nur die Mortalitätsrate der Isolate auf den Schädling selbst, sondern auch der Einfluss der Infektion auf das Saugverhalten der blattsaugenden Weißen Fliege (*Bemisia tabaci*) mittels der *Electrical Penetration Graph* Methode untersucht. Zudem wurden molekularbiologisch (RAPD) isolatspezifische molekulare Fingerprints erstellt um so erste Einblicke über die Populationsstruktur sowie potentielle Virulenzfaktoren zu erhalten. Weiterhin wurde untersucht, ob sich genomische Unterschiede innerhalb des Chitinase Gens hinsichtlich zur jeweilig vorliegenden Virulenz approximieren ließen.

#### Literatur

Zimmermann, G. 2008: The entomopathogenic fungi *Isaria farinosa* (formerly *Paecilomyces farinosus*) and the *Isaria fumosorosea* species complex (formerly *Paecilomyces fumosoroseus*): biology, ecology and use in biological control. *Biocontrol Sci Technol* 18, 865-901.

## 10-8 - Selection of Entomopathogenic Nematodes for the Biological Control of major insect pests on Tomato

Mokhtar Abdelraouf Abonaem, Annette Herz

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, mokhtar.abonaem@julius-kuehn.de

The efficacy of 15 nematode isolates against four major tomato insect pests was tested. Nematodes were applied in four concentrations (1, 5, 10, or 20 nematode (IJs)/larva). The results showed that increasing the applied concentration (5, 10, 20 IJs/larva) of the tested isolates increase the number of isolates that can cause at least 60 % larval mortality of the tested insects. Some of them even achieved high mortalities of target pests at 5 IJs/larva. These isolates will be under further study to develop their use as biological control agents in tomato crops.

---

## Sektion 12

### Bienen und andere Bestäuber

---

#### **12-1 - Neue Daten zur Exposition von für Bienen gefährlichen Wirkstoffen durch Aussaat von behandeltem Saatgut in Nachbarflächen und Auswirkungen auf Bienen**

*New data on dust drift during drilling of treated seeds in adjacent areas, exposure to active substances and effects on bees*

**Jens Pistorius<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>2</sup>, Malte Frommberger<sup>1</sup>, Matthias Stähler<sup>3</sup>, Detlef Schenke<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, jens.pistorius@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Im Nachgang der großflächigen Bienenvergiftungen 2008 nach Staubabdrift wirkstoffhaltiger Stäube bei der Maisaussaat wurde eine Vielzahl an Halbfreiland- und Freilandversuchen zur Untersuchung der Staubabdrift nach Aussaat verschiedener Kulturen und zur Exposition und zu den Auswirkung auf Bienenvölker, insbesondere nach Maisaussaat, aber auch Rapsaussaat durchgeführt. Die neuen, bisher nicht vorgestellten Daten aus Driftversuchen der Jahre 2014, 2015 und 2016 werden mit den bereits vorgestellten Versuchen der Jahre 2008 bis 2014 und mit den neuen Werten aus Driftversuchen mit Raps und Getreide und Ergebnissen anderer Arbeitsgruppen verglichen.

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass sich das Risiko für Bienen bei Aussaat verschiedener Kulturen und Saatgutqualitäten deutlich unterscheidet. Die vom Saatgut abreibbare Staubmenge in Verbindung mit dem Wirkstoffgehalt des abgeriebenen Beizstaubs ist maßgeblicher Einflussfaktor für die Exposition und Auswirkung auf Bienen. Im Feldrandbereich traten die höchsten Kontaminationen auf, die Deposition nahm exponentiell mit der Entfernung zur gesäten Fläche ab. Bei gleicher Wirkstoffmenge bewirkt Staubexposition stärkere Effekte auf Bienen als Spritzmittelausbringung. Dies wird erklärt durch die bessere Bioverfügbarkeit und ein zu Spritzungen unterschiedliches Umweltverhalten der Partikel, und begründet die Notwendigkeit einer spezifischen Risikoabschätzung für die Auswirkungen von Beizstäuben auf Bienen. Insbesondere Halbfreiland-Versuche sind geeignet, eine worst-case-Situation herzustellen und Effekte sehr sensitiv zu erfassen aber auch, um eine Sicherheit für die Bewertung einer Staubexposition zu gewährleisten.

Aus den verfügbaren Daten lassen sich generische Erkenntnisse für die Bewertung des Risikos bei Aussaat verschiedener Kulturen aber auch hinsichtlich notwendiger Mindeststandards für die Saatgutqualität ableiten. Zur Vermeidung von Bienenvergiftungen bei der Aussaat von mit für Bienen hochtoxischen Wirkstoffen ist es unumgänglich, realistische Grenzwerte für alle relevanten Kulturen festzulegen, durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen abzusichern und deren Einhaltung in der Praxis zu gewährleisten.

## 12-2 - Projekt ABO - Auswirkungen neonikotinoidhaltiger Rapssaatgutbehandlung auf kommerziell genutzte Bestäuber (Honigbienen, Hummeln und Mauerbienen) in Halbfreiland- und Freilandversuchen

*Project ABO - Effects of oilseed rape from neonicotinoid-treated seed on commercially used pollinators (honeybees, bumblebees and solitary bees) in semi-field and field trials*

**Nadine Kunz<sup>1)</sup>, Anke C. Dietzsch<sup>1)</sup>, Malte Frommberger<sup>1)</sup>, Ina Patrizia Wirtz<sup>1)</sup>, Matthias Stähler<sup>2)</sup>, Eva Frey<sup>3)</sup>, Ingrid Illies<sup>4)</sup>, Winfried Dyrba<sup>5)</sup>, Abdulrahim T. Alkassab<sup>6)</sup>, Udo Heimbach<sup>7)</sup>, Jens Pistorius<sup>3)</sup>**

1) Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, Braunschweig, nadine.kunz@julius-kuehn.de

2) Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin

3) Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim

4) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Fachzentrum Bienen, Veitshöchheim

5) Landesverband der Imker Mecklenburg und Vorpommern, Bienenzuchtzentrum Bantin

6) Ruhr-Universität Bochum, Department for Biology and Biotechnology, Bochum

7) Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Das Julius Kühn-Institut führte 2013, 2014 und 2015 mit dem „Projekt ABO“ (*Apis mellifera* L., *Bombus terrestris* L., *Osmia bicornis* L.) Halbfreiland- und Freiland-Versuche mit Bienen in Clothianidin-gebeiztem Winterraps (*Brassica napus* L.) durch. Clothianidin, ein Neonikotinoid, ist ein insektizider, für Bienen hoch toxischer Wirkstoff, der systemisch in geringen Mengen aus der Beizung in Nektar und Pollen verlagert werden kann. In den Versuchen wurde eine praxisübliche Aufwandmenge von 46,75 g Clothianidin je ha (bei 55 Korn je qm) ausgebracht. Getestet wurden zwei Varianten Rapssaatgut: Auf den Kontrollflächen wurde nur mit Fungiziden gebeiztes Saatgut ausgebracht (Saatgutbeizung „TMTD+DMM“ mit Thiram 4 g je kg Saatgut und Dimetomorph 5 g je kg Saatgut), in den neonikotinoid-behandelten Flächen wurde das Saatgut zusätzlich mit Elado® (10 g Clothianidin je kg Saatgut) versehen. Die Versuche in den Jahren 2014 und 2015 wurden in Zusammenarbeit mit anderen Bienen-Forschungseinrichtungen in fünf Bundesländern durchgeführt. Die Clothianidin-behandelten sowie die Kontrollflächen hatten eine Mindestgröße von drei ha und im Umkreis von ca. drei km befand sich kein weiterer Neonikotinoid-behandelter Raps. Die Freilandversuche wurden durch Zeltversuche begleitet, in denen die Bienen auf 30 qm blühenden Bestand beschränkt wurden. Honigbienenvölker aus jeweils institutseigener Zucht, Hummelvölker (Biobest, BE-2260 Westerlo) und solitär lebende Mauerbienen (WAB-Mauerbienenzucht, D-78467 Konstanz) wurden über eine gesamte Blühperiode, teilweise bis zu 28 Tagen, dem Raps ausgesetzt. Alle Bienenarten zeigten im Pilotversuch 2013 keine akuten Schädigungen, woraufhin in den folgenden Versuchsjahren der Fokus auf die Messung der Clothianidin-Rückstandsmengen in Pollen, Nektar oder Nistmaterial, sowie die Erfassung subletaler Effekte gerichtet wurde. Um potentielle subletale Effekte zu untersuchen, wurden verschiedene Parameter erfasst, z.B. Verhalten, Sammelaktivität, Mortalität, Reproduktionserfolg, Gesundheitszustand, Parasitenbelastung, Fitness der folgenden Generation beziehungsweise der Überwinterungserfolg. Hier werden die Ergebnisse der Freiland-Versuche der Jahre 2014/2015 und 2015/2016 vorgestellt.

Die Honigbienenvölker (n=40 je Jahr) zeigten keine signifikanten Unterschiede in der Populationsentwicklung (Anzahl Arbeiterinnen 2014 p=0,18, 2015 p=0,97; Anzahl Brutzellen 2014 p=0,59, 2015 p=0,65). Die Auswertung der Daten erfolgte mittels Linear-Mixed-Models und Post-hoc-Vergleichen. Eingewintert werden konnten 90% bzw. 95% der Kontroll-Völker (Versuchsjahr 2014 bzw. 2015), und 95% bzw. 100% der Behandlungs-Völker (Versuchsjahr 2014 bzw. 2015). Auch im Auswinterungserfolg zeigte sich kein Unterschied

zwischen den Varianten. Parameter wie Mortalität, Milben-, Virus- oder Nosema-Belastung waren ebenfalls unabhängig von der Clothianidin-Behandlung.

Die Volksentwicklung der Hummelvölker (n=40 je Jahr) sowie die Anzahl der produzierten Geschlechtstiere wurde durch die Clothianidin-Saatgutbeizung nicht beeinflusst.

Die Reproduktionsrate der Solitärbiene (n=990 weibliche Kokons je Jahr), als auch der Schlupferfolg der F<sub>1</sub>-Generation im Jahr 2016 zeigten ebenfalls keinen Unterschied zwischen Behandlung und Kontrolle. Im Gegensatz zu einer vergleichbaren Studie aus Schweden (RUNDLOF et al., 2015), in der signifikante negative Effekte von Sommerraps auf *O. bicornis* festgestellt wurden, wurde in dem hier vorgestellten Versuch im Winterraps keine Effekte der Saatgutbeizung beobachtet.

In Schlussfolgerung zeigten die Versuche unter feldrealistischen Bedingungen in Deutschland mit Clothianidin gebeizten Winterraps für die untersuchten Parameter keine Anhaltspunkte für eine akute Gefährdung für die untersuchten Arten, *Apis mellifera* L., *Bombus terrestris* L. sowie *Osmia bicornis*.

Gefördert durch das BMEL und das BVL, Teilversuche durch das StMELF.

Literatur

Rundlof, M. et al., 2015: Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. *Nature* 521, 77-80.

### 12-3 - Rechnerische Zusammenhänge zwischen Bienenvölkerverlusten und Landnutzung

*Honey bee colony losses and land use*

**Marco Beyer<sup>1</sup>, Antoine Clermont<sup>1</sup>, Michael Eickermann<sup>1</sup>, François Kraus<sup>2</sup>, Lucien Hoffmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Department Environmental Research and Innovation (ERIN), 41, rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg, marco.beyer@list.lu

<sup>2</sup>Administration des Services Techniques de l'Agriculture, B.P. 1904, L-1019 Luxembourg

Hohe Verluste an Bienenvölkern wurden jüngst aus Kanada, China, Europa, Israel, der Türkei und den Vereinigten Staaten gemeldet. Die hohen Bienenverluste in vielen Regionen lassen befürchten, dass aktuell ein weltweiter Niedergang von Bestäubern stattfinden könnte und stellen den durch den Menschen betriebenen Wandel in der Landnutzung, insbesondere intensive Formen der Landwirtschaft, in Frage. Siebenundsechzig landwirtschaftliche Kulturen und 66 andere Landbedeckungsformen wurden auf rechnerische Zusammenhänge mit Bienenverlusten in Luxemburg untersucht. Die von jeder Landnutzungsform bedeckte Fläche, der Abstand zum Bienenstand, die Anzahl der Felder / Installationen sowie die Fläche des grössten Feldes in Umkreisen von 2 und 5 km Radius um die Bienenstände wurden auf rechnerische Beziehungen (Korrelationen) mit den Bienenverlusten (% pro Bienenstand) im Folgewinter der angebauten Kulturen untersucht. Es standen Daten ausreichender Qualität von 166, 184 und 188 Bienenständen für die Jahre 2010, 2011 und 2012 zur Verfügung. Künstliche Wasserflächen, Siedlungsbrachen mit oder ohne geringe Vegetation, Siedlungs-Ödland, grossindustrielle Anlagen inklusive Schwerindustrie, Bahnanlagen und deren Nebengebäude, öffentliche und soziokulturelle Einrichtungen und Bebauungen, Camping-, Sport-, Spiel- und Golfplätze, andere Ölfrüchte (als Raps wie z.B. Sonnenblume oder Öllein), Sommergetreide und sonstige Forstflächen (ehemalig Schlagflur, Windbruch) waren die Landnutzungsklassen, die rechnerisch am Häufigsten mit hohen Bienenverlusten im Zusammenhang standen. Körnermais, Mischwald und Nadelmischwald waren die Landnutzungsklassen, die am Häufigsten mit geringen



Bienenverlusten im Zusammenhang standen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass menschliche Aktivitäten in den Bereichen Transport, Industrie und Freizeit einen ausgeprägteren Einfluss auf Bienenverluste hatten, als bislang angenommen.

Literatur

Clermont A., Eickermann M, Kraus F, Hoffmann L, Beyer M, 2015: Correlations between land covers and honey bee colony losses in a country with industrialized and rural regions. *Science of the Total Environment* 562: 1-13.

## **12-4 - Konfliktfeld Imkerei und Pflanzenschutz – Bericht über die Zusammenarbeit von Imkerei und Landwirtschaft in Baden-Württemberg**

*Beekeeping and plant protection – A Conflict of interests? Status report on the cooperation of beekeeping and agriculture in Baden-Württemberg*

### **Therese Hintemann**

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Abteilung Pflanzenschutz,  
therese.hintemann@ltz.bwl.de

Zusätzlich zur Umsetzung und Überwachung der gesetzlichen Regelungen finden in Baden-Württemberg weitere Aktivitäten statt, um die Zusammenarbeit von Landwirtschaft und Imkerei zu fördern.

Bienenschäden mit Verdacht auf Vergiftung durch Pflanzenschutzmittel sind schwierig aufzuklären. Damit möglichst viele Fälle aufgeklärt werden können, wurde in Baden-Württemberg im Jahr 2010 ein standardisierter Verfahrensablauf vereinbart.

### **Vorgehen bei Verdacht auf Bienenvergiftung:**

- 1) Der Imker/die Imkerin benachrichtigt bei einem Bienenschaden mit Verdacht auf Bienenvergiftung den Bienensachverständigen der Unteren Veterinärbehörde.
- 2) Der/die Bienensachverständige informiert einen Vertreter/eine Vertreterin der Unteren Landwirtschaftsbehörde, beide gehen zum Imker/zur Imkerin vor Ort.
- 3) Der/die Bienensachverständige nimmt eine Bienenprobe. Ein Teil davon wird zur tierärztlichen Untersuchung an die zuständige Landesbehörde gesendet. Der zweite Teil wird von der Unteren Landwirtschaftsbehörde mit Antrag auf Untersuchung an das Julius Kühn-Institut gesendet. Der Vertreter / die Vertreterin der Unteren Landwirtschaftsbehörde nimmt von verdächtigen Kulturen Pflanzenproben und sendet diese ebenfalls an das Julius Kühn-Institut.
- 4) Die Untersuchungsergebnisse werden der Unteren Landwirtschaftsbehörde, den Regierungspräsidien und dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg zugesendet.
- 5) Die Untere Landwirtschaftsbehörde entscheidet auf Grund der Befunde, welche weiteren Maßnahmen getroffen werden und veranlasst diese z.B. bei einer Ordnungswidrigkeit.
- 6) Die Untere Landwirtschaftsbehörde informiert den betroffenen Imker/die Imkerin über die Untersuchungsergebnisse und hilft bei der Interpretation der Ergebnisse.

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Probenahme ist der sogenannte „Bienenkoffer“, der alle notwendigen Informationen und Materialien beinhaltet, die bei der Probenahme und dem Versand sowohl von Bienen- als auch Pflanzenproben benötigt werden. Dieser steht an den Unteren Landwirtschaftsbehörden zur Verfügung.

In verschiedenen Fortbildungsveranstaltungen wurden und werden alle Beteiligten (Imkerschaft, landwirtschaftliche Beratung) bezüglich des Vorgehens bei Verdacht auf

Bienenvergiftung geschult. Dies dient der reibungslosen und fehlerfreien Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Sowohl regelmäßig als auch zu aktuellen Ereignissen werden Informationen und Wissen zwischen Vertreterinnen und Vertretern der Imkerei, der Landwirtschaft und der Veterinäre in verschiedenen Gremien ausgetauscht. Diese bieten die Möglichkeit wichtige Anliegen aus Sicht der Imkerschaft und der Landwirtschaft miteinander zu besprechen und das gegenseitige Verständnis zu fördern.

## **12-5 - Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen: Bienenvergiftungen durch Einsatz von Pflanzenschutzmitteln**

*Findings of the examination center for honey bee poisoning incidents: honey bee incidents caused by pesticides*

**Jens Pistorius, Ina Patrizia Wirtz, David Thorbahn, Gabriela Bischoff**

Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, jens.pistorius@julius-kuehn.de

Bereits seit vielen Jahren werden in der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen des JKI alle aus dem Bundesgebiet gemeldeten Bienenschäden mit Verdacht auf Vergiftung durch Pflanzenschutzmittel gezielt auf die tatsächliche oder wahrscheinlichste Schadensursache untersucht. Verschiedene Ursachen, wie unsachgemäße Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, Frevel, aber auch Krankheiten, Parasiten, Viren und deren Bekämpfung sowie bestimmte imkerliche Maßnahmen und Verhaltensweisen können zu Bienenschäden führen und zum Teil ähnliche Symptome wie bei Vergiftungen bewirken. Oft ist daher zunächst die tatsächliche Schadensursache unklar und kann nur durch gezielte Untersuchungen und Kenntnisse der Ökotoxikologie, Bienen- und Krankheitsbiologie geklärt werden.

Die langjährigen Erkenntnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen, und aus wissenschaftlichen Untersuchungen dritter sowie der in Deutschland bereits seit langem etablierten Programme zur Untersuchung der Bienengesundheit lassen jedoch sehr konkrete Rückschlüsse auf Risiken einer Bienenvergiftung durch verschiedene Pflanzenschutzmittelanwendungen in der Praxis zu. Bienen können Pflanzenschutzmitteln je nach Anwendung über verschiedene Expositionspfade ausgesetzt sein. Mit welchen Wirkstoffmengen Bienen dabei in Kontakt kommen, hängt von vielen Faktoren ab. Art, Ausmaß und auch Dauer der Exposition sind je nach Wirkstoff, Aufwandmenge, Anwendungsart, Ausbringungstechnik, Witterungsbedingung und Kulturpflanze verschieden. Je nach Kultur sind unterschiedliche Expositions-Szenarien und somit auch unterschiedlich ausgeprägte Risiken für Bienen zu verschiedenen Zeitpunkten im Entwicklungszeitraum der Kulturpflanzen von der Aussaat bis nach der Blüte möglich.

Anhand der Daten zu den Schadfällen und der Berücksichtigung aller nachgewiesenen Wirkstoffe ist eine weitergehende Analyse der wahrscheinlichsten Herkunft schädlicher Wirkstoffe mit Bezug auf verschiedene Anwendungen und Ausbringungsarten, z.B. durch Fehlanwendung von Spritzmitteln oder Staubabdrift während der Aussaat möglich.

Neben den aktuellen Schadfällen und Analyseergebnissen der Jahre 2015 und 2016 wird am Beispiel der Neonikotinoide eine detailliertere Auswertung der gemeldeten Schadfälle der Jahre 2009 bis 2014 vorgestellt und die gezogenen Rückschlüsse diskutiert. Darüber hinaus werden aktuelle Erkenntnisse zu Bienenvergiftungen durch den für Bienen ebenfalls hochtoxischen Wirkstoff Fipronil aus der Gruppe der Phenylpyrazole und weitere besondere Schadfälle sowie die aktuellsten Zahlen zu Bienenvergiftungen vorgestellt.

## **12-6 - Die Mischung macht´s: Auswirkungen von Tankmischungen auf Honigbienen und Rückstände in toten Bienen (Teil I)**

*Effects of tank mixtures on honey bees and subsequent residue levels (SLR's) in dead bees (part I)*

**Jens Pistorius, Ina Patrizia Wirtz, Malte Frommberger, David Thorbahn, Gabriela Bischoff**

Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, jens.pistorius@julius-kuehn.de

In der landwirtschaftlichen Praxis werden in vielen bienenattraktiven Kulturen wie Raps und Obst auch während der Blüte Tankmischungen aus verschiedenen Mischungspartnern wie Insektiziden und Fungiziden eingesetzt. Für einige Pflanzenschutzmittel- Wirkstoffklassen, wie beispielsweise Insektizide aus der Wirkstoffgruppe der Pyrethroide in Kombination mit bestimmten Fungiziden aus der Klasse der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer sind synergistische Wirkungen bekannt, die bei einer gemeinsamen Ausbringung in einer Tankmischung zu einer Verschärfung der Anwendungsbestimmungen und Auflagen z.B. von bienenungefährlich (B<sub>4</sub>) zu bienengefährlich (B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>) zur Folge haben kann. In der landwirtschaftlichen Praxis werden allerdings auch immer wieder Mischungen mit Nicht-Pflanzenschutzmittel-Stoffen ausgebracht, wie beispielsweise Düngemittel (wie z.B. AHL, BOR) oder verschiedene Haft- und Netzmittel.

Ziel der Versuche am JKI ist es, einfache Screening-Verfahren auf Laborebene (siehe Poster, Teil II) zu etablieren, die eine einfache, schnelle und reproduzierbare Prüfung akuter und subletaler Effekte durch Kontakt im Labor ermöglichen, um potentiell kritische Mischungspartner zu identifizieren und die Auswirkungen auf Bienen näher in Halbfreiland- oder Freilandversuchen zu analysieren.

In mehreren Halbfreiland- und Freilandversuchen wurden verschiedene Mischungen und deren Auswirkungen auf Mortalität, Verhalten, Flugintensität, Brut- und Volksentwicklung geprüft, um eine verbesserte Einschätzung der möglichen Auswirkungen von Tankmischungen verschiedener Wirkstoffgruppen zu erlangen. Zeitgleich werden in den Versuchen Daten zur Interpretation der Exposition von Bienen und von Rückständen in toten Bienen und zum Abbau von Wirkstoffen in toten Bienen analysiert, die eine bessere Interpretation von eingesandten Bienenschäden ermöglichen.

---

## Sektion 13

# Nachhaltige Produktivitätssteigerung

---

### 13-1 - Nachhaltige Produktivitätssteigerung: Pflanzenschutz im Zuckerrübenanbau

*Sustainable Intensification: Crop protection in sugar beet cultivation*

**Nelia Aeckerle, Nicol Stockfisch**

Institut für Zuckerrübenforschung, Systemanalyse, aeckerle@ifz-goettingen.de

Der Begriff nachhaltige Produktivitätssteigerung beschreibt „Eine Form der landwirtschaftlichen Produktion, mit der Ertragssteigerungen erreicht werden können ohne negative Effekte für die Umwelt zu verursachen und ohne zusätzliche Flächen in Kultur zu nehmen“ [Davies et. al. 2009]. Dabei liegt der Fokus auf einer verbesserten Produktionseffizienz bei gleichzeitiger Erhöhung der Ökoeffizienz. Eine Effizienzsteigerung kann also sowohl durch eine Erhöhung der Erträge bei konstanten Inputs, als auch durch eine weitere Reduzierung der negativen Begleitoutputs in Form von Umweltrisiken, oder durch eine Kombination dieser beiden Möglichkeiten erreicht werden.

Als Datenbasis für Analysen der Entwicklungen im Zuckerrübenanbau dienen Angaben aus einer von 2010 bis 2014 deutschlandweit durchgeführten Betriebsbefragung, bei der jährlich die gesamte Produktionstechnik von der Aussaat bis zur Ernte von ca. 400 zufällig ausgewählten, regional typischen Betrieben erfasst wurde.

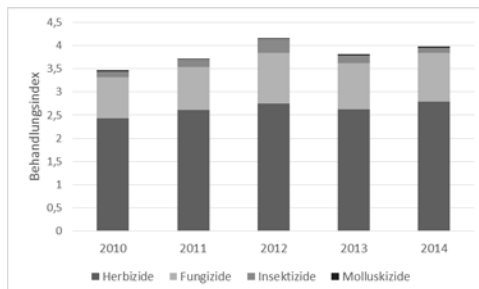


Abb: Behandlungsindex im Zuckerrübenanbau

Im Zuckerrübenanbau steigen die Erträge langjährig. Neben dem züchterischen Fortschritt wird der Ertrag durch Witterung / Klima und Anbaumanagement wie Pflanzenschutz beeinflusst.

Als Indikatoren für die Pflanzenschutzintensität (Input) dienen die Behandlungshäufigkeit und der Behandlungsindex (BI). Insgesamt zeigt der BI über die Jahre einen leicht steigenden Trend (Abb.). Im Zuckerrübenanbau hat der Herbizideinsatz den größten Anteil am BI. Die Behandlungsintensität mit Pflanzenschutzmitteln wird maßgeblich von der standortspezifischen Verunkrautung und der Witterung beeinflusst. Auch eine schonende Bodenbearbeitung mit Pflugverzicht kann zu einem erhöhten Auftreten von Unkräutern und damit zu einem Zielkonflikt zwischen Erosionskontrolle und Reduktion der Pflanzenschutzmittelintensität führen [Pekrun et.al. 1998]. Weiterhin Beeinflussen das Vorkommen von Schädlingen und Blattkrankheiten den BI.

Eine alleinige Analyse der Behandlungsintensität ermöglicht jedoch noch keine Beurteilung potentieller Umweltrisiken (negative Begleitoutputs). Diese und deren Entwicklung können mit dem Risikoindikator SYNOPS abgebildet werden [Gutsche et. al. 2007]. Erste Ergebnisse zeigen, dass bei über 99 % der Simulationen das maximal tolerable Risiko nicht überschritten wird. Treten in der Simulation dennoch Überschreitungen des maximal tolerablen Risikos auf, sollen die Bedingungen identifiziert werden, unter denen die Anwendung einzelner Pflanzenschutzmittel zu erhöhten Umweltrisiken führen können.

Das komplexe Zusammenspiel der verwendeten Indikatoren zeigt deutlich, dass an unterschiedlichen Standorten individuelle Strategien für eine nachhaltige Produktivitätssteigerung erforderlich sind.

#### Literatur

- Davies, B., D. Baulcombe, I. Crute, J. Dunwell, M. Gale, J. Jones, J. Pretty, W. Sutherland, C. Toulmin, 2009: Reaping the benefits: Science and the sustainable intensification of global agriculture. London, Royal Society, 86
- Pekrun, C., W. Claupein, 1998: Forschung zur Reduzierten Bodenbearbeitung in Mitteleuropa: eine Literaturübersicht. Pflanzenbauwissenschaften 2(4), 160-175.
- Gutsche, V. J. Strassemeyer, 2007: SYNOPS – ein Modell zur Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (9), 197-210.

## 13-2 - Bestimmende Faktoren der Pflanzenschutzmittel-Intensität im Ackerbau Norddeutschlands

*Influencing factors for pesticide use intensity in North German arable farming*

**Sabine Andert, Jana Bürger, Bärbel Gerowitt**

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Phytomedizin,  
sabine.andert@fmc.com

Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel ist fester Bestandteil moderner, konkurrenzfähiger Managementstrategien im Pflanzenbau. In Europa sind die Landwirte jedoch aufgefordert die Intensität zu verringern.

Vorangegangene Studien belegen, dass der Rahmen für die Pflanzenschutzmittel-Intensität durch Umweltfaktoren, wie die natürlichen Produktionsbedingungen in einer Region sowie die Witterung des Anbaujahres, bestimmt wird. Darüber hinaus besteht jedoch die Notwendigkeit, jahres- und regionspezifische Einflüsse von den Effekten verschiedener Betriebseigenschaften und Managementfaktoren zu trennen. Nur so lassen sich auch betriebliche Einflussfaktoren charakterisieren, die in Verbindung mit höheren oder niedrigeren Pflanzenschutz-Intensitäten stehen.

Zu diesem Zweck wurde ein umfangreicher Datensatz landwirtschaftlicher Praxis-Daten ausgewertet, der im Rahmen eines regionsübergreifenden Pflanzenschutzmittel-Anwendungs-Monitorings über einen Zeitraum von zehn Jahren in Regionen Norddeutschlands erhoben wurde. Von jeweils 15 Betrieben aus den Regionen Diepholz, Uelzen, Fläming und Oder-Spree wurden die Pflanzenschutzdaten aller Schläge im Zeitraum 2005 bis 2014 zusammengetragen. Es wurden 19.876 Schläge mit ca. 100.000 Pflanzenschutzmaßnahmen ausgewertet. Die Bereitstellung der Daten durch die Betriebe erfolgte auf freiwilliger Basis.

Zur Beschreibung des quantitativen Umfangs wurde in allen Auswertungen der Indikator Behandlungsindex verwendet. Einflussfaktoren auf die Intensität des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes wurden mittels multipler Regressionen in gemischten Modellen analysiert, um die kombinierte Wirkung mehrerer Faktoren auf die Pflanzenschutzmittel-Intensität gleichzeitig zu bestimmen.

Die Auswertungen belegen, dass der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel an die Intensität landwirtschaftlicher Produktionssysteme angepasst ist, in Regionen mit weniger günstigen Bedingungen für die Ackerlandnutzung werden weniger Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Aus diesem Grund schwankt die Behandlungsintensität mit Pflanzenschutzmitteln stark zwischen den Regionen, aber noch stärker zwischen Betrieben und Jahren.

Eine unterschiedliche Einsatz-Intensität von Pflanzenschutzmitteln ist wesentlich auf die unterschiedlichen Eigenschaften der Betriebe und ihre bevorzugten Behandlungsstrategien zurückzuführen. Den Rahmen für die einzelbetriebliche Pflanzenschutzmittel-Intensität bestimmen regionalen Produktionsgegebenheiten sowie das betriebliche Management. Betriebliche Faktoren, wie Ziele und Ausstattungen, das Wissen und die Wahrnehmungen der Entscheidungsträger beeinflussen die Pflanzenschutzmittel-Intensität. Unterschiede im Pflanzenschutzmittel-Einsatz stellen sich folgendermaßen dar: Ackerbaubetriebe > Gemischtbetrieben, Familienbetrieben > als andere untersuchte Rechtsformen. Steigender Arbeitskräftebesatz, ein spezialisierter Entscheider im Betrieb, wie auch die Verwendung von Pflanzenschutz-Entscheidungssystemen und Beratung senken den Einsatz chemischer Maßnahmen.

Die Entscheidung eines Landwirts über die Intensität des chemischen Pflanzenschutzes erfolgt unter starkem Einfluss der ökonomischen Rahmenbedingungen. Betriebe mit besseren Böden innerhalb einer Region setzen mehr Pflanzenschutzmittel ein und erzielen höhere Erträge. Schlagspezifisch steigt die Pflanzenschutzmittel-Intensität jedoch nicht mit steigender Bodengüte.

### **13-3 - Unterdrückung der Kohlhernie im Rapsanbau mit Hilfe verschiedener Düngungsmaßnahmen**

*Suppression of clubroot of oilseed rape by soil amendments with different fertilizers*

**Nazanin Zamani Noor**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, nazanin.zamani-noor@julius-kuehn.de

Der obligat biotrophe Endoparasit *Plasmodiophora brassicae* verursacht eine der häufigsten Infektionen in der Familie der Brassicaceae, die Kohlhernie. Der Erreger gewinnt im deutschen Rapsanbau an Bedeutung und mittlerweile werden immer häufiger stark kontaminierte Flächen nachgewiesen. Das 3-jährige Kohlhernie-Monitoring des Julius Kühn-Instituts in Deutschland zeigt, dass die Kohlhernie in den letzten Jahren nicht nur in den bereits bekannten Befallsgebieten wie Norddeutschland, sondern auch auf vielen neuen Flächen z. B. in Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg zu Schäden geführt hat. Wenn sich die Kohlhernie erst einmal auf einem Schlag bemerkbar gemacht hat, ist sie von dort praktisch nicht wieder wegzubekommen. Neben einer weiten Fruchtfolge und der Sortenwahl gehört der Einsatz von Kalk oder Kalkstickstoff zu den wirksamsten Maßnahmen der Kohlherniebekämpfung. Das haben Freilandversuche an drei Standorten (Brieden, Mielenhausen, Stubben), mit zwei Winterrapsorten und vier verschiedenen Anwendungen von Kalk oder Kalkstickstoff bewiesen. Bei dem Versuchsdesign handelt es sich um einen Parzellenversuch mit einer randomisierten Blockanlage in vierfacher Wiederholung. Kalk (150 g/ha) oder Kalkstickstoff (300 kg/ha) wurden vor Aussaat- oder Nachauflauf der Rapspflanzen (BBCH 11-12) mit dem Düngerstreuer gleichmäßig auf die Fläche ausgebracht. Zusätzlich zur Bonitierung der Krankheitsentwicklung während der Vegetationsperiode, wurden folgende Parameter näher untersucht: Boden pH,

Bodenfeuchte, Pflanzen/m<sup>2</sup>, Auswinterung, TKG und Ertrag. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Behandlungen. Es konnten signifikante Unterschiede zwischen dem Einsatz von Kalkstickstoff und dem Einsatz von Kalk festgestellt werden. Wird der Zeitpunkt der Anwendung verändert hat dies eine signifikante Wirkung ( $p \leq 0,05$ ) auf die Befallsstärke und -häufigkeit. Bei einem späteren Einsatz von Kalkstickstoff ist eine Verminderung der Befallsstärke um 20 % möglich.

### **13-4 - Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme am Beispiel der Krankheitsresistenz (AWECOS)**

*Economic assessment of wheat cropping systems with focus on resistance breeding (AWECOS)*

**Sandra Rajmis, Hella Kehlenbeck**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, sandra.rajmis@julius-kuehn.de

In der Weizenzüchtung korrelieren Zuchtziele wie Qualität, Ertrag und Krankheitsresistenz häufig negativ und Weizensorten mit durchschnittlich höheren Erträgen weisen meist niedrigere Krankheitsresistenzen auf. In der landwirtschaftlichen Praxis wird die Krankheitsresistenz von Weizensorten daher oft nicht berücksichtigt und Pflanzenschutzbehandlungen erfolgen wie bei anfälligen Sorten. Dies führt im Vergleich zu Pflanzenschutzstrategien, welche Krankheitsresistenzen berücksichtigen, zu höheren Pflanzenschutzkosten.

Im Rahmen des Projektes AWECOS werden unterschiedliche Weizenanbausysteme aus der ökonomischen, ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Perspektive bewertet. Untersucht werden acht verschiedene Weizensorten auf fünf Standorten in drei verschiedenen Anbausystemen, die im Hinblick auf die Fungizidbehandlungen variieren. Neben einer unbehandelten Kontrolle werden eine sortenspezifische Fungizidstrategie mit situationsbezogener Behandlung unter Nutzung von Schwellenwerten und Prognosemodellen und eine dritte Variante, in der alle Sorten, unabhängig von ihren Resistenzeigenschaften, nach der ersten Schwellenüberschreitung in der anfälligsten Sorte behandelt werden, untersucht (siehe auch SOMMERFELDT et al. 2016).

Im hier vorgestellten Teilprojekt liegt der Schwerpunkt auf der ökonomischen Bewertung der untersuchten Anbausysteme und Pflanzenschutzstrategien. Ziel des Teilprojektes ist es, Kosten und Nutzen umfassend zu analysieren und dabei die Perspektive von Landwirten und Züchtern zu berücksichtigen.

Dazu werden verschiedene methodische Ansätze verfolgt:

- Betriebswirtschaftliche Bewertung auf der Grundlage der Ergebnisse der in den Feldversuchen untersuchten Anbausysteme und Pflanzenschutzstrategien, um Kosten und Nutzen aus Sicht der Landwirte zu identifizieren.
- Befragung von Landwirten zur Ermittlung der Entscheidungsfindung für die Sortenwahl anhand eines qualitativen Leitfaden-Interviews sowie eines Choice Experiments. In dem Choice Experiment werden den Landwirten verschiedene Weizensorten zur Auswahl angeboten, die hinsichtlich der Eigenschaften Qualität, Ertrag, Krankheitsresistenz und Preis variieren. Dadurch kann die Bedeutung der einzelnen Eigenschaften bei der Sortenwahl für die Landwirte identifiziert werden.

- Befragung von Züchtern zu Züchtungszielen bei der Weizenzüchtung (Resistenzzüchtung, Hohertragsorten; siehe auch JACOBI, 2016).
- Abschätzung des Umwelt-Risikopotentials der Anbausysteme und Fungizidstrategien mit Hilfe des Modells SYNOPSIS (GUTSCHE und STRASSEMEYER 2007) auf Feldebene (SYNOPSIS-Web).

Erste Ergebnisse der Befragung der Landwirte im Rahmen einer Vorstudie werden in diesem Beitrag vorgestellt.

Die Ergebnisse aus der betriebswirtschaftlichen Bewertung einschließlich der Befragungen fließen zusammen mit den Ergebnissen der Bewertung des Umwelt-Risikopotentials in die gesamtgesellschaftliche Bewertung der untersuchten Anbausysteme mit ein (siehe GERULLIS und WREE 2016). Es wird angenommen, dass im Vergleich der Varianten Fungizidkosten und unerwünschte negative Umweltwirkungen verringert werden, wenn die Krankheitsresistenz bei der Behandlung berücksichtigt wird. Die Erkenntnisse aus der ökonomischen Bewertung der untersuchten Weizenanbausysteme und Pflanzenschutzstrategien können dazu dienen, die Akzeptanz für krankheitsresistente Sorten und eine an die Krankheitsresistenz angepasste Behandlung zu erhöhen und damit nachhaltige Pflanzenschutzstrategien z.B. im Sinne des "Nationalen Aktionsplans Pflanzenschutz" zu fördern.

#### Literatur

- Gerullis, M., P. Wree, 2016: Gesamtgesellschaftliche Bewertung von Resistenzzüchtung bei Weizen (AWECOS). JKI-Archiv, dieser Band, Vortrag 13-5, 60. Deutsche Pflanzenschutztagung.
- Gutsche, V., J. Strassmeyer, 2007: SYNOPSIS – ein Modell zur Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (9), 197-210.
- Jacobi, A. AWECOS – Die Bedeutung des Projektes für die Weizenzüchtung. JKI-Archiv, dieser Band, Vortrag 03-3, 60. Deutsche Pflanzenschutztagung.
- Sommerfeldt, N., Baumecker, M., Döring, T., Ellmer, F., Gräf, U., Jacobi, A., A. Kirchherr, 2016: AWECOS – Untersuchung unterschiedlicher Anbausysteme und Fungizidstrategien in Winterweizen in Freilandversuchen. JKI-Archiv, dieser Band, Posterpräsentation 007, 60. Deutsche Pflanzenschutztagung.

### **13-5 - Methoden zur gesamtgesellschaftlichen Bewertung in der Pflanzenzüchtung – ein Überblick (AWECOS Projekt)**

*Socio-economic assessment methods of plant breeding – an overview (AWECOS)*

#### **Maria K. Gerullis**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Produktions- und Ressourcenökonomik landwirtschaftlicher Betriebe, Alte Akademie 14, 85350 Freising, maria.gerullis@tum.de

Die sozio-ökonomischen Aspekte von Resistenzzüchtung bei Weizen innerhalb des AWECOS - Projektes (Assessment of wheat cropping systems from an economical, ecological and the society's perspective – the case of plant disease resistance breeding) werden auf gesamtgesellschaftlicher Ebene von der TU München bewertet. Mit einer Kombination aus Literatur- und Zitationsnetzwerkanalyse (Newmann, 2006a, 2006b) werden verschiedene ökonomische Methoden zur Bewertung von Innovationen in der Pflanzenzüchtung identifiziert und auf ihre epistemischen Verbindungen zu verschiedenen Säulen der Nachhaltigkeit untersucht.

- Erstens, werden ausgewählte Artikel hinsichtlich ihrer methodischen Ansätze zur Bewertung von ökonomischen, ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Faktoren von Innovationen in der Pflanzenzüchtung analysiert.
- Zweitens, wird der Einfluss verschiedener ökonomischer Bewertungsansätze innerhalb des gesamten Netzwerks an Literatur, welche sich mit der



Bewertung von Innovationen in der Pflanzenzüchtung beschäftigt, dargestellt. Anhand dieses Zitationsnetzwerkes kann dokumentiert werden, welche Gruppierungen innerhalb der verschiedenen Bio- und Sozialwissenschaften besonderen Einfluss auf die Gestaltung dieser Bewertungsmethoden haben und wie gut verschiedene Disziplinen untereinander vernetzt sind.

- Entwicklungspotentiale für die engere Verknüpfung verschiedener Fachrichtungen für Analysen auf gesamtgesellschaftlicher Ebene werden aufgezeigt. Die Hypothese, dass auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Bewertungsschemata von Innovationen in der Pflanzenzüchtung ökologische Externalitäten mit ökonomischen Anreizmechanismen verbinden, aber kaum auf soziale oder gesamtgesellschaftliche Aspekte Wert legen, wird untersucht. Eine Mischung aus verschiedenen Forschungsmethoden, die gleichermaßen ökologische, ökonomische und gesamtgesellschaftliche Aspekte miteinbezieht, wie beispielsweise bei agenten-basierten Modellierungsansätzen, wird als Erweiterung für zukünftige Bewertungsvorhaben vorgeschlagen.

#### Literatur

Newman, M. E., 2006a: Modularity and community structure in networks. P. NATL. ACAD. SCI. USA 103 (23),8577-8582.

Newman, M. E., 2006b: Finding community structure in networks using the eigenvectors of matrices. PHYS. REV. E 74 (3), 01-21.

### **13-6 - Einfluss landwirtschaftlicher Anbausysteme auf die Bodenmikroflora und die Auswirkungen auf deren Nachhaltigkeit**

**Jan Menkhaus<sup>1</sup>, Markus Schemmel<sup>1</sup>, Jürgen Schwarz<sup>2</sup>, Til Feike<sup>2</sup>, Daguang Cai<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, j.menkhaus@phytomed.uni-kiel.de,

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Bodenmikroorganismen bestimmen im Wesentlichen die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Anbausysteme. Aber das Anbausystem selbst nimmt direkt und indirekt Einfluss auf die Aktivität und Biodiversität von Bodenmikroorganismen und somit auf die Bodenstruktur, Pflanzenernährung, Pflanzen-Mikroben Interaktion sowie auf die Pflanzen-Epidemiologie und letztendlich die pflanzliche Produktivität. Allerdings sind diese Zusammenhänge sehr komplex und weitestgehend unerforscht. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts wird das Mikrobiom im Boden der ausgewählten Anbausysteme mit Hilfe der next-generation-sequencing (NGS)-Strategie bestimmt und vergleichend analysiert. Dieser Ansatz soll erste Hinweise erbringen, wie das Anbausystem (Fruchtfolge vs Monokultur), die Bodenbearbeitung (Pflug vs Grubber) und das Pestizid-Einsatz auf die qualitative bzw. quantitative Zusammensetzung des Bodenmikrobioms (mit dem Fokus auf den pilzlichen Pathogenen und ihren Antagonisten) beeinflusst.

Die Strategie, erste Ergebnisse und die Bedeutung für den Pflanzenschutz werden vorgestellt und diskutiert.

---

## Sektion 14

### Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten III

---

#### 14-1 - Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers: Auftreten und Maßnahmen in Bayern

Anna Haikali, Michelangelo Olleck

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Pflanzenschutz – Bekämpfung Asiatischer Laubholzbockkäfer (IPS 4d), Lange Point 10, 85354 Freising, anna.haikali@lfl.bayern.de

Im Jahr 2004 ist der Quarantäneschadernerger Asiatischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) zum ersten Mal in Bayern aufgetreten. Seither wurden 4 weitere Befallsgebiete in Bayern entdeckt. Es wird kurz auf die aktuelle Situation in Bayern eingegangen. Fokus des Vortrags liegt auf den laufenden Bekämpfungsmaßnahmen in den bayerischen Befallsgebieten.

Gliederung:

- Übersicht zur Situation in Bayern
- Vorstellung der einzelnen Befallsgebiete:
  - Feldkirchen
  - Neubiberg
  - Schönebach
  - Kelheim
- Monitoringmaßnahmen und Bürgerinformation in Bayern

#### 14-2 - ALB im Stadtgebiet von Magdeburg – Befallssituation und Bekämpfung eines Quarantäneschädling im urbanen Gebiet

*A. glabripennis in the city of Magdeburg – situation of infestation and control of a harmful pest in an urban area*

Ursel Sperling

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Dezernat Pflanzenschutz; Strenzfelder Allee 22; 06406 Bernburg

Im September 2014 wurde in Magdeburg-Rothensee (Sachsen-Anhalt) erstmals Befall mit *Anoplophora glabripennis* (mehrere adulte Käfer) an einer Rosskastanie festgestellt. Eine besondere Herausforderung für die Umsetzung der Maßnahmen einer Ausrottung des Käfers im Befallsgebiet war die Tatsache, dass sich das abgegrenzte Gebiet inmitten einer Großstadt befand und somit weniger das für den Pflanzenschutzdienst gewohnte Klientel der Landwirte und Gärtner, sondern eher Einwohner, Gewerbetreibende und Behörden betroffen sind. Die Monitoringergebnisse führten sehr schnell dazu, dass das abgegrenzte Gebiet sehr groß ist und zusammenhängend ca. 46 km<sup>2</sup> umfasst. Die ausgewiesene Quarantänezone ist gekennzeichnet durch besiedeltes Gebiet (Einfamilienhausgrundstücke mit Hausgärten), Kleingartenanlagen („Schrebergärten“), Industriegebiete, Industriebrachen, Bahnanlagen, Ödland, Parkflächen, landwirtschaftliche Nutzfläche, Wiesen und waldähnliche Flächen sowie Uferstrukturen an der Elbe. Besonders brisant ist, dass sich eine denkmalgeschützte Parkanlage im abgegrenzten Gebiet befindet. Befallene

Baumarten sind Rosskastanie, Ahorn, Weide und Pappel. In Umsetzung der geforderten Vernichtung und Ausrottung des ALB entsprechend dem Durchführungsbeschluss 2015/893 EU und der Leitlinie JKI (2014), mussten zeitgleich Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet und durchgeführt werden. Infolge der abzusehenden Dimensionen des abgegrenzten Gebietes war sehr schnell klar, dass die personellen Kapazitäten und finanziellen Möglichkeiten des zuständigen amtlichen Pflanzenschutzdienstes bei weitem nicht ausreichen, um die notwendigen Maßnahmen umzusetzen. In sehr enger Zusammenarbeit zwischen dem zuständigen Ministerium, und den betroffenen Gemeinden (Landeshauptstadt Magdeburg, 2 angrenzende Landkreise) wurde eine Projektstruktur aufgebaut, die es ermöglicht, alle Betroffenen und Verantwortlichen über sehr kurze Wege zu gemeinsamen Handeln zusammenzuführen. Monitoring und Erarbeitung eines Baumkatasters, Anordnungen zu Bekämpfungsmaßnahmen, Organisation und Finanzierung der Fällmaßnahmen, Aufklärung und Einbeziehung der Bürger und Grundstücksbesitzer und die Zusammenarbeit mit betroffenen Kommunen und Behörden sind in einer Hand gehalten. Die Organisation des ALB-Monitorings wurde verknüpft mit dem Aufbau eines digital über GIS geführten Baumkatasters (s.a. Poster 182) und direkter digitaler Dateneingabe am Baum. Inzwischen werden auch neue Wege des Monitorings an den Baumkronen neben der klassischen Beschau vom Boden mittels Fernglas bzw. durch Baumkletterer und Hubsteiger genutzt, wie beispielsweise der Einsatz von Anoplophora-Spürhunden und die Verwendung von Pheromonfallen in den Risikogebieten. Ein wesentlicher Bestandteil der Bekämpfungsstrategie ist die Beteiligung der Öffentlichkeit über eine konsequent transparente Informationspolitik und die enge Zusammenarbeit mit, auch mittelbar betroffenen, wie z.B. den Naturschutzbehörden und –verbänden. Insgesamt wird ein Sachstandsbericht zur gegenwärtigen Befallslage, 2 Jahre nach Feststellung des Erstbefalls, gegeben.

### **14-3 - Loop-mediated isothermale Amplification (LAMP) zum Nachweis invasiver und heimischer Bockkäferarten – Stärken und Schwächen der Methode**

*Loop-mediated isothermal amplification for the detection of invasive and indigenous cerambycid beetles – strengths and weaknesses of the method*

**Stephan König<sup>1</sup>, Christine van Capelle<sup>1</sup>, Anne Wilstermann<sup>1</sup>, Thomas Schröder<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut; Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12;

38104 Braunschweig, stephan.koenig@julius-kuehn.de,

<sup>2</sup>Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft; Referat 512 – Pflanzenschutz; Rochusstr. 1; 53123 Bonn

Ein wichtiger Bestandteil der Arbeit des JKI-Instituts für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit ist die Validierung und damit einhergehende Eignungsprüfung neuer analytischer Verfahren zur Diagnose von Quarantäneschadorganismen. In diesem Zusammenhang wurde ein neues Verfahren zum Nachweis der DNA des Asiatischen Laubholzbockkäfers erprobt. Invasive Bockkäferarten aus Südost-Asien, wie der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*, ALB) und der Citrus Bockkäfer (*A. chinensis*, CLB), stellen aufgrund der obligat biotrophen Entwicklung ihrer Larven im Holz lebender Bäume eine ernste Gefahr für einheimische Laubwälder dar. Die Methode der Loop-mediated isothermalen Amplifikation (LAMP) bietet seit einigen Jahren die Möglichkeit der akkuraten und im Feld einsetzbaren Diagnose

von morphologisch schwierig zu unterscheidenden Organismen, wie sie die Larvenstadien von Bockkäferarten darstellen. Im Rahmen des EUPHRESCO Vorhabens ANOPLORISK II wurde mittels der von der EPPO im Standard PM 7/98 (2) vorgeschlagenen Parameter zur Validierung von Labormethoden die Leistungsfähigkeit der Methode hinsichtlich Sensitivität, Spezifität und Zuverlässigkeit ermittelt. Während die Parameter vom LAMP Ansatz zum Nachweis des CLB vollständig erfüllt wurden, wiesen die Ansätze zum Nachweis von ALB und einheimischen Arten hinsichtlich ihrer Spezifität erhebliche Schwächen auf. Ursachen und mögliche Lösungsansätze zur Behebung falsch positiver Kreuzreaktionen werden im Rahmen des Vortrages diskutiert. Die Ergebnisse der Validierung neuer Methoden dienen als eine der Grundlagen für deren spätere praktische Nutzung bei den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer.

#### **14-4 - *Lophodermium cedrinum* und *Sirococcus tsugae* – zwei neue Krankheitserreger an Zedern**

*Lophodermium cedrinum* and *Sirococcus tsugae* – two new pathogens on cedars

**Thomas Brand**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt, thomas.brand@lwk-niedersachsen.de

Im Jahr 2014 wurden zwei pilzliche Erreger an Zedern erstmals in Deutschland nachgewiesen:

*Lophodermium cedrinum* wurde zunächst in einer Baumschule an *Cedrus libani*, *C. deodara* und *C. atlantica* 'Glauc' gefunden. Bisher war das Auftreten aus Nordafrika und China bekannt. Wesentliches Symptom ist eine im Frühjahr auftretende Nadelschütte. Auf den abgefallenen Nadeln entstehen Fruchtkörper sowohl der Anamorphe, *Leptostroma* sp., als auch der Teleomorphe, die letztlich zu erneuten Infektionen führt. Es bestehen zwischen den Zedern-Arten Anfälligkeitsunterschiede. Ein Monitoring ergab Funde in mehreren Baumschulen und im öffentlichen Grün. Es ist davon auszugehen, dass der Pilz bereits länger in Europa vorhanden ist und es sich nicht um eine aktuelle Einschleppung handelte.

*Sirococcus tsugae* verursacht ein Triebsterbens, das offensichtlich über Jahre zum Absterben der Bäume führen kann, wie es an *Cedrus atlantica* 'Glauc' beobachtet wurde. Zunächst verfärbten sich die Nadeln braun, erschlaffen und fallen ab, die Triebe verkahlen. Aus Nordamerika ist der Pilz von *Tsuga* sp. und *Cedrus* sp. bekannt. Das Auftreten wurde an zwei etwa 30 und 50 Jahre alten Bäumen im öffentlichen Grün bzw. in einem Privatgarten festgestellt. Die Herkunft der Erkrankung ist nicht nachvollziehbar. Funde in England ebenfalls im Jahr 2014 lassen vermuten, dass der Pilz in Europa verbreitet ist.

Literatur

Brand T., H. Butin 2014: Erstnachweis von *Lophodermium cedrinum* in Deutschland – Erreger einer Nadelschütte an *Cedrus* spp. *Journal für Kulturpflanzen* 66 (9), 307–311.

Butin, H., T. Brand, W. Maier 2015: *Sirococcus tsugae* – Erreger eines Triebsterbens an *Cedrus atlantica* in Deutschland. *Journal für Kulturpflanzen* 67 (4), 124–128.

#### **14-5 - Ein neues Konzept bei der Bekämpfung von Quarantäneschadorganismen in der EU – Einrichtung einer TASK-FORCE am Beispiel des Kiefernholz-nematoden *Bursaphelenchus xylophilus***

*A new concept for managing quarantine organisms in the EU – establishment of a TASK-FORCE using Pinewood Nematode *Bursaphelenchus xylophilus* as a model.*

**Thomas Schröder**

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Referat 512 Pflanzenschutz, Rochusstraße 1, 53123 Bonn, thomas.schroeder@bmel.bund.de.

Der als Quarantäneschadorganismus in der EU gelistete Kiefernholznematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, wurde im Jahr 1999 erstmals für die EU in Portugal festgestellt. Von der EU-Kommission wurden 1999 unmittelbar Notmaßnahmen erlassen mit dem Ziel der Ausrottung dieses für Kiefernarten gefährlichen Schadorganismus. Parallel erfolgten z. T. mehrmals jährlich Inspektionsreisen des Lebensmittel- und Veterinäramtes (FVO) der EU-Kommission (jetzt DG SANTE, Direktorat F) nach Portugal, um die Situation vor Ort zu überprüfen. In der Zeit von 1999 bis 2014 wurden insgesamt 22 Inspektionsreisen nach Portugal und 5 nach Spanien durchgeführt. Ziel dieser Inspektionen war die Überprüfung der Umsetzung der EU-Regelungen des Durchführungsbeschlusses 2012/535/EU „über Sofortmaßnahmen gegen die Ausbreitung von *Bursaphelenchus xylophilus* [...] in der Union“ und seiner Vorgängerversionen sowie des Grades der Implementierung der Empfehlungen vorangegangener Inspektionsreisen.

Dabei wurden regelmäßig Unzulänglichkeiten festgestellt, die das frühere Ziel der Ausrottung und aktuell das Ziel der Eindämmung gefährdeten. Trotz intensiver Ausrottungsbemühungen Portugals breitete sich der Nematode weiter aus und im Jahr 2008 wurde ganz Portugal mit Ausnahme einer 20 km breiten Pufferzone an der Grenze zu Spanien von den zuständigen Behörden als befallen ausgewiesen.

Die Inspektionen des FVO beinhalteten ausschließlich die Überprüfung der Umsetzung der Anforderungen der EU-Notmaßnahmen. Die Analyse der Hintergründe bestimmter Maßnahmen, der forstwirtschaftlichen Gegebenheiten oder die Diskussion von Maßnahmen, die nicht konform mit den EU-Notmaßnahmen sind, waren nicht Gegenstand der FVO-Reisen. Eine Weiterentwicklung des Bekämpfungssystems und eine tiefgreifende Analyse von Fehlschlägen und damit der Ausbreitung der Nematoden unterblieb in diesem Rahmen.

Als neues Konzept wurde von der EU-Kommission eine TASK-Force unter Leitung der Kommission eingerichtet, die Portugal und Spanien bei der Erarbeitung von Managementmaßnahmen behilflich sein sollte. Insgesamt 13 Experten aus 11 EU-Mitgliedstaaten (einschließlich Portugal und Spanien) trafen sich von November 2014 bis zum Okt 2015 insgesamt 2 x in Brüssel, 3 x in Portugal und 1 x in Spanien. Im Gegensatz zu den auf die Umsetzung der Notmaßnahmen fixierten FVO-Inspektionen war das Mandat der Task-Force weiter gefasst und unabhängig von dieser Einschränkung. Wesentlich war, dass die TASK-Force keine Überprüfungsfunktion hatte, sondern die Aufgabe, alle Bereiche von der Waldbesitzartenstruktur, der Waldbewirtschaftung, der Holzindustrie, der Forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse bis hin zum nationalen Kiefernholznematodenbekämpfungsprogramm zu analysieren und Vorschläge unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse (u.a. EU-Projekt REPHRAME) zur Verbesserung der Maßnahmen zu erarbeiten.

Die Vorschläge zur Optimierung der Managementmaßnahmen als Ergebnis der TASK-FORCE richten sich nicht nur an die verantwortlichen Behörden in Portugal und Spanien,

sondern beinhalten auch Optionen, die eine Änderung der aktuellen Notfallgesetzgebung der EU bedingen.

Der vollständige Bericht der TASK-Force kann unter folgendem Link eingesehen werden:  
[http://ec.europa.eu/food/plant/docs/ph\\_biosec\\_legis\\_em-measures\\_pwn-task-force\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/docs/ph_biosec_legis_em-measures_pwn-task-force_en.pdf).

---

## Sektion 15

### Biologischer Pflanzenschutz III

---

#### 15-1 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – I. Technische Aspekte

*Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy*

**Anant Patel<sup>1</sup>, Wilhelm Beitzen-Heineke<sup>2</sup>, Stefan Vidal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals, anant.patel@fh-bielefeld.de

<sup>2</sup>BIOCARE mbh – Gesellschaft für Biologische Schutzmittel, Einbeck

<sup>3</sup>Georg August University, Department of Crop Sciences, Agricultural Entomology

Drahtwürmer verursachen zunehmend Probleme sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Kartoffelanbau. Im Rahmen eines EU-Projektes und eines BLE-Projektes wurde eine Attract & Kill Strategie entwickelt, die Drahtwürmer effizient bekämpfen kann. Im ersten Teil des Vortrages werden Probleme und Lösungen auf dem Weg zu einem technischen Produkt vorgestellt, welches im Feld Drahtwürmer anlocken und abtöten kann. Hierzu gehören das scale-up vom Labor- in den Technikumsmaßstab, Technologietransfer, Scale-up in den Produktionsmaßstab sowie verfahrenstechnische und produktseitige Betrachtungen von Ressourcen (Materialien, Wasser, Energie), Kosteneffizienz, Applikation und Zulassung.

#### 15-2 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – II. Feldversuche

*Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy – II. Field trials*

**Mario Schumann<sup>1</sup>, Brandl Michael<sup>1</sup>, Przyklenk Michael<sup>2</sup>, Anant Patel<sup>2</sup>, Stefan Vidal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg August University Göttingen, Department of Crop Sciences, Agricultural Entomology, mario.schumann@agr.uni-goettingen.de

<sup>2</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals

Drahtwürmer sind polyphage Bodenschädlinge und verursachen im Kartoffelanbau durch ihren Fraß an den Tochterknollen im Spätsommer/Herbst wirtschaftliche Schäden. Trotz der Zunahme von Drahtwurmschäden, stehen den Landwirten immer weniger Optionen für eine effektive Bekämpfung zur Verfügung. Hinsichtlich dieser Gegebenheiten besteht die Notwendigkeit neue Ansätze und Strategien zu erforschen.

In den Vegetationsperioden 2013 - 2015 wurde eine "Attract & Kill" (A&K) - Strategie mit dem entomopathogenen Pilz *Metarhizium brunneum* zur Drahtwurmbekämpfung getestet. Dabei werden Drahtwürmer mittels eines CO<sub>2</sub> Gradienten zu den Pilzsporen gelockt, um die Drahtwürmer gezielt mit *M.brunneum* zu infizieren. In diesem Vortrag werden Wirkung verschiedener A&K Formulierungen und Applikationsverfahren aus 3 Jahren Feldversuchen vorgestellt.

Gefördert durch das 7.Rahmenprogramm der EU, als ein Teilprojekt von INBIOSOIL (innovative biological products for soil pest control - <http://inbiosoil.uni-goettingen.de>).

### **15-3 - Bekämpfung von Drahtwürmern im ökologischen Kartoffelanbau mit einer Attract & Kill Strategie – Teil 3**

*Control of wireworms in organic potato production by an Attract & Kill strategy*

**Stefan Vidal<sup>1</sup>, Mario Schumann<sup>1</sup>, Anant Patel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg August University, Department of Crop Sciences, Agricultural Entomology, svidal@gwdg.de

<sup>2</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals

Drahtwürmer haben in den letzten Jahren in verschiedenen Kulturen zu erheblichen Ertragsverlusten geführt. Insbesondere im organischen Kartoffelanbau haben die Schäden in den letzten Jahren fast kontinuierlich zugenommen und erreichen für Landwirte existenzbedrohende Ausmaße. Im Rahmen des EU-Projektes INBIOSOIL (Innovative products for soil pest control) wurde eine Bekämpfungsoption entwickelt, die auf rein biologischer Basis eine Bekämpfung dieser Schädlinge im Kartoffelanbau ermöglicht (vgl. auch Vorträge 15-1 und 15-2.). Auf der Basis der entwickelten Attract & Kill Strategie mittels einer CO<sub>2</sub>-abgebenden (=Attract) und einer abtötenden (=Kill) -Komponente konnten in Feldversuchen befriedigende bis gute Ergebnisse erzielt werden. Dieser Kapseltyp wurde in Zusammenarbeit mit der Firma BIOCARE zur Marktreife entwickelt. Das Inverkehrbringen und die Verwendung von ATTRACAP® wurde gemäß Artikel 53 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 vom 01. März 2016 bis 28. Juni 2016 zugelassen. Die Anwendung, die Ausbringung und die Probleme, die sich bei der Zulassung des Produktes gemäß Artikel 53 ergeben haben, werden vorgestellt und diskutiert.

### **15-4 - Entwicklung von innovativen Attract-and-Kill-Formulierungen für den biologischen Pflanzenschutz – Projekt „ATTRACT“**

*Development of novel attract and kill formulations for biological crop protection – the project „ATTRACT“*

**Pascal Humbert<sup>1</sup>, Marina Vemmer<sup>1</sup>, Wilhelm Beitzen-Heineke<sup>2</sup>, Hubertus Kleeberg<sup>3</sup>, Edmund Hummel<sup>3</sup>, Jonas Treutwein<sup>3</sup>, Frauke Mävers<sup>4</sup>, Stefan Vidal<sup>4</sup>, Anant Patel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals, phumbert@fh-bielefeld.de

<sup>2</sup>BIOCARE mbh – Gesellschaft für biologische Schutzmittel, Einbeck

<sup>3</sup>Trifolio-M GmbH, Lahnau

<sup>4</sup>Georg August University, Department of Crop Sciences, Agricultural Entomology

Das BMEL-geförderte Verbundprojekt „ATTRACT“ strebt die Entwicklung neuartiger Formulierungen für den biologischen Pflanzenschutz an, welche primär für die Bekämpfung von Drahtwürmern eingesetzt werden. Im Rahmen einer innovativen Attract-and-Kill-Strategie wird ausgenutzt, dass viele Schadinsekten, darunter Drahtwürmer, CO<sub>2</sub> zur Lokalisierung ihres Wirtes nutzen. Insbesondere bei der Bekämpfung von Bodenschädlingen bietet die Kombination eines Insektizids mit der attraktiven Wirkung von CO<sub>2</sub> ökologische und ökonomische Vorteile. Die im Projekt entwickelte Co-Formulierung ist eine Ca-Alginat-Kapsel, die Bäckerhefe und ein Nährstoffdepot als künstliche CO<sub>2</sub>-Quelle und einen biokompatiblen Pflanzenextrakt aus dem Niembaum als „Kill“-Komponente enthält.

Die neuartigen Köderformulierungen wurden in Laborversuchen hinsichtlich einer möglichst langen CO<sub>2</sub>-Freisetzung im Boden optimiert. Es konnte die Ausbildung von signifikanten CO<sub>2</sub>-Gradienten für verschiedene Bodentypen und -parameter nachgewiesen



werden. Der Niemextrakt wurde mit einer Effizienz von >99% verkapselt. Zur Erhöhung der Lagerfähigkeit wurden die Kapseln auf einen geringen Restwassergehalt (Wasseraktivität <0,2) getrocknet. Die Produktion und die Trocknung der Kapseln wurden in den technischen Maßstab transferiert, wobei das Strahlschneiderverfahren sowie die Wirbelschichttrocknung zum Einsatz kamen. Die Wirksamkeit der Formulierungen konnte in Labor- und Feldversuchen erfolgreich nachgewiesen werden. Zukünftige Arbeiten beschäftigen sich vorwiegend mit der Kostenoptimierung des Formulierungsverfahrens und Feldversuchen.

### **15-5 - Das Projekt PRUNI-REPEL: Entwicklung einer innovativen Push-and-Pull-Strategie zur Bekämpfung des Vektors der Europäischen Steinobstvergilbung**

**Jannicke Gallinger<sup>1</sup>, Cornelia Dippel<sup>2</sup>, Jürgen Gross<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, jannicke.gallinger@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Insect Services

Die Europäische Steinobstvergilbung (European Stone Fruit Yellows, ESFY) ist eine der wirtschaftlich bedeutendsten Pflanzenkrankheiten im Obstbau in Mittel- und Südeuropa. Sie wird durch das zellwandlose Bakterium *Candidatus Phytoplasma prunorum* hervorgerufen. Bisher stehen weder resistente Sorten noch Möglichkeiten zur Bekämpfung des Bakteriums zur Verfügung. Um die Neuinfektion in Obstanlagen einzudämmen, wird der Vektor der Phytoplasmosen, der Pflaumenblattsauger *Cacopsylla pruni* bekämpft. Im Projekt „Pruni-Repel“ wird hierzu eine alternative Methode in Form einer Push-and-Pull-Strategie entwickelt. Zum einen sollen die Psylliden, durch die Ausbringung repellent wirkender Duftstoffmischungen mittels spezifischer Dispenser (Push-Komponente) aus den Obstanlagen ferngehalten bzw. vertrieben werden, zum anderen in Lockstofffallen (Pull-Komponente) gefangen werden. Dabei wäre die Etablierung einer im Freiland wirksamen artifiziellen Push-Komponente bisher einzigartig. Die Wirksamkeit der Repellentdispenser im Freiland wird durch die Bonitur von adulten Individuen sowie der Eiablage überprüft. Nachdem in der Saison 2015 bereits eine signifikante Reduktion der Blattsauger erzielt wurde, wurde die Methode in diesem Jahr weiter optimiert. Neben Feldversuchen sollen Käfigversuche zusätzliche Informationen über die Funktionalität von neuen Dispensern liefern.

### **15-6 - Feldevaluation von Banker Plant-Systemen gegen die Kohlmottenschildlaus, *Aleyrodes proletella***

*Field evaluation of banker plant systems against the cabbage whitefly, *Aleyrodes proletella**

**Sebastian Laurenz, Rainer Meyhöfer**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, laurenz@ipp.uni-hannover.de

Die Kohlmottenschildlaus hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem bedeutenden Kohlschädling entwickelt. Eine konventionelle Bekämpfung allein basierend auf Insektizide zeigt meist nur eine unzureichende Wirkung. Obwohl biologische Bekämpfungsmethoden vielversprechende alternative oder unterstützende Anwendungsmöglichkeiten besitzen, werden sie v. a. im Freilandanbau oft vernachlässigt. Die Ausbringung und Förderung von Gegenspielern mit sog. „Banker Plants“ ist eine Möglichkeit, den Nutzen durch biologischen

Pflanzenschutz als Ökosystemdienstleistung zu steigern. Ein Banker Plant-System setzt sich zusammen aus einem Gegenspieler des Zielschädlings und Alternativwirte/-beute auf einer entsprechenden Wirtspflanze.

In dieser Arbeit wurden folgende zwei Banker Plant-Systeme zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus untersucht, die beide mit dem Parasitoiden *Encarsia tricolor* inokuliert wurden: (1) Gewächshaus-Weiße Fliege, *Trialeurodes vaporariorum*, auf Hokkaido-Kürbis, *Cucurbita maxima* ‚Uchiki Kuri‘ und (2) Erdbeer-Weiße Fliege, *Aleyrodes lonicerae*, auf Akelei, *Aquilegia vulgaris*. Analysiert wurden die Parasitierungsraten, das Räubervorkommen und der Schädlingsbefall auf Rosenkohl, *Brassica oleracea* var. *gemmifera*.

Die Ergebnisse dieser Arbeit werden ausführlich dargestellt und potentielle Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis diskutiert.

Dieses Projekt ist Teil eines Verbundprojektes innerhalb des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) und wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert.

---

## Sektion 16

### Ackerbau III

---

#### 16-1 - Fungizideinsatz in Mais in Deutschland – Quo vadis?: Erfahrungen aus zwei sehr verschiedenen Jahren bezüglich der Bekämpfung von Maiskrankheiten und Mycotoxinen mit QUILT XCEL

*Ongoing situation about corn fungicides in Germany – Experience of two mainly different years about control of corn leaf-diseases and mycotoxins with QUILT XCEL*

**Bernhard Reiner<sup>1</sup>, Katarzyna Rebarz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH, D-63477 Maintal, bernhard.reiner@syngenta.com

<sup>2</sup>Syngenta Polska Sp. z o.o., PL-01748 Warszawa

Die Kultur Mais erfreut sich in Deutschland nach wie vor einer sehr hohen Anbauhäufigkeit. Vor allem in Regionen mit hoher Verwertung zur tierischen Veredlung, oftmals einhergehend mit paralleler energetischer Nutzung, sind sehr konzentrierte Fruchtfolgen festzustellen. Somit rückten in den letzten Jahren Maiskrankheiten bzw. Mykotoxine im Erntegut in die nähere Betrachtung.

Seit 2013 ist das Mais-Fungizid QUILT XCEL zur Bekämpfung von Maisblattkrankheiten (*Exserohilum turcicum*) in Deutschland zugelassen. Neben der Bekämpfung von Blattfleckenenergern wurde seither das Thema Mykotoxinminderung nach dem sehr starken Befallsjahr 2014 deutlich in den Fokus genommen. Hier zeigte sich, dass bei dementsprechender Witterung die Werte für Mykotoxine von Praxisproben im Erntegut deutliche Grenzwert- und Orientierungswertüberschreitungen aufwiesen. Aktuelle Untersuchungen deuten darauf hin, dass Mykotoxine momentan wohl sogar durch die Analysemethodik unterschätzt werden („Maskierung von DON“).

Dieser Beitrag zeigt die Möglichkeiten der Maiskrankheitsbekämpfung und im speziellen der Toxinreduktion durch den Einsatz von QUILT XCEL aus einem zweijährigen Praxisnetzwerk und mehreren Exaktversuchen in Deutschland in den Saisonen 2014 und 2015 auf. Die Ergebnisse von 2014 und 2015 zeigen mehrheitlich, dass durch die Anwendung von QUILT XCEL Mycotoxingehalte (DON und ZEA) im Erntegut gesenkt wurden. Ebenfalls wurde der Nutzen von fungiziden Maisbeizen (MAXIM QUATTRO; nicht zugelassen) hinsichtlich der Wirkung auf Mycotoxingehalte im Erntegut untersucht und eine unterstützende Bekämpfungsleistung festgestellt.

Nach wie vor bleibt festzuhalten, dass vorbeugende ackerbauliche Maßnahmen, wie z. B. Fruchtfolge, Feldhygiene, Bodenbearbeitung, Sortenwahl etc., den Hauptpfeiler für die Krankheitsbekämpfung in Mais darstellen sollten, jedoch situativ der Einsatz von Maisfungiziden anzuraten ist. Nachdem sich die Zulassungssituation für Quilt Xcel von einem notwendigen Warndienstaufruf hin zu einem integrierten Einsatz verändert hat, sollten angepasste Einsatzentscheidungshilfen der Praxis eine konkrete Hilfestellung geben.

## 16-2 - Inwieweit haben sich die Anfälligkeiten von Mais gegenüber Pathogenen in den letzten Jahren verändert?

*How did the susceptibility of maize change against plant pathogens in the last years?*

Georg Krueger<sup>1</sup>, Katharina Budde<sup>2</sup>, Holger Klink<sup>1</sup>, Tim Birr<sup>1</sup>, Antje Herrmann<sup>2</sup>, Friedhelm Taubé<sup>2</sup>, Joseph-Alexander Verreet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, g.krueger@phytomed.uni-kiel.de

<sup>2</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Dargestellt werden die vorläufigen Ergebnisse eines mehrjährigen Feldversuches mit dem Vergleich historischer, mittelfrüher Silomaisorten mit modernen, mittelfrühen Silomaisorten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern. 10 Silomaisorten wurden in diesem Feldversuch am Versuchsstandort Ostenfeld in Schleswig-Holstein in den Jahren 2015 und 2016 untersucht.

Zur Bestimmung des Erregeeraufkommens wurden Exaktbonituren des Blattapparates im wöchentlichen Intervall durchgeführt. Zur Einordnung des Befalls in das Witterungsgeschehen wurden genaue Aufzeichnungen aller relevanten Witterungsdaten gemacht. Es konnte ein breites Spektrum an Blattfleckenerregern bonitiert werden. Der Befall mit den Pathogenen *Puccinia sorghi*, *Exserohilum turcicum*, *Coccolibolus carbonum*, *Phoma zeae maydis* kann als sehr gering eingestuft werden. Die Befallsstärken dieser Blattfleckenerreger konnten einen Wert von 1 % BSB der Gesamtpflanze während der gesamten Vegetationsperiode nicht überschreiten und sind somit als sehr gering einzustufen. Ein Befall mit *Ustilago maydis* war in dem Versuchsjahr 2015 nicht zu verzeichnen.

Im Gegensatz dazu wurde im Jahr 2015 ein starker Befall mit *Kabatiella zeae* festgestellt. Die Befallsstärken der einzelnen Sorten lagen zwischen 8 und 45 % BSB der Gesamtpflanze zum Erntezeitpunkt in BBCH 85. Interessanterweise war der Ausgangsbefall in BBCH 63 in allen bonitierten Sorten gleich mit einer Befallsstärke von ca. 1 % BSB der Gesamtpflanze. Die starke epidemiologische Ausbreitung konnte erst nach der Maisblüte detektiert werden. Es ergaben sich große Unterschiede insbesondere in den ertragsrelevanten Blättagen L+2 bis L-2. Ein eindeutiger Trend hin zu einer ausgeprägten Toleranz gegenüber *Kabatiella zeae* bei den neueren Sorten konnte festgestellt werden.

Der Gehalt der Ernteproben aus dem Jahr 2015 an den Mykotoxinen Deoxynivalenol, Deoxynivalenol-3-Glykosid und Zearalenon wurde ebenfalls bestimmt. Auch hier ergaben sich zum Teil deutliche Unterschiede im Toxingehalt, zwischen 600 und 2700 µg DON/kg TM<sup>-1</sup> konnten festgestellt werden. In diesem Bereich konnten die neueren Sorten nicht besser abschneiden als die historischen Miassorten und zeigten ebenso hohe Mykotoxingehalte auf.

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

### **16-3 - Molekularer Nachweis von *Kabatiella zeae* in der Maiskultur**

#### *Molecular identification of Kabatiella zeae in maize*

**Andreas Tillessen, Jan Menkhaus, Daguang Cai, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de

Das in Deutschland auch unter dem Synonym der sogenannten „Augenfleckenkrankheit“ bekannte Pathogen *Kabatiella zeae* zählt zu den bedeutendsten Blattkrankheiten in der Maiskultur und tritt weltweit in den wichtigsten Maisanbaugebieten auf. Nach erfolgreicher Infektion entwickelt sich der Pilz oftmals schleppend. Im Laufe der Zeit treten auf den Blattoberflächen erste chlorotische kleine Blattflecken mit einem Durchmesser von 1-2 mm in Erscheinung. In diesem Stadium ist *K. zeae* visuell einerseits schwer von anderen Blattkrankheiten wie z.B. *Phoma zeae-maydis* und andererseits von abiotisch oder genetisch bedingten Blattflecken zu unterscheiden. Auch nach vollständiger Ausprägung des Schadbildes, dem „Augenfleck“, gestaltet sich die morphologische Unterscheidung bei feuchten, chlorotischen oder nektotisierten Blattoberflächen sowie bei schlechten Lichtverhältnissen schwierig. Die Entwicklung einer molekularen Nachweismethode über die DNA des Erregers bietet die Möglichkeit sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen über *K. zeae* zu treffen. Da keine spezifischen DNA-Sequenzen in den Datenbanken vorhanden waren, wurde die DNA aus verschiedenen Feldisolaten extrahiert und anschließend die *K. zeae*-spezifischen DNA-Sequenzen mittels Shotgun-Cloning Methode sequenziert, um folglich einen spezifischen Primer zu designen. Ein Kreuztest mit den gängigen Maispathogenen ergab, dass der Primer für *K. zeae* spezifisch ist und somit für die quantitative real-time PCR verwendet werden kann. Die Entwicklung des Primers sowie dessen Funktionalität werden vorgestellt.

### **16-4 - Meteorologische Voraussetzungen für eine epidemiologische Ausbreitung von *Kabatiella zeae***

#### *Meteorological conditions for the epidemiological spread of Kabatiella zeae*

**Andreas Tillessen, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de

Die epidemiologische Ausbreitung eines Pathogens ist neben dem Vorhandensein eines Ausgangsinokulum oftmals von den meteorologischen Bedingungen zum Zeitpunkt der Infektion abhängig. Wie auch schon bei anderen pilzlichen Erregern wie *Cercospora beticola* (Wolf et al., 2001) oder *Septoria tritici* (Klink, 1997) gezeigt werden konnte, spielt die Kombination aus Höhe der relativen Luftfeuchte bzw. Dauer der Blattbenetzung und der Temperatur eine entscheidende Rolle. Dies ist ebenfalls bei *Kabatiella zeae*, einem der bedeutendsten Blattpathogenen im weltweiten Maisanbau, der Fall. Als optimale Infektions- und Wachstumsbedingungen werden in der Literatur langanhaltende kalte und feuchte Witterungen für dieses Blattpathogen beschrieben (Arny et al., 1971). Voraussetzung für eine Prognose des *K. zeae*-Befalls im Maisbestand sind genaue Kenntnisse über dessen Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche, um dadurch genaue Zusammenhänge zwischen den meteorologischen Einflussfaktoren und der epidemischen Progression des Erregers zu erlangen. Im Rahmen eines Gewächshaus- und Klimakammerversuches wurden diese einzelnen Parameter gezielt untersucht.

#### Literatur

Arny, D. C., E. B. Smalley, A. J. Ullstrup, G. L. Worf, R. W. Ahrens, 1971: Eyespot of Maize, a Disease New to North America. *Phytopathology* 61, 54-57.

- Wolf, P. F. J., M. Heindel, J.-A. Verreet, 2001: Zum Einfluß des Bestandesklimas auf die Prädisposition der Zuckerrübe gegenüber Infektionen von *Cercospora beticola* (Sacc.). *Journal of Plant Diseases and Protection* 108 (6), 578-592
- Klink, H., 1997: Geoepidemiologische Erhebungen von Weizenpathogenen in Schleswig-Holstein unter Anwendung und Entwicklung des Integrierten Pflanzenschutzsystems (IPS-Modell Weizen) für einen minimierten, bedarfsgerechten Fungizideinsatz (1993-1996). Diss. Univ. Kiel

## **16-5 - Untersuchungen zur Entwicklung und Verbreitung von *E. turcicum* und *K. zeae* an Mais in Deutschland**

*Release, dispersal and disease development of E. turcicum and K. zeae in corn fields in Germany*

**Lucia Ramos, Jakob Schnackenberg, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, lucia.ramos-romero@agr.uni-goettingen.de

Durch die Zunahme der Maisanbaufläche und engere Fruchtfolgen gewinnen Blattkrankheiten im Mais an Bedeutung. Neben Sortenresistenz und agronomischen Maßnahmen werden Fungizidapplikationen als Bekämpfungsmöglichkeit betrachtet. Die Entscheidung zur Fungizidapplikation sollte in einem integrierten Krankheitsmanagement eingebettet sein, wobei entscheidende epidemiologische Faktoren wie Sporenflug auf dem Feld berücksichtigt werden müssen. Dieser ist jedoch für die beiden Haupterreger *E. turcicum* und *K. zeae* in Europa wenig untersucht. Daher wurde der Sporenflug an drei Standorten in Deutschland, nämlich Inzing (*E. turcicum*, natürliche Infektion), Ostenfeld (*K. zeae*, natürliche Infektion) und Göttingen (*E. turcicum* und *K. zeae*, künstliche Infektion) mittels Burkhard-Sporenfallen verfolgt. Die tägliche Sporenanzahl wurde mittels Mikroskopie und durch qPCR untersucht. Befallsdaten und Wetterbedingungen wurden mit diesen Daten korreliert. Die Untersuchungen zeigen, dass die Sporenanzahl mit der Entwicklung der Turcicum-Blattdürre an beiden für *E. turcicum* untersuchten Standorten (Inzing and Göttingen) übereinstimmt. Gemäßigte Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit ermöglichten die Sporulation an beiden Standorten mit natürlichem Befall, während in Göttingen (künstliche Inokulation) hohe Temperaturen und Trockenheit die Ausbreitung der Blattläsionen förderten. Die Sporenanzahl aus der Mikroskopie korrelierte positiv mit den DNA-Konzentrationen aus der qPCR. Infolgedessen kann die qPCR in der Evaluierung des Sporenflugs als zuverlässige Alternative zur Mikroskopie betrachtet werden und mit vertretbarem Aufwand in einem integrierten Management der Turcicum-Blattdürre eingesetzt werden. Dagegen läßt sich *K. zeae* mittels Mikroskop und qPCR nur schwer detektieren.

## **16-6 - Wann lohnt sich der Fungizideinsatz in der Maiskultur?**

*When is a fungicide application worth it in maize culture?*

**Paul Georg Krueger, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, g.krueger@phytomed.uni-kiel.de

Der Einsatz von Fungiziden in der Maiskultur wurde in den letzten Jahren kontrovers diskutiert. Während in vielen Teilen der Welt ein Fungizideinsatz selbstverständlich erscheint, ist in der Bundesrepublik die Blattapplikation von Fungiziden zu einem intensiv diskutierten Themengebiet geworden.

Die Grundlage für einen erfolgreichen und zielgerichteten Fungizideinsatz bildet das Wissen um die Epidemiologie der einzelnen Schaderreger im Zusammenspiel mit der Kulturpflanze. In der Kulturart Mais ergeben sich verschiedenartige Probleme bei dieser Zielsetzung. Da das Wissen um die verschiedenen Krankheitserreger in der Maiskultur insbesondere in Europa wenig ausgeprägt war, sind diese Erreger zunehmend in das Interesse der phytopathologischen Forschung gerückt. Es soll aufgezeigt werden, welchen Fragestellungen sich der Landwirt stellen muss, um ein befriedigendes Ergebnis auf die Frage nach einem Fungizideinsatz in der Maiskultur zu geben.

Neben der Frage nach dem Stellenwert der Blattkrankheiten, die Einfluß auf den Ertrag und auch auf die Futterqualität von Maissilage und Körnern nehmen können, spielen auch weitere Qualitätsaspekte, wie eine Vermeidung von inakzeptablen Mykotoxingehalten im Erntegut, eine Rolle. Ein Einsatz von Fungiziden kann in dieser Frage eine Verbesserung der Qualität des Erntegutes mit sich bringen. Zahlreiche Arbeiten konnten eine Verminderung der Mykotoxingehalte oder auch eine Erhöhung des Ertrages zeigen, allerdings konnte in diversen Feldversuchen ein solcher Zusammenhang nicht hergestellt werden.

Basis einer Bekämpfungs- beziehungsweise einer Vermeidungsstrategie von Pflanzenpathogenen bilden die ebenso Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes. Hierbei sollte eine chemische Bekämpfungsmaßnahme nur nach Ausschöpfung aller weiteren Bekämpfungsstrategien erfolgen. Nicht zuletzt spielt auch die Verfügbarkeit der Applikationstechnik für den Landwirt eine wichtige Rolle. Die späten Entwicklungsstadien des Mais lassen nur eine Applikation mittels spezieller Technik zu.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über die unterschiedlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen und gesetzeskonformen Fungizideinsatz gegeben werden. Dazu werden die Rahmenbedingungen in denen sich der einzelne Landwirt bei seiner Entscheidung bewegt ins Verhältnis gesetzt und bewertet.

### **16-7 Geografische Verbreitung und DNA-Befallsstärke verschiedener *Rhizoctonia*-Spezies im Mais in Deutschland und Frankreich 2014 und 2015**

*Geographic distribution and DNA disease severity of different Rhizoctonia species in maize in Germany and France 2014 and 2015*

**Gesine Thomsen, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, g.thomsen@phytomed.uni-kiel.de

Pathogene, die die oberirdischen Organe von Kulturpflanzen befallen sind häufig aufgrund der erregerspezifischen Symptomatik relativ leicht zu identifizieren und zu unterscheiden. Aufgrund der vielfältigen Diagnosemöglichkeiten gibt es für die einzelnen Erreger zahlreiche Untersuchungen zu den Verbreitungs- und Infektionswegen, dem Vorkommen in den Anbauregionen der Wirtspflanzen und Erhebungen zur Ertragsrelevanz. Es gibt jedoch auch eine große Anzahl an Pathogenen, die aufgrund ihres Lebensraumes häufig bei der Gesunderhaltung unserer Kulturpflanzen nicht ausreichend berücksichtigt werden – bodenbürtige Pathogene. Zu den wichtigsten Vertretern bodenbürtiger Pathogene, die Schäden an einer Vielzahl landwirtschaftlich genutzter Kulturpflanzen verursachen, zählt unter anderem die Gattung *Rhizoctonia*. Es handelt sich hierbei um einen Komplex verschiedener Spezies, die über einen großen Wirtspflanzenkreis verfügen. Aufgrund der Vielfältigkeit und hohen Anzahl verschiedener Spezies die dieser Gattung zugeordnet werden können, wurden die Vertreter in sogenannte Anastomosegruppen eingeteilt. Vor allem die Anastomosegruppe AG 2-2 IIIB rückte zuletzt vermehrt als Schaderreger an Mais

in den Fokus der Praxis und der Forschung. Diese Anastomosegruppe war vorwiegend als Verursacher der „späten Rübenfäule“ aus dem Zuckerrübenanbau bekannt. Entsprechende Befalls- und Risikogebiete für den Zuckerrübenanbau sind in Deutschland und Europa bereits viele Jahre bekannt. Ziel dieser Arbeit war es, die geografische Verbreitung und die Befallsstärke dieses Erregers in der Maiskultur überregional zu erfassen. Aufgrund der starken räumlichen Nähe der Wirtspflanzen auf ackerbaulich genutzten Standorten wurde zusätzlich die Belastung des Pflanzenmaterials mit den Anastomosegruppen AG 1 IA, AG 1 IB und *R. cerealis* untersucht. Um die erhobenen Daten auswerten zu können, wurde unter Berücksichtigung verschiedener Standort- und Anbausystemfaktoren ein gewichteter Gefährdungsindex entwickelt. Der Index wurde für die beiden Faktoren „Fruchtfolge“ und „Sandgehalt“ gerechnet. Die Klassifizierung der Standorte bezogen auf den Faktor „Fruchtfolge“ erfolgte auf Grundlage der Anbaufrequenz der Hauptwirtspflanzen an den untersuchten Standorten. Eine entsprechende Klassifizierung wurde gleichfalls für den Sandgehalt der Böden durchgeführt, wobei sowohl der Einfluss des Sandgehalts als eigenständiger Einflussfaktor als auch sein Einfluss innerhalb der Fruchtfolgeregime auf die Befallsstärke geprüft wurde. Die Gefährdung der Kulturpflanze Mais kann somit auf Grundlage der Standorteigenschaften bewertet werden. Vor allem bezüglich der AG 2-2 IIIB konnte die Bedeutung der Etablierung einer weit gestellten Fruchtfolge herausgestellt werden. Weitere standortspezifische Faktoren wie z.B. die Beschaffenheit der Böden der Ackerflächen werden weitestgehend von dem Faktor „Fruchtfolgegestaltung“ überlagert und erlangen erst unter stark befallsfördernden Bedingungen wie einer langjährigen Maismonokultur Bedeutung und können in diesem Fall die Befallssituation zusätzlich verschärfen.

## **16-8 - Symptomatisches und endophytisches Auftreten von pilzlichen Schaderregern im Maisanbau**

*Symptomatic and endophytic occurrence of fungal diseases in maize*

**Michael Hess, Johanna Pfeiffer, Hind Sghyer**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, m.hess@tum.de

Fungizideinsatz im Mais ist umstritten, unter anderem weil Befallssymptome erst sehr spät in der Saison beobachtet werden und klassische, schadsschwellenorientierte Bekämpfungskonzepte daher schwer anwendbar sind. Trotzdem wurden in den Untersuchungen seit 2011 an verschiedenen Standorten im Raum Freising regelmäßig positive Ertragseffekte durch Fungizideinsatz festgestellt. Neben dem Fungizideinsatz wurden auch unterschiedliche Bestandesdichten untersucht. Eine große Schwierigkeit bei der Beurteilung der Versuche bereitet die große Variabilität im Befallsgeschehen. So dominierten je nach Jahr, Sorte, Standort und Bestandesdichte unterschiedliche Erreger. Im Jahr 2015 kam es an einem Standort zu ungewöhnlichem Lager. Obwohl äußerlich keine Anzeichen von Befall ersichtlich waren, konnten mykologische Untersuchungen einen starken Befall im Halm feststellen. Dabei dominierte *Fusarium graminearum*. Dies lenkt die Aufmerksamkeit auf den bisher wenig beachteten, endophytischen Befall und der Bedeutung einer systemischen Ausbreitung. Untersuchungen mit molekularen Methoden (PCR) können schon früh die Erreger *Cochliobolus carbonum* und *Setosphaeria turcica* nachweisen. Durch den Vergleich unterschiedlicher, diagnostischer Methoden wird versucht sowohl den endophytischen als auch den äußerlich sichtbaren Befall über die Vegetationszeit zu erfassen und zu bewerten. Die Bedeutung von Fungizid und



Bestandesdichte für die Ausschöpfung des Ertragspotentials im Maisanbau werden anhand aktueller Versuchsergebnisse diskutiert.

---

## Sektion 17

### Anwendungstechnik

---

#### **17-1 - Untersuchungen zum Energieeinsparpotential beim Flächendämpfen von Böden im Freiland durch optimierte Prozessführung**

*Investigations concerning energy saving capability for outdoor sheet steaming by optimized process management*

##### **Detlef Stieg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, detlef.stieg@julius-kuehn.de

Das Dämpfen von Böden zur Sterilisation und Saatbettvorbereitung gehört im Unter-Glas-Anbau zu den Standardverfahren. Derzeit gibt es hierfür verschiedene technische Varianten, wobei die Foliendämpfung auf Grund des vergleichsweise geringen infrastrukturellen und maschinellen Aufwands zu einer weit verbreiteten Variante gehört. Nachteil dieser Variante ist die geringe Eindringtiefe des Wasserdampfes in tiefere Bodenschichten und dadurch bedingt eine niedrige Erwärmungsgeschwindigkeit dieser Bodenschichten. Daraus resultiert eine längere Dämpfdauer bzw. ein sehr hoher energetischer Aufwand.

Im JKI findet diese Variante zur Bekämpfung von Unkrautsamen im Freilandsaatbett Verwendung. Da die hierzu nötige Erwärmung auf eine geringe Bodenschichtdicke begrenzt werden kann, sollte der Verwendung des Foliendämpfens hierzu grundsätzlich geeignet sein.

In der Vergangenheit zeigte sich vereinzelt eine mangelnde Wirksamkeit der Anwendung. Zur Sicherstellung der Wirksamkeit und der Optimierung der energetischen Effizienz wird das Foliendämpfen im Freiland derzeit im JKI wissenschaftlich-messtechnisch begleitet. Ziel ist es, unter verstärkter Berücksichtigung der Randbedingungen die beeinflussbaren Prozessparameter so zu gestalten, dass das Prozessergebnis hinsichtlich Wirksamkeit und Energieeffizienz optimiert wird.

Zur Bestimmung der derzeitigen Situation wurden bei den letzten Bodendämpfungsarbeiten Temperaturmessensoren im Behandlungsbereich ausgelegt. Die hierbei gewonnenen Messdaten weisen erhebliche Unterschiede bei den zeitlichen und räumlichen Temperaturverläufen in den oberen Bodenschichten während des Dämpfens auf. Die Daten und Beobachtungen lassen vermuten, dass zumindest für bestimmte Bereiche der behandelten Flächen ein Behandlungserfolg fraglich ist. In diesem Vortrag werden diese Beobachtungen und Messergebnisse vorgestellt und diskutiert.

## **17-2 - Abdriftmindernde Anwendungstechnik – Umsetzung in die Praxis**

*Drift-reducing application technique – implementation in practice*

**Julia-Kristin Plate<sup>1</sup>, Marcel Peters<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Frankfurt(Oder),  
julia-kristin.plate@llef.brandenburg.de

<sup>2</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Pflanzenschutzdienst Groß Nemerow

Die Bundesländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern zeichnen sich durch großstrukturierte landwirtschaftlich genutzte Flächen aus. Aufgrund dieser strukturellen Eigenschaften ist bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln das Potential der Abdrift, also dem Transport über die Zielfläche hinaus, erhöht. Im Rahmen der Guten fachlichen Praxis (GfP) müssen alle technischen Maßnahmen ergriffen werden, um Abdrift zu vermeiden. Abdrift wird durch verschiedene Faktoren, wie Wind- sowie Fahrgeschwindigkeit, Spritzdruck und Temperatur, beeinflusst und kann durch die Nutzung abdriftmindernder Technik reduziert werden. Zur Beurteilung der Umsetzung der GfP sind im Frühjahr 2016 anonyme Befragungen von Pflanzenschutzmittelanwendern durchgeführt worden, um den Umgang mit verschiedenen Einflussfaktoren der Abdrift, wie Verlustminderungsklassen und durchschnittlicher Fahrgeschwindigkeit, in der landwirtschaftlichen Praxis zu ermitteln.

Die Voraussetzung zur abdriftmindernden Applikation von Pflanzenschutzmitteln ist der Einsatz von funktionsfähiger und geprüfter Pflanzenschutztechnik. Die Prüfung wird von amtlich anerkannten Werkstätten durchgeführt und mit Prüfplaketten sowie -protokollen dokumentiert. Anhand der Prüfprotokolle der beiden Bundesländer des Jahres 2015 wurden verschiedene Kriterien der Pflanzenschutzgeräteprüfung, ausgewertet.

Ziel ist es, in den nächsten Jahren ein detailliertes Abbild der vorhandenen Applikationstechnik und deren Einsatzbedingungen zu erstellen sowie Maßnahmen zur Optimierung der Pflanzenschutzmittelapplikation in der Praxis umzusetzen.

## **17-3 - Möglichkeiten der Pflanzenschutzmitteleinsparung durch Nichtbehandlung der Fahrgassen**

*Saving of plant protection products by untreated tramlines*

**Dieter von Hörsten, Hans-Jürgen Osteroth, Jens Karl Wegener**

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig,  
at@julius-kuehn.de

Heutzutage werden große technische Anstrengungen unternommen, um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln während der Applikation zu reduzieren. Dazu gehören Techniken wie beispielweise die GPS-Teilbreitenschaltung oder die sektionsweise Anpassung der Ausbringmenge. Diese Ansätze bringen zwar gewisse Einsparungsraten, sind aber mit erheblichen Kosten für Zusatzausstattungen am Gerät verbunden.

Eine technisch einfache Lösung zur Verminderung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln liegt in der Aussparung der Fahrgassen während der Applikation. Dies kann durch die Abschaltung einer oder mehrerer Düsen im Fahrgassenbereich technisch umgesetzt werden.

Der Einspareffekt ist von unterschiedlichsten technischen und pflanzenbaulichen Faktoren abhängig:

- Arbeits-/ Gestängebreite des Spritzgerätes,
- Fahrgassen-/ Spur-/ Reifenbreite,
- Reihenabstand bei Reihenkulturen,
- Wuchsform der Kulturpflanze und
- Einsatzbereich (Herbizid, Fungizid usw.) und Wirkungsmechanismus (systemisch, Kontakt) der verwendeten Pflanzenschutzmittel.

Erste Berechnungen zeigen, dass bei randscharf unbehandelten Fahrgassen, die der Reifenbreite entsprechen, eine theoretische Einsparung von 1,8 bis 11,8 % in Abhängigkeit von der Arbeits- und Reifenbreite erzielt werden kann. Bei praxisüblichen Kombinationen von Arbeits- und Reifenbreite liegt der Einspareffekt im Bereich von etwa 3 bis 7 %. Kleine Arbeitsbreiten, große Reifenbreiten und große Reihenabstände bei Reihenkulturen (z.B. Kartoffeln, Zuckerrüben, Mais), in denen zunehmend Fahrgassen angelegt werden, führen zu einem deutlichen Anstieg des Einsparpotenzials. Bei einer weit verbreiteten Arbeitsbreite von 27 m und einer Reifenbreite von 650 mm können theoretisch 4,8 % Pflanzenschutzmittel eingespart werden. Ob dies für alle Einsatzbereiche, insbesondere bei der Bekämpfung von Unkräutern, realisierbar ist, müssen Untersuchungen zeigen.

Neben dem reinen Einspareffekt ermöglicht die Nichtbehandlung der Fahrgasse erhebliche ökologische Vorteile, da der Run-off von Pflanzenschutzmitteln insbesondere in diesen Bereichen stattfindet und somit vermindert wird. Es können zusätzlich zur Mitteleinsparung Risiken begrenzt werden, indem Stoffverlagerungen in Gewässer oder andere sensible Bereiche unterbunden werden.

Technisch kann eine Fahrgassenabschaltung an Feldspritzen durch eine variable Anordnung von konventionellen Flachstrahldüsen mit dazugehörigen Randdüsen in Abhängigkeit von Fahrgassenbreite und Spurweite umgesetzt werden. Der Einfluss auf die Genauigkeit der Querteilung im Behandlungsbereich, die den rechtlichen Anforderungen entsprechen muss, muss auf Prüfständen ermittelt werden.

#### Literatur

von Hoersten, D., H.J. Osteroth, J.K. Wegener, 2016: Reduction in the use of pesticides by tramline deactivation on field sprayers. In: Book of abstracts 68<sup>th</sup> International Symposium on Crop Protection. Ghent University, Ghent (Belgium), 137

### **17-4 - Präzise Applikation von Pflanzenschutzmitteln mittels Sensortechnik im Erwerbsobstbau**

*Precise application of plant protection products by using modern sensor technology in horticulture*

**Verena Overbeck<sup>1</sup>, Jonas Huhs<sup>2</sup>, Tanja Pelzer<sup>1</sup>, Jens Karl Wegener<sup>1</sup>**

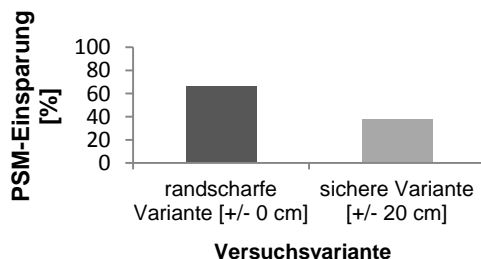
<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, at@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>ESTEBURG Obstbauzentrum Jork, Moorende 53, 21635 Jork

Zur Sicherung des Ertrags und der Erfüllung der hohen Qualitätsstandards im Erwerbsobstbau kann auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) nicht vollständig verzichtet werden. Aufgrund unterschiedlicher Kronenstrukturen, Fehlstellen im Bestand und der aktiven Luftunterstützung bei der Ausbringung von PSM führt dies zu unerwünschten Einträgen in den Naturhaushalt. Eine Möglichkeit zur Verminderung der

Einträge besteht mit dem Einsatz von Sensortechnik zur präzisen Lückenerkennung und Applikation auf die Zielfläche.

In einem von der BLE geförderten Projekt wurden Sprühgeräte mit unterschiedlichen Gebläsearten mit einer geeigneten Kombination aus innovativen Infrarotsensoren und Düsen ausgestattet. Erste Ergebnisse zeigen, dass aufgrund des Einsatzes der Sensortechnik in Junganlagen das Einsparpotential bis zu 70 % beträgt (Abb.).



Messung der PSM-Einsparung in einer Apfelanlage der Sorte Elstar im Mai 2015 mit unterschiedlichen Einschaltvorverlegungen/Ausschaltverzögerungen [randscharf: +/- 0 cm; sicher: +/-20 cm]

Im Sommer 2015 lag der Schwerpunkt der Feldversuche auf der Ermittlung der Blattbeläge und dem vermeidbaren spezifischen Flüssigkeitsvolumen (VSF) im Lückenbereich. Eine durchgängige Applikation ohne Lückenerkennung diente als Kontrolle. Die Ergebnisse zeigen, dass das VSF auf künstlichen Messträgern in der Baumücke deutlich geringer ausfällt im Vergleich zur durchgängigen Applikation. Des Weiteren wurden niedrigere Belagswerte auf Blättern der Baumrückseite gemessen, was Rückschlüsse auf eine verminderte Abdrift zulässt.

Ziel des Projekts ist es diverse marktfähige Sprühgeräte und einen Nachrüstsatz zu entwickeln, welche die Anforderungen an eine hohe biologische Wirksamkeit erfüllen und gleichzeitig die Menge an PSM und sowie die Abdrift minimieren.

## 17-5 - Neue Untersuchungen zur Verbesserung der Applikationstechnik in Spargel und Einfluss auf die Belagsbildung

*New results for a better application in asparagus*

**Börger Meyer<sup>1</sup>, Ulrich Henser<sup>1</sup>, Stefan Wolf<sup>2</sup>, Ronald Wohlhauser<sup>2</sup>, Jens Luckhard<sup>1</sup>, Frank Meier-Runge<sup>1</sup>, Norbert Laun<sup>3</sup>, Simon Deyerling<sup>3</sup>, Robert Heinkel<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro Deutschland, boerges.meyer@syngenta.com

<sup>2</sup>Syngenta Agro Basel

<sup>3</sup>DLR Rheinpfalz

<sup>4</sup>Lechler GmbH

Ein über 3 Jahre laufendes Applikationstechnik Projekt (II) mit den Partnern DLR Rheinpfalz, Lechler GmbH und Syngenta Agro GmbH wurde erfolgreich abgeschlossen. Die Zielsetzung des Gesamt-Projektes (Förderung durch BMEL) war die integrierte Kontrolle von *Stemphylium* in Spargel durch (I) die Optimierung der Pflanzenschutz-Terminierung mit Hilfe der eines zu entwickelnden Prognosemodells für das Auftreten von *Stemphylium*

(LWK Niedersachsen, ZEPP, BASF) und (II) durch eine Optimierung der Anwendungstechnik für den Fungizideinsatz in Spargel.

Der Spargel stellt als sehr dichte aufrecht wachsende Kultur besondere Anforderungen an die Anwendungstechnik. Je nach Standort und Anlagenalter kann eine Ertragspflanze im Bereich von etwa 50 bis 100 cm über der Bodenoberfläche eine Gesamtbreite von 100 bis 180 cm erreichen. Durch die vielen Seitentriebe und Blätter des Spargels (Phyllokladien) wird die Spargelpflanze sehr dicht. Vergleichende Belagsmessungen der verschiedenen Ausbringungstechniken in Spargel fehlten ebenso wie Versuchsreihen zur optimierten Anlagerung in Anlagen unterschiedlicher Wüchsigkeit. Wir haben exakte Messungen mit unterschiedlichen Applikationstechniken, Wasseraufwandmengen und Düsen durchgeführt und haben auch Verlustmessungen wie Bodenkontamination ermittelt. Die Applikation mit Vertikalgestänge mit 4 Injektordüsen ausgestattet liefert bei 800 l/ha Wasser die besten Anlagerungsergebnisse. Die Verluste auf den Boden können von 55 % beim Horizontalgestänge bis auf 8 % mit Vertikalgestänge mit spezieller Düsenausstattung und Führung dicht an der Reihe reduziert werden. Genau diese Messungen helfen, auch zukünftig fachgerechte Empfehlungen geben zu können sowie auch Daten zur Zulassung von Produkten im Spargel zur Verfügung zu stellen.

## **17-6 - Squall – ein neues Anti-Drift und Haftmittel für präzisen Pflanzenschutz**

*Squall - a new Anti-Drift and Sticking Agent for precise plant protection*

**Erik Kleiber<sup>1</sup>, Wolfgang Benz<sup>2</sup>, Maarten Klein<sup>3</sup>, Daniel Bonn<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Sumi Agro Deutschland, Marktplatz 17, 37269 Eschwege, erik.kleiber@sumiagro.com

<sup>2</sup>Wobicon

<sup>3</sup>GrenA

<sup>4</sup>Universität Amsterdam

Squall® ist ein an der Universität Amsterdam entwickeltes und weltweit patentiertes Anti-Drift und Haftmittel. Squall® wird bereits erfolgreich in den Niederlanden zusammen mit Pflanzenschutzmitteln verwendet. Es sichert ein exaktes Spritzbild, macht eine kantenscharfe Behandlung der Felldränder möglich und schützt die Nachbarkulturen vor unbeabsichtigtem Eintrag.

Squall® verändert grundlegend die chemisch-physikalische Anordnung der Wassermoleküle. Dies ist direkt an der messbar stark erhöhten Viskosität des mit Squall versetzten Wassers abzulesen. Die Anzahl großer Tropfen nimmt zu und die Tropfengröße wird einheitlicher. Dabei bleibt eine hinreichende Anzahl feiner Tropfen für die Sicherstellung der Wirksamkeit am Zielort erhalten.

Versuche der niederländischen Landwirtschaftskammer zeigen darüber hinaus: Squall® verbessert die Benetzung/Anhaftung des applizierten Wassers auf Blatt und Stängel um das Vierfache.

Squall® wird mit 0,5% der Spritzbrühe zugesetzt. Squall® ist umfangreich für den Einsatz mit Pflanzenschutz- und Düngemitteln getestet und ist mit fast allen geprüften Produkten mischbar.

## **17-7 - Einfluss der Formulierung und der Anwendungstechnik auf der Applikationsqualität des neuen Fungizids Solatenol™ und Solatenol™ Mischungen in Winterweizen**

*Influence of formulation and application technology on the spray quality of the novel fungicide Solatenol™ and Solatenol™ mixtures in winter wheat*

**Jens Luckhard<sup>1</sup>, Stefan Kroek<sup>2</sup>, Ronald Wohlhauser<sup>3</sup>, Stefan Wolf<sup>3</sup>, Christian Popp<sup>4</sup>, Daniel Schneider<sup>4</sup>, René Jaun<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, jens.luckhard@syngenta.com

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Grisebachstrasse 6, 37077 Göttingen

<sup>3</sup>Syngenta Crop Protection AG, Schwarzwaldallee 215, 4058 Basel, Schweiz

<sup>4</sup>Syngenta Crop Protection AG, Breitenloh 5, 4333 Muenchwilen, Schweiz

In dieser Studie wurde der Einfluss der Formulierung und der Anwendungstechnik auf die Applikationsqualität des neuen Fungizids Solatenol™ und von Solatenol™ Mischungen in Winterweizen untersucht. Unterschiedlich hohe Spritzvolumina, verschiedene Fahrgeschwindigkeiten und der Einfluss der Düsenteknik, Flachstrahl und Doppelflachstrahl, wurden dabei verglichen.

Düsen mit Tropfenspektren von sehr fein bis sehr grob kamen zum Einsatz. In Feldversuchen wurde die Applikationsqualität mit Hilfe von Belags- und Bedeckungsgradsowie Verteilungsmessungen bestimmt. Um zusätzliche Informationen zu den Formulierungseigenschaften der eingesetzten Pflanzenschutzmittel und Mischungen zu erlangen, wurden Labormessungen durchgeführt. Die dabei gewonnenen Daten zur Tropfengrößenverteilung, deren dynamischer Oberflächenspannung und der Kontaktwinkel geben Aufschluss über das Retentionsverhalten und der Verteilung auf der Oberfläche der Weizenpflanzen.

## **17-8 - Phytobac, ein modulares System zur Vermeidung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Gewässer durch Hofabläufe.**

*Phytobac, a modular system to avoid entry of plant protection products into water bodies from farmyards*

**Hans-Joachim Duch**

Bayer CropScience Deutschland GmbH, hans-joachim.duch@bayer.com

Das innovative Bayer CropScience Phytobac®-Konzept charakterisiert eine nachhaltige Befüll- und Reinigungsstation. Die Pflanzenschutzspritze wird auf einer Waschplatte befüllt und gereinigt. Mögliche Leckagen und kontaminiertes Reinigungswasser werden aufgefangen und in einem Puffertank gespeichert. Dieses kontaminierte Wasser wird dann mittels einer automatischen Steuerung gezielt über belebten Ackerboden in einem dichten Phytobacbehälter verregnet. Die dort natürlich vorhandenen Mikroorganismen bauen die Pflanzenschutzmittel ab und das saubere Wasser verdunstet.

Das Phytobac® System stellt eine sinnvolle Ergänzung zur Reinigung auf dem Feld dar. Der Landwirt erhält so die Möglichkeit seine Arbeitsabläufe zu optimieren, indem er den schlagkräftigen Hochdruckreiniger nutzen kann. Auch die Pflanzenschutzkammer, eine mögliche Beizstelle und sogar die Dieseltankstelle kann an das System integriert werden.

---

## Sektion 18

### Entomologie I

---

#### 18-2 - Kontrolle des Hopfen-Erdflahs *Psylliodes attenuatus* im Ökologischen Hopfenbau:

##### Gibt es Optionen?

*Control of hop-flea beetle Psylliodes attenuatus in organic hop growing: are there options?*

**Florian Weihrach<sup>1</sup>, Rob van Tol<sup>2</sup>, Roland Mumm<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum Hüll, florian.weihrach@lfl.bayern.de

<sup>2</sup>Plant Research International B.V., Wageningen UR

Der Hopfen-Erdflah *Psylliodes attenuatus* wird im Hopfenbau in zunehmendem Maße zu einem gravierenden Problem. Der Schaden ist dabei in zwei Phasen zu unterteilen: Im zeitigen Frühjahr fressen die überwinterten Käfer an den austreibenden Jungpflanzen als erster Nahrungsquelle. Bei stärkerem Befall werden die jungen Blätter fast skelettiert und das Wachstum der Pflanzen wird verzögert. Noch beträchtlicher ist jedoch der Schaden durch die ab Juli wieder auftretende neue Generation adulter Käfer: Diese Tiere fressen an den Blüten und sich entwickelnden Dolden bis in 5 bis 6 m Gerüsthöhe und können dabei bei stärkerem Befall zu signifikanten Ertragsverlusten führen.

Im Öko-Hopfenbau gibt es derzeit keine wirksame Methode der Erdflahbekämpfung. Im slowenischen Hopfenbau, wo Erdflöhe zu den wichtigsten tierischen Schädlingen zählen, gilt der Einsatz von Gelbtafeln als bislang effektivste Bekämpfungsmethode. Ein Problem stellt dabei allerdings die wenig selektive Fängigkeit der Gelbtafeln dar, der auch viele andere Arthropoden zum Opfer fallen.

Die eleganteste Lösung wäre natürlich, Klebefallen im Zusammenspiel mit einem artspezifischen Lockstoff, im Idealfall mit einem hoch wirksamen Pheromon, zur Anlockung einzusetzen. Die Identifikation eines Lockstoffes für *P. attenuatus* wäre weltweit einzigartig, bis dato gibt es hierzu noch keine Forschungsarbeit, geschweige denn Ergebnisse. Auch andere mechanische Kontrollmethoden (Gesteinsmehl, Gelbschalen, Klebefallen etc.) sind bislang im deutschen Hopfenbau noch nicht wissenschaftlich auf ihre Effektivität geprüft worden.

#### 18-4 - Der Einfluss von sortenspezifischen Traubendüften auf die Anlockung und das Eiablageverhalten von Traubenwicklern

*Verification of the oviposition-inducing effect of synthetic volatiles for grapevine moths using behavioral bioassays*

**Margit Rid<sup>1</sup>, Anna Greif<sup>2</sup>, Christoph Hoffmann<sup>2</sup>, Jürgen Gross<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim, margit.rid@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen

Der Einbindige Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella*) und der Bekreuzte Traubenwickler (*Lobesia botrana*) sind ernstzunehmende Schädlinge im europäischen Weinbau. In Deutschland gängige Rebsorten wie Riesling, Regent, Spätburgunder und Müller-Thurgau



sind vom Traubenwicklerbefall betroffen. Präferenzen der Wickler für bestimmte Rebsorten können aus der Praxis nicht abgeleitet werden, da der wirtschaftliche Schaden nicht direkt durch den Larvenfrass verursacht wird, sondern durch Sekundärinfektionen, deren Infektionsgrad auch maßgeblich von der Traubenarchitektur abhängt. Insbesondere die Larven der zweiten Generation schädigen die Trauben, indem sie Bakterien und Pilze, wie die Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*) übertragen.

In Eiablageversuchen unter standardisierten Bedingungen konnte gezeigt werden, dass die Rebsorte Müller-Thurgau gegenüber anderen Sorten zur Eiablage bevorzugt wird. Die von vier verschiedenen Rebsorten abgegebenen Duftstoffbouquets, die den Wicklern als Informationsquelle zur Identifikation geeigneter Eiablageplätze dienen, wurden mittels gekoppelter Thermodesorption-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (TD-GC-MS) auf Unterschiede hin untersucht. Mittels linearer Diskriminanzanalyse wurden zwischen allen Rebsorten Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Duftstoffbouquets zum Zeitpunkt der Eiablage nachgewiesen. Die Bedeutung dieser Ergebnisse im Hinblick auf die Bekämpfung der Wickler wird diskutiert.

### **18-5 - Nachweis der eiablageinduzierenden Wirkung synthetischer Duftstoffe für Traubenwickler mittels verschiedener Verhaltensbiotests**

*Verification of the oviposition-inducing effect of synthetic volatiles for grapevine moths using behavioral bioassays*

**Anna Greif<sup>1</sup>, Margit Rid<sup>2</sup>, Sandra Biancu<sup>1</sup>, Jürgen Gross<sup>2</sup>, Christoph Hoffmann<sup>1</sup>**

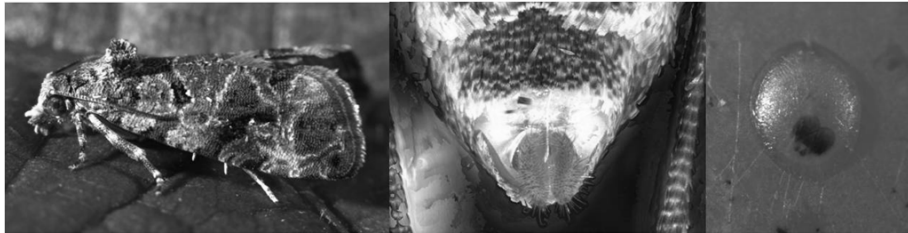
<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen, anna.greif@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Der Bekreuzte Traubenwickler *Lobesia botrana* und der Einbindige Traubenwickler *Eupoecilia ambiguella* stellen zwei der wichtigsten tierischen Schadinsekten im Europäischen Weinbau dar. Der wirtschaftliche Schaden wird durch den Fraß der Larven an der Frucht verursacht, welcher darüber hinaus die Etablierung von Bakterien und Pilzen wie *Botrytis cinerea* begünstigt und damit zu einem Verlust an Weinqualität führt.

Zum Auffinden der Wirtspflanze und damit eines geeigneten Eiablageortes werden die weiblichen Falter, neben visuellen Reizen, durch flüchtige Pflanzenduftstoffe gesteuert, welche über die Antennen lokalisiert werden. Für die Eiablage selbst dienen Sensillen an den Tarsen und dem Ovipositor dem Erkennen einer gustatorisch und taktil ansprechenden Oberfläche (MAHER & THIERY 2003, TASIN *et al.* 2011).

Für beide Lepidopteren-Arten konnten Substanzen im Duftstoffspektrum der Weinrebe detektiert werden, welche am Eiablageprozess beteiligt sind. Mittels Elektroantennographie wurde zunächst die Befähigung zur Wahrnehmung einzelner synthetischer Substanzen durch Chemorezeptoren auf den Antennen geprüft. Eine Beteiligung der rezeptor-aktiven Substanzen an der Nahlockwirkung und Ovipositoraktivität der Weibchen konnte im 4-Kammer-Olfaktometer nachgewiesen werden. Zur Quantifizierung des Eiablageverhaltens wurde das Olfaktometer mit der Verhaltenssoftware „EthoVisionXT“ (Noldus) gekoppelt.



*Lobesia botrana* - (links) weiblicher Falter (mittig) Ovipositor mit Sensillen in Ventralansicht und (rechts) Ei im Schwarzkopfstadium

Das Duftstoffprofil von Beeren, auf welchen die Eiablage üblicherweise erfolgt, gilt hierbei als Referenz für das Nahlockprinzip der Traubenwicklerweibchen zur Wirtspflanze und kann mit der Lockwirkung synthetischer Duftstoffe verglichen werden. Der Einfluss der Duftstoffe auf die Eiablage konnte anhand eines Biotests mit selbst entwickelten Duftstoff-Dispensern evaluiert werden. Diese sollen zukünftig zum Eiablagemonitoring eingesetzt werden, sodass Winzer in ihrem Weinberg Befalls-Schadsschwellen ermessen und Pflanzenschutzmittel einsparen können.

#### Literatur

Maher, N., Thiery, D., 2003: Distribution of chemo- and mechanoreceptors on the tarsi and ovipositor of female European grapevine moth, *Lobesia botrana*. Entomol. Exp. Appl. 110, 135-143.

Tasin, M., Lucchi, A., Ioriatti, C., Mraihi, M., De Cristofaro, A., Boger, Z., Anfora, G., 2011: Oviposition response of the moth *Lobesia botrana* to sensory cues from a host plant. Chem. Senses 36, 633-639.

## 18-6 - Elektrogessponnene Nano/Mesofasern als Vehikel und Dispenser für Signalstoffe zur Verwirrung von Schadinsekten. Wein- und gartenbauliche Anwendungen auf zwei verschiedenen Kontinenten

Bruna Czarnobai De Jorge<sup>1</sup>, Simone S. Langner<sup>2</sup>, Michael Breuer<sup>3</sup>, Christoph Hellmann<sup>4</sup>, Andreas Greiner<sup>4</sup>, Jürgen Gross<sup>5</sup>, Hans E. Hummel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnano Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup>Justus-Liebig-Universität Gießen

<sup>3</sup>WBI Freiburg

<sup>4</sup>Universität Bayreuth

<sup>5</sup>Julius Kühn-Institut

Viti- and horticultural pest insects play an important role both in Europe and the Americas. Experimental approaches are urgent for finding and investigating new technologies aimed at alleviating environmental and resistance problems caused by conventional chemical insecticides.

We report progress with three separate pest species (1) *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae), (2) *Ceratitis capitata* (Lep.: Tephritidae) found in all fruit-and grape growing areas of the globe, and (3) *Grapholita molesta*. As communicated earlier to this meeting in 2013, electrospun nano/mesofibers with diameters of 600 to 1400 nm have been found to be facile carriers and dispensers for signal compounds. It is time to reflect on the virtues of this new technology protected by 8 patents in the US, EU, and Germany and to forecast more application scenarios for orchards.

### **18-7 - Relative abundance of *Bactrocera zonata* in central Sudan**

**Hayder Abdelgader<sup>1</sup>, Faiza Salah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural Research Corporation, Wad Medani, Sudan, abdelgaderh@yahoo.com

<sup>2</sup>University of Gezira Sudan

In 2011, *Bactrocera zonata* (Saunders) was first reported to have invaded central Sudan with large numbers detected throughout the year. A survey was initiated to determine the abundance of *Bactrocera zonata* in relation to *Bactrocera dorsalis* at various periods in three different locations in Wad Madani, Gezira State, Central Sudan. The proportion of *B. zonata* was also recorded in various directions at different dates in one location. The study aimed to investigate any tendency of *B. zonata* to displace *B. dorsalis* in central Sudan. The results indicated an increase in the proportion of *B. zonata* in the total catch during the mango fruit ripening period (April to June). By the end of June 2012 *B. zonata* represented more than 90 % of the catch in northern orchards of the surveyed area. In southern orchard, the proportion was 50 % in June. The same trend over time was observed during the same period in 2014, where the proportion was around 70 % for *B. zonata* in northern orchards and less than 50 % during May and June in southern orchards. The proportion of *B. zonata* was found to be more than 50 % by the end of June 2014 in three directions in one of the northern orchards. The results of the study may indicate the ability of *B. zonata* to displace *B. dorsalis* in some parts of central Sudan during the mango fruit ripening period (April to June). Further studies are needed in other parts of Sudan to confirm this hypothesis.

### **18-8 - Field Efficacy of certain insecticides on the peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Saunders), on Guava and Citrus orchards**

**Ahmed Sallam, Ahmed Salman, Ali Hassan**

Sohag University, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department, New Sohag City (El-Kawamel), Sohag, Egypt, asallam3@yahoo.com

Field experiments were conducted to evaluate four insecticides, i.e. two organophosphate insecticides (profenofos and malathion) and two pyrethroid insecticides (lambada Cyhalothrine and deltamethrin) against *Bactrocera zonata* in Guava and Citrus orchards during 2011 and 2012 seasons. The tested insecticides were applied two time at two weeks intervals, applied at the recommended rate and as a mixture with buminal % 5 was added to each insecticide a rate of 50 ml/L (used as bait attractant to peach fruit fly).

The obtained results indicated that all the tested insecticides had significantly affected the insect population and the average percentages reduction of infestation with *B. zonata* in Guava and Citrus orchards. The average percentages reduction of infestation had affected by tested insecticides and type of plant. It is recommended by using profenofos and lambada cyhalothrine in controlling this insect according to their potency.

---

## Sektion 19

### Herbologie / Unkrautbekämpfung I

---

#### 19-1 - Chemische Unkrautregulierung im Zuckerrübenanbau – Ergebnisse aus 15 Versuchsjahren

*Chemical weed control in sugar beets – results of 15 years field trials*

**Klaus Gehring, Stefan Thyssen, Thomas Festner**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan, klaus.gehring@lfl.bayern.de

Die Unkrautregulierung ist im Zuckerrübenanbau eine wesentliche und für die Ertragsleistung und Erntequalität entscheidende Pflanzenschutzmaßnahme. Der Rübenanbau wurde im Laufe der Zeit aus arbeitstechnischen und ökonomischen Gründen erheblich rationalisiert. Im Bereich der Unkrautregulierung sind mechanische und manuelle Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung deutlich eingeschränkt worden. Eine erfolgreiche und effiziente Unkrautbekämpfung wird inzwischen weitgehend durch einen gezielten Herbizideinsatz mit Spritzfolgebehandlungen im Nachauflauf bzw. im Keimblattstadium der Unkräuter angestrebt.

Der Bayerische Pflanzenschutzdienst führt ein Versuchsprogramm zur Entwicklung und Überprüfung von unterschiedlichen Herbizidbehandlungsverfahren in Zuckerrüben durch. In der Versuchsperiode von 2001 bis 2015 wurden hierbei insgesamt 28 Feldversuche in Bayern mit 1144 Behandlungsvarianten durchgeführt. Die Exaktversuche werden randomisiert in vierfacher Wiederholung angelegt. Erhebungen erfolgen als Bonituren der Unkrautbekämpfungsleistung und Kulturverträglichkeit. Ertragserhebungen werden in der Regel nicht vorgenommen. Die Boniturergebnisse zur Unkrautwirkung und Selektivität wurde mit Hilfe der Anwendung UNISTAT® 6.5 for Windows™ (UNISTAT LIMITED, 2015) einer Kruskal-Wallis-Rangvarianzanalyse zur Überprüfung von signifikanten Unterschieden unterzogen.

In der fünfzehnjährigen Versuchsperiode sind insgesamt 31 verschiedene Unkrautarten in den Feldversuchen als Leitunkräuter aufgetreten. Das häufigste Unkraut ist mit Abstand *Chenopodium album* (Stetigkeit 20 %). Weitere wichtige Leitunkräuter sind *Polygonum convolvulus*, *Galium aparine* (Stetigkeit jeweils 9 %), *Viola arvensis*, *Matricaria* spp. und *Solanum nigrum* (Stetigkeit jeweils 6 %). Im Mittel über alle Versuche traten je Versuchsstandort 4 verschiedene Leitunkräuter auf.

Die Behandlungsvarianten bestanden auf unterschiedlichen Nachauflauf-Spritzfolgebehandlungen in der Kombination von boden- und blattaktiven Herbiziden. In der Regel wurden drei Spritzfolgen durchgeführt. In geringen Umfang (5 % der Prüfvarianten) bestanden die Anwendungen auch aus vier Spritzfolgebehandlungen. Im Mittel über alle Versuche wurde eine Leitunkrautwirkung von mit einem Wirkungsgrad von 93 % erzielt. Bei einem Median der mittleren Leitunkrautwirkung von 97,5 % wurde die Mehrzahl der Leitunkräuter sicher reguliert. Das häufigste Leitunkraut, *Chenopodium album*, wurde mit Mittel mit einem Wirkungsgrad von 95,6 % bekämpft. Häufig vorkommende und schwer bekämpfbare Leitunkräuter waren *Polygonum convolvulus* ( $\bar{\varnothing}$  92,5 % Bekämpfungsleistung) und *Polygonum aviculare* ( $\bar{\varnothing}$  73 % Bekämpfungsleistung).

In der Auswertung werden die Unkrautbekämpfungsleistungen verschiedener Behandlungsverfahren vorgestellt und diskutiert. Im Mittel über alle Behandlungsvarianten

und Versuchsstandorte kann eine einfache Standardverunkrautung mit praxisüblichen Spritzfolgebehandlungen auf der Basis von Tankmischungen aus boden- und blattaktiven Herbiziden ausreichend sicher reguliert werden. Beim Auftreten einzelner, schwer bekämpfbarer Unkrautarten ist allerdings eine situationsbezogene Anpassung der Herbizidbehandlung unverzichtbar, um eine ausreichende Bekämpfungsleistung zu ermöglichen.

Literatur

UNISTAT LIMITED, 2015: User's Guide, Version 6.5. UNISTAT House, 4 Shirland Mews, London W9 3DY, England. 1244.

## **19-2 - Modellierung des Witterungseinflusses auf die Herbizidwirkung in Wintergetreide mit dem Entscheidungshilfesystem OptiHerb**

*Modelling of the Effects of weather on the herbicidal activity in winter wheat with the Decision Support System OptiHerb*

**Paolo Racca<sup>1</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>, Petra Harig<sup>1</sup>, Jan Petersen<sup>2</sup>, Jeanette Jung<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, racca@zepp.info

<sup>2</sup>Technische Hochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55441 Bingen

Im Rahmen des Forschungsprojektes OPTIHERB wurden in den Vegetationsperioden 2012-2015 in unterschiedlichen Regionen der Bundesländer Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt Herbizide Feldversuche (Winterweizen) durchgeführt. Bei den gewählten Herbiziden beschränkte sich die Mittelauswahl auf ALS- und ACCase-Inhibitoren (HRAC-Gruppen A und B), deren Wirkstoffe hauptsächlich über die Blätter aufgenommen werden. Neben den im Projekt durchgeführten Feldversuchen gingen als Datengrundlage weitere Datensätze aus den Herbizidversuchen der Bundesländer früherer Jahre in die Modellierung ein. Die statistische Auswertung erfolgte nach der Methode der binären logistischen Regression (BLR) für sieben Unkräuter bzw. Ungräser und je fünf Herbizide. Zur statistischen Absicherung war es nötig, dass mindestens 50 Beobachtungen pro Unkraut/Ungras-Herbizid-Kombination vorlagen. Von insgesamt 1454 Datensätzen konnten daher nur 957 (66%) in die Auswertung einfließen. Auf dieser Grundlage wurde ein Modell erstellt, welches den Wirkungsgrad der Herbizide unter den jeweils aktuellen Witterungsbedingungen und der Bodenfeuchte berechnet. Somit können sowohl Zeiträume als auch Aufwandmengen ermittelt werden in denen bzw. mit denen ein Wirkungsgrad  $\geq 90\%$  erzielt werden kann.

Je nachdem, ob das für die Behandlung gewählte Datum in den Herbst oder das Frühling fällt, entscheidet das EHS automatisch über die maximal zugelassene Aufwandsmenge des Herbizids. Im zweiten Schritt berechnet das EHS einen Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Aufwandsmenge des Herbizids, der Unkrautsensitivität und den Witterungsbedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchte, Niederschlag und Globalstrahlung). Im Falle einer bekannten Herbizidresistenz wird die empfohlene Aufwandsmenge des Herbizids vorgeschlagen, um die Zunahme des Resistenzniveaus zu vermeiden. Die Unkrautsensitivität wird statistisch, auf Basis der Witterungsbedingungen der letzten 10 Tage vor der Behandlung ermittelt.

Mittels OPTIHERB können Planungsabläufe von Herbizidmaßnahmen im Getreideanbau unter Berücksichtigung bereits vorhandener Resistenzen verbessert werden. Der Landwirt entscheidet sich für ein Herbizid aus den zur Verfügung stehenden Gruppen ACCase-Hemmer oder ALS-Hemmer und dem gewünschten Wirkungsgrad und erhält eine Aussage zum witterungsbedingten effektivsten Behandlungstermin. Somit wird die Planung von

Herbizidmaßnahmen in Wintergetreide quantitativ und qualitativ verbessert. OPTIHERB wird zur Nutzung in der Praxis auf der Internetplattform [www.isip.de](http://www.isip.de) als Testversion angeboten.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

### **19-3 - Variation der Herbizidwirkung im Wintergetreide in Abhängigkeit der Aufwandmenge und der Standortbedingungen auf Basis von 50 Feldversuchen**

*Variation of herbicide efficacy in winter cereals depending on dose and environment on base of 50 field trials*

**Jan Petersen, Arne Brathuhn**

Technische Hochschule Bingen, Fachbereich LifeSciences and Engineering – Agrarwirtschaft, Berlinstr. 109, 55441 Bingen, [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

Um die Datenbasis für die Kalkulation einer optimierten Herbizidaufwandmenge in Abhängigkeit der Umweltbedingungen zu schaffen (Modell OPTIHERB), wurden zwischen 2012 und 2015 mehr als 50 Feldversuche im Wintergetreide deutschlandweit durchgeführt. Je Standort wurden mehrere Herbizide bzw. Kombinationen in unterschiedlichen Aufwandmengen geprüft. Je nach Herbizid, Unkrautart und Standort waren große bis sehr große Variationen in der jeweils optimalen Herbizidaufwandmenge feststellbar. Das Projekt zeigt, dass ein beachtliches Potential zur Reduktion des Herbizidaufwandes besteht, ohne Abstriche an der Wirksamkeit der Herbizidanwendung machen zu müssen. Allerdings wurde in dem Projekt auch deutlich, dass eine pauschale Reduktion des Herbizideinsatzes ebenso nicht zielführend ist wie die häufig getätigte Empfehlung die Aufwandmenge nicht zu verringern. In beiden Fällen besteht die Gefahr, dass durch suboptimale Anwendungsbedingungen Minderwirkungen verursacht werden. Die vorliegende Arbeit ermöglichte erste Modellbildungsansätze, um situationsabhängig die Herbizidaufwandmenge zu optimieren.

### **19-4 - Samenpotential und Auflaufdynamik der Schönmalve (*Abutilon theophrasti*) in zwei verschiedenen Fruchtfolgekulturen**

*Seedpotential and dynamic of germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in two different rotational crops*

**Maria Scheliga, Jan Petersen**

Technische Hochschule Bingen, Berlinstraße 109, 55441 Bingen, [m.scheliga@th-bingen.de](mailto:m.scheliga@th-bingen.de)

Das Interesse an nachwachsenden Rohstoffen wird immer größer und vor allem in der Automobilindustrie werden für die Herstellung von Innenraumbauteilen Faserverbundwerkstoffe aus pflanzlichen Fasern hergestellt. Eine Alternative zu Hanf und Kenaf könnte hier die in China zur Faserproduktion angebaute Schönmalve (*Abutilon theophrasti*) darstellen. Aufgrund der hohen Produktion von persistenten Samen, führt diese Pflanze allerdings in einigen Kulturen zu erheblichen Ertragsausfällen (SPENCER, 1984). Verschiedenste Dormanzmechanismen sorgen dafür, dass nur ein Teil der im Boden befindlichen Samen keimt (EGLEY and CHANDLER, 1978; WARWICK and BLACK 1988). Diese können zudem immer wieder neu, während der Vegetationsphase der angebauten Kultur,

auflaufen und damit die Kultur in ihrer Entwicklung beeinträchtigen. Bei einer Anzahl von durchschnittlich 34 Samen je Kapsel und einer Anzahl von durchschnittlich 50 reifen Kapseln je Pflanze, liefert bereits eine einzige Pflanze 1.700 reife Samen. Das macht deutlich, wie groß der Samenvorrat im Boden werden kann.

Um das Samenpotential im Boden und die Auflaufdynamik von *Abutilon theophrasti* (ABUTH) genauer zu untersuchen und zu quantifizieren, wurde im Jahr 2015 am Standort Bingen ein Feldversuch angelegt, bei dem nach der Schönmalve Winterweizen und Sorghum-Hirse angebaut wurden. Die Parzellen wurden randomisiert als Blockanlage mit 4-facher Wiederholung angelegt.

Neben Bodenproben zu drei verschiedenen Terminen, wird auch die Zahl auflaufender Pflanzen kontinuierlich bonitiert. Die Bodenproben wurden mit einem Bohrstab ( $\varnothing$  2,2 cm) aus einer Tiefe von 30 cm entnommen. Jede Parzelle (2,5 x 12 m) wurde 18-mal beprobt. Mit Hilfe von 2 Sieben (Maschenweite 3,55 mm und 2 mm) konnten die Samen aus dem Boden ausgewaschen und anschließend ausgezählt werden.

Anhand der ersten Bodenproben lässt sich feststellen, dass das Samenpotential im Boden von durchschnittlich 354.043 Samen/m<sup>2</sup> im Schönmalvenanbaujahr auf 232.192 Samen/m<sup>2</sup> im Folgejahr gesunken ist. Trotzdem ist diese Zahl an Samen noch beträchtlich. Schaut man sich vergleichend dazu die Auflaufdynamik an, zeigt sich vor allem in den mit Hirse bestellten Flächen ein starker Anstieg von ca. 50 Pflanzen/m<sup>2</sup> im April auf 175 Pflanzen/m<sup>2</sup> im Mai. In den, im Oktober 2015 bestellten, Winterweizen-Parzellen zeigten sich hingegen im April nur 6 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Im Mai ging die Anzahl an ABUTH-Pflanzen auf 0 zurück. Mit zunehmender Reife des Weizens, steigt die Zahl von *Abutilon theophrasti* in den Parzellen jedoch wieder leicht an. Diese liegt mit ca. 9 Pflanzen/m<sup>2</sup> aber noch deutlich unter der Anzahl an ABUTH-Pflanzen in den Hirse-Parzellen.

Der späte Reihenschluss der Hirse bietet optimale Bedingungen für das Auflaufen der im Boden befindlichen ABUTH-Samen. In welchem Maße dies den Hirseertrag beeinflusst, lässt sich erst nach der diesjährigen Ernte feststellen.

#### Literatur

- Egley, G.H., J. M. Chandler, 1978: Germination and viability of weed seeds after 2.5 years in a 50 year buried seed study. *Weed Science*. 26 (3), 230-239.
- Spencer, N. R., 1984: Velvetleaf, *Abutilon theophrasti* (malvaceae), history and economic impact in the United States. *Econ. Bot.* 38, 407-416.
- Warwick, S. I., L. D. Black, 1988: The Biology of Canadian Weeds. 90. *Abutilon theophrasti*. *Canadian Journal of Plant Science* 68, 1069-1085.

## 19-5 - Probleme mit tropanalkaloidhaltigen Unkräutern im Ackerbau

### *Problems with weeds containing tropane alkaloids in arable crops*

#### Hans-Peter Söchting

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, hans-peter.soechting@julius-kuehn.de

Tropanalkaloide (z.B. Atropin, Scopolamin) sind natürliche Pflanzeninhaltsstoffe die auch in verschiedenen Ackerunkräutern wie z. B. dem Schwarzen Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) und dem Weißen Stechapfel (*Datura stramonium*) vorkommen. Gelangen Pflanzenbestandteile dieser Arten über das Erntegut in Nahrungs- oder Futtermittel kann es zu Vergiftungssymptomen kommen. Im Jahr 2015 kam es vermehrt zu Rückrufaktionen des Handels, als bei der Untersuchung verschiedener Getreideprodukte vielfach erhöhte Tropanalkaloidgehalte ermittelt wurden. Besonders betroffen von der Problematik sind Frühjahrskulturen wie Hirse-Arten, Mais, Buchweizen und Sonnenblumen, da die

tropanalkaloid-haltigen Unkräuter wärmeliebend sind und erst relativ spät auflaufen. Wie eigene Versuche gezeigt haben, lassen sich die Samen TA-haltiger Unkräuter gut bis ausreichend aus dem Erntegut heraus reinigen, allerdings kann es auch zu Kontaminationen durch andere Pflanzenteile wie Blattstückchen oder Pflanzensäfte kommen. In einem Versuch wurden bei der Beerntung von Winterweizen Stechapfelpflanzen ohne Samen mitgeerntet. Die nachfolgende Analyse der Weizenkörner zeigte auch nach dem Herausreinigen aller Fremdpartikel einen erhöhten Tropanalkaloidgehalt, der auf Verunreinigungen des Erntegutes mit Pflanzensäften im Mährescher zurückzuführen sein muss. Die Bedeutung von verunreinigten Futter- oder Nahrungsmitteln mit Tropanalkaloiden (TA) könnte zunehmen, da sich durch Klimaveränderung und veränderte Anbaustrukturen die betroffenen TA-haltigen Arten auch in Deutschland weiter ausbreiten werden.

### **19-6 - Samenfraß bei Ackerunkräutern - Ein Beitrag zur Selbstregulation?**

**Heike Pannwitt, Christian Selig, Paula Renate Westerman, Bärbel Gerowitz**

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Phytomedizin,  
heike.pannwitt@uni-rostock.de

Samenprädatoren ernähren sich von Unkrautsamen auf der Bodenoberfläche und vermindern dadurch ihren Eintrag in die Bodensamenbank. Mit einer erhöhten Fraßaktivität, von hohen zu niedrigen Unkrautdichten, kann die Vermehrung der Unkräuter vermindert werden (negative Dichteabhängigkeit). Ziel unserer Studie war es mit Hilfe eines Feldexperiments, die Reaktion von Samenprädatoren auf unterschiedliche Dichten von *Echinochloa crus-galli* L. in Maisfeldern Norddeutschlands, zu testen. Abhängig von den aktiven Prädatoren, erzielt die Frassaktivität eine negative Dichteabhängigkeit durch Vertebraten oder umgekehrt, eine positive Dichteabhängigkeit durch Invertebraten auf Unkrautnester von *E. crus-galli*. Ergebnisse aus zwei Versuchsjahren, 2014 und 2015, werden präsentiert sowie diskutiert und verdeutlichen den Einfluss unterschiedlicher Unkrautdichten auf die Prädationsraten und damit ihren Einfluss auf Unkrautnester.

### **19-7 - Standortspezifische Auswirkungen eines imidazolinontoleranten Winterrapsanbaus auf die Resistenzsituation bei Ackerfuchsschwanz**

*Specific location effects of an imidazolinone winter oilseed rape production to the consequences of resistances in blackgrass biotypes*

**Wanja Konstantin Rüstner, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Institut für Phytopathologie, w.ruestner@phytomed.uni-kiel.de

In einem dreijährigen Forschungsprojekt wurde der Einfluss imidazolinontoleranter Winterraps-Produktionssysteme (Clearfield®-Technologie) in Winterraps-Getreide-Fruchtfolgen unter norddeutschen Bedingungen erforscht. An elf überregional lokalisierten Standorten in Schleswig-Holstein wurden auf Praxisflächen Großflächen-Feldversuche eingerichtet. Neben der Herbizidwirkung wurde zusätzlich der Zusammenhang einer etwaigen Resistenzentwicklung bei bereits resistenten oder potenziell resistenzgefährdeten Populationen von Acker-Fuchsschwanz (*A. myosuroides* Huds.) und den Kamille-Arten (*M. chamomilla* L. und *Tripleurospermum maritimum* subsp. *inodorum*, Syn.: *Tripleurospermum perforatum* / *M. inodora* L.) analysiert.



Das grundlegende Versuchsdesign bestand aus einer konventionellen VA-Herbizid-applikation sowie zwei Produktionssystemen mit einer VA- und/oder imidazolinonhaltigen NA-Applikation im Winterraps. Neben einer Erfassung der Herbizidwirkung wurden zusätzlich Resistenzanalysen beider Spezies durchgeführt. Anhand der erhobenen Wirkungsbonituren in den Feldversuchen konnte dokumentiert werden, dass sich durch die Applikation beide imidazolinonhaltige Herbizid-Produktionssysteme höhere Wirkungsgrade im Vergleich zu einer konventionellen VA-Herbizidstrategie dokumentieren ließen. Zudem konnte an ca. 73% der Standorte auf eine normalerweise standardmäßige aber zusätzliche Graminizid-Behandlung im Winterraps gegen Ungräser oder Ausfallgetreide verzichtet werden. Des Weiteren konnten den imidazolinonhaltigen Herbizidsystemen höhere Wirkungsergebnisse, bei sonst im Winterraps nur schwer zu bekämpfenden zweikeimblättrigen Unkräutern (u.a. Hirtentäschel, Acker-Hellerkraut, Vogelmiere, Weg- und Löselrauke und Rübsen) nachgewiesen werden. Gleiches zeigte sich bei der Begutachtung des Leitunggrases Acker-Fuchsschwanz. In diesem Zusammenhang konnte zudem festgestellt werden, dass sich durch eine Kombination aus Vorauflauf- und Nachaufaufstrategie (zweites und neueres Clearfield®-Produktionssystem: Butisan® Kombi + CL-Clentiga®) nochmals höhere Wirkungsgrade erzielen ließen, als mit einer einmaligen imazamoxhaltigen NA-Applikation (bisheriges Clearfield®-Produktionssystem: CL-Vantiga®). Bereits vor Versuchsbeginn konnten an sieben Standorten, bei den zu detektierenden Acker-Fuchsschwanz-Populationen, ACCase-Resistenzen festgestellt werden. Die Populationen von zwei Standorten wiesen dabei unter anderem ACCase-NTSR auf. Weiter konnte in einer Population eines weiteren Standortes in einem Biotest eine ALS-(Acetolactat-Synthase)-NTSR dokumentiert werden. Insgesamt lag damit vor Versuchsbeginn an den Standorten eine Resistenzhäufigkeit/Gesamt-Mutationsfrequenz bei Acker-Fuchsschwanz von 63,6 % ACCase TSR und 18,2 % ACCase NTSR, sowie 9,1 % ALS NTSR vor. An zwei Standorten konnten bei den Acker-Fuchsschwanz-Populationen keine Resistenzen diagnostiziert werden. Die Analysen der standortspezifischen Resistenzsituationen vor, während und nach der Applikation des Wirkstoffes Imazamox (12,5 g a.i. ha<sup>-1</sup>) innerhalb der dreijährigen Versuchsphase (Fruchtfolgerotation) ergaben keine Zunahme der Gesamt-Mutationsfrequenzen. Zudem konnten über die Jahre an den Standorten häufiger ACCase-resistente als ALS-resistente Acker-Fuchsschwanz-Populationen nachgewiesen werden. Zusätzlich konnten unabhängig von der applizierten Herbizidvariante bei den analysierten Spezies der Echten und Geruchlosen Kamille nur einige wenige Pflanzen im Versuchsverlauf an zwei Standorten (Marschgebiete der Westküste) innerhalb eines Jahres mit einer ALS TSR an Position 197 detektiert werden.

## **19-8 - Einfluss der Integration von ALS-toleranten Zuckerrüben in eine Fruchtfolge auf die Entwicklung von herbizidresistenten Unkräutern**

*Effect of integration of ALS-tolerant sugar beets in a crop rotation on the development of herbicide-resistant weeds*

**Anja Löbmann<sup>1</sup>, Jan Petersen<sup>1</sup>, Hans-Peter Söchting<sup>2</sup>, Lena Ulber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Technische Hochschule Bingen, Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH,  
a.loebmann@fh-bingen.de  
Julius Kühn Institut, Institut für Pflanzenschutz un Ackerbau und Grünland

Mit der Entwicklung herbizidresistenter Sorten können herbizide Wirkstoffe aus der Gruppe der Acetolactat-Synthase (ALS)-Inhibitoren in Kulturarten eingesetzt werden, bei denen dies bislang nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich war. Die Unkrautkontrolle soll damit

vereinfacht und die Selektivität der Kulturpflanze gegenüber den Herbiziden verbessert werden. Neben diesen Vorteilen könnten zudem positive Effekte für den Naturhaushalt erzielt werden. Das System birgt aber auch potentielle Nachteile. Durch den ohnehin intensiven Einsatz von ALS- Inhibitoren in vielen Kulturarten könnte der zusätzliche Einsatz dieser Wirkstoffgruppe in Zuckerrüben (ZR) zu Fruchtfolgen führen, in denen in jedem Fruchtfolgeglied ein ALS-Hemmereinsatz erfolgt. Dieses Vorgehen würde die Gefahr der Selektion ALS-resistenter Unkräuter weiter verschärfen.

In mehrjährigen Feldversuchen an den Standorten Bingen am Rhein und Sickte (Braunschweig) werden die Risiken für die Entstehung ALS-resistenter Unkräuter sowie Strategien zur Vermeidung von Resistenzentwicklung untersucht. Ziel ist es, die potentiellen Vorteile ALS-resistenter Zuckerrüben-Sorten nachhaltig nutzbar zu machen.

Die Fruchtfolge Zuckerrübe– Winterweizen- Winterweizen wurde mit vier Herbizidstrategien angelegt:

- 1. Einsatz von ALS-Inhibitoren in allen Früchten und Jahren
- 2. Einsatz von ALS-Inhibitoren nur in Zuckerrüben
- 3. Einsatz von ALS-Inhibitoren in zwei von drei Jahren (ALS in Zuckerrüben und in einem Weizen-Anbaujahr)
- 4. Herbizideinsatz ohne ALS-Inhibitoren

Zu Beginn der Feldversuche wurden definierte Saatmengen von ALS-Zielortresistenten Unkräutern (Ackerfuchsschwanz-ALOMY Trp574 und Geruchlose Kamille MATIN-Gln197) auf allen Parzellen im gleichen Maße etabliert. Der Wirkungsgrad der Herbizidapplikationen wird durch Unkrautzählungen nach Arten getrennt ermittelt. Genetische Analysen auf Target-Site-Resistenz auf dem ALS-Gen an den die Herbizidbehandlung überlebenden Pflanzen lassen Rückschlüsse auf die Resistenzentwicklung zu.

Tab.: Ergebnisse der TSR-Analyse für ALOMY und MATIN aus den ZR-Parzellen 2015

Stand- ort	ALOMY (574)				MATIN (197)			
	Bingen am Rhein		Sickte		Bingen am Rhein		Sickte	
	Anzahl Pflanzen	Anteil TSR in %	Anzahl Pflanzen	Anteil TSR in %	Anzahl Pflanzen	Anteil TSR in %	Anzahl Pflanzen	Anteil TSR in %
<b>VG 1</b>	45	100.0	60	100.0	39	100.0	60	48.3
<b>VG 2</b>	44	100.0	60	100.0	44	100.0	60	73.3
<b>VG 3</b>	44	100.0	23	100.0	19	100.0	60	48.3
<b>VG 4</b>	45	60.0	40	15.0	21	19.0	56	17.9

---

## Sektion 20

### Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

---

#### 20-1 - Pflanzliche Repellenzien gegen Vogelfraß: Identifikation und Eignung als Saatgutbeize und Giftköderezusatz

*Plant based repellents to avoid bird damage: Identification and suitability as seed treatment and addition for toxic bait*

**Joanna Dürger<sup>1</sup>, Michael Diehm<sup>2</sup>, Karl Neuberger<sup>2</sup>, Ralf Tilcher<sup>3</sup>, Alexandra Esther<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst - Wirbeltierkunde, Toppeideweg 88, 48161 Münster, joanna.duerger@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Im Neuenheimer Feld 515, 69120 Heidelberg

<sup>3</sup>KWS SAAT SE, Grimsehlstrasse 31, 37555 Einbeck

Um unerwünschten Vogelfraß an Saatgut und Giftködern in der Landwirtschaft zu vermeiden, lief 2012 bis 2015 ein durch die BLE gefördertes Projekt (313-06.01-28-1-28-1-47.022-11). In einem systematischen Screening wurden 30 verschiedene Pflanzenextrakte auf ihre repellente Wirkung als Saatgutbeize hin geprüft. Dafür fanden zahlreiche Futter- und Keimlingswahlversuche mit Tauben und Fasanen in Volieren statt. Diese Versuche führten zu der Identifizierung einiger deutlich repellenter Pflanzenextrakte. Desweiteren zeigte sich, dass eine Kombination von mehreren Extrakten zu einer Steigerung der repellenten Wirkung führte. In einem Feldversuch 2014 konnte bereits ein erster repellenter Effekt der getesteten Extrakte bei Krähenbefall festgestellt werden. Darauf aufbauend fanden nun im Rahmen des Projektes DevelOPAR erste Versuche statt, um die Eignung der Extrakte als Zusätze in Giftködern gegen Schnecken und Nager zu bewerten. Weitere Feldtests und Extraktformulierungen stehen an. Ergebnisse des abgeschlossenen und des 2015 gestarteten Projektes DevelOPAR werden präsentiert und diskutiert.

Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Die Förderung seit 2015 erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (28RZ-4IP.016).

#### 20-2 - Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels aus Larix Nebenprodukten aus der Forstindustrie

*Development of a botanical plant protection agent from Larix by-products*

**Barbara Thuerig<sup>1</sup>, Emily James<sup>2</sup>, Hans-Jakob Schärer<sup>1</sup>, Dulcie Mulholland<sup>2</sup>, Moses L. Langat<sup>2</sup>, Ina Kleeberg<sup>3</sup>, Jonas Treutwein<sup>3</sup>, Heikki Hokkanen<sup>4</sup>, Lucius Tamm<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Research Institute of Organic Agriculture, barbara.thuerig@fibl.org

<sup>2</sup>University of Surrey

<sup>3</sup>Trifolio-M GmbH

<sup>4</sup>University of Helsinki

#### Background

There is growing demand to replace chemical pesticides with alternatives owing to concerns related to impacts on human health and the environment. Control of pathogens by means of plant-derived plant protection products (PPPs) can be an effective, sustainable and environmentally-friendly method for crop protection. The aim of the present study was (i) to evaluate potential uses of forestry-derived waste products as novel PPP (EU-project 'ForestSpecs') and (ii) to provide tools and information to facilitate the translation of an innovation from an intriguing concept to a business model for European SMEs in forestry and the agricultural sector (EU-funded project ProLarix).

### Results

Extracts of four tree species (*Larix decidua*, *L. gmelinii*, *L. sibirica* and *Pinus sylvestris*) were highly active against grapevine downy mildew caused by *Plasmopara viticola*. Active constituents in *Larix* sp. extracts ('Larixyne<sup>®</sup>', patent filed) and in *P. sylvestris* extracts were identified. To facilitate commercialization of Larixyne<sup>®</sup>, methods for large scale extraction and analytical protocols were developed and alternative sources for Larixyne<sup>®</sup> were evaluated. Efficacy of Larixyne against *P. viticola* under field conditions was demonstrated. An initial data set to be used for future registration was created.

### Conclusions

Our data indicate that the market introduction of Larixyne<sup>®</sup> as a plant protection product for organic and integrated production systems is feasible from the technical and economic point of view.

## 20-3 - Ein Bierhefeextrakt für die Apfelschorfbekämpfung im Falllaub

*Apple scab control in leaf litter with a brewery yeast extract*

**Franziska M. Porsche<sup>1</sup>, Barbara Pfeiffer<sup>2</sup>, Ann-Carin Hahn<sup>2</sup>, Andreas Kollar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwanenheimer Str. 101, 69221 Dossenheim, franziska.porsche@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau (LVWO), Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg

Die Bekämpfung des Apfelschorferregers *Venturia inaequalis* ist die kosten- und zeitaufwendigste Pflanzenschutzmaßnahme im gesamten Erwerbsobstbau. Eine Verringerung der Fungizidaufwandmenge bzw. der Einsatz schwach wirksamer Fungizide können zu hohen Ernteverlusten und Qualitätsverlusten bei der Tafelobsterzeugung führen. Die Problematik der Bekämpfung wird derzeit durch das Auftreten von Fungizidresistenzen in wichtigen Obstbauregionen und die „Kupferproblematik“ weiter verstärkt. Insbesondere der ökologische Obstbau wäre durch den Wegfall der Zulassung kupferhaltiger Mittel in 2018 in seiner Existenz bedroht.

Die Primärinfektionen des Erregers erfolgen fast ausschließlich über Ascosporen, die im überwinterten Falllaub gebildet werden. Um das Inokkulum im Frühjahr zu reduzieren, wurde eine neue phytosanitäre Maßnahme entwickelt. Schorfbefallenes Falllaub wurde in den Jahren 2012-2014 in Plastikschaalen im Freiland exponiert bzw. direkt auf dem Boden ausgebracht. Die Falllaubdepots wurden über die Wintermonate mit einem Bierhefeextrakt (Autolysat) von *Saccharomyces cerevisiae* behandelt. Der Blattabbau wurde über die Wintermonate bis zum Beginn der Ascosporenenreife in zweiwöchigen Abständen bonitiert. Das Ascosporenpotenzial wurde in der Schorfprimärsaison wöchentlich mit der Wasserbadmethode (Kollar, 1998) bestimmt. Durch eine zweimalige Applikation der Hefeextrakte konnte das Ascosporenpotenzial im Frühjahr, im Vergleich zur unbehandelten

Kontrolle, fast vollständig reduziert werden (99%). Der Wirkmechanismus der Hefeextrakte konnte durch eine Förderung der mikrobiellen Blattbesiedler, einschließlich potentieller Antagonisten, aufgezeigt werden. Der biologische Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) der mikrobiellen Phyllosphärengemeinschaft war infolge der Behandlungen um bis zu 200% erhöht. Die gesteigerte mikrobiologische Aktivität führte zu einer verstärkten Produktion/Freisetzung der blattabbauenden Enzyme Cellulase und Pektinase, die mittels IEF nachgewiesen wurden. Durch den verstärkten Blattabbau wurde die Attraktivität des Falllaubs für Regenwürmer gesteigert, die angebaute Blätter bevorzugt konsumieren (Satchell, 1967). Zu Beginn der Ascosporenreife verblieben bis zu 28% des Ausgangsmaterials in den Kontrolldepots. In den mit 10% oder 20% Hefeextrakt behandelten Blattdepots waren die Blätter vollständig abgebaut und nur die Blattstiele verblieben in den Depots. Die Reduzierung des Ascosporeninokkulum im Frühjahr könnte dazu beitragen, dass wirkungsschwache Fungizide, Kupferminimierungen und „Kupferersatzstoffe“ das Potenzial erlangen ausreichend wirksam zu werden.

Literatur

KOLLAR, A., 1998: A simple method to forecast the ascospore discharge of *Venturia inaequalis*. J. Plant Dis. Prot. **105**, 489-495.

SATCHELL, J.E. 1967: Lumbricidae. In: Soil Biology. BURGESS, A. & RAW, F., New York, Academic Press, 259-322.

## 20-4 - Potential von aqua.protect für den Pflanzenschutz

*Potential of aqua.protect for plant protection*

**Rhoda Delventhal<sup>1</sup>, Nicole Spees<sup>2</sup>, Tabitha Kellerer<sup>3</sup>, Florentine Stix<sup>4</sup>, Kai Winkel<sup>2</sup>, Ulf Kausch<sup>5</sup>, Tatjana Röder<sup>5</sup>, Annegret Schmitt<sup>4</sup>, Andreas Kortekamp<sup>3</sup>, Ulrike Steiner<sup>6</sup>, Marcel Thieron<sup>2</sup>, Ulrich Schaffrath<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>RWTH Aachen, Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie), delventhal@bio3.rwth-aachen.de

<sup>2</sup>ARGUS monitoring

<sup>3</sup>DLR Rheinland, Institut für Phytomedizin

<sup>4</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

<sup>5</sup>aquagroup AG

<sup>6</sup>Universität Bonn, INRES - Phytomedizin

Das Produkt „aqua.protect“ wird durch elektrochemische Aktivierung (ECA) hergestellt und hinterlässt keine umweltschädlichen Rückstände. Andere ECA-Produkte werden in der Lebensmittelindustrie zur Oberflächendesinfektion erfolgreich eingesetzt. In einem von der BLE geförderten Forschungsprojekt wird die Wirksamkeit von aqua.protect gegenüber Pflanzenpathogenen, insbesondere als vielversprechende Alternative für den ökologischen Landbau, untersucht.

In Laborversuchen zeigte aqua.protect sowohl *in vitro* als auch *ad planta* eine befallsreduzierende Wirkung gegenüber einem breiten Spektrum von Pathogenen, darunter Oomyceten, Echten Mehltau-Pilzen, Rost-Pilzen und verschiedenen Blattfleckererregern. In mikroskopischen Analysen wurde vor allem eine hemmende Wirkung von aqua.protect auf die frühen Infektionsstadien der Pflanzenpathogene auf der Pflanzenoberfläche beobachtet. Unter Freilandbedingungen wurde die Nutzung von aqua.protect, insbesondere als Alternative zu Kupferpräparaten, in den Kulturen Kartoffel, Apfel und Wein geprüft. Die bisherigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass aqua.protect Potential hat, den Einsatz anderer Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Die Mischung mit anderen Pflanzenschutzmitteln, Netz- bzw. Haftmitteln und Blattdüngern ist im Einzelfall möglich. Da für die erfolgreiche Anwendung des aqua.protect eine zeitlich genaue Applikation wichtig ist, wird ein spezifisches Prognose-Verfahren entwickelt.

## 20-5 - Status Quo der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft und dem Gartenbau

*Status Quo of use of copper pesticides in German agriculture and horticulture*

**Stefan Kühne<sup>1</sup>, Dietmar Roßberg<sup>1</sup>, Peter Röhrig<sup>2</sup>, Friedhelm von Mering<sup>2</sup>, Florian Weihrauch<sup>3</sup>, Sonja Kanthak<sup>4</sup>, Jutta Kienzle<sup>5</sup>, Wolfgang Patzwahl<sup>6</sup>, Eckhard Reiners<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, stefan.kuehne@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW) Berlin

<sup>3</sup>Hopfenforschungszentrum Wolnzach (LfL)

<sup>4</sup>Bundesverband Ökologischer Weinbau, ECOVIN, Oppenheim

<sup>5</sup>Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. (FÖKO), Weinsberg, Naturland Fachberatung Wein- und Obstbau

<sup>6</sup>Sulzfeld am Main

<sup>7</sup>Bioland Bundesverband, Mainz

Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel dürfen vorerst noch bis 31. Januar 2018 als Bakterizid und Fungizid in der Landwirtschaft Europas angewendet werden. Die EU hat die Zulassung an die Bemühungen zur Reduktion der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß geknüpft. Seit dem Jahr 2011 dokumentiert das Julius Kühn-Institut gemeinsam mit dem Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW) kontinuierlich die Bemühungen zur Kupferminimierung und die Suche nach Ersatzlösungen. In Deutschland ist schon heute eine Halbierung der EU-weit zulässigen Kupfermenge auf 3 kg/ha und Jahr gesetzlicher Standard. Die Fortschritte der letzten Jahre bei der Senkung der Kupferaufwandmengen werden deutlich aufgezeigt (KÜHNE et al. 2016). Im Jahr 2013 wurden beispielsweise im konventionellen Wein- und Kartoffelanbau 0,8 kg/ha und im Hopfen 1,7 kg/ha angewendet. Damit liegen diese Werte deutlich unter den Kupfermengen, die im Ökologischen Landbau notwendig waren (2013: Wein- 2,3 kg/ha, Kartoffel- 1,4 kg/ha, Hopfenanbau 2,6 kg/ha). Im Obstbau wurden 2013 mit 1,4 kg/ha vergleichbare Mengen eingesetzt. Vergleicht man die Gesamtkupfermengen beider Bewirtschaftungssysteme, so zeigt sich dagegen, dass aufgrund der unterschiedlichen Flächenausdehnung nur 24 % (26,5 t) der Kupfermengen im Ökolandbau und 76 % (84,8 t) im konventionellen Anbau angewendet wurden. Während im integrierten Pflanzenschutz Kupferpräparate im Hinblick auf einen notwendigen Wirkstoffwechsel und ein erfolgreiches Resistenzmanagement von großer Bedeutung sind, ist die Verfügbarkeit solcher Präparate z. B. für den ökologischen Wein-, Hopfen- und Obstanbau existenziell. Sie entscheidet über die weitere Ausdehnung des Ökolandbaus in diesen Kulturen. Ein vollständiger Verzicht auf Kupfer als Pflanzenschutzmittel ist auf mittlere Sicht weder möglich noch sinnvoll, da sonst nicht nur der ökologische Anbau vieler Kulturen unwirtschaftlich und Rückumstellungen auf konventionelle Wirtschaftsweise die Folge wären, sondern auch dem integrierten Anbau ein wichtiger Wirkstoff im Rahmen des Resistenzmanagements fehlen würde. Auch höhere Aufwandmengen von mehr als 3 kg/ha und Jahr können bei Extremwittersituationen wie im Jahr 2016 notwendig werden, wobei dann die gesetzlichen Möglichkeiten der Notfallzulassung nach Art. 53 der VO (EG) 1107/2009 ausgeschöpft werden müssen.

Literatur

Kühne, S., D. Roßberg, P. Röhrig, F. von Mering, F. Weihrauch, S. Kanthak, J. Kienzle, W. Patzwahl, E. Reiners, 2016: Status Quo der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft und dem Gartenbau. J. für Kulturpflanzen 68 (7), 189–196.

## 20-6 - Abschlussergebnisse aus dem EU-Projekt CO-FREE

*Final results from the EU-project CO-FREE*

**Annegret Schmitt<sup>1</sup>, Andrea Scherf<sup>1</sup>, Sara Mazzotta<sup>1</sup>, Stefan Kühne<sup>1</sup>, Ilaria Pertot<sup>2</sup>, Jürgen Köhl<sup>3</sup>, Aimilia Markellou<sup>4</sup>, Didier Andrivon<sup>5</sup>, Jolanta Kowalska<sup>6</sup>, Claude-Eric Parveaud<sup>7</sup>, Markus Kelderer<sup>8</sup>, Edith Lammerts van Bueren<sup>9</sup>, Christian Bruns<sup>10</sup>, Maria R. Finckh<sup>10</sup>, Benno Kleinhenz<sup>11</sup>, Jo Smith<sup>12</sup>, Annabel Simon-Levert<sup>13</sup>, Philippe Pujos<sup>14</sup>, Marc Trapman<sup>15</sup>, Jacques Stark<sup>16</sup>, Pierre van Cutsem<sup>17</sup>, Sujeeth Neerakkal<sup>18</sup>, Ina Kleeberg<sup>19</sup>, Arne Peters<sup>20</sup>, Lucius Tamm<sup>21</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Deutschland, [Annegret.Schmitt@julius-kuehn.de](mailto:Annegret.Schmitt@julius-kuehn.de), <sup>2</sup>Fondazione Edmund Mach, Italien, <sup>3</sup>Wageningen UR - Plant Research International (DLO), Niederlande, <sup>4</sup>Benaki Phytopathological Institute, Griechenland, <sup>5</sup>Institut National de la Recherche Agronomique, Frankreich, <sup>6</sup>Institut Ochrony Roslin-Panstwowy Instytut Badawczy, Polen, <sup>7</sup>Institut Technique de l'Agriculture Biologique, Frankreich, <sup>8</sup>Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg Azienda, Italien, <sup>9</sup>Louis Bolk Instituut, Niederlande, <sup>10</sup>Universität Kassel, Deutschland, <sup>11</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Deutschland, <sup>12</sup>Progressive Farming Trust Ltd T/A The Organic Research Centre, Großbritannien, <sup>13</sup>AkiNao SAS, Frankreich, <sup>14</sup>Agro-Levures et Dérivés SAS, Frankreich, <sup>15</sup>Bio Fruit Advies BV, Niederlande, <sup>16</sup>Ceradis BV, Niederlande, <sup>17</sup>FytoFend SA, Belgien, <sup>18</sup>BioAtlantis Ltd, Irland, <sup>19</sup>Trifolio-M GmbH, Deutschland, <sup>20</sup>E-Nema GmbH, Deutschland, <sup>21</sup>Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Stiftung, Schweiz

Das Projekt CO-FREE (Projektnr. 289497; [www.co-free.eu](http://www.co-free.eu)) wurde von der Europäischen Kommission unter dem 7. Rahmenprogramm von 2012 bis 2016 gefördert. Im Projekt wurden Möglichkeiten des Kupferersatzes bzw. der Kupferreduktion geprüft. Die Untersuchungen wurden in Apfel/*Venturia inaequalis*, Rebe/*Plasmopara viticola* und Tomate und Kartoffel/*Phytophthora infestans* durchgeführt. Am Projekt waren 20 Partner aus 10 europäischen Ländern beteiligt. In den Jahren 2012 bis 2015 wurden in verschiedenen Europäischen Ländern Feldversuche nach EPPO Standards durchgeführt.

Insgesamt zeigte sich, dass ein Verzicht auf Kupfer als Pflanzenschutzmittel kurzfristig nicht möglich ist, da dies mit unabsehbaren Risiken für den Ökolandbau verbunden wäre. Gleichzeitig wurden in CO-FREE Möglichkeiten einer weiteren Kupferreduktion aufgezeigt.

Kartoffeln wurden dabei als die Kultur identifiziert, bei der ein Verzicht auf Kupfer am ehesten denkbar ist. Hier stehen eine Auswahl an robusten Sorten zur Verfügung, deren Toleranz/Resistenz gegenüber *P. infestans* durch die zusätzliche Anwendung von alternativen Präparaten und durch die Nutzung von Entscheidungshilfemodellen auch langfristig gesichert werden könnte. Innerhalb der in CO-FREE getesteten Kulturen wurde Kupferersatz in der Rebe als am schwierigsten eingestuft, an Apfel und Tomate als intermediär. Gleichzeitig zeigten sich auch hier Möglichkeiten einer weiteren Kupferreduktion. In Rebe/*P. viticola* wurden mit der Anwendung von jeweils einem alternativen Präparat (LAR-Extrakt, TRIFCOF-03, *Lysobacter capsici* AZ78, Milch-basiertes Präparat), kombiniert mit reduzierten Mengen an Kupfer, die nur während der Blüte ausgebracht wurden, eine vergleichbare Wirkung auf den Blattbefall erzielt wie bei alleiniger Anwendung von Kupferpräparaten während der gesamten Saison.

An Tomate wurde durch die Anwendung eines Pflanzenextraktes (TRIFCOF-03), alleine oder in Kombination mit reduzierten Kupfermengen, welche nur bei hohem Befallsrisiko gespritzt wurden, sehr gute Ergebnisse auf den Blattbefall erreicht (Fruchtbefall nicht bestimmt). Nachdem die Pflanzen in den Kontrollen durch den Befall zu 100 % zerstört waren, zeigte die mit dem Extrakt behandelte Variante nur 50 % Befallsstärke. Die Blätter der Varianten mit Kupfer- bzw. BION-Anwendung waren zu diesem Zeitpunkt zu 24 bzw. 30 % infiziert.

In Apfel/*V. inaequalis* war *C. cladosporioides* H39 in der Wirkung auf den Blattbefall in manchen Versuchen vergleichbar mit dem Kupferstandard. Ein Pflanzenextrakt (19-19) zeigte in einem Versuch zu Kupfer vergleichbare Wirkung auf den Schorfbefall an Früchten. Insgesamt wurden mehr als zwanzig alternative Präparate/Formulierungen untersucht, die jedoch nicht in allen Systemen geprüft werden konnten. Auch sind meist noch Arbeiten zur Optimierung der Präparateformulierungen notwendig. Jedoch wurden in CO-FREE verschiedene Kandidaten identifiziert, die für eine Praxisanwendung - nach erfolgter Zulassung - aussichtsreich sind.

### **20-7 - Search for Alternatives to copper in organic farming: fungicidal activity of a *Juncus effusus* medulla extract and its active constituent, Dehydroeffusol, against downy mildew and apple scab**

**Justine Ramseyer<sup>1</sup>; Barbara Thuerig<sup>2</sup>; Oliver Potterat<sup>1</sup>; Hans-Jakob Schärer<sup>2</sup>; Thomas Oberhänsli<sup>2</sup>; Matthias Hamburger<sup>1</sup>; Lucius Tamm<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Basel, Department of Pharmaceutical Sciences, Division of Pharmaceutical Biology, Klingelbergstrasse 50, CH- 4056 Basel, justine.ramseyer@unibas.ch

<sup>2</sup>Research Institute of Organic Agriculture

Copper has been used since the 19th century for the control of plant diseases, and is still permitted in organic agriculture out of this tradition. In recent years, the utilization of copper has been criticized due to an unfavourable ecotoxicological profile. Therefore, considerable efforts have been made in organic agriculture to identify ecologically safer substitutes.

In this context, we screened an in-house library of plant and fungal extracts *in vitro* for an inhibitory effect against several plant pathogens (fungi, oomycetes, bacteria). As one of the hits, the ethyl acetate extract of *Juncus effusus* L. (Juncaceae) medulla showed strong inhibitory activity against *Venturia inaequalis* (apple scab) and *Plasmopara viticola* (grapevine downy mildew), with mean minimal inhibitory concentrations (MIC) (100%) of 35 µg/mL and 25 µg/mL, respectively. In a secondary assay on grapevine leaf discs inoculated with *P. viticola*, 94% inhibition was observed at a concentration of 0.5 mg/mL. When tested on grapevine and apple seedlings at a concentration of 0.5 mg/mL, the growth of these fungi was, on average, inhibited with 98% and 84% efficacy, respectively.

The major active constituent was identified as dehydroeffusol and its structure was elucidated by a combination of ESI-MS and NMR spectroscopy. Dehydroeffusol showed mean MICs of 12 µg/mL against *V. inaequalis*, and 4.1 µg/mL against *P. viticola*, *in vitro*. Subsequent *in vivo* assessment of the pure compound revealed inhibition rates of 82% on grapevine seedlings, and 86% on apple seedlings at a concentration of 32 µg/mL.



## 20-8 - Erweiterung des Entscheidungshilfesystems Öko-SIMPHYT zur Reduktion der Kupferapplikationen gegen *Phytophthora infestans* im ökologischen Kartoffelanbau

*Enhancement of the decision support system Öko-SIMPHYT to reduce number of copper applications against Phytophthora infestans in organic potato production*

**Claudia Tebbe<sup>1</sup>, Hannes Schulz<sup>2</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Dagmar Werren<sup>2</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>, Maria R. Finckh<sup>2</sup>, Christian Bruns<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, claudia.tebbe@dlr.rlp.de

<sup>2</sup>Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen

Das wetterbasierte Entscheidungshilfesystem Öko-SIMPHYT ermöglicht eine Optimierung der Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen Kartoffelanbau, indem es Applikationszeitpunkte und angepasste Kupferaufwandmengen empfiehlt. Um eine weitere Reduzierung des Kupfereinsatzes je Anbauperiode zu erreichen, wurde das bereits vorhandene System im Rahmen des EU-Projektes CoFree erweitert. In der neuen Version (Öko-SIMPHYT+) wird daher zusätzlich ein optimierter Zeitpunkt für die letzte Kupferanwendung empfohlen.

Grundlage für diese terminbasierte Empfehlung ist die Modellierung der Stickstoffverlagerungsprozesse in der Kartoffelpflanze in Abhängigkeit von der simulierten Pflanzenentwicklung (Ontogenese) jeweils für frühe (Reifegruppen sehr früh und früh) und späte Sorten (Reifegruppen mittelfrüh und mittelspät-spät). Dabei wird der Verlauf der relativen Stickstoffverlagerung sowohl im Kraut als auch in den Knollen berechnet und der Abschluss der Kupferapplikationen am Schnittpunkt beider Kurven empfohlen. Zu diesem Zeitpunkt sind etwa 90 % des Ertrages realisiert worden, sodass durch einen weiteren Schutz der Blattmasse kein wirtschaftlicher Mehrertrag zu erwarten ist. Grundlage für die Modellentwicklung sind umfangreiche Feldversuche, die in den Jahren 2012-2015 durchgeführt wurden.

Das erweiterte Entscheidungshilfesystem Öko-SIMPHYT+ wurde in die Internetplattform „Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion“ (ISIP) ([www.isip.de](http://www.isip.de)) implementiert und steht seit 2015 für registrierte Berater zur Verfügung. Um die Vorhersagegenauigkeit des Entscheidungshilfesystems zu erhöhen, hat der Nutzer die Möglichkeit das BBCH-Stadium 60 (Beginn Blüte) anzupassen, wenn die tatsächliche Pflanzenentwicklung nicht mit der Simulation übereinstimmt.

Im Jahr 2015 wurden an vier Standorten in Europa (Neu-Eichenberg (DE), Dahnsdorf (DE), Ploudaniel (FR), Daninów (PL)) Versuche zur Validierung von Öko-SIMPHYT+ durchgeführt. Dabei zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen simulierter und tatsächlich beobachteter Pflanzenentwicklung. An den deutschen Standorten Neu-Eichenberg und Dahnsdorf betrug die maximale Abweichung zwischen Simulation und Bonitur sieben Tage, wenn die Pflanzenentwicklung zum BBCH-Stadium 60 korrigiert wurde. Bis auf eine Ausnahme waren zum Zeitpunkt des empfohlenen Abschlusses der Kupferapplikationen an allen Standorten mindestens 90 % des Endertrages realisiert.

This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no. 289497

---

## Sektion 21

### Ackerbau IV

---

#### 21-1 - Die Verbreitung der Trichothecen-Chemotypen von *Fusarium culmorum* und *F. graminearum* in Europa

*Spatial distribution of trichothecene genotypes of Fusarium graminearum and F. culmorum across Europe*

Matias Pasquali<sup>1</sup>, Marco Beyer<sup>1</sup>, Antonio Logrieco<sup>2</sup>, Kris Audenaert<sup>3</sup>, Virgilio Balmas<sup>4</sup>, Ryan Basler<sup>5</sup>, Anne-Laure Boutigny<sup>6</sup>, Jana Chrpvá<sup>7</sup>, Elżbieta Czembor<sup>8</sup>, Tatiana Gagkaeva<sup>9</sup>, María Teresa González-Jaén<sup>10</sup>, Ingerd Skow Hofgaard<sup>11</sup>, Nagehan Desen Köycü<sup>12</sup>, Lucien Hoffmann<sup>1</sup>, Jelena Lević<sup>13</sup>, Patricia Marín García<sup>10</sup>, Thomas Miedaner<sup>14</sup>, Quirico Migheli<sup>4</sup>, Antonio Moretti<sup>2</sup>, Marina E.H. Müller<sup>15</sup>, Françoise Munaut<sup>16</sup>, Päivi Parikka<sup>17</sup>, Marine Pallez<sup>1</sup>, Jonathan Piec<sup>1</sup>, Jonathan Scauflaire<sup>16</sup>, Barbara Scherm<sup>4</sup>, Slavica Stanković<sup>13</sup>, Ulf Thrane<sup>18</sup>, Silvio Uhlig<sup>19</sup>, Adriaan Vanheule<sup>3</sup>, Tapani Yli-Mattila<sup>20</sup>, Susanne Vogelgsang<sup>21</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Research and Innovation, Luxembourg institute of Science and Technology, Belvaux, Luxembourg;

<sup>2</sup>Institute of Sciences of Food Production, National Research Council, Bari, Italy;

<sup>3</sup>Department of Applied Biosciences, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium;

<sup>4</sup>Department of Agriculture, University of Sassari, Sassari, Italy;

<sup>5</sup>Harper Adams University, Newport, Shropshire, United Kingdom;

<sup>6</sup>Anses, Plant Health Laboratory, Angers, France;

<sup>7</sup>Division of Crop Genetics and Breeding, Crop Research Institute, Prague, Czech Republic; <sup>8</sup>Department of Grasses, Legumes and Energy Plants, Plant Breeding and Acclimatization Institute-NRI, Radzikow, Poland;

<sup>9</sup>Laboratory of Mycology and Phytopathology, All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Pushkin, Russia;

<sup>10</sup>Department of Genetics, Faculty of Biology, Complutense University of Madrid (UCM), Madrid, Spain.

<sup>11</sup>NIBIO, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Ås, Norway;

<sup>12</sup>Department of Plant Protection, Agriculture Faculty, Namik Kemal University, Tekirdag, Turkey;

<sup>13</sup>Laboratory of Phytopathology and Entomology, Maize Research Institute Zemun Polje, Belgrade, Serbia;

<sup>14</sup>Research Center for Biotechnology and Plant Breeding, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany;

<sup>15</sup>Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research ZALF, Institute for Landscape Biogeochemistry, Müncheberg, Germany;

<sup>16</sup>Applied Microbiology, Earth and Life Institute, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium;

<sup>17</sup>Department Natural Resources and Bioproduction, Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen, Finland;

<sup>18</sup>Eukaryotic Biotechnology, DTU Systems Biology, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark;

<sup>19</sup>Section for Chemistry and Toxicology, Norwegian Veterinary Institute, Oslo, Norway;

<sup>20</sup>Molecular Plant Biology, Department of Biochemistry, University of Turku, Turku, Finland;

<sup>21</sup>Institute for Sustainability Sciences, Research Division Grassland Sciences and Agro-Ecosystems, Agroscope, Zürich, Switzerland

Trichothecenes are toxic secondary metabolites formed by plant pathogenic fungi such as *Fusarium graminearum* and *F. culmorum*. They are deposited in grains during pathogenesis and pose a threat to food safety. Each fungal strain carries the genetic information needed to form specific toxins, a feature referred to as the (genetic) chemotype.

In this study, information on 1160 *F. graminearum*, 481 *F. culmorum* and 3 *F. cortaderiae* isolates were collected from 17 European countries including the species of the host plant, previous crop, country of origin, sampling location and year (range of years: 2000-2013) of sampling. Maps of the trichothecene type B chemotype distribution throughout Europe were plotted for the two major species.

The predominant chemotype was 15-acetyldeoxynivalenol (15-ADON, 83%) in *F. graminearum*, followed by 3-acetyldeoxynivalenol (3-ADON, 13.5%) and nivalenol (NIV, 3.5%). The most prevalent chemotype in *F. culmorum* was 3-ADON (60%), while the NIV genotype accounted for the remaining 40%. Geographical and temporal patterns of trichothecene chemotype distribution were identified. Hardly any 15-ADON chemotype strains of *F. graminearum* were found at latitudes higher than 54.4 +/- 10.8°N. NIV chemotype strains were almost exclusively found in Western Europe in regions with infrastructures like harbours, airports or important roads.

The complete information on the European strains can be retrieved via the open access database <http://www.luxmcc.lu/en/collections/fusarium/>.

Researchers are invited to use those data for their own purposes and to upload information from their strains to the database, thereby improving our picture of the spatial distribution of trichothecene genotypes in *F. graminearum* and *F. culmorum* across Europe.

Strains from Luxembourg can be obtained on request via

<http://www.luxmcc.lu/collections/fusarium.>

#### Literatur

- Pasquali M, Beyer M, Logrieco A, Audenaert K, Balmas V, Basler R, Boutigny A-L, Chrpová J, Czembor E, Gagkaeva T, González-Jaén M T, Hofgaard IS, Köycü ND, Hoffmann L, Lević J, García PM, Miedaner M, Migheli Q, Moretti A, Müller MEH, Munaut F, Parikka P, Pallez-Barthel M, Piec J, Scauflaire J, Scherm B, Stanković S, Thrane U, Uhlig S, Vanheule A, Yli-Mattila T, Vogelgsang S, 2016: A European database of *Fusarium graminearum* and *F. culmorum* trichothecene genotypes. *Frontiers in Microbiology, Section Fungi and Their Interactions* 7: 406.
- Piec J, Pallez M, Beyer M, Vogelgsang S, Hoffmann L, Pasquali M, 2016: The Luxembourg database of trichothecene type B *F. graminearum* and *F. culmorum* producers. *Bioinformatics* 12: 1-3.

## 21-2 - Ableitung einer funktionalen Prognose zur Ermittlung der Mykotoxinbelastung von Weizen und Mais

*Derivation of a functional prognosis for the determination of mycotoxin contamination of wheat and corn*

**Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet**

Institut für Phytopathologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, [t.birr@phytomed.uni-kiel.de](mailto:t.birr@phytomed.uni-kiel.de)

Im Rahmen des IPS-Weizen-Monitorings Schleswig-Holstein konnte anhand der standort- und jahresspezifischen Witterungsdaten und den in den Kornproben der Sorte „Ritmo“ (*Fusarium*-Anfälligkeit 7 nach Bundessortenamt) analysierten DON- und ZEA-Belastungen der Versuchsjahre 2008 bis 2014 ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Witterungsparametern Niederschlag und Temperatur zur Weizenblüte und den in den Kornproben analysierten DON- und ZEA-Gehalten festgestellt werden. Hierbei korrelieren die aufgezeichneten Niederschläge und Temperaturen als Haupteinflussfaktoren von *Fusarium*-Infektionen zur Zeit der Blüte mit den zur Ernte in den Kornproben nachgewiesenen DON- ( $R^2 = 0,82$ ) und ZEA-Gehalten ( $R^2 = 0,78$ ) in hohem Maße. Hierauf basierend wurde ein multiples Regressionsmodell zur witterungsbasierten Prognose der DON- und ZEA-Kontamination im Weizenertegut entwickelt. Neben der Witterung zur Weizenblüte (Niederschlag und Temperatur) berücksichtigt das Prognosemodell

unterschiedliche Sortenanfälligkeiten („Dekan“ = *Fusarium*-Anfälligkeit 4, „Inspiration“ = *Fusarium*-Anfälligkeit 6) und die Applikation *fusarium*spezifischer Triazolfungizide zur Weizenblüte. Im Rahmen der Validierung des Modells mit Weizenproben aus unterschiedlichen Bundesländern konnte anhand der gemessenen Niederschlagsmengen sowie Temperaturen zur Weizenblüte eine hohe prognostische Treffergenauigkeit der zu erwartenden Kornkontamination in unterschiedlichen Sorten erreicht werden.

Wie im Weizen hat die Witterung während der Blühphase des Mais einen entscheidenden Einfluss auf den Mykotoxingehalt im Erntegut. In einem Kooperationsprojekt mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurde dieser Zusammenhang an den unterschiedlichen Versuchsstandorten der Landessortenversuche in Bayern in verschiedenen Sorten der Jahre 2010 bis 2014 deutlich. Anhand der Temperatursumme ab Aussaat konnten die theoretischen Blühzeitpunkte der Sorten an den einzelnen Standorten berechnet und die Witterungsparametern Niederschlag und Temperatur in dieser Phase mit dem DON-Gehalt im Erntegut in Beziehung gebracht werden (z.B.  $R^2 = 0,91$  in der Sorte „Susann“). Wie im Weizen wurde ein multiples Regressionsmodell zur witterungsbasierten Prognose der DON-Kontamination im Körnermaiserntegut entwickelt. Das Modell wurde anhand von Witterungsdaten und DON-Gehalten österreichischer Standorte der Jahre 2014 und 2015 mit hohen Treffergenauigkeiten getestet.

### **21-3 - Entwicklung eines integrierten Pflanzenschutzkonzeptes zur Minimierung des Weizengelbrostes, *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, in Getreidebeständen**

*Integrated pest management strategy to minimize stripe rust of wheat, Puccinia striiformis f.sp. tritici, in cereal crops*

**Nicole Sommerfeldt-Impe<sup>1</sup>, Friedrich Felsenstein<sup>2</sup>, Kerstin Flath<sup>1</sup>, Martin Kirchhoff<sup>3</sup>, Bettina Klocke<sup>1</sup>, Andreas Maurer<sup>4</sup>, Klaus Pillen<sup>4</sup>, Ralf Schachschneider<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, nicole.sommerfeldt@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>EpiLogic GmbH

<sup>3</sup>Nordsaat Saatzucht GmbH

<sup>4</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Weizengelbrost, verursacht durch den Pilz *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*, gehört weltweit zu den wichtigsten Getreidepathogenen und kann zu erheblichen Ertragsausfällen führen. Der Erreger befällt neben Weizen und Triticale mitunter auch Roggen und Gerste. Die Anpassung der Gelbrostpopulation an bisher wirksame rassenspezifische Resistenzen verbreitet angebaute Weizen- und Triticalesorten erforderte einen verstärkten Fungizideinsatz.

Die Projektziele definieren sich wie folgt:

- Analyse der deutschen Weizengelbrostpopulationen hinsichtlich der vorkommenden Virulenzen und Pathotypen sowie deren Diversität und Komplexität.
- Überprüfung der Sensitivitätseigenschaften der Gelbrostpopulation gegenüber fungiziden Wirkstoffen, die häufig zur Bekämpfung des Weizengelbrostes eingesetzt werden.
- Identifikation rassenspezifischer Resistenzgene in neuem Weizenzuchtmaterial mit wirksamer Gelbrostresistenz.
- Phänotypische und molekulare Analyse der Adultpflanzenresistenz ausgewählter Weizenlinien mittels QTL-Kartierung.

Für die Analyse der deutschen Gelbrostpopulationen erhielt das JKI in den Jahren 2013 bis 2015 insgesamt über 1000 gelbrostbefallene Blattproben, von denen 63% (637 Proben) auf anfälligen Weizensorten vermehrt und insgesamt 298 Isolate untersucht werden konnten. Diese konnten sieben (2013), fünf (2014) bzw. vier (2015) Rassen zugeordnet werden. Die Rasse „Warrior“ dominierte in allen drei Versuchsjahren; sie breitet sich seit 2011 in Europa aus.

Zur Überprüfung der Sensitivitätseigenschaften der Gelbrostpopulation gegenüber fungiziden Wirkstoffen wurde ein miniaturisiertes Testsystem mit Blattsegmenten auf Benzimidazol-Agar entwickelt. Die Sensitivitätsanalysen einer repräsentativen Stichprobe von Gelbrost-Isolaten wurden mit Strobilurinen, Carboxamiden und Azolen durchgeführt.

Die Identifikation rassenspezifischer Resistenzgene erfolgte mit Hilfe eines Isolatesortimentes und der Analyse von 30 Winterweizensorten mit wirksamer Feldresistenz gegen Gelbrost im Keimlingsstadium.

Für die phänotypische und molekulare Analyse standen vier Kreuzungspopulationen von sechs Eltern mit jeweils 69 bis 97 Nachkommen zur Verfügung. Für die phänotypische Analyse wurden diese an drei Standorten über zwei Jahre mit Gelbrost künstlich inokuliert und hinsichtlich ihrer Gelbrostresistenz bewertet. In den Feldtests ergab sich bei jeder Population das gesamte Boniturspektrum von 1 bis 9. Die phänotypische Häufigkeitsverteilung war für eine Population normalverteilt, für zwei Populationen in Richtung Resistenz und für die letzte Population in Richtung Anfälligkeit verschoben.

Die Genotypisierung der Kreuzungspopulationen erfolgte mittels des Infinium Weizen 15k iSELECT SNP-Chips und ergab bei 13.006 untersuchten Weizen-SNPs 7.109 informative SNPs. Bei dieser Analyse fanden sich 24 Marker-Trait-Assoziationen (MTAs), die über sechs Umwelten signifikant sind.

#### **21-4 - Untersuchungen zur Bekämpfung von *Oculimacula yallundae*, dem Erreger der Halmbrechkrankheit durch Sortenwahl und Fungizideinsatz**

*Investigations to control Oculimacula yallundae, the eyespot causing pathogen, using variety resistance and fungicide application*

##### **Bernd Rodemann**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, bernd.rodemann@julius-kuehn.de

Durch die Ausweitung der Getreideanbaufläche, insbesondere von Winterweizen, wird zunehmend ein verstärkter Befall mit Halmbasiserkrankungen festgestellt. Die Überwinterung auf, an der Oberfläche verbleibender Ernterückstände und an Zwischenwirten fördert das Befallsrisiko und die Schädigung der Kulturpflanze. Insbesondere durch *Oculimacula yallundae* und *Oculimacula acufiformis* wird zunehmend die Halmbasis geschädigt und in der Folge die Nährstoffaufnahme vermindert, welches zu Lager und Ertragsverlusten führt. Diese Befallsgefahr wird durch die sich ändernde Witterung über Winter stark beeinflusst und gefördert.

Daher wurden Lösungsansätze der Bekämpfung durch den Anbau resistenter Sorten und durch den Einsatz von wirksamen Fungiziden geprüft. In diesem Zusammenhang galt es auch die Sensitivität des Erregers und deren Veränderung gegenüber den Wirkstoffen zu untersuchen.

In Laborversuchen wurden in vitro-Tests die Wirkstoffe Boscalid, Fluxapyroxad, Cyprodinil, Prothioconazol, Prochloraz, Metrafenone und Pyriofenone in Konzentrationen von 0,01, 0,1

1,0 und 10,0 ppm gegen *Oculimacula yallundae* getestet. Nach 31 Tagen wurden die höchsten Wirkungsgrade von ca. 80% durch Boscalid und Fluxapyroxad erreicht. Eine geringere Wirksamkeit zeigten die Wirkstoffe Prochloraz, Prothioconazol und Cyprodinil. In ihrer Leistung fielen Metrafenone und Pyriofenone mit 25-35% Wirkung deutlich ab.

In ad planta-Versuchen mit künstlicher Infektion wurde die Wirksamkeit der Wirkstoffe Boscalid, Fluxapyroxad, Cyprodinil, Prothioconazol, Prochloraz, Metrafenone und Pyriofenone an den Weizensorten Atomic, Partner, Ritmo und Tobak untersucht. Dabei waren die Sorten Atomic und Partner mit den Resistenzgen Pch1 ausgestattet. Die Wirkstoffe wurden in der Aufwandmenge des zugelassenen Produktes 14 Tage nach der Inokulation appliziert.

In diesem Jungpflanzentest wiesen die Wirkstoffe Boscalid > Fluxapyroxad > Cyprodinil die höchste Wirksamkeit mit ca. 55% auf. Bei den Sorten Atomic und Partner konnten nur einzelne Symptome bestimmt werden, während bei der hochanfälligen Sorte Tobak eine deutliche Vermorschung an der Halmbasis erfasst wurde. In der Interaktion Sorte x Fungizid konnte durch Boscalid, Cyprodinil und Fluxapyroxad in der Sorte Tobak der Befall von Note 6 auf 2,3 vermindert werden. Dagegen lag der Befall bei den resistenten Sorten Atomic und Partner ohne Fungizidapplikation bereits bei Befallsnote 1,3 bis 1,4. Durch die drei Wirkstoffe konnte eine Infektion fast komplett unterbunden werden.

Die Untersuchungen zeigen, dass in der Praxis der Anbau resistenter Sorten die Basis für die Vermeidung von Primärbefall und der sekundären Ausbreitung im Halm darstellt. Durch die Kombination mit effektiven Fungiziden kann die Wirksamkeit in der Bekämpfung von *Oculimacula yallundae* weiter erhöht werden.

## **21-5 - Azol Fungizid Resistenz in agrarischen Ökosystemen: Risikobewertung von Fungizid-Applikationsstrategien (AWECOS)**

*Azole fungicide resistance in agricultural ecosystems: Risk assessment of fungicide application strategies (AWECOS)*

**Jorrit-Jan Krijger<sup>1</sup>, Stefan G. R. Wirsal<sup>1</sup>, Albrecht Serfling<sup>2</sup>, Iris Eisermann<sup>1</sup>, Ivo Schliebner<sup>1</sup>, Holger B. Deising<sup>1</sup>**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, jorrit-jan.krijger@landw.uni-halle.de  
Julius Kühn-Institut, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz

Im Integrierten Pflanzenschutz werden Fungizide unter Berücksichtigung bestehender Schadensschwelen ausgebracht. Auf diese Weise sollen Routinespritzungen mit aus ökologischer und ökonomischer Perspektive unnötig hohen Fungizidmengen vermieden werden. Allerdings hat sich in der Praxis herausgestellt, dass gerade Sorten, die eine gute eigene Resistenz gegen pilzliche Erkrankungen aufweisen, unnötig stark behandelt werden. In dem Projekt "Assessment of wheat cropping systems from an economical, ecological and the society's perspective – the case of plant disease resistance breeding (AWECOS)" werden verschiedene Strategien der Fungizidapplikation verfolgt. Hierzu werden vier anfällige Hohertragssorten und vier resistente Sorten einerseits alle gleich behandelt nach Überschreiten der Schadschwelle an der anfälligsten Sorte und andererseits jede Sorte einzeln nach Überschreiten der sortenspezifischen Schadschwelle und entsprechend der Empfehlungen der Bundessortenämter. Fungizide können einerseits dazu führen, dass die Sensitivität von Populationen im Feld graduell sinkt (Shifting), oder aber als selektives Agens zur Anreicherung fungizidresistenter Mutanten führt. Wir werden in Feldisolaten weizenpathogener Pilze untersuchen, ob es durch die im Rahmen der Regeln des

Integrierten Pflanzenschutzes ausgebrachten Fungizidmengen zu einem Shifting von Populationen kommen, oder ob die Selektion fungizidresistenter Mutanten nachgewiesen werden kann. Hierzu wird auf Resistenz gegen ein Azol, ein Strobilurin und ein Carboxamid als Vertreter der wichtigsten Fungizidgruppen getestet.

## 21-6 - Verbreitung von *Rhizoctonia spp.* und Zuordnung zu Schadsymptomen an Winterweizen

*Distribution of Rhizoctonia spp. and assignment to symptoms in winter wheat*

**Torsten Block, Christoph Krato, Eckhard Krukelmann, Ivan Konovets**

Syngenta Agro GmbH und Syngenta Crop Protection AG, torsten.block@syngenta.com

*Rhizoctonia spp.* sind als Erreger von Halmbasis- und Wurzelbefall an Winterweizen ein lange bekanntes Pilzkrankheitsproblem des Weizens. Insbesondere bestimmte Pathotypen von *R. cerealis* sind als Erreger des ‚Spitzen Augenflecks‘ weltweit beschrieben (Hamada *et al.*, 2011).

In Deutschland, Österreich, Polen und Tschechien wurden im Rahmen eines Monitorings Weizenstoppeln nach der Ernte gesammelt und über 100 Proben an der Universität Bydgoszcz in Polen auf Befallsymptome des ‚Spitzen Augenflecks‘ untersucht und die Befallsstärke bonitiert. Je höher die Befallsstärke, umso stärker sind Trockenmasse von Pflanzen und Ähren, Anzahl der Körner pro Ähre, Tausendkornmasse und somit der Ertrag des Getreides reduziert (Lemańczyk und Kwaśna, 2013).

Mit Hilfe der Real-Time PCR (Q PCR) Methode wurde die Art des Erregers identifiziert und der Erregergehalt im Pflanzenmaterial quantifiziert. Die Analyse von *Rhizoctonia* DNA erfolgt getrennt in den Wurzeln und Halmabschnitten der Getreidestoppeln.

In allen untersuchten Proben konnte neben *R. cerealis* auch *R. solani* nachgewiesen werden. Beide Erreger kamen immer gemeinsam in den Getreidehalmen vor. In den Wurzeln war *Rhizoctonia* nur in etwa einem Viertel der Proben zu finden, wobei *R. cerealis* dominierte. Das ist dahingehend bemerkenswert, da in einer früheren Untersuchung von Bodenproben im Rahmen eines europaweiten Monitorings zwar *R. solani* aber niemals *R. cerealis* nachgewiesen werden konnte (Goll *et al.*, 2013).

Die Stärke der Symptomausprägung ließ sich nicht immer mit dem Gehalt an Erreger-DNA in Einklang bringen.

Proben von Weizenpflanzen, bei denen das Saatgut mit dem Wirkstoff Sedaxane behandelt worden war, zeigten deutlich geringere *Rhizoctonia* Symptome als Pflanzen, die aus ungebeiztem Saatgut gewachsen waren. Sedaxane gehört zur Wirkstofffamilie der Carboxamide und ist bereits in mehreren Ländern in Getreide unter dem Produktnamen Vibrance® mit verschiedenen Beizformulierungen zur Bekämpfung von *Rhizoctonia*-Arten und anderen wichtigen samen- und bodenbürtigen Krankheitserregern zugelassen.

### Literatur

- Goll, M.B., Schade-Schütze, A, Swart, G. Ostendorp, M, Schott, J.J., Laser, B., Felsenstein, F.G., 2013: Survey on the prevalence of *Rhizoctonia spp.* in European soils and determination of the baseline sensitivity towards sedaxane. *Plant Pathology* 63 (1), 148–154.
- Hamada, M.S., Yin, Y., Chen, H., Ma, Z., 2011: The escalating threat of *Rhizoctonia cerealis*, the causal agent of sharp eyespot in wheat. *Pest Management Science* 67, 1411–1419.
- Lemańczyk, G. und Kwaśna, H., 2013: Effects of sharp eyespot (*Rhizoctonia cerealis*) on yield and grain quality of winter wheat. *Eur J Plant Pathol* 135,187–200.

---

## Sektion 22

### Fungizide I

---

#### 22-1 - Kusabi das neue Fungizid gegen Echten Mehltau im Weinbau

*Kusabi the new fungicide against powdery mildew in vine*

**Daniel Rieger**

Belchim Crop Protection, daniel.rieger@belchim.com

Das Fungizid Kusabi enthält den neuen Wirkstoff Pyriofenone mit 300g/l und ist als Suspensionskonzentrat formuliert. Der in Kusabi enthaltene Wirkstoff Pyriofenone greift in die Ausbildung der Apressorien und der Myzelbildung des Oidiumpilzes ein und verhindert das Eindringen der Hyphen in die Rebe. Nebenwirkungen auf *Botrytis* sind durch Kusabi ebenfalls zu erzielen. Die Zulassung für Kusabi im Weinbau gegen *Oidium* wird in Deutschland in naher Zukunft erwartet.

#### 22-2 - AMPEXIO® - die neue Wirkstoffkombination gegen *Plasmopara viticola* im Weinbau

*AMPEXIO® - a new combination against Plasmopara viticola in grapes*

**Ulrich Henser, Frank Meier-Runge**

Syngenta Agro GmbH, ulrich.henser@syngenta.com

Unter den bedeutenden Pilzkrankheiten im Weinbau nimmt der Erreger *Plasmopara viticola* einen vorderen Platz ein. Nach diesem Erreger richten sich in der Praxis bis heute die protektiven Fungizidmaßnahmen. Wie gefährlich der Erreger auftreten kann hat das aktuelle Jahr 2016 bewiesen. In vielen wichtigen europäischen Weinbauländern hatten wir z.T. einen extremen Infektionsdruck mit der *Peronospora*. Auch aus diesem Grund freuen wir uns mit AMPEXIO ein neues innovatives Weinbaufungizid gegen *Plasmopara viticola* dem Weinbau hier in Deutschland vorstellen zu können.

AMPEXIO besteht aus der neuen Wirkstoffkombination Mandipropamid und Zoxamide. Dies sind Wirkstoffe die aus unterschiedlichen Wirkstoffklassen stammen und sich gegenseitig in ihrer Wirkung unterstützen. Während Zoxamide durch Bindung an das Beta Tubulin Protein die Zellkernteilung unterbindet (Frac code 22) greift Mandipropamid bei der Zellwandbildung des Erregers über Hemmung der Cellulosesynthese ein (Frac code 40). Sowohl in der frühen Phase der Sporenkeimung als auch beim Keimschlauchwachstum und der beginnenden Infektion entfaltet sich die Aktivität auf den Erreger. Die Wirkstoffe binden sich zunächst an der Wachsschicht von Blättern oder Beeren und während sich mit Zoxamide ein horizontaler Schutz bildet setzt ein vertikaler Schutz durch eine translaminare Aktivität mit Mandipropamid, dem zweiten Wirkstoff, ein. Für den Anwender bedeutet dies mehr Sicherheit bei unbeständiger Witterung und hohem Infektionsdruck. Wie bei allen Fungiziden im Weinbau sind begrenzende Faktoren für die Wirkungsdauer der Fungizide die Niederschlagsmenge nach der Applikation, der Zuwachs und die Kurativleistung eines Produktes. AMPEXIO bietet aufgrund der starken Bindung und Aufnahme eine hohe Sicherheit bei nachfolgenden Niederschlägen. Ebenso ist eine Kurativleistung vorhanden die gegenüber Kontaktfungiziden wesentlich mehr Sicherheit bietet, gerade in regenreichen Jahren in denen auch die Befahrbarkeit nicht immer termingerecht bei



vorbeugenden Anwendungen gegeben ist. Der Neuzuwachs ist eine weitere wichtige Größe die unbedingt zu beachten ist. Sehr gute Dienste leistet hier das Prognosemodell Vitimeteo, das alle Risikofaktoren für regionale Standorte darstellt.

Für die Praxis sind die Formulierung und die Handhabung des Produktes ebenso von Bedeutung. AMPEXIO wurde als ausgezeichnetes wasserlösliches Feingranulat (WG) formuliert, das fest ist und sich gut abwägen lässt aber aufgrund der großen Oberfläche der Körnung sich trotzdem direkt in Wasser löst. Die sehr geringe Aufwandmenge unterstützt den Anwender bezüglich geringer Rüstzeiten (Basis 0,16 kg/ha und max. 0,48 kg/ha).

Mit AMPEXIO steht der Praxis eine 'Folpet' freie Lösung zur Verfügung die hervorragend in jede Spritzfolge passt und die Sicherheit gegen Peronospora erhöht.

### **22-3 - Blüh- und Wuchsstörungen im Weinbau: sind Fluopyram und dessen Abbauprodukte die Ursache?**

*Flower and leaf deformation of grapevines caused by fluopyram and its metabolites?*

**Peter Robatscher<sup>1</sup>, Daniela Eisenstecken<sup>1</sup>, Barbara Raifer<sup>1</sup>, Gerd Innerebner<sup>1</sup>, Hansjörg Hafner<sup>2</sup>, Michael Oberhuber<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien, peter.robatscher@provinz.bz.it

<sup>2</sup>Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau

Im Jahr 2015 sind in verschiedenen Weinbaugebieten Mitteleuropas Blüh- und Wuchsstörungen an Reben (*Vitis vinifera*) aufgetreten, welche die Ausbildung der Blüten verhindert und zu Verformungen der Blätter geführt haben. Diese Wuchsstörungen haben in einzelnen Fällen einen Ertragsausfall von bis zu 80% hervorgerufen und waren in Weinbergen zu beobachten, in denen im Vorjahr der Wirkstoff Fluopyram (Handelsname LUNA® PRIVILEGE, Bayer CropScience) zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* eingesetzt worden war.

In der vorliegenden Studie wurde die Wirkung von 3-Chlor-5-trifluormethylpyridin-2-carbonsäure (PCA), einem bekannten Abbauprodukt von Fluopyram, auf Reben untersucht. PCA hat als Pyridincarbonsäure strukturelle Ähnlichkeiten mit einer Klasse von synthetischen Auxinen, welche als Herbizide eingesetzt werden. In unseren Versuchen verursachte die Applikation von PCA auf Blättern an Reben im freien Feld als auch an Topfpflanzen (*Vitis vinifera*) im Gewächshaus dieselben Symptome beim Neuzuwachs der Blätter wie sie in den Weinbergen beobachtet wurden. Durch eine Verdünnungsreihe wurde die Dosisabhängigkeit der Symptome und deren Intensität erstellt.

In Blattproben von symptomatischen Reben, an denen im Vorjahr Fluopyram gegen *Botrytis cinerea* eingesetzt wurde, konnten sowohl Fluopyram (0,03 bis 0,06 mg/kg) als auch PCA (<0,01 bis 0,04 mg/kg) nachgewiesen werden. PCA beeinträchtigte in Versuchen mit Topfpflanzen auch die Ausbildung des Wurzelfeinsystems, was auf einen basipetalen Transport von PCA über das Phloemsystem in die Wurzeln hinweist.

Unsere Ergebnisse liefern eine solide Indizienkette, dass die 2015 beobachteten Blüh- und Wuchsstörungen bei Weinreben durch PCA, ein Abbauprodukt von Fluopyram, hervorgerufen wurden.

#### Literatur

Robatscher, P., D. Eisenstecken, B. Raifer, G. Innerebner, U. Pedri, H. Hafner, M. Oberhuber, 2016: Wuchsstörungen im Weinbau aufgeklärt. Obstbau Weinbau. 53 (4), 5-8.

Robatscher, P., F. M. Hack, 2016: Spurensuche war erfolgreich. Südtiroler Landwirt. 70 (2), 55-57.

Robatscher, P., D. Eisenstecken, B. Raifer, G. Innerebner, U. Pedri, H. Hafner, M. Oberhuber: Untersuchungen zu den Wuchs- und Blühstörungen im Weinbau 2015: Abbauprodukt des Fungizids Fluopyram (LUNA PRIVILEGE) als Ursache. Erscheint in: Deutsches Weinbaujahrbuch 2017. Stoll M. und H.-R. Schultz, Stuttgart, Eugen Ulmer.

## **22-4 - NEU 1143 F – ein neues Fettsäurefungizid auf der Basis eines Eisensalzes der Pelargonsäure mit breitem Wirkspektrum**

*NEU 1143 F – a new fatty acid fungicide based on iron salt of pelargonic acid with broad spectrum efficacy*

**Andreas Prokop, Simone Kuttig, Reinhard Arndt, Peter Baumjohann**

W. Neudorff GmbH KG, a.prokop@neudorff.de

NEU 1143 F ist ein neues, von der Firma Neudorff entwickeltes Kontaktfungizid mit breitem Wirkspektrum. Das Fungizid ist als Suspensionskonzentrat mit 81,6g/l des Wirkstoffes Eisensalz der Pelargonsäure (Eisenpelargonat) formuliert. Bei dem spezifischen Verseifungsprozess gehen 3 Fettsäuremoleküle eine Verbindung mit dem Eisenion ein. Aufgrund der Formulierung weist die Spritzlösung ein sehr gutes Anhaftungsverhalten an der Pflanzenoberfläche und eine hohe Regenstabilität auf.

NEU 1143 F hat in umfangreichen Versuchsreihen eine hervorragende Wirkung gegen eine Vielzahl phytopathogener pilzlicher Schaderreger bewiesen. Die Zulassung gegen die bedeutenden Rosenkrankheiten verursacht durch *Diplocarpon rosae*, *Phragmidium mucronatum* und *Podosphaera pannosa*, Rost und Blattfleckenreger an Zierpflanzen, Echter Mehltau an Cucurbitaceen, Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) an Tomaten und gegen die Pfirsichkräuselkrankheit (*Taphrina deformans*) ist beantragt und wird für 2017 erwartet. Darüber hinaus hat das Mittel eine gute Wirkung gegen Falschen Mehltau im Wein (*Plasmopara viticola*) und gegen Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) gezeigt.

Die Wirkung basiert sowohl auf den fungiziden Eigenschaften der Fettsäure, welche die Zellmembran der pilzlichen Hyphen und Sporen schädigt, als auch auf dem Vorhandensein löslicher, hochreaktiver Eisenionen, die die natürlichen Abläufe in den Zellen stören. Beides führt nachweislich zur Unterbindung der Sporenkeimung, Hemmung der Keimschlauchentwicklung und des Myzelwachstums. Darüber hinaus werden pflanzeneigene Abwehrmechanismen aktiviert, wodurch die Anfälligkeit gegenüber Pilzinfektionen reduziert wird.

Aufgrund dieser unspezifischen Wirkweise (multi-site mode of action) ist das Risiko einer Resistenzentwicklung als sehr gering einzuschätzen und dieser völlig neue fungizide Wirkstoff kann einen wertvollen Beitrag zum Resistenzmanagement im Allgemeinen und zur Kupferreduzierung im ökologischen Landbau leisten. Des Weiteren zeichnet sich NEU 1143 F durch seine hervorragenden ökotoxikologischen Eigenschaften aus. Es ist nicht bienengefährlich und nicht rückstandsrelevant, weshalb keine Wartezeit zu erwarten ist. In den vorliegenden Versuchen zeigte NEU 1143 F stets eine gute Pflanzenverträglichkeit.

## **22-5 - Plexus® und Vendetta® - Zwei neue Fungizide im Kartoffelanbau bewähren sich in den Versuchsreihen der Euroblight**

*Plexus® and Vendetta® - two new fungicides proof their performance in potato trials of Euroblight*

**Reinhard Appel, Alice Kindler**

Cheminova Deutschland GmbH & Co. KG, reinhard.appel@fmc.com

Plexus® und Vendetta® sind Kombinationsfungizide aufbauend auf den Wirkstoff Fluazinam. Sie wurden entwickelt, um eine integrierte Bekämpfung in der Spritzfolge zu erzielen. In der Saison 2015 wurden diese Präparate in Versuchen der Euroblight in Wageningen getestet.

Die Spritzfolgen, in denen beide Präparate enthalten waren, erzielten beachtliche Leistungen, die weit über die von den Einzelwirkstoffen erwarteten Effekte hinausgingen. Insbesondere Vendetta® zeigte in den Versuchen auf *Alternaria* spp. und *Phytophthora infestans* Effekte weit über den Erwartungen. In dem Feldversuch in Wageningen war der Befall, der mit dem *Phytophthora infestans* Isolat Green 33 evoziert wurde, auf einem sehr hohen Niveau. Green 33 gilt als weniger sensitiv gegen Fluazinam und sollte daher nur mit Kombinationspräparaten oder im Wirkstoffwechsel bekämpft werden.

Vendetta® besteht aus den Wirkstoffen 375 g/l Fluazinam + 150 g/l Azoxistrobin und soll bei 0,5 l/ha Aufwandmenge im Stadium mit 3 Anwendungen im Abstand von 7 ± 10 Tagen zugelassen werden.

Plexus® befindet sich in der Zulassung in der Kombination aus 300g/l Fluazinam mit 200 g/l Cymoxanil mit einer Aufwandmenge von 0,6l/ha und einer voraussichtlich 3 maligen Anwendung. Die Applikation soll von EC 21 bis EC 89 möglich sein.

## **22-6 - Funguran® progress (Kupferhydroxid) in der Zuckerrübe – Resistenzbrecher gegen *Cercospora beticola***

*Funguran® progress (copperhydroxide) in sugar beet – anti resistant tool against *Cercospora beticola**

**Matthias Henze, Johann Valenti, Herbert Welte**

Spiess-Urania Chemicals GmbH, henze@spiess-urania.com

Seit mehreren Jahren wird deutschlandweit eine Minderwirkung der gängigen Fungizide in der Zuckerrübe gegen *Cercospora beticola* festgestellt. Besonders ausgeprägt sind diese beobachteten Minderwirkungen im Süden Deutschlands. Dies betrifft sowohl Triazol (FRAC G1) als auch Strobilurin (FRAC C3) basierte Produkte.

Die Strobilurin-Resistenz konnte mittlerweile in Deutschland sogar schon molekularbiologisch (G143A) nachgewiesen werden. Eine weitere Ausbreitung dieser Resistenz ist zu erwarten. Auch Triazol-Resistenzen konnten schon nachgewiesen werden.

Als weitere Wirkungsmechanismen (MoA) zur Kontrolle von *Cercospora beticola* in Zuckerrübe stehen nur noch die Wirkstoffe Fenpropidin (FRAC G2) und Thiophanat-methyl (FRAC B1) zur Verfügung.

Um also die verbliebenen wirksamen Wirkstoffe / MoA nachhaltig vor Resistenzen zu schützen, ist der Einsatz eines „Multi-site-Inhibitors“ dringend notwendig. Versuchsergebnisse aus den Jahren 2014 und 2015 belegen die gute Wirksamkeit gegen *Cercospora beticola* von Kupferhydroxid-Produkten. Als protektiver Wirkstoff muss die

Applikation frühzeitig und mit guter Blattbenetzung erfolgen, um seine volle Wirksamkeit zu entfalten.

Die guten Versuchsergebnisse können auch durch Praxiserfahrungen aus dem angrenzenden Österreich bestätigt werden.

Mittelfristig wird mit dem Produkt Funguran® progress (537g/kg Kupferhydroxid) eine Zulassung nach Art. 33 angestrebt, in 2016 wurde für die Resistenzrisikogebiete vom Bundesland Bayern ein „Art. 53 – Gefahr im Verzug“ genehmigt. Somit konnten auf Praxisflächen schon erste Erfahrungen gesammelt werden.

---

## Sektion 23

### Entomologie II

---

#### 23-1 - Reproduktionsstrategie des Poinsettia-Thripses, *Echinothrips americanus* (Thysanoptera, Thripidae)

*Reproductive strategy of Poinsettia thrips Echinothrips americanus*

Stephanie Krüger<sup>1</sup>, Laurence Mound<sup>2</sup>, Julia Chuttke<sup>1</sup>, Gerald Moritz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Martin-Luther-Universität Halle- Wittenberg, Naturwissenschaftliche Fakultät I, Institut für Biologie, stephanie.krueger@zoologie.uni-halle.de

<sup>2</sup>CSIRO, Australian National Insect Collection, Canberra, ACT, Australien

Besonders im Zierpflanzen- und Gemüseanbau sind Thysanopteren ernst zu nehmende Pflanzenschädlinge sowie Virusvektoren. Auffällig werden die 1-2 mm kleinen, phytosugen Insekten oftmals erst durch hell-silbrige Flecken, Deformierungen und Welkeerscheinungen ihrer Wirtspflanzen. Insbesondere wenn chemische Kontrollen nicht mehr greifen, bildet ein detailliertes Wissen über ihre Biologie, Reproduktion und Life-history die Grundlage, um dennoch Schäden an der Kultur und finanzielle Verluste zu minimieren. Insbesondere bei arrhenotoken Arten (bisexuell) ging man davon aus, dass im Vergleich mit thelytoken Arten (unisexuell) eine geringere Befallsdichte zu erwarten ist. Die vorliegende Studie untersucht bei den sich arrhenotok fortpflanzenden *Echinothrips americanus* den Einfluss des Kopulationsstatus und die Anwesenheit der Geschlechtspartner auf die Adulti sowie deren Nachkommen.

Beide Parameter haben einen signifikanten Einfluss auf die adulten Tiere. Weibchen, welche permanent mit einem Männchen gehalten wurden, hatten eine geringere Überlebenswahrscheinlichkeit, eine geringere Fekundität, sowie bei den Nachkommen ein geringeres Geschlechterverhältnis der Männchen, im Vergleich zu Weibchen, welche zwar verpaart, aber individuell gehalten wurden. Der höhere Anteil der männlichen Nachkommen bei den zuletzt genannten Weibchen kann dabei nicht mit einer möglichen Spermienlimitierung der Weibchen, aufgrund der einmaligen Möglichkeit zur Kopulation erklärt werden, da diese Weibchen in der Lage waren über ihre gesamte Lebenszeit weibliche Nachkommen zu produzieren.

Außerdem hat die Anwesenheit der Männchen einen signifikanten Einfluss auf die Entwicklungszeit der Nachkommen. Nachkommen von verpaarten, individuell gehaltenen oder jungfräulichen Weibchen entwickeln sich schneller im Vergleich mit Nachkommen verpaarter, permanent assoziierter Mütter.

Es zeigte sich, dass diese Art ein Feedback-System etabliert hat, da Weibchen bei Abwesenheit von Männchen mit einer erhöhten Fekundität und Lebensdauer, einer Erhöhung des Männchenanteils ihrer Nachkommen, sowie einer kürzeren Entwicklungsdauer dieser, reagieren. Nur so können frisch geschlüpfte Männchen ihre Mutter begatten und den Fortbestand der Population effektiv sichern. Die bisher angenommene, niedrigere Befallsrate bei arrhenotoken Arten im Vergleich zu thelytok reproduzierenden Arten muss entsprechend neu überdacht werden.

## 23-2 - Die invasive Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii*: Habitatnutzung und molekulare Nahrungsanalyse

*The invasive Spotted Wing Drosophila, Drosophila suzukii: habitat use and diet analysis using molecular techniques*

**Felix Briem<sup>1</sup>, Karin Staudacher<sup>2</sup>, Astrid Eben<sup>1</sup>, Michael Traugott<sup>2</sup>, Heidrun Vogt<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwabenheimer Str. 101, 69221 Dossenheim, felix.briem@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Universität Innsbruck, Institut für Ökologie, Angewandte und tropische Ökologie, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck

Die invasive Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* wurde erstmals im Spätsommer 2011 in Deutschland nachgewiesen und ist seit 2014 im gesamten Bundesgebiet verbreitet. *Drosophila suzukii* ist ein äußerst polyphager Schädling, ihr Wirtspflanzenspektrum reicht von weichschaligen Kulturfrüchten (z.B. Brombeere, Himbeere, Kirsche) bis hin zu zahlreichen Wildpflanzen (z.B. Holunder, wilde Brombeere, etc.). In der kalten Jahreszeit ist *D. suzukii* an geschützten Standorten, vor allem in Hecken, an Waldrändern und in Wäldern zu finden. Da auch im Winter andauernde Flugaktivität festgestellt wurde, kann die Verfügbarkeit von geeigneten Wirtspflanzen die Ausbreitung und den Populationsaufbau im Frühjahr erheblich beeinflussen. Wir nutzten erstmals freilandökologische sowie molekulare Techniken, um herauszufinden, welche Futterressourcen *D. suzukii* im Winter und Frühling nutzt.

Das Auftreten von *D. suzukii* auf Landschaftsebene sowie die Wieder-Einwanderung in Obstanlagen ab Frühsommer wurde seit 2013 ganzjährig mit Monitoringfallen erfasst. Zudem wurde eine automatische Falle zur Untersuchung des diurnalen Rhythmus und ein neuer Fallentyp für den Lebendfang von *D. suzukii* entwickelt und eingesetzt. Zur Identifizierung von Nahrungsressourcen im Winter und Frühjahr erarbeiteten wir mit Hilfe von Fütterungsexperimenten eine Methode zum Nachweis von Pflanzen-DNA im Verdauungstrakt.

Das Freiland-Monitoring ergab, dass sich *D. suzukii* im Herbst bzw. frühen Winter aus den Obstanlagen zurückzieht und geschützte Überwinterungsplätze an Waldrändern und in Wäldern aufsucht. Wir konnten dabei feststellen, dass eine signifikant höhere Anzahl an Individuen auf mit Misteln (*Viscum album*) parasitierten Kiefern (*Pinus sylvestris*) gefangen wurde als an Kiefern ohne diesen Parasit. Mistelbeeren können im zeitigen Frühjahr zur Reproduktion genutzt werden. Dies wurde durch den Schlupf von *D. suzukii* aus gesammelten Mistelbeeren sowie anhand von Laborversuchen belegt. Zudem konnten adulte *D. suzukii* mehr als 8 Tage, ohne weitere Futterzugabe, an Misteln überleben (Briem et al. 2016). Mit Fütterungsexperimenten wurde die Verdauungsgeschwindigkeit der aufgenommenen Pflanzen-DNA erstmals nachvollzogen und die verfütterte DNA konnte identifiziert werden.

Die Erkenntnisse aus den molekularen Analysen werden zukünftig helfen mögliche Nahrungsressourcen im Winter und Frühjahr anhand von Lebendfängen zu identifizieren. Unsere Untersuchungen erbrachten erstmals den Nachweis, dass Misteln im Winter und Frühjahr eine wichtige Nahrungs- und Reproduktionsquelle für *D. suzukii* darstellen. Durch diese Kombination von Feldstudien und Laborversuchen sollen weitere potentielle Wirtspflanzen für *D. suzukii* zu dieser Jahreszeit identifiziert werden. Dadurch werden fundierte Kenntnisse zur Überwinterung (Orte, Ernährung) sowie zum Verhalten an den Wirtspflanzen und im Tagesverlauf erhoben, die zur Entwicklung neuer, nachhaltiger Bekämpfungsstrategien unabdingbar sind.

Literatur

Briem F, Eben A, Gross J, Vogt H, 2016: An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing *Drosophila* in early spring. *J Pest Sci* doi:10.1007/s10340-016-0739-6

### **23-3 - *Drosophila suzukii* im fränkischen Weinbau - Ergebnisse aus Labor und Freiland**

*Drosophila suzukii* in franconian viticulture - results from laboratory and field experiments

#### **Mareike Wurdack**

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim, mareike.wurdack@lwg.bayern.de

Nicht erst seit ihrem vielerorts starken Auftreten in 2014 wird auch in Deutschland intensiv zu Maßnahmen gegen die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* geforscht. Dieser invasive Schädling bedroht Obst- und Weinbau gleichermaßen, da die Weibchen der Kirschessigfliege zur Eiablage reife und reife Früchte eines breiten Wirtsspektrums nutzen. Die Larven entwickeln sich innerhalb der Fruchthaut und mazerieren die befallenen Früchte in kürzester Zeit.

Im Forschungsprojekt "Untersuchungen zur Biologie des invasiven Schädling Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* im bayerischen Wein- und Obstbau unter besonderer Berücksichtigung sich daraus ergebender Regulierungs- und Bekämpfungsmöglichkeiten für die Praxis" werden mögliche Lockstoffe, Repellents und andere Bekämpfungsmaßnahmen getestet. Vielversprechende Kandidatensubstanzen und Kulturmaßnahmen werden in Freilandversuchen weiter auf ihre Praxistauglichkeit geprüft. Parallel erfolgt ein umfassendes Monitoring von Flugaktivität und Eiablagen in Unterfranken. Ergebnisse aus den Versuchen der Saisons 2015 und 2016 werden vorgestellt.

Kirschbäume werden nicht nur während der fruchttragenden Phase von weiblichen Kirschessigfliegen für die Eiablage stark genutzt. Auch schon vor der Blüte und nach der vollständigen Ernte halten sich Kirschessigfliegen in Kirschbäumen auf, während sie zur gleichen Zeit an anderen, ähnlich strukturierten Standorten ohne attraktive Früchte nicht auftreten. Möglicherweise lässt sich dieses gehäufte Auftreten durch die Nutzung der extrafloralen Nektarien an der Blattbasis von Kirschbäumen als Nahrungsquelle erklären.

### **23-4 - Heimische *Drosophila* Parasitoide für die biologische Regulierung von *Drosophila suzukii* in Deutschland**

*Native Drosophila parasitoids for biological regulation of Drosophila suzukii in Germany*

#### **Camilla Englert, Annette Herz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt, camilla.englert@julius-kuehn.de

Seit dem Jahr 2012 wird das Vorkommen der invasiven Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii*, mit Hilfe von Essigfallen in Südhessen überwacht. Neben den *Drosophiliden* waren in der Fangflüssigkeit des Monitorings auch heimische Hymenopteren vorzufinden, die *Drosophila*-Arten parasitieren. Seit der ersten Dokumentation der Kirschessigfliege im August 2013 wurde aufgrund dessen am Julius Kühn-Institut für biologischen Pflanzenschutz versucht, heimische *Drosophila* Parasitoide zu ködern. Ziel war es zunächst die Parasitoide zu gewinnen, in Zuchtssystemen zu etablieren, um sie anschließend in Laborversuchen gegen *D. suzukii* zu testen.

Dazu wurden Köderfallen mit verschiedenen Ködersubstraten bestückt (Larven und Puppen von *D. melanogaster* oder einem Stück Banane) und im Freiland exponiert. Ergänzend wurden in verschiedenen Regionen Deutschlands Fruchtaufsammlungen vorgenommen. Insgesamt konnten folgende fünf heimische *Drosophila* Parasitoide gewonnen werden: die Larvenparasitoide *Leptopilina heterotoma* und *Asobara* sp., sowie die Puppenparasitoide *Pachycrepoideus vindemmiae*, *Spalangia* sp. und *Trichopria drosophilae*.

Der im Labor durchgeführte Wirtsakzeptanztest (No-Choice-Test) untersuchte die Eiablage und Parasitierung von *D. suzukii* sowie den heimischen *Drosophila*-Arten *D. melanogaster* und *D. subobscura* durch die Parasitoiden. Weiterführend wurde getestet, ob die Parasitoiden eine Präferenz gegenüber ihrem Wirt aufweisen, wozu ein Wirtspräferenztest (Choice-Test) erfolgte. In diesem Wahlversuch wurde den weiblichen Schlupfwespen zeitgleich *D. suzukii* und *D. melanogaster* als Wirt zur Eiablage angeboten.

Mit Hilfe des Wirtsakzeptanztests konnte gezeigt werden, dass die Puppenparasitoide die Puparien der Kirschessigfliege als Wirt akzeptieren und ebenso erfolgreich wie die der beiden heimischen *Drosophila*-Arten parasitieren. Durchschnittlich wurden in einer Stunde je nach Art ein bis drei Puparien parasitiert. Die Larvenparasitoide *L. heterotoma* legt ebenfalls bereitwillig ihre Eier in die Larven von *D. suzukii* ab, kann diese jedoch im Gegensatz zu *D. melanogaster* und *D. subobscura* nicht parasitieren. Der Wirtspräferenztest zwischen *D. suzukii* und *D. melanogaster* zeigte, dass die Parasitoiden *T. drosophilae*, *P. vindemmiae* und *L. heterotoma* beide Wirtsarten gleichermaßen mit Eiern belegen. Weibchen von *Spalangia* sp. legten im Wahlversuch ihre Eier bevorzugt in die Puparien von *D. suzukii* im Gegensatz zu *D. melanogaster*. Die Ergebnisse von Wirtsakzeptanz- und Wirtspräferenztest für *Asobara* sp. stehen derzeit noch aus.

### **23-5 - Eiablagedynamik der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* auf reifenden Trauben verschiedenener Rebsorten in Relation zur Beerengesundheit**

*Egg deposition dynamics of Spotted-Wing-Drosophila (Drosophila suzukii) on ripening grape berries of different skin hardness and integrity*

**Christoph Hoffmann, Barbara Jarausch, Thomas Gramm, Gertraud Michl, Tanja Müller**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen,  
christoph.hoffmann@julius-kuehn.de

Die Kirschessigfliege (KEF) wurde im Jahr 2011 erstmals in Deutschland nachgewiesen. In den Jahren 2012 bis 2013 und 2015 trat sie, obwohl häufig in Weinbergen gefangen, als Schädling nicht in Erscheinung. Bisher traten nur im Jahr 2014 im deutschen Weinbau Schäden an Trauben auf, die mit Kirschessigfliegenbefall assoziiert waren (HOFFMANN 2015). Laborversuche deuteten darauf hin, dass es sich bei der Fliege im Weinbau um einen Sekundärschädling handelt, der vorwiegend vorgeschädigte Trauben befällt. IORATTI et al. (2015) gingen davon aus, dass der limitierende Faktor für KEF-Befall an Trauben der mechanische Widerstand der Beerenhaut ist. Bei Messungen mit einem universellen Texturmessgerät stellten sie fest, dass der Beerenhautwiderstand im Rahmen der Reife abnimmt und postulierten, dass der kritische Wert, ab dem Befall möglich ist, bei ca. 40 cN liegen könnte unabhängig von der Sorte.

Im Jahr 2015 wurden auf diese Veröffentlichung aufbauende Reifeverlaufsmessungen an verschiedenen Rebsorten in Siebeldingen/Pfalz durchgeführt und gleichzeitig Befallsbonituren durchgeführt. Befall trat am Standort nur an vorgeschädigten Trauben auf (hier v. a. Wespenfrass). Auf den vorgeschädigten Trauben innerhalb eines Sortiments nationaler



Rebsorten konnte des Weiteren festgestellt werden, dass nennenswerter Befall (10 Eier/50 Beeren) ab ca. 50 cN Beerenhautwiderstand auftrat. Auf nicht vorgeschädigten Trauben der Sorte Dornfelder kam es selbst bei 20 cN noch nicht zu Befall durch die Kirschessigfliege, obwohl die Ausgangsdichte der KEF (gemessen mit Essigfallen) vergleichbar mit 2014 war.

Dies bestätigt die Annahme, dass gesunde nicht überreife Trauben von der KEF möglicherweise gar nicht befallen werden. Mikroskopische Befunde zeigen, dass Beeren, die mit Eiern belegt werden, bereits poröse Beerenhäute aufweisen.

Entsprechend sollte der primäre Fokus der Praktiker auf der Gesunderhaltung der Trauben (indirekte Bekämpfung) liegen. Erst als ultima Ratio sollte eine direkte Bekämpfung erfolgen.

#### Literatur

- Hoffmann, C. (2015): Reflections about the Pest Status of *Drosophila suzukii* (SWD) in German Viticulture, Proceedings of the XXVIII. International Plant Protection Congress, Berlin, p 75.
- Ioriatti, C., Walton, V., Dalton, D., Anfora, G., Grassi, A., Maistri S., Mazzoni, V. (2015): *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its Potential Impact to Wine Grapes During Harvest in Two Cool Climate Wine Grape Production Regions. *J Econ Entomol.* 1–8.

### **23-6 - Entwicklung von Testsystemen zur Wirksamkeitsprüfung von Insektiziden gegen *Drosophila suzukii* an Trauben in Labor und Freiland**

*Establishment of test systems for insecticide efficacy against *Drosophila suzukii* on grape berries in the laboratory and in the field*

**Barbara Jarausch, Tanja Müller, Thomas Gramm, Christoph Hoffmann**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen,  
barbara.jarausch@julius-kuehn.de

Obwohl Weinbeeren kein bevorzugter Wirt für die Vermehrung der Kirschessigfliege (*D. suzukii*) sind, ist es 2014 auch zu erheblichen Schäden besonders an roten Traubensorten im deutschen Weinanbau gekommen (HOFFMANN 2015; HILL & WOLF 2016), die u. a. mit dem Auftreten der Kirschessigfliege assoziiert waren. Wirksamkeitsprüfungen von Insektiziden zur Bekämpfung der Kirschessigfliege unter Feldbedingungen sind aufgrund der kompakten Traubenstruktur und der dichten Laubwand schwierig. Daher sollten in speziell auf Weinbeeren ausgelegten Laborversuchen Testsysteme entwickelt werden, um die spezifische Wirkungsweise verschiedener Mittel näher zu untersuchen. Hierbei wurde sowohl die direkte Kontaktwirkung gegenüber adulten Tieren als auch eine ovizide oder larvizide Protektivwirkung untersucht. Folgende Mittel wurden in den entsprechenden Basisaufwandmengen getestet: Spintor (Spinosad 0,16l/ha), Coragen (Chlorantraniliprol 0,07l/ha), Mospilan (Acetamiprid (Neonicotinoid) 0,25kg/ha), Karate Zeon ( $\lambda$ -Cyhalothrin (Pyrethroid) 0,05l/ha und Movento (Spirotetramat, 0,48l/ha). Hierbei gelten Spintor und Karate Zeon als Mittel mit Kontaktwirkung, während Coragen (translaminar), Mospilan (systemisch) und Movento (Phloem-, Xylemtransport) eher als langanhaltende Mittel gelten. Da es an unbeschädigten Weinbeeren fast keine spontane Eiablage gibt (KIM ET AL. 2015) wurden die Laborversuche an artifiziiell beschädigten Tafel- und Weintrauben durchgeführt (Abb.). Hierbei gab es bei beiden Testvarianten nur geringe Unterschiede zwischen geritzten und abgeknickten Beeren als auch zwischen Tafeltrauben und Weintrauben.



#### Artifiziiell beschädigte Beeren und adulte *D. suzukii* auf geritzter Beere

In Halbfreilandversuchen (aged residue) und praxisnahen Feldversuchen wurden dieselben Mittel unter Freilandbedingungen getestet. Hierbei ergaben sich erhebliche Unterschiede in der Wirksamkeit der verschiedenen Substanzen im Vergleich zu den Labortests. Die Übertragbarkeit von Labortests in Feldapplikationen wird diskutiert.

#### Literatur

Hill, G.; Wolf, J.; 2016: Kirschessigfliege-was bringt 2016? das deutsche weinmagazin, 18, 19-23.

Hoffmann, C.; 2015: Reflexions about the pest status of *Drosophila suzukii* (SWD) in German Viticulture. XVIII. International Plant Protection Congress Berlin, 24-28 August 2015, 281.

Kim, M. J.; Kim, J. S.; Park, J. S.; Choi, D. S.; Park, J.; Kim, I.; 2015: Oviposition and development potential of the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), on uninjured Campbell Early grape. Entomological Research, 45, 354-359.

---

## Sektion 24

### Herbologie/Unkrautbekämpfung II

---

#### 24-1 - Herbizidresistenz bei Flughaferspopulationen in RLP regelmäßig nachweisbar

*Herbicide resistance of Avena fatua is continuously detectable in Rhineland-Palatinate*

**Bernd Augustin**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, bernd.augustin@dlr.rlp.de

Im Jahre 2011 wurden erstmals von Verdachtsflächen in Rheinland-Pfalz Flughafersamen gesammelt und mittels Biotest auf Herbizidresistenz untersucht. In den Anschlussjahren folgten regelmäßig entsprechende Untersuchungen. Die Ergebnisse zeigen eine sehr unterschiedliche Ausprägung der festgestellten Resistenzen. Das Spektrum reicht von Standorten auf denen nur ein begrenzter Anteil der beprobten Population Resistenz zeigt, bis zu Populationen die vollständig resistent geworden sind. Am stärksten betroffen sind die ACCase-Hemmer und speziell der Wirkstoff Fenoxaprop. Es folgen mit deutlichem Abstand weitere FOP's und das Pinoxaden. Minderwirkung gegen einen DIM-Wirkstoff wurde bisher nur auf einem Standort nachgewiesen. Auch gegen ALS-Hemmer waren teilweise deutliche Wirkungsunterschiede zwischen den Flughaferspopulationen feststellbar. Im Gegensatz zu den ACCase-Hemmern waren diese bislang nicht durch Targetsite-Mutationen eindeutig als Resistenz zu belegen. Möglicherweise handelt es sich um den Aufbau von metabolischen Resistenzen.

#### 24-2 - Mehrjährige Untersuchungen zur Resistenzsituation bei Ungäsern. Ein Abgleich von Feld und Gewächshausuntersuchungen

*Perennial studies on the resistance situation in grass weeds – a comparison of field and greenhouse studies*

**Hans Raffel<sup>1</sup>, Jan Petersen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, hans.raffel@syngenta.com

<sup>2</sup>Fachhochschule Bingen, Fachgebiet Agrarwirtschaft, Berlinstr. 109, 55411 Bingen

Die Verungrasung in Ackerbaukulturen hat in den zurückliegenden Jahren zugenommen, obwohl regelmäßige Ungrasbekämpfung zum Standard der Produktionstechnik gehören. Parallel dazu ist in den zurückliegenden Jahren auch eine Zunahme von Resistenzen bei Ungräsern zu beobachten. Es gilt, ungrassspezifische Strategien zu entwickeln, um dieser Ausbreitung der Resistenz entgegenzutreten oder um diese zeitlich zu verzögern.

Bekannt ist, dass beim Auftreten von Resistenzen bei Ackerfuchsschwanz stärker der Wirkmechanismus der ACC-ase (HRAC Gruppierung A) betroffen ist. Dagegen steht bei Windhalm viel stärker der Wirkmechanismus der ALS-Hemmer (HRAC-Gruppierung B) oder der Photosynthese II (HRAC Gruppierung C) im Vordergrund [Raffel et al.].

Die Untersuchungen auf Resistenz und deren Verbreitung werden von Syngenta in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Bingen seit 2006 im Rahmen eines Monitorings durchgeführt. Hierbei ist das Monitoring bei Ackerfuchsschwanz auf Verdachtsproben von ACC-ase Resistenz ausgelegt, während bei Windhalm ein Zufallsmonitoring durchgeführt

wird. Ergänzend zu dem Monitoring werden seit mehreren Jahren deutschlandweit Exaktversuche zur Bekämpfung von Windhalm durchgeführt. In diesen Versuchen werden wichtige Vertreter unterschiedlicher Wirkgruppen im Nachauflauf Frühjahr getestet und anschließend Samenproben aus den unbehandelten Kontrollen im Gewächshaus auf Status der Resistenz untersucht.

Von den bis 2015 durchgeführten Versuchen auf insgesamt 60 Standorten konnten von 48 Standorten Samenproben gezogen und im Gewächshaus mittels eines Biotests auf Resistenz untersucht werden. Dabei wurden bei ALS-Hemmern in Abhängigkeit der Produkte bzw. der Wirkstoffe 14 bzw. 25 und bei ACC-ase Hemmern 7 Standorte gefunden, in denen der Bekämpfungserfolg in den Freilandversuchen unterhalb 90 % Wirkung lag. Hierbei bleibt festzuhalten, dass auf allen Standorten, die eine Minderwirkung bei ACC-ase aufwiesen, auch gleichzeitig mindestens ein Wirkstoff der ALS-Hemmer Wirkungsminderungen zeigte.

Die Überprüfung im Gewächshaus und Einstufung in Sensitivitätsklassen nach Clarke et al. ergab eine sehr gute Übereinstimmung mit den Feldergebnissen. Von den 14 bzw. 25 Standorten, die im Feld eine Minderwirkung gegen ALS-Hemmern aufwiesen, wurde in 10 bzw. 19 Fällen eine Resistenz im Gewächshaus, bei ACC-ase Hemmern 4 Standorte bestätigt. Bei allen Fällen wurde mit einer erhöhten Herbiziddosis eine Wirkungssteigerung in den Gewächshausversuchen beobachtet, so dass davon ausgegangen werden kann, dass es sich um eine metabolische Resistenz handelt.

#### Literatur

- Clarke, J.H., A.M. Blair & S.R. Moss, 1994: The testing and classification of herbicide resistant *Alopecurus myosuroides* (black-grass). *Aspects of Applied Biology*, 37: 181-188
- Raffel H, I. Meiners, C. Krato, 2014: Aktuelle Situation zur Herbizidresistenz bei Ungräsern und Konsequenzen für die Praxis, *Julius-Kühn-Archiv*, 447, 133-134

### **24-3 - Wechselwirkung zwischen Herbizid- und Bodenbearbeitungssystemen auf Populationsdynamik und Resistenzentwicklung von Acker-Fuchsschwanz – eine Zwischenbilanz**

*Influence of tillage systems and herbicide regimes on population dynamics and resistance evolution of *Alopecurus myosuroides* – interim results*

**Dirk Kerlen**

Bayer CropScience Deutschland GmbH, dirk.kerlen@bayer.com

In Erwitte-Anröchte wurde im Herbst 2011 ein mehrjähriger Dauerversuch (mindestens 6 Jahre) zur Beobachtung der Populationsdynamik und der Resistenzentwicklung des Acker-Fuchsschwanzes angelegt. Dieser Versuch liegt in einer typischen Ackerbauregion am auslaufenden Haarstrang mit gutem Acker-Fuchsschwanzbesatz.

Basis dieses Versuchs sind zwei Fruchtfolgen Winterraps-Winterweizen-Winterweizen und Mais-Winterweizen- Winterweizen. Jede Fruchtfolge wurde in zwei Feldblöcken der Größe 36 m x 84 m angelegt. Innerhalb dieser Feldblöcke werden drei verschiedene Bodenbearbeitungssysteme praktiziert. Zu diesen Bodenbearbeitungssystemen gehören der kontinuierliche Pflugeinsatz, eine tief mischende und eine flachmischende Bodenbearbeitung.

In den Feldblöcken der Rapsfruchtfolge wird Winterweizen zu zwei verschiedenen Saatterminen gedreht. In der Maisfruchtfolge wird der Mais mit Herbiziden unterschiedlicher Wirkstoffmechanismen behandelt. In den einzelnen Feldblöcken werden sechs

unterschiedliche Herbizidstrategien angewandt. Diese reichen von einem reduzierten Herbizideinsatz ohne Wechsel der Wirkstoffklasse bis zu einem intensiven Herbizideinsatz mit dem Einsatz mehrerer Wirkstoffklassen.

In den dadurch entstehenden 120 Parzellen werden die Besatzstärke, die Wirksamkeit und die Resistenzentwicklung beim Acker-Fuchsschwanz erfasst.

#### **24-4 - Auswirkungen reduzierter wiederholt ausgebrachter Herbizidaufwandmengen auf die Resistenzentwicklung bei Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*)**

*Effect of repeated application of reduced herbicide dosages on resistance development in black-grass (*Alopecurus myosuroides*)*

**Jan Petersen, Arne Brathuhn**

Fachhochschule Bingen, Fachbereich LifeSciences and Engineering – Agrarwirtschaft, petersen@fh-bingen.de

Die Verbreitung von Herbizidresistenzen bei Ackerfuchsschwanz schreitet stetig voran. Als eine mögliche Ursache wird die Anwendung von reduzierten Herbizidaufwandmengen diskutiert. Um diese These unter Feldbedingungen zu prüfen, wurden auf zwei Feldern am Standort Bingen jeweils zwei Ackerfuchsschwanzherkünfte räumlich isoliert voneinander in Winterweizen eingesät. Im ersten und in den zwei folgenden Winterweizenbaujahren wurde an stationären Kleinparzellen jeweils das Herbizid Axial50 in den Aufwandmengen 0; 0,6; 0,9 und 1,2 l/ha ausgebracht. Jährlich wurde die Ackerfuchsschwanzährendichte und der Weizenertrag bestimmt sowie Ackerfuchsschwanzsamen je Behandlung und Jahr entnommen. Die Ackerfuchsschwanzsamen wurden nach den drei Feldjahren im Gewächshaus ausgesät und Dosis-Wirkungskurven mit Axial50 erstellt. Vergleichen wurden die ED<sub>50</sub>-Werte mit denen der ursprünglich eingesäten Herkünfte. Die Ergebnisse zeigten, dass in keinem Jahr der Ackerfuchsschwanz von keiner Herbizidvariante vollständig kontrolliert werden konnte. Die Ackerfuchsschwanzdichte stieg in beiden Versuchsfeldern in jeweils beiden Herkünften konsequent über die Jahre an. Korrespondierend dazu fiel der Weizenertrag stark (teilweise bis zum Totalverlust) ab. Der Vergleich der Dosis-Wirkungskurven zeigte, dass der Resistenzgrad über die Jahre stetig zunahm. Der Anstieg war bei der sensitiven Herkunft stärker als bei der resistenten Ausgangsherkunft. Zusätzlich wurde deutlich, dass der Anstieg des Resistenzgrades von der Herbiziddosis abhing. Je höher die Aufwandmenge, desto resistenter wurde der Ackerfuchsschwanz.

#### **24-5 - Einfluss der Temperatur auf den Wirkungsgrad von Graminiziden bei der Bekämpfung resistenter Ackerfuchsschwanz-Populationen**

*Impact of temperature on the efficiency of graminicides in combating resistant blackgrass populations*

**Wanja Konstantin Rüstner, Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Institut für Phytopathologie, w.ruestner@phytomed.uni-kiel.de

Im Zusammenhang mit Problemen bei der Acker-Fuchsschwanz-Bekämpfung im Winterraps in resistenzgefährdeten Regionen wurde explizit die Einflussgröße Temperatur in Zusammenhang mit dem Entwicklungsstadium (BBCH 12/13; BBCH 20) auf den

Wirkungsgrad von ACCase-Inhibitoren (HRAC-Klasse A) in einem Klimakammerversuch untersucht. Es wurden exemplarisch drei verschiedene Wirkstoffe aus den Wirkstoffklassen der Cyclohexandione und Aryloxyphenoxypropionate getestet. Bei den applizierten Wirkstoffen handelte es sich um die graminiziden Wirkstoffe Clethodim, Cycloxydim und Propaquizafop – allesamt häufig in der Praxis zu findende Graminizidwirkstoffe. Die Wirkung dieser Wirkstoffe wurde an drei Acker-Fuchsschwanz (*A. myosuroides* Huds.) Biotypen mit bekannter Mutation untersucht.

Bei den untersuchten drei Spezies konnte festgestellt werden, dass der Wirkungsgrad abhängig von der Temperatur ist – sofern keine zielortspezifische Resistenz (TSR) vorliegt. Bei wärmeren Temperaturen (> 12 °C) zeigte sich eine deutliche Steigerung des Wirkungsgrades bei allen getesteten Wirkstoffen. Die hervorgerufenen Schädigungen der Applikationsvarianten unterschieden sich vor allem in niedrigen Temperaturbereichen (zwischen 5 °C und 10 °C). Lediglich für den Wirkstoff Clethodim konnte eine relativ temperaturunabhängige Wirkung dokumentiert werden. In höheren Temperaturbereichen (15 °C und 20 °C) zeigte sich, dass die Wahl des Wirkstoffes eine nicht so essentielle Bedeutung hat, wie unter kühleren Bedingungen. Auch bei der Bekämpfung in unterschiedlichen Wachstumsstadien hatte die Temperatur einen signifikanten Einfluss auf den jeweiligen Wirkungsgrad. In den Temperaturbereichen von 5 °C und 10 °C wiesen die bestockten Pflanzen wesentlich geringere Schädigungen auf, als die Pflanzen bei gleicher Applikation in BBCH 12/13; bei höheren Temperaturen (>10 °C) relativierten sich jedoch die Unterschiede im Bekämpfungserfolg. Demnach besteht zwischen der Temperatur und dem Bekämpfungserfolg in unterschiedlichen Entwicklungsstadien ein deutlicher synergistischer Effekt, der unter Umständen die Bekämpfungsstrategien im Feld beeinflussen könnte. Ein metabolisch FOP-resistenter Acker-Fuchsschwanzbiotyp ließ sich durch die DIM-Wirkstoffe zufriedenstellend bekämpfen. Die Minderwirkung des Wirkstoffes Propaquizafop bei Temperaturen von ca. 5 °C wurde mit steigender Temperatur jedoch deutlich geringer. Folglich können metabolische resistente Populationen bei höheren Temperaturen wesentlich effizienter bekämpft und ihre Ausbreitung begrenzt werden. Ein weiterer Biotyp, mit einer ausgeprägten ACCase TSR (Positionen: 1781, 2078 und 2096) ließ sich letztendlich nur ausreichend durch den Wirkstoff Clethodim bekämpfen; gegen die Wirkstoffe Cycloxydim und Propaquizafop zeigte er keine Anzeichen einer realen Schädigung.

Der durchgeführte Versuch verdeutlicht abermals, wie wichtig es ist, bei der Kontrolle von resistenten Populationen zwischen den einzelnen Resistenzmechanismen (metabolische und/oder wirkortspezifische Resistenz) unter verschiedenen Klima-/Temperaturbedingungen zu differenzieren. Unter Umständen kann es somit auch erforderlich sein, Resistenzproben auf ein und derselben Fläche über mehrere Jahre zu untersuchen, um den letztendlich erreichten Herbizidwirkungsgrad richtig einschätzen zu können und ein gezieltes und nachhaltiges Resistenzmanagement wirkstoff- oder wirkstoffklassenspezifisch aufzustellen.

## **24-6 - Führen weniger Herbizid-Wirkstoffe in Mais zu erhöhter Resistenzgefährdung und Bekämpfungslücken gegen Ungräser?**

*Does a reduced number of herbicidally active ingredients for use in maize increase the risk of resistance build-up and grass species not controlled?*

**Martin Schulte, Bernhard Reiner**

Syngenta Agro GmbH, D-63477 Maintal, martin.schulte@syngenta.com

Die Vielfalt der in Mitteleuropa zur kulturselektiven chemischen Unkraut- und Ungrasbekämpfung in Mais verfügbaren Wirkstoffe hat seit der letzten Publikation eines neuen Maisherbizidwirkstoffs im Jahr 2008 nicht mehr zugenommen. Der Landwirtschaft standen in der Maissaison 2016 weniger Herbizidwirkstoffe zur Verwendung in Mais zur Verfügung als noch vor einem Jahr. Aufgrund der langen Entwicklungszeiten sind entscheidende Innovationen neuer Mechanismen mittelfristig nicht zu erwarten. Damit erhebt sich die Frage, ob angesichts einer abnehmenden Anzahl zugelassener Lösungen die konventionelle chemische Bekämpfung der mit dem Mais konkurrierenden Ungras-Flora erschwert wird.

Die Datenbank "International Survey of Herbicide-Resistant Weeds" (<http://www.weedscience.org>) gibt derzeit für den europäischen Maisanbau nur Ungrasbiotypen aus, die gegen Acetolactat-Synthase-Hemmer resistent sind; des Weiteren wurden einige Ungräser mit multiplen Resistenzen in Getreide nachgewiesen, die aber auch für Mais relevant werden können. Eigene Funde gegen ALS-Hemmer resistenter Schadhirsens aus Maisschlägen in Verdachtsproben aus dem Jahr 2015 sowie Minderwirkungen von ALS-Hemmern in der Versuchssaison 2016 bekräftigen diese Gefahr, die von solchen Biotypen auch in Mais ausgeht. Resistenzgefährdete Arten, die auch in Maisfruchtfolgen auftreten können, sprechen daher grundsätzlich für den Erhalt der derzeit zugelassenen Wirkstoff- und Mittelvielfalt. Diese hat bei der Ungras- und Schadhirsensbekämpfung mit nur drei Wirkungsmechanismen gegen die verbreitetsten Schadhirsens bereits einen Tiefpunkt erreicht, der nicht mehr unterschritten werden sollte.

Aus der zur Hirse- und Unkrautbekämpfung im Nachauflauf gebräuchlichen Klasse der Triketone (4-HPPD-Hemmer) ist seit 2016 ein Wirkstoff in der EU nicht mehr zulassungsfähig, es verbleiben in dieser Klasse nur noch zwei zur Hirsebekämpfung zugelassene Wirkstoffe. Gegen die bodenwirksamen Herbizide aus der Klasse der Chloracetamide, die aufgrund ihres geringen Risikos der Resistenzausbildung seit mehreren Jahrzehnten unverändert erfolgreich auch gegen resistente Schadhirsens eingesetzt werden, bahnen sich gravierende Einschränkungen der Nutzung in wassersensitiven Gebieten an.

Den Maisanbauern steht eine hinreichende Zahl chemischer Lösungen zur Ungrasbekämpfung in Mais bereit; diese gilt es mittels intelligenten Wirkstoffmanagements zu erhalten. Eine weitere Verringerung der Wirkstoffe zur Ungrasbekämpfung in Mais würde nicht nur den Resistenzdruck erhöhen, sondern auch die Gefährdung von Einträgen der verbleibenden Wirkstoffe in Grund- und Oberflächenwasser aufgrund deren verstärkten Einsatzes. Zentraler Bestandteil eines Wirkstoffmanagements zum langfristigen Erhalt der verbleibenden Lösungen ist daher eine Wirkstoffrotation in einer Maisfruchtfolge oder auch in Mais-Monokultur: Es wird jeweils jährlich ein anderer Wirkstoff auf der gleichen Fläche eingesetzt. Ziel dieser Maßnahme ist die Senkung des Eintragsrisikos auch der relevanten und nichtrelevanten Abbauprodukte in Grund- und Oberflächenwasser, um verbindliche Leitwerte nicht zu überschreiten. Im Falle bereits nachgewiesener Leitwertüberschreitungen kann in betroffenen Wasser-

schutzzonen mittels der Wirkstoffrotation ein zeitweiliger Wirkstoffverzicht zur raschen Senkung der Werte beitragen.



---

## Sektion 25

### Verbraucherschutz

---

#### **25-1 - Ein neuer Weg zur Bewertung des Verbraucherrisikos der deutschen Bevölkerung gegenüber Rückständen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen**

*A new approach to assess possible risks for German consumers arising from pesticide residues in food*

**Britta Michalski, Christian Sieke**

Bundesinstitut für Risikobewertung, [britta.michalski@bfr.bund.de](mailto:britta.michalski@bfr.bund.de)

Erstmals wurde eine Risikobewertung für die deutsche Bevölkerung anhand der Daten des kompletten Warenkorb-Lebensmittelmonitorings vorgenommen. Bezug ist der erste vollständige Monitoringzyklus (2009-2014), in dem das vom BfR vorgeschlagene Konzept eines verzehrsbasierten Warenkorbs umgesetzt wurde. Die Monitoringdaten können somit verwendet werden, um akute und chronische gesundheitliche Risiken der deutschen Bevölkerung gegenüber Rückständen von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln zu ermitteln.

Die im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln verwendeten deterministischen Expositionsmodelle sind für eine bevölkerungsbezogene Auswertung unzureichend, da generelle Aspekte wie Expositionshäufigkeiten und Befundquoten oder die akute Exposition eines Individuums gegenüber demselben Wirkstoff in mehreren Lebensmitteln im Verlauf eines Tages nicht hinreichend abgebildet werden. Es wurde daher entschieden, das verteilungsbasierte, probabilistische MCRA (Monte-Carlo Risk Assessment)-Programm des RIVM für die Expositionsschätzung zu verwenden. Sowohl die in Deutschland erhobenen Verzehrsmengen aus den Studien VELS (Kleinkinder, 0,5-4 Jahre), EsKiMo (Kinder, 6-11 Jahre) und NVS II (Jugendliche und Erwachsene, 14-80 Jahre) als auch die Ergebnisse des repräsentativen Lebensmittelmonitorings in Deutschland wurden in Form von Einzeldaten in das Modell implementiert. Als Beurteilungsgrundlage wurde sowohl für das chronische als auch für das akute Risiko jeweils das 99,9te Perzentil der Expositionsverteilung herangezogen.

Die Ergebnisse der akuten und chronischen Risikobewertung auf Einzelstoffbasis werden vorgestellt. Zudem werden erste Ergebnisse zu Auswirkungen der Exposition gegenüber mehreren Wirkstoffen (kumulative Exposition) präsentiert.

#### Literatur

- Sieke, C., O. Lindtner, U. Banasiak, 2008: Pflanzenschutzmittelrückstände. Nationales Monitoring - Abschätzung der Verbraucherexposition: Teil 1. Deut. Lebensm.-Rundsch. 104 (6), 271–279.
- Sieke, C., O. Lindtner, U. Banasiak, 2008: Pflanzenschutzmittelrückstände. Nationales Monitoring - Abschätzung der Verbraucherexposition: Teil 2. Deut. Lebensm.-Rundsch. 104 (7), 336–342.
- Sieke, C., B. Michalski, T. Kuhl, 2016: Probabilistic dietary risk assessment of pesticide residues in foods for the German population based on food monitoring data from 2009 to 2014. J. Expo. Sci. Env. Epid. (eingereicht).

## 25-2 - Rückstandsanalytik von Glyphosat – Wie glaubwürdig sind Befunde in Muttermilch, Bier und Urin?

*Residue analytical methods for glyphosate – how reliable are glyphosate findings in breast milk, beer and urine?*

**Angelika Steinborn, Britta Michalski**

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Sicherheit von Pestiziden, Fachgruppe Rückstände und Analysenverfahren, Max-Dohrn-Str. 8-10, 10589 Berlin, angelika.steinborn@bfr.bund.de

Glyphosat erfährt in den vergangenen zwei Jahren eine mediale Aufmerksamkeit wie kein anderer Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff zuvor. Obwohl er einer der am meisten eingesetzten Wirkstoffe ist, wurde Glyphosat im amtlichen Lebensmittelmonitoring selten auffällig. Ein Grund dafür ist sicher, dass der Stoff hohe Ansprüche an die Rückstandsanalytik stellt und nicht mit herkömmlichen Multimethoden nachgewiesen werden kann. Es gibt aufgrund des Anwendungsmusters des Wirkstoffs und seiner physikochemischen Eigenschaften aber auch nicht viele Lebensmittelgruppen, in denen Glyphosatrückstände zu erwarten sind.

Im Vorfeld der Entscheidung über die erneute Genehmigung von Glyphosat in der EU wurden in kurzer Folge über Befunde in verschiedenen Probematerialien berichtet. Als Beispiele sollen hierbei die Glyphosatabefunde in Muttermilch, in Urin und in Bier diskutiert werden, die zu den beherrschenden Themen in den Medien gehörten. Waren die in diesen Untersuchungen verwendeten rückstandsanalytischen Methoden geeignet, Glyphosat sicher in den angegebenen Konzentrationsbereichen nachzuweisen? Sind die berichteten Befunde plausibel? Im Vortrag sollen die neuesten Erkenntnisse zur Rückstandsanalytik von Glyphosat berichtet und Antworten auf diese Fragen gegeben werden.

Literatur

Steinborn, A., L. Alder, B. Michalski, P. Zomer, P. Bendig, S. A. Martinez, H. G. J. Mol, T.J. Class, N. C. Pinheiro, 2016: Determination of glyphosate levels in breast milk samples from Germany by LC-MS/MS and GC-MS/MS. *J. Agri. Food Chem.* 64, 14114-14121

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/vorlaeufige-einschaetzung-zu-gehalten-von-glyphosat-in-bier.pdf>

[http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2016/11/glyphosat\\_im\\_urin\\_\\_werte\\_liegen\\_auch\\_bei\\_kindern\\_im\\_erw\\_artbaren\\_bereich\\_und\\_sind\\_gesundheitlich\\_unbedenklich-196812.html](http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2016/11/glyphosat_im_urin__werte_liegen_auch_bei_kindern_im_erw_artbaren_bereich_und_sind_gesundheitlich_unbedenklich-196812.html)

## 25-3 - Fundaufklärungsprogramm zu Chloratrückständen in Gemüsebaukulturen in Baden-Württemberg

*Case Clarification Programme on Chlorate Residues in Baden-Württemberg*

**Mareile Zunker, Jana Reetz, Tilo Lehneis**

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 76227 Karlsruhe, mareile.zunker@ltz.bwl.de

Chlorate sind Salze der Chlorsäure und herbizid wirksame Stoffe. Seit 2010 ist in den Ländern der EU die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Chlorat verboten.

Für Chlorate sind keine spezifischen Rückstandshöchstgehalte festgelegt. Als Höchstgehalt gilt dann der allgemeine Pflanzenschutzmittelrückstands-Standardhöchstgehalt von 0,01 mg/kg Frischgewicht für Lebensmittel nach der EG-VO 396/2005, unabhängig von der Herkunft des Rückstands [2]. Lebensmittel, deren Chlorat-Gehalte gesichert über diesem allgemeinen Höchstgehalt liegen, dürfen nach dem deutschen Lebensmittelgesetz (LFGB) nicht in den Verkehr gebracht werden.

Bei einem landesweiten Monitoring des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamtes (CVUA) Stuttgart an verschiedenen pflanzlichen Lebensmitteln in- und ausländischer Herkunft im Jahr 2014 wurden bei etwa 25 % aller Proben (n=1087) Chloratrückstände nachgewiesen [1]. Die Analyseverfahren wurden von Landesuntersuchungslabor im Rahmen einer Standardmethode für „polare Stoffe“ entwickelt.

Die vom LTZ Augustenberg in diesem Zusammenhang durchgeführten Fundaufklärungsprogramme umfassten jeweils eine Vor-Ort-Beprobung in Gemüsebetrieben sowie Gefäßversuche im Gewächshaus in den Kulturen Salat und Basilikum. Dabei sollten mögliche Eintrittspfade von Chlorat in die Pflanze und die Aufnahme sowie die Verlagerung von Chlorat innerhalb der Pflanze im geschützten Anbau erfaßt werden.

Die gefundenen Belastungen von inländischen Lebensmitteln mit Chlorat waren nicht auf Pflanzenschutzmittel-Anwendungen zurückzuführen. Als mögliche Eintragspfade von Chlorat in Gemüsekulturen wurden handelsübliche Düngemittel, aufgedüngtes Substrat und überwiegend Produktionswasser (Trink- und Beregnungswasser) festgestellt. Die Chlorierung von Trinkwässern erfolgt in der Regel bereits im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung zur Gewährleistung der hygienischen Anforderungen.

Der Einsatz von Chlordioxidanlagen zur Desinfektion von Jungpflanzen ist ebenfalls eine mögliche Ursache für eine Überschreitung des o.g. Standardgrenzwertes. Diese Anlagen werden vorbeugend zur Vermeidung des Auftretens phytosanitärer Schaderreger eingesetzt. Erfolgt die Bewässerung der Jungpflanzen mit Chlordioxid-haltigem Wasser, so wurden erhöhte Chlorat-Gehalte im Substrat sowie im Pflanzengewebe nachgewiesen [3].

#### Literatur

- [1] Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart, 2014: Herkunft unbekannt: Rückstände von Chlorat in pflanzlichen Lebensmitteln, Fellbach.  
[http://www.cvuas.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema\\_ID=5&ID=1852&Pdf=No](http://www.cvuas.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=5&ID=1852&Pdf=No)
- [2] Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates. ABl. L 70 vom 16.3.2005, S. 1. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=URISERV:l21289> (aufgerufen am 12.08.2015).
- [3] ZUNKER, M.; J. REETZ; T. LEHNEIS; et al. (2015): Fundaufklärung Chlorat - Abschlussbericht. Hrsg.: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 34 S., Download: [www.ltz-bw.de](http://www.ltz-bw.de)

Verwiesen wird auf das Poster Nr. 035 zum Thema: „Die Aufnahme von Chlorat in die Pflanze - dargestellt am Beispiel von Basilikum und Salat.“

## 25-4 - BfR-Datenbank zu Verarbeitungsfaktoren

### *BfR database on processing factors*

**Rebekka Scholz, Michael Herrmann**

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung 6 - Sicherheit von Pestiziden,  
[rebekka.scholz@bfr.bund.de](mailto:rebekka.scholz@bfr.bund.de)

Landwirtschaftliche Produkte werden häufig nicht roh verzehrt, sondern zuvor verarbeitet. Aufgrund der physikochemischen Eigenschaften eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffs können bei Verarbeitungsprozessen sowohl die Art des Rückstandes durch Bildung von Metaboliten als auch die Höhe des Rückstands in verschiedenen Verarbeitungsprodukten beeinflusst werden. Das Verhältnis des Rückstands im verarbeiteten Produkt zu dem im entsprechenden unverarbeiteten Produkt wird als Verarbeitungsfaktor bezeichnet. Der Verarbeitungsfaktor gibt an, ob Rückstände bei dem entsprechenden Verarbeitungsprozess angereichert oder abgereichert werden. Diese Information ist einerseits wichtig für die Bewertung potentieller Verbraucherrisiken durch den Verzehr dieser Lebensmittel,

andererseits für die amtliche Lebensmittelüberwachung, um bei verarbeiteten Lebensmitteln feststellen zu können, ob das Rohprodukt den gesetzlichen Bestimmungen entsprochen hat. Rückstandshöchstgehalte werden in der EU nur für unverarbeitete Erzeugnisse in den Anhängen II und III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgesetzt (EU Kommission, 2005). Der von FAO/WHO eingerichtete Codex Alimentarius legt Rückstandshöchstgehalte für ausgewählte verarbeitete Erzeugnisse nur in solchen Fällen fest, in denen eine Anreicherung stattfindet (Codex Alimentarius, 2016).

In der Vergangenheit veröffentlichte das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auf seiner Internetseite eine Liste von Verarbeitungsfaktoren, die aus öffentlich zugänglichen Quellen (wie z.B. JMPR-Berichten) stammen. Eine aktualisierte und vollständig überarbeitete Version dieser Datenbank wird präsentiert. Diese neue Fassung der BfR-Datenbank auf Basis von mehr als 1400 ausgewerteten Verarbeitungsstudien gibt nicht nur Verarbeitungsfaktoren an, sondern bietet auch Informationen zur Qualität der Studien, aus denen sie abgeleitet wurden. Zusätzlich wurden Angaben zur Verteilung von Rückständen zwischen Schale und Fruchtfleisch in Zitrusfrüchten berücksichtigt, die dem BfR zur Verfügung gestellt wurden.

Die neue BfR-Datenbank zu Verarbeitungsfaktoren weist mehr als 6500 aus den Studien abgeleitete Verarbeitungsfaktoren aus, deren Aussagekraft durch die Angabe relevanter Informationen zu den wichtigsten Parametern, wie beispielsweise GLP-Konformität, Validierung der analytischen Methode und der Lagerstabilitäten, besser eingeschätzt werden kann. Die Datenbank weist als Hilfestellung eine Einschätzung der zugrundeliegenden Verarbeitungsstudie als „akzeptabel“, „indikativ“ oder „nicht akzeptabel“ aus.

#### Literatur

- Codex Alimentarius, 2016: Codex Pesticides Residues in Food Online Database. See <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pesticide-mrls/en/> (accessed 28.02.2016)
- EU Kommission, 2005: Commission Regulation (EC) No 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC (OJ L 70/1, 16.3.2005).
- R. Scholz, M. herrmann, B. Michalski, 2016: Compilation of Processing Factors and Evaluation of Quality Controlled Data of Food Processing Studies. J. Verbr. Lebensm. (30.06.2016, angenommen).

## **25-5 - Bewertung von Beistoffen im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln**

### *Assessment of co-formulants in the procedue of authorisation of plant protection products*

**Bernd Stein, Andrea Holzwarth**

Bundesinstitut für Risikobewertung

Es wird ein Überblick zum Stand der Datenanforderungen und zur Bewertung von Beistoffen/Beistoffgemischen im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln aus Sicht der gesundheitlichen Bewertung des Bundesinstituts für Risikobewertung gegeben. Hierbei wird Bezug genommen auf die rechtlichen Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009, insbesondere auf Art. 27 der Verordnung.

Des Weiteren wird auf das Ermessen, dass gemäß Nummer 1.11 der Einleitung des Anhang der VO (EG) Nr. 284/2013 in bestimmten Fällen für Beistoffe dieselben Daten wie für Wirkstoffe gefordert werden können, und auf die Bereitstellung von toxikologischen Daten durch die Antragsteller gemäß Nummer 7.4 des Anhangs der VO (EG) Nr. 284/2013 eingegangen.

Anhand von anonymisierten Beispielen aus der EU-Wirkstoffprüfung und der zonalen Zulassung werden mögliche Konsequenzen für die Antragsteller und die Bewertungsbehörden im Hinblick auf die Bereitstellung von Daten und deren Bewertung aufgezeigt.

## **25-6 - Antagonistische Mikroorganismen: Segen oder Risiko für den Verbraucher?**

**Iris Gase, Holger Deising**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Naturwissenschaftliche Fakultät III, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Lehrstuhl Phytopathologie und Pflanzenschutz, holger.deising@landw.uni-halle.de

Im ökologischen Landbau sind chemisch synthetisierte Fungizide nicht einsetzbar. Um dennoch einen wirksamen Pflanzenschutz zu gewährleisten, wird zunehmend versucht, Mikroorganismen mit antagonistischem Potenzial gegen pathogene Pilze und andere Schaderreger zu identifizieren und im Feld einzusetzen.

Mikroorganismen haben ein enormes Potenzial, sekundäre Stoffwechselprodukte zu synthetisieren, und zahlreiche dieser Sekundärmetabolite könnten die stoffliche Basis des antagonistischen Potenzials darstellen. Aber auch Nichtzielorganismen und Pathogene, die es zu bekämpfen gilt, verfügen über ein enormes Potenzial zur Synthese von Sekundärmetaboliten. Die Zusammensetzung dieser Sekundärmetabolite wird in starkem Maße von den Umweltsituationen bestimmt, unter denen Mikroorganismen wachsen, beispielsweise von der Zusammensetzung mikrobieller "Communities" oder von konfrontierenden Mikroorganismen. Da verschiedene Sekundärmetabolite toxisch, u.U. sogar karzinogen sind, könnte der Einsatz von antagonistischen Mikroorganismen im Pflanzenschutz Toxizitätsprobleme im Erntegut nach sich ziehen.

Wir haben im Maispathogen *Colletotrichum graminicola* einen epigenetischen Faktor identifiziert, der die Synthese eines pigmentierten Sekundärmetaboliten kontrolliert. Unsere Arbeiten zeigen, dass dieser Sekundärmetabolit in epigenetischen Mutanten gebildet wird, wenn Pilzhyphen physisch Kontakt mit anderen Mikroorganismen aufnehmen. Diese Daten suggerieren, dass das Potenzial zur Synthese von Sekundärmetaboliten im Sinne des Verbraucherschutzes sowohl in antagonistischen und indifferenten Mikroorganismen und in Zielpathogenen unter Konfrontationsbedingungen analysiert werden sollte, bevor eine Zulassung im Pflanzenschutz erfolgt.

---

## Sektion 26

### Gartenbau / Obstbau I

---

#### 26-1 - Vorkommen von *Phytophthora* in Baumschulen

*Occurrence of Phytophthora in nurseries*

**Corina Junker, Patrick Goff, Stefan Wagner, Sabine Werres**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF), Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, corina.junker@t-online.de, corina.junker@julius-kuehn.de

In der Vergangenheit kam es beim Handel mit Baumschulprodukten immer wieder zu Reklamationen, da Infektionen oder Kontaminationen von Pflanzen und Pflanzenprodukten mit Erregern der Mikroorganismen-Gattung *Phytophthora* nachgewiesen wurden. Da die reklamierten Pflanzen oder Pflanzenteile meist gesund aussahen, stellt sich die Frage, wo und wie die Erreger in den Betrieben in die Ware gelangten. In einem dreijährigen Projekt sollte daher untersucht werden, wann im Jahres- und wo im Kulturverlauf in der kommerziellen Gehölzproduktion *Phytophthora*-Arten vorkommen und in welchen Materialien sie besonders gut überleben bzw. sich etablieren können.

In zwei Baumschulen wurden alle zwei Monate Proben genommen. Die Probenahme erfolgte an unterschiedlichen Orten (z.B. Vermehrungs- und Kulturquartieren, Substratlager, Wegen) und es wurden sehr unterschiedliche Probenmaterialien untersucht (z.B. Wasser/Sediment aus Pfützen und Wasserablaufgräben, organische Reste auf den Containerkulturflächen, Pflanzen, Boden).

Die Ergebnisse zeigen, dass *Phytophthora*-Arten an den unterschiedlichsten Orten in einer Baumschule und in sehr unterschiedlichen Materialien überleben können. Besonders ideale *Phytophthora*-Reservoirs sind die Wege und da vor allem die Pfützen (auch ausgetrocknete oder gefrorene). Mit Maschinen und Schuhen werden die Erreger beim Durchfahren bzw. Durchlaufen von den Wegen im Betrieb verbreitet. Grundsätzlich sind alle Orte mit Feuchtigkeit oder Nässe, wie Pfützen und Wasserablaufgräben, hervorragend für das Überleben von *Phytophthora*-Arten geeignet: Die Erreger brauchen für die Bildung und Entlassung ihrer Vermehrungsorgane (Zoosporen) Feuchtigkeit. Eine andere gefährliche Kontaminationsquelle sind die organischen Reste auf den Stellflächen und angewehtes Laub. Je mehr davon vor bzw. auf den Stellflächen liegt, desto höher ist die Infektions- und Kontaminationsgefahr. Die geringe Nachweisrate der Erreger in den Pflanzenproben zeigte, dass Pflanzen nicht die besten Proben für die Untersuchung auf das Vorkommen von *Phytophthora*-Arten im Betrieb sind. Vermutlich verringert der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln die Infektionsrate und/oder die Besiedlung der Pflanzengewebe nach erfolgreicher Infektion. In Wurzelballen gesunder aussehender Pflanzen konnte trotzdem *Phytophthora* nachgewiesen werden. Das legt den Schluss nahe, dass die Pflanzenschutzmittelbehandlung die Erreger nicht in jedem Fall abtötet. Und genau das sind die wahrscheinlichsten Gründe für die anfangs beschriebenen Reklamationen: die Entwicklung der *Phytophthora*-Arten kann durch die Pflanzenschutzmittelbehandlung im Wurzelballen oder in der Pflanze vorübergehend unterdrückt werden. Die Infektion oder die Besiedlung des Pflanzengewebes nach der Infektion erfolgen dann zeitlich verzögert und damit auch die Symptomentwicklung.

Literatur

JUNKER, C., GOFF, P., WAGNER, S. WERRES, S. 2016. Occurrence of Phytophthora Species in Commercial Nursery Production. Plant Health Progress. 17(2):64-75.

WERRES, S., JUNKER, C., GOFF, P., WAGNER, S. 2016. Phytophthora in der Baumschule - Wo können die Erreger überleben? Deutsche Baumschule. 04/2016:38-41.

### Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des WeGa-Netzwerks durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

## 26-2 - Anfälligkeit von Rhododendron gegenüber *Phytophthora ramorum* und *P. kernoviae* in Abhängigkeit von der Jahreszeit

*Susceptibility of Rhododendron towards Phytophthora ramorum and P. kernoviae in dependance on the season*

**Corina Junker, Patrick Goff, Stefan Wagner, Sabine Werres**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, corina.junker@t-online.de, corina.junker@julius-kuehn.de

In Europa gehören *Phytophthora ramorum* und *P. kernoviae* zu den geregelten Schadorganismen, die unter anderem Rhododendron befallen. Da Rhododendron in Deutschland eine wirtschaftlich wichtige Kultur in der Baumschulwirtschaft ist, sollte in einem Projekt Faktoren, die die Infektion der Rhododendron und die Entwicklung der Erreger beeinflussen, untersucht werden. Folgende Untersuchungsziele standen im Vordergrund:

- Einfluss der Rhododendronsorte und -physiologie
- Einfluss der Jahreszeit (Witterung)

Die Versuche wurden mit vier Rhododendronsorten, zwei *P. ramorum*-Isolaten und einem *P. kernoviae*-Isolat durchgeführt. Die Pflanzen wurden praxisüblich im Container im Freiland kultiviert. Für die Infektionsversuche wurde ein standardisiertes Testverfahren mit abgetrennten Blättern verwendet. Dafür wurden drei Jahre lang monatlich Blätter gepflückt und mit einer Zoosporensuspension inokuliert. Die Auswertung erfolgte sieben Tage nach der Inokulation. Bestimmt wurden die Zahl Blätter mit Symptomen, die Größe der nekrotisierten Blattfläche, die Zahl Blätter mit Sporangien und Dauerorganen (*P. ramorum*: Chlamydosporen, *P. kernoviae*: Oogonien-/Oosporen) und die Reisolierungsrate. Außerdem wurden Temperatur und Niederschlag und die Entwicklungsstadien der Rhododendron aufgezeichnet.

Erste Auswertungen der Daten ergaben, dass sich die vier Rhododendronsorten deutlich in ihrer Anfälligkeit unterschieden. War die Sorte sehr anfällig, spielte die Jahreszeit eine eher untergeordnete Rolle: Die Blätter entwickelten zu allen Jahreszeiten einen hohen Anteil nekrotisierter Blätter mit einem nekrotisierten Flächenanteil von über 70%. Die weniger anfälligen Sorten zeigten dagegen insgesamt hohe Schwankungen im Jahresverlauf. Im Winter waren die Schwankungen besonders hoch, aber die Anfälligkeit ging etwas zurück.

Insgesamt waren die beiden *P. ramorum*-Isolate deutlich aggressiver als das *P. kernoviae*-Isolat. Beide Isolate konnten auf den Blättern Sporangien bilden, *P. kernoviae* aber auf deutlich weniger Blättern als *P. ramorum*. *P. ramorum* konnten auf den Blättern Chlamydosporen bilden aber nicht während aller Jahreszeiten. Die Zahl der Blätter mit Oogonien/Oosporen nach Inokulation mit *P. kernoviae* war sehr gering.

Die dargestellten Ergebnisse sind vorläufig, da die Auswertung der Daten noch nicht abgeschlossen ist.

### Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des WeGa-Netzwerks durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

### **26-3 - Etablierung von Methoden zur Analyse der Resistenz von Schaderregern des Gartenbaus gegen Pflanzenschutzmittel**

*Establishment of methods to analyse the resistance of pests in horticulture to plant protection products*

**Robert Schmidt<sup>1</sup>, Elisabeth Götte<sup>2</sup>, Peter Detzel<sup>3</sup>, Gabriele Köhler<sup>4</sup>, Detlef Schenke<sup>5</sup>, Thomas Thieme<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Pflanzenschutzdienst, robert.schmidt@lalff.mvnet.de

<sup>2</sup>Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Pflanzenschutzdienst Hamburg

<sup>3</sup>NüPA GmbH, Nützlingseinsatz Pflanzengesundheit Anbausysteme, peter.detzel@t-online.de

<sup>4</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat 73 / Pflanzenschutz

<sup>5</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>6</sup>BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide

Die Forderungen und Ansprüche des Handels und der Konsumenten führten im Gartenbau zu häufig wiederholten Bekämpfungsmaßnahmen in enger Applikationsfolge. Die Umsetzung der zum Schutz des Verbrauchers geforderten Reduzierung der registrierten Wirkstoffe führte dazu, dass in der Praxis oft keine ausreichende Wirkstoffpalette zum Wirkstoffwechsel bei den Applikationen vorhanden ist. Minderwirkungen und Selektion auf Resistenzen von Schaderregern sind die Folge.

Im geschützten Anbau sind es vor allem Thripse und Mottenschildläuse, die insbesondere in Dauerkulturen kaum noch beherrschbar sind. Selbst alternative Methoden wie der Nützlingseinsatz unter Glas sind nicht anwendbar, wenn die dafür dringend benötigten nützlingsschonenden Insektizide versagen.

Um ein repräsentatives Bild zur Situation in Deutschland zu erhalten, wurden Schaderregerpopulationen aus Gartenbaubetrieben Nord-, Mittel- und Süddeutschlands in Laborversuchen auf Sensitivität bzw. Resistenz gegen verschiedene Pflanzenschutzmittel untersucht und Daten als Grundlage für ein Resistenzmanagement von tierischen Schaderregern des Gartenbaus erarbeitet. Ziel der durchgeführten Arbeiten:

- Etablierung von Biotests zur Bestimmung der Sensitivität der tierischen Schaderreger gegen ausgewählte Wirkstoffe
- Bestimmung der Resistenzsituation ausgewählter Schaderreger des Gartenbaus
- Untersuchungen der Stabilität der Resistenz



## 26-4 - Schwierigkeiten bei der Bekämpfung des Kalifornischen Blüenthrrips (*Frankliniella occidentalis*) an Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) in Gartenbaubetrieben im Oberrheingraben

*Challenges controlling Western Flower Thrips (Frankliniella occidentalis) on cyclamen in the commercial horticulture of the Upper Rhine Valley*

**Peter Detzel<sup>1</sup>, Thomas Brand<sup>1</sup>, Detlef Schenke<sup>2</sup>, Schliemann Max<sup>1</sup>, Thomas Thieme<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>NüPA GmbH, Nützlingseinsatz Pflanzengesundheit Anbausysteme, peter.detzel@t-online.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>3</sup>BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide

Im Rahmen des von der BLE geförderten Verbundprojektes „Etablierung von Methoden zur Analyse der Resistenz von Schaderregern des Gartenbaus gegen Pflanzenschutzmittel zur Entwicklung eines Resistenzmanagements“ wurden Grundlagen für ein Resistenzmanagement von tierischen Schaderregern im Gartenbau erarbeitet. Neben anderen Problemschädlingen wurde auch *Frankliniella occidentalis* (*F.o.*) aus Zierpflanzenbeständen gesammelt und ihre Sensitivität gegen Insektizide im Labor getestet. Es wurden in einem Betrieb Praxisversuche an Cyclamen durchgeführt, die Wirkung der eingesetzten Insektizide im Bestand ermittelt und die betriebsüblichen mit standardisierten Applikationen verglichen.

Während in anderen Regionen, in höher gelegenen Gebieten (Sachsen, Erzgebirge ect.) und Einzellagen die Bekämpfung von Thripsen mit Raubmilben (*Amblyseius cucumeris*) meist kein Problem darstellen, sind Thripspopulationen in den klimatisch begünstigten Lagen des Oberrheingrabens an Alpenveilchen mit Nützlingen kaum zu kontrollieren.

Es gibt Belege, dass *F. o.* die zurückliegenden milden Winter, in klimatisch begünstigten Regionen im Freiland überdauert hat. Es ist zu vermuten, dass *F. o.* zeitweise auch von außen in die Gewächshäuser einfliegt.

Beobachtet wurde der Rückgang der Population bei der praxisüblichen Applikation von Pflanzenschutzmitteln bei gleichzeitiger Betrachtung der Rückstände und einer Testung der Sensitivität eingesammelter Tiere. Es konnte keine Veränderung der Sensitivität bei den Bioassays festgestellt werden. Lambda-Cyhalothrin zeigte keine Wirksamkeit gegen *F. o.*. Minderwirkung ergaben sich bei Abamectin, Azadirachtin sowie Spinosad. Hohe Wirkungsgrade wurden für Dimethoat und Methiocarb festgestellt.

Trotzdem, selbst bei massivem Einsatz wirksamer Insektizide können Schäden durch *F. o.* an den Blüten nur begrenzt werden. Der Schädling selbst wird bei Cyclamen nie ganz eliminiert, nur soweit reduziert, dass die Pflanzen ohne erkennbare Schäden vermarktet werden können. Im Juni 2015 wurden vor der Applikation mit Mesurol flüssig, Vertimec Pro und NeemAzal T/S pro Tag mehr als 25 Thripse auf einer blauen Leimtafel gefangen, obwohl in die Flächen zuvor hohe Mengen *A. cucumeris* (14-tägig 250 Tiere/m<sup>2</sup>) gestreut wurden. Nach der ersten Applikation sank der Flug auf die Klebefallen auf ca. 10 Thrips/Tag. Nach vier weiteren Anwendungen (Methiocarb, Abamectin, Azadirachtin und Dimethoat) konnten die Fänge kaum unter fünf Thripse am Tag auf einer Blautafel reduziert werden.

Die Unterschiede zwischen den Bioassays und der Wirkung in der Praxis sind auf die Struktur der Cyclamen und die unterschiedliche Verteilung der Pflanzenschutzmittel auf den Pflanzen zurückzuführen. *F. o.* siedelt Cyclamen in den fast geschlossenen Antheren in die kein Kontaktinsektizid eindringt. *F. o.* legt in die hochschiebenden Knospen der Cyclamen seine Eier ab und kommt dort kaum mit Insektiziden in Kontakt. Die Larven schlüpfen bevor die Blüte sich öffnet und finden in den Blüten und zwischen Kelch- und Blütenblättern Schutz.

Im Oberrheingraben sind Thripse an Cyclamen kaum noch zu bekämpfen. Der Einsatz von *A. cucumeris* (regelmäßig bis 250 Tier/m<sup>2</sup>) scheitert hier häufig an einem zu hohen Schädlingsdruck. *A. swirskii* kann aufgrund des hohen Preises, nicht wirtschaftlich angewendet werden. Es fehlen derzeit wirksame systemische Insektizide zur Bekämpfung des Kalifornischen Blütenthripses.

## 26-5 - Papierflecken an Stiefmütterchen (*Viola wittrockiana*)

*Paper-like leaf blotch on pansy (Viola wittrockiana)*

### Jan Hinrichs-Berger

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, jan.hinrichs-berger@ltz.bwl.de

Seit einigen Jahren treten an Stiefmütterchen (*Viola wittrockiana*) in der lichtarmen Jahreszeit (Oktober bis Februar) papierartige Flecken an den Blättern auf. Die hellen Nekrosen gehen meist vom Blattrand aus und weisen einen relativ scharfen Übergang zum gesunden Gewebe auf. Die Symptome führen nicht zu einem Absterben der Pflanzen, haben aber einen erheblichen Putzaufwand vor dem Verkauf zur Folge, der bis zur Unwirtschaftlichkeit reichen kann.

In Gewächshausversuchen wurde der Ursache für die Papierflecken nachgegangen. Dafür wurden vier Viola-Sorten, von denen man aus Voruntersuchungen wußte, dass sie häufig Papierflecken zeigen, unter drei Umwelten (Warmhaus, Kalthaus, Freiland) kultiviert. Der Einfluss von Fungiziden wurde in drei Intensitäten (ohne, bei Bedarf, intensiv) in jeder Umwelt geprüft. Es gab kein Zusatzlicht, die Düngung war verhalten und die Bewässerung erfolgte „über Kopf“.

Die Versuchsergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Der Fungizideinsatz verstärkt die Fleckenbildung im Warm- und Kalthaus.
- Da kein Schaderreger in den Flecken nachweisbar war und der Fungizideinsatz die Fleckenbildung begünstigt, haben die Papierflecken eine nicht-parasitäre Ursache.
- Unabhängig von der Fungizidintensität traten im Freiland fast keine Flecken auf. Ursache sind wahrscheinlich die besseren Lichtverhältnisse im Freiland.

## 26-6 - Elektrolytische Desinfektion von Nährlösung zur Unterbrechung der Übertragung von Krankheitserregern im Tomatenanbau

*Electrolytic disinfection of nutrient solution to hamper dispersal of plant pathogens in tomato production*

**Martina Bandte<sup>1</sup>, Hans-Marlon Rodriguez<sup>2</sup>, Yuan Gao<sup>3</sup>, Susanne von Barga<sup>1</sup>, Uwe Schmidt<sup>1</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, martina.bandte@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Francisco de Paula Santander University, San José de Cúcuta, Kolumbien

<sup>3</sup>newtec Umwelttechnik GmbH, Berlin

Die Wiederverwendung von Wasser und Nährlösung hat einen hohen ökologischen und ökonomischen Stellenwert in der Landwirtschaft und dem Gartenbau. Die Übertragung und Verbreitung von Pflanzenkrankheitserregern mit dem Wasser stellt aber eine Gefahr bei der Wiederverwendung dar und muss berücksichtigt werden. So steigt das Risiko einer Infektion mit bodenbürtigen bzw. die Wurzel infizierenden Erregern bei der Rückführung

von Beregnungswasser und Nährlösung. Zur Dekontamination bzw. Desinfektion dieses Wassers stehen verschiedene physikalische und chemische Verfahren zur Verfügung. Mit Ausnahme einer sehr energieaufwändigen thermischen Behandlung vermag keines der Verfahren, die verschiedenen Erregergruppen zu inaktivieren.

Wir haben ein neues sensorgestütztes Desinfektionssystem auf seine Eignung zur Inaktivierung pflanzenpathogener Viren und Pilze in rezirkulierender Nährlösung im Gewächshausanbau von Tomaten geprüft. Dabei wurde das in den Nährlösungstank injizierte niedrig konzentrierte Kaliumhypochlorit durch Elektrolyse einer Kaliumchloridlösung vor-Ort hergestellt. Unter Berücksichtigung verschiedener Dosierungen wurde in mehreren Versuchsansätzen die Wirksamkeit des Verfahrens zur Unterbindung der Verbreitung ausgewählter Erreger wie *Pepino mosaic virus*, *Tobacco mosaic virus* und *Fusarium oxysporum* ermittelt und der Fruchtertrag während der 16-wöchigen Kultivierung bestimmt. Die Kontamination der Nährlösung erfolgte dabei kontinuierlich über infizierte Tomatenpflanzen. Eine Neuinfektion der Tomatenpflanzen mit diesen Erregern konnte bei einer Injektion mit wöchentlich 0,5 mg freiem Chlor bei einer Kontaktzeit von 60 Minuten verhindert werden. Das Desinfektionsverfahren führte in Abhängigkeit von dem Krankheitserreger zu signifikant höheren Fruchterträgen.

## 26-7 - Insektizidapplikation mit Phyto-Drip® in Jungpflanzen

*Insecticide Application with Phyto-Drip® in replanted Vegetables*

**Hans-Helmut Petersen, Marcel Krumbach**

Syngenta Agro GmbH, hans-helmut.petersen@syngenta.com

Einige Gemüsekulturen sind in Ihrem Anbau ohne insektiziden Schutz nicht wirtschaftlich anzubauen bzw. es ist nur mit einem hohen Risiko verbunden, schädlingfreie Ware zu produzieren. Dieser Schutz wird vor allem im Jugendstadium der Pflanze benötigt, hinsichtlich einer frühen Wirksamkeit, aber auch um Rückstände in der Verkaufsware zu vermeiden. Als Anwendungsmethoden gibt es die insektizide Beizung des Saatgutes, die Beilegung einer Dummy Pille zum Saatgut und relativ neu die Anwendung von Insektiziden im Phyto-Drip® Verfahren.

Phyto-Drip® ist ein praxiserprobtes Gerät zur Behandlung von Gemüse-Saatgut. Dabei applizieren fein justierte Düsen, während der Aussaat in den Jungpflanzenbetrieben, einen flüssigen, insektiziden Schutz direkt an das Saatgut. Die Anlage kann in bestehende Aussaatsysteme, z.B. zur Aussaat in Erdpresstöpfen oder in Multiplatten, angepasst und integriert werden. Die Phyto-Drip® Behandlung ist darüber hinaus eine computergesteuerte und deshalb präzise Anwendung der Insektizide. Es wurde durch die Zulassungsbehörde, das Julius Kühn-Institut in Braunschweig geprüft. Aus der Sicht nachhaltiger Produktionsverfahren, ist die Saatgutbehandlung mit Phyto-Drip® eine sehr schonende und anwenderfreundliche Methode des Pflanzenschutzmitteleinsatzes. Durch die exakte Steuerung werden nur geringe Wirkstoffmengen am Saatgut für eine gute Wirksamkeit benötigt, behandelte Jungpflanzen werden nur bei Bedarf auf Bestellung produziert.

Die derzeit einzigste Zulassung für diese Anwendung besteht für Cruiser 70 WS gegen Blattläuse an Salat und Endivien. Versuche zeigen eine gleichwertige Wirkung gegenüber der Beizung oder der Verwendung einer Dummy Pille, bei gleichzeitig verbesserter Kulturverträglichkeit. Gerade in den ersten Wochen der Kultur ist die Jungpflanze und auch der Neuzuwachs durch den Wirkstoff Thiamethoxam, der direkt über die Wurzel aufgenommen und mit dem Wasserstrom im Xylem in der gesamten Pflanze verteilt wird,

optimal geschützt. Die mehrwöchige Dauerwirkung deckt die Anzuchtdauer im Jungpflanzenbetrieb und die ersten Tage nach der Auspflanzung im Feld ab. Zusätzlich gehört Cruiser zu einer eigenen Wirkstoffklasse, die einen anderen Wirkungsmechanismus auf die Blattläuse als die derzeit verwendeten Blattinsektizide (Ausnahme Mospilan und Calypso) hat. Vor diesem Hintergrund ist diese Behandlung auch ein wichtiger Baustein im Anti-Resistenzmanagement.

Der Vortrag zeigt Ergebnisse aus Praxisversuchen und diskutiert auch die Möglichkeit der Verwendung für andere Produkte und beschreibt Erfahrungen für die Einrichtung in der Praxis.

## **26-8 - Erprobung digitaler Techniken zur Erfassung von Schadinsekten in Gemüsekohl (*Brassica oleracea*)**

*Proving digital technology for detection of insect pests in cruciferous crops (*Brassica oleracea*)*

**Nelli Rempe-Vespermann<sup>(1,2)</sup>, Hans-Michael Poehling<sup>(2)</sup>, Martin Hommes<sup>(1)</sup>**

<sup>1)</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, nelli.rempe@julius-kuehn.de

<sup>2)</sup>Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin

Die Erträge sowie die marktgerechte Qualität von Gemüsekulturen können durch tierische Schädlinge stark dezimiert werden. Schadinsekten werden insbesondere in der konventionellen Landwirtschaft bevorzugt mittels synthetischer Pflanzenschutzmittel bekämpft. Gemäß der EU-Richtlinie (2009/128/EC) muss die Applikation von Pflanzenschutzmitteln gezielt und auf das notwendige Maß beschränkt sein. Eine gezielte Bekämpfungsentscheidung kann anhand von Überwachungsmethoden, wie z.B. Bestandskontrollen in Verbindung mit Schwellenwerten, getroffen werden. Die zurzeit verfügbaren Überwachungsmethoden für Schädlinge im Gemüseanbau unter Freilandbedingungen sind entweder sehr zeitaufwändig oder nicht flächenspezifisch und aus diesem Grund in der Praxis wenig implementiert. Daher sollten im Rahmen des BMBF-AgroClustEr geförderten Forschungsvorhaben WeGa-Kompetenznetz Gartenbau (<http://www.wega-online.org>) am Beispiel der Kohlkulturen einfach zu handhabende, automatisierte und schlagspezifische Überwachungsmethoden erarbeitet werden.

Im Hauptfokus der Entwicklung und Erprobung digitaler Methoden zur Überwachung waren beißende Schadinsekten an Gemüsekohl. Hierfür wurden im Gewächshaus und im Feld modifizierte Pheromon-Lockstofffallen, ein Videoüberwachungssystem sowie ein Objektscanner getestet. TrapView (Efos, Slowenien) sowie Z-Trap (Spensa Technologies, USA) sind technisch modifizierte kommerziell verfügbare Pheromon-Lockstofffallen, die zur Detektion der Kohlmotte (*Plutella xylostella* L.) in einem Weißkohlbestand getestet wurden. Zwischen den Fängen mittels TrapView im Vergleich zu konventionellen Delta-Pheromonfallen wurden keine signifikante Unterschiede sowohl in 2014 als auch in 2015 festgestellt. Die Daten mit Lockstofffallen und visuellen Bestandeskontrollen weisen auf eine signifikante positive Korrelation zwischen der Anzahl der männlichen Falter und Raupen im Bestand hin. Somit war es möglich mit der Falle die Populationsdynamik der Kohlmotte auf der Versuchsfläche abzubilden. Die Falle kann auch für andere Gemüseschädlinge eingesetzt werden, die größer als 3 mm sind und für die spezifische Lockstoffe vorhanden sind. Z-Trap konnte nicht abschließend evaluiert werden, da weitere Versuche mit einem optimierten System fehlen. Das TriangelCameraSystem - TCS (Hochschule Osnabrück, JKI-GF) ist ein Videoüberwachungssystem, das zur Detektion der Kleinen Kohlflye (*Delia radicum* L.) entwickelt wurde. Mit TCS werden die Fliegen beim

Stängellauf im unteren Bereich einer Brokkolipflanze digital erfasst. Anhand der Verweilzeit konnte zwischen Fliegen, die Eier ablegten und denen die eine Pflanze ohne Eiablage erkundeten, unterschieden werden. Fliegen mit Oviposition hielten sich im Durchschnitt sieben Minuten länger im unteren Pflanzenbereich auf. Das System muss allerdings noch technisch optimiert werden, um im Feld zur längerfristigen Überwachung eingesetzt werden zu können. Der Opto Electronische Object Scanner - OEOS (Iotec, Deutschland) wurde zunächst in einem Insektenkäfig zur Detektion von fliegenden Schadinsekten oberhalb des Pflanzenbestands erprobt. Anhand der Messdaten konnten die Größe sowie Form von Kohlmotte, Kohleule (*Mamestra brassicae* L.), Kleinem Kohlweißling (*Pieris rapae* L.) oder Kleiner Kohlflye erfasst und unterschieden werden. Somit war die Differenzierung zwischen Schmetterlingen und Fliegen unter kontrollierten Bedingungen möglich. Um dieses System abschließend evaluieren zu können, sind zukünftig Versuche im Feld notwendig.

---

## Sektion 27

### Fungizide II

---

#### 27-1 - Wurzelgesundheit und Produktivitätssteigerung in Mais, Zuckerrüben und Raps

*Root health and crop productivity increase in corn, sugar beet and Oilseed Rape*

**Christian Schlatter, Franz Brandl**

Syngenta Crop Protection AG, Basel, Schweiz, christian.schlatter@syngenta.com

Die stetig steigende Nachfrage nach mehr und qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln erfordert eine kontinuierliche Anpassung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion im Ackerbau. Neue Forschungsansätze zur nachhaltigen Produktivitätssteigerung sind daher oberste Priorität. Basierend auf neuen Entwicklungen in der Forschung zur Wurzelgesundheit werden wir einige Einflussfaktoren und die Auswirkungen von gesunden Wurzeln für die Produktivität von Mais, Zuckerrüben und Raps diskutieren:

- Die Auswirkungen und Bedeutung von bodenbürtigen Krankheiten
- Die Bedeutung und das Auftreten von Bodenpilzen anhand von *Rhizoctonia*; Ergebnisse von Mais *Rhizoctonia* mapping in Europa
- Neue Methoden um die Gesundheit der Wurzeln zu charakterisieren und zu visualisieren
- Wirkung von neuen Saatgut-Behandlungsmitteln und deren Einfluss auf die Wurzelgesundheit bei verschiedenen Umweltbedingungen
- Auswirkungen auf die Widerstandskraft und den Ertrag
- Wurzelgesundheit mit Auswirkungen auf Wasser- und Nährstoffaufnahme
- Netzwerk ...

Als innovative Lösung mit neuem Wirkungsmechanismus in der Saatgutbeizung zeigen die SDHIs zum Teil neue, unterschiedliche Wirkungsspektren und direkte oder indirekte Effekte auf das Wurzelwachstum in Mais, Zuckerrüben und Raps.

#### 27-2 - Vibrance SB – eine neue Beize für die Zuckerrübe

*Vibrance SB – a new seed treatment for sugar beets*

**Hans-Helmut Petersen<sup>1</sup>, Christian Schlatter<sup>2</sup>, Tamsin Knight<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH Maintal, hans-helmut.petersen@syngenta.com

<sup>2</sup>Syngenta Crop Protection AG

Die Zuckerrüben werden in Einzelkornsaat auf Endabstand abgelegt, wobei der Pflanzenbestand wesentlich zur Ertragsbildung beiträgt und nicht mehr korrigiert werden kann. Diese Anbaumethode setzt voraus, dass die Einzelpflanzen ausreichend geschützt vor Auflaufkrankheiten sich entwickeln. Dabei können die Umweltbedingungen, wie wechselnde Bodenstrukturen und naßkalte Witterung die Auflaufkrankheiten fördern. Zusätzlich sind einige Standorte durch einen häufigen Anbau von Zuckerrüben und/oder in Fruchtfolge mit Mais z.B. mit *Rhizoctonia* spp. im Boden belastet.

Vibrance SB ist eine neuentwickelte Beize mit den Wirkstoffen Sedaxane, Fludioxonil und Metalaxyl-M. Eine Zulassung wird in Zuckerrüben für folgende Krankheiten angestrebt:

- *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*; bodenbürtige Infektion)
- *Phoma betae* (bodenbürtige und regen-/windbürtige Infektion)
- *Pythium ultimum* (bodenbürtige Infektion)

In umfangreichen Versuchen 2015 und 2016 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ) in Göttingen und den kooperierenden Arbeitsgemeinschaften der Zuckerfabriken (ARGE) wurde die Rübenverträglichkeit unter verschiedenen Klima- und Bodenbedingungen europaweit geprüft. Dabei hat sich gezeigt, dass Vibrance SB eine hohe Verträglichkeit in allen Anbauregionen besitzt. Weiter wurde auch der Einfluss der Platzierung der Beize in der Rübenpille, sowie bei unterschiedlicher Saatgutqualität und bei Saatgutstimulierung (Priming) untersucht.

Der Nachweis zur Wirksamkeit gegen, die für die Zulassung angestrebten Indikationen, erfolgte mit Hilfe künstlicher Infektion der einzelnen Krankheits-Isolate in Gewächshaus- und Feldversuchen. Dabei zeigte Vibrance SB, bei niedriger Wirkstoffkonzentration in der Formulierung, eine, im Vergleich zu dem verwendeten Praxisstandard Thiram, überlegende Wirksamkeit hat. Der enthaltene Wirkstoff Metalaxyl-M hat eine bekannte Wirkung gegen *Pythium*-Arten und Fludioxonil gegen *Phoma* spp.

Die besonderen Stärken von Vibrance SB liegen in der Wirksamkeit gegen *Rhizoctonia solani* durch den in Formulierung enthaltenden Wirkstoff Sedaxane, aus der Wirkstoffgruppe der Pyrazole-Carboxamide (SDHI) Fungizide. In Laborversuchen wurde die Wirksamkeit von Sedaxane gegen mehrere *Rhizoctonia solani* Pathotypen nachgewiesen, u.a. auch gegen die in Zuckerrüben pathogenen Typen AG4 und AG2-2IIIb, der späteren Rübenfäule. Die Wirksamkeit ist in der verwendeten Aufwandmenge und der Anwendung zur Beizung auf den Schutz zur Keimung und Jungpflanzen der Zuckerrüben begrenzt.

Im Vortrag werden Ergebnisse zur Verträglichkeit, sowie Wirksamkeit gegen die verschiedenen Auflaufkrankheiten gezeigt. Auch auf die kombinierte Verwendung der neuen Rübenbeize Vibrance SB mit rhizoctonia-toleranten Sorten auf Befallsflächen als kombinierten Lösungsansatz auf Problemflächen wird verwiesen.

## 27-3 - Vibrance CT – mehr als "nur" Krankheitsbekämpfung

*Vibrance CT – beyond pest control*

**Christoph Krato, Torsten Block**

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, christoph.krato@syngenta.com

Sedaxane ist ein fungizider Wirkstoff aus der Klasse der SDHIs (Succinat-Dehydrogenase-Inhibitoren) und wurde von Syngenta speziell für die Beizanwendung entwickelt. Der Wirkstoff kann kulturübergreifend gegen wichtige samen- und bodenbürtigen Erreger eingesetzt werden. Für eine Anwendung im Getreide in Deutschland ist Sedaxane (25 g/l) zusammen mit den Wirkstoffen Fludioxonil (25 g/l), Difenconazol (25 g/l) und Tebuconazol (10 g/l) als Suspensionskonzentrat im Produkt Vibrance CT formuliert (Formel M-Technologie). Diese Universalbeize bietet dem auflaufenden Getreide einen umfassenden Schutz und bekämpft auch *Typhula*-Fäule und *Rhizoctonia*-Arten.

Neben der reinen Krankheitsbekämpfung konnten für den Wirkstoff Sedaxane positive physiologische Effekte auf das Kulturpflanzenwachstum beobachtet werden. Dies zeigte sich z.B. in Laborstudien, im Gewächshaus und in Rhizotronen. Sedaxane-behandelte

Getreidepflanzen wiesen eine signifikant erhöhte Ausbildung und entsprechend Dichte von Seitenwurzeln, eine erhöhte Effizienz des Photosystems II unter Trockenstress bedingt durch eine Reduzierung des "NPQ - Non Photochemical Quenching" und eine verbesserte Nährstoffausnutzung auf.

In einem Exaktversuch in Schleswig-Holstein aus dem Jahre 2014 wurde beobachtet, dass die mit Vibrance CT gebeizte Variante eine Reduktion der N-Düngung um 25 % besser ausgleichen konnte als die Vergleichsbeize. Das Ertragsniveau der Sorte Edgar lag in Unbehandelt bei 84,6 dt/ha. Die Erträge bei einer maximalen N-Versorgung 100 % lagen bei 106,3 dt/ha für die Vergleichsbeize bzw. 106,1 dt/ha für Vibrance CT. Eine Reduktion der N-Versorgung führte zu einem Ertragsrückgang von 9,7 dt/ha für die Vergleichsbeize. Im Vergleich dazu konnte Vibrance CT den Ertrag effektiver stabilisieren und der Rückgang betrug lediglich 3,7 dt/ha.

Um diesen Effekt noch weiter zu untersuchen, wurden im Herbst 2015 an 5 Standorten in Deutschland Exaktversuche in Winterweizen auf Praxisflächen angelegt. Die Differenzierung lag wieder in den N-Düngungsstufen 100 % und 75 % und in den Beizvarianten (Ungebeizt, Vibrance CT, Vergleichsbeize). Die zu untersuchenden Parameter waren Bestandesdichte, grüne Blattfläche, Chlorophyllgehalt, Ertrag, TKG und Rohproteingehalt. Ergänzend dazu wurden in einem Kooperationsprojekt mit der Universität Giessen die Stickstoffaufnahme- und Stickstoffnutzungseffizienz sowie die Aufnahme- und Nutzungseffizienz von Magnesium und Mangan an der Sommerweizensorte Thasos unter Halb-Freilandbedingungen untersucht. Die Versorgungsstufen lagen in diesem Versuchsansatz bei 60 %, 80 %, 100 % und 120 % und die Beizvarianten waren ebenfalls Ungebeizt, Vibrance CT und eine marktgängige Vergleichsbeize.

## **27-4 - SOLATENOL™ - ein neuer Wirkstoff zur Krankheitsbekämpfung in Getreide und anderen Kulturen**

*SOLATENOL™ - a new active ingredient for disease control in cereals and other crops*

**Ulf Sattler<sup>1</sup>, Aurelie Garraud<sup>2</sup>, Odile Rambach<sup>3</sup>, Anne Stalker<sup>3</sup>, Dave Bartlett<sup>3</sup>, Stephane Bieri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro GmbH, ulf.sattler@syngenta.com

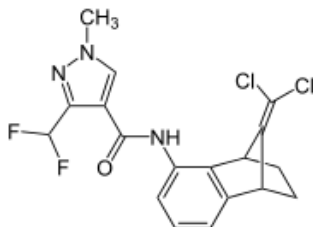
<sup>2</sup>Syngenta France SAS

<sup>3</sup>Syngenta Crop Protection AG

SOLATENOL™ ist das Warenzeichen für den neuen Fungizidwirkstoff Benzovindiflupyr aus der Syngenta-Forschung. Er gehört zu den SDHI-Fungiziden (FRAC Code Nummer #7) und dort in die Untergruppe der Pyrazol-4-carboxamide. In dieser Untergruppe hat Syngenta in den vergangenen 17 Jahren besonders intensiv geforscht und mit Isopyrazam, Sedaxane und Benzovindiflupyr drei innovative, breitwirksame Wirkstoffe zur Marktreife gebracht.

Benzovindiflupyr hat sehr hohe intrinsische Aktivität gegen zahlreiche wirtschaftlich wichtige Pathogene, darunter die Weizenkrankheiten *Puccinia striiformis*, *Puccinia recondita* und *Septoria tritici*. Nach Blattapplikation findet sich der Wirkstoff hauptsächlich in der Wachsschicht und im Pflanzengewebe, wo er langanhaltend über mehrere Wochen verfügbar bleibt. Nur wenig Wirkstoff verbleibt auf der Blattoberfläche. Benzovindiflupyr wird translaminar und über das Xylem systemisch verlagert und zeigt in Blattverlagerungsexperimenten eine besonders gleichmäßige Verteilung über die gesamte Blattfläche.





Strukturformel von Benzovindiflupyr.

Fungizide, die Benzovindiflupyr enthalten, werden von Landwirten in Süd- und Nordamerika bereits mit großem Erfolg eingesetzt. Zu den bedeutendsten Produkten zählen Elatus<sup>®</sup> (150 g Benzovindiflupyr + 300 g Azoxystrobin je kg Produkt), das ein neuer Standard für die Bekämpfung von Sojabohnenrost ist, und Trivapro<sup>®</sup> (30 g Benzovindiflupyr + 110 g Azoxystrobin + 125 g Propiconazol je L Produkt), eine breitwirksame Fertigformulierung zur Krankheitsbekämpfung in Sojabohnen, Getreide, Mais und anderen Kulturen.

Wegen seiner sehr hohen Wirksamkeit gegen Rostkrankheiten und *Septoria tritici* und das breite Wirkungsspektrum gegen andere wichtige Getreidekrankheiten, wurde der Wirkstoff auch für den europäischen Markt entwickelt. Nach der Bewertung im EU-Gemeinschaftsverfahren wurde Benzovindiflupyr Anfang 2016 in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen. Die Festsetzung der europäischen Rückstandshöchstgehalte erfolgte im Sommer 2016, so dass nun auch formulierte Produkte zugelassen werden können. In Europa ist die Entwicklung von SOLATENOL<sup>™</sup> zunächst auf Getreide fokussiert, aber mittel- bis langfristig hat der Wirkstoff auch Potential für andere Kulturen. Resistenzmanagement-Aspekte und die FRAC-Empfehlungen zum Einsatz von SDHI-Fungiziden spielen bei der Auswahl neuer Produktkonzepte und Anwendungsempfehlungen eine zentrale Rolle.

## 27-5 - ELATUS<sup>®</sup> ERA & ELATUS<sup>®</sup> PLUS - Zwei neue Getreidefungizide auf Basis von SOLATENOL<sup>™</sup>

*ELATUS<sup>®</sup> ERA & ELATUS<sup>®</sup> PLUS - two new cereal fungicides on the basis of SOLATENOL<sup>™</sup>*

**André Vogler<sup>1</sup>, Marina Mellenthin<sup>1</sup>, Ulf Sattler<sup>1</sup>, Aurelie Garraud<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Syngenta Agro Deutschland, andre.vogler@syngenta.com

<sup>2</sup>Syngenta France SAS

Die neueste Entwicklung aus der Syngenta-Fungizidforschung sind die Fungizide Elatus Era und Elatus Plus. Beide Fungizide enthalten jeweils SOLATENOL<sup>™</sup>, der erste Wirkstoff aus der neuesten Generation der Pyrazol-Carboxamide. Elatus Era ist eine Fertigformulierung (EC 225) aus SOLATENOL<sup>™</sup> (75 g/l) und Prothioconazol (150 g/l). Bei Elatus Plus handelt es sich um eine solo Formulierung (EC 100) des Wirkstoffs SOLATENOL<sup>™</sup> der immer zusammen mit einem anderen Produkt empfohlen wird. Hinsichtlich Wirkungsspektrum und Wirkungssicherheit bieten beide Fungizide eine neue, deutlich verbesserte Möglichkeit, Krankheiten in breitem Umfang im Getreide zu kontrollieren.

Die Besonderheit des neuen Wirkstoffs SOLATENOL<sup>™</sup> ist die unübertroffene Eigenschaft des Blattschutzes durch seine chemisch-physikalischen Eigenschaften und die hervorragende Formulierung. Nach der Applikation wird der Wirkstoff zunächst schnell an

die Wachsschicht gebunden. Durch die Formulierung wird gewährleistet, dass direkt nach der Applikation ein Teil des Wirkstoffs schnell aufgenommen wird, was eine schnelle Anfangswirkung gewährleistet. Aus dem Depot in der Wachsschicht wird langanhaltend Wirkstoff in das Blatt abgegeben und in Richtung Blattspitze verlagert, wodurch das komplette Blatt, auch Bereiche, die bei der Applikation nicht getroffen wurden, langanhaltend geschützt wird.

Wegen positiver physiologischer Effekte können witterungsbedingte Ertragsausfälle durch z.B. Trockenheit durch Elatus Era und Elatus Plus gemindert werden. Dies konnte in nahezu befallsfreien Versuchen mit signifikanten Mehrerträgen, bei gesteigerter Photosyntheseaktivität und verringertem Wasserverbrauch nachgewiesen werden.

In mehrjährigen Versuchen haben Elatus Era und Elatus Plus hervorragende Wirkungsgrade und eine ausgesprochen hohe Wirkungsstabilität gegen alle Blattkrankheiten, insbesondere *Septoria tritici* und Rost-Arten gezeigt. Für die Vermarktung sind verschiedene Partnerkonzepte vorgesehen, die jeweils ein optimiertes Anti-Resistenzmanagement im Fokus haben.

Elatus Era und Elatus Plus sind als neuer Leistungsstandard in der Krankheitsbekämpfung im Getreide dazu in der Lage, Erträge auf höchstem Niveau abzusichern. Dies geschieht vorrangig durch einen unübertroffenen Blattschutz und zusätzlich durch die Abmilderung negativer Effekte der Witterung auf den Ertrag. Die Zulassung beider Produkte wird für Ende 2016 erwartet.

## 27-6 - Bekämpfungsstrategien mit ELATUS® ERA, Erfahrungen im Feld

*Fungicide strategies with SOLATENOL™, field reports from Germany*

**Marina Mellenthin, André Vogler, Christoph Krato, Holger Weichert**

Syngenta Agro GmbH, marina.mellenthin@syngenta.com

SOLATENOL™ ist ein neuer fungizider Wirkstoff aus der Gruppe der Pyrazolcarboxamide. Das Wirkungsspektrum von SOLATENOL™ umfasst alle wichtigen Blattkrankheiten der großen Getreidekulturen. Seit mehreren Jahren wird das Wirkungspotential des Wirkstoffs in deutschen Feldversuchen untersucht. Das Ziel dieser Feldversuche ist die Entwicklung optimaler und nachhaltiger Fungizidstrategien rund um den neuen Wirkstoff SOLATENOL™.

SOLATENOL™ ist Bestandteil des neuen Getreidefungizids Elatus Era. Elatus Era enthält 75 g/l SOLATENOL™ und 150 g/l Prothioconazol. Mehrjährige Feldversuche haben zuverlässig die Überlegenheit der Wirkung von SOLATENOL™ insbesondere bei der Bekämpfung von *Septoria tritici* und Rostkrankheiten gezeigt. Elatus Era enthält damit mit SOLATENOL™ und Prothioconazol die beiden leistungsstärksten Wirkstoffe ihrer Klassen. Im Versuchsjahr 2016 hat Elatus Era bundesweit unter verschiedensten Bedingungen im Feld gezeigt, dass es verlässlich die Getreideblätter besser und länger gesund erhalten kann als bisherige Carboxamid-Azol-Kombinationen.

Drei Elatus Era Produktkombinationen bieten für jede Situation die richtige Lösung. **Elatus Era Vegas** schützt das Getreide, auch bei sehr hohem Mehltaudruck, zuverlässig vor allen frühen Blattkrankheiten. Da Elatus Era Vegas auch Halmbruch mit erfasst, ist diese Kombinationen gerade für den frühen Anwendungsbereich ab Schossbeginn eine höchst interessante Lösung.

**Elatus Era Opti** ist die Kombination aus Elatus Era und Amistar Opti. Elatus Era Opti ist flexibel einsetzbar in allen Getreidearten und bekämpft alle Blattkrankheiten im Getreide auf höchstem Niveau. In Elatus Era Opti werden Carboxamid und Azol ergänzt um Azoxystrobin und Chlorthalonil. In Zeiten sich schnell entwickelnder Fungizidresistenzen wird es immer wichtiger, Fungizidstrategien auch unter dem Gesichtspunkt Nachhaltigkeit zu bewerten. Der gleichzeitige Einsatz von vier Wirkstoffen aus vier verschiedenen Wirkstoffklassen inkl. des nicht resistenzgefährdeten Chlorthalonil ist heute der wohl nachhaltigste Weg, die weitere Entwicklung von Resistenzen gegenüber Carboxamiden und Azolen zu verlangsamen. Elatus Era Opti mit Chlorthalonil schützt Carboxamide und Azole vor der Ausbreitung resistenter *S. tritici* Populationen. Schaut man sich die rasante Entwicklung SDHI-resistenter Populationen bei *Ramularia collo-cygni* an, so ist der Einsatz von Chlorthalonil auch bei einer nachhaltigen Fungizidstrategie in der Gerste Pflicht. Bei der Bekämpfung von *Ramularia* schützt der Einsatz von Elatus Era Opti das SOLATENOL™ vor der Entwicklung oder Ausbreitung resistenter *Ramularia*-Populationen.

Hohe Wirkungsgrade lassen sich auch durch den Einsatz hoher Wirkstoffmengen absichern. In Regionen mit fortgeschrittenem Azolshifting, und verminderter Sensitivität der *S. tritici*-Population gegenüber Azolen, ist die Erhöhung der Azolmenge eine interessante Option. Die Mischung aus Elatus Era und Sympara hat sich hier bewährt. Auch in Situationen, in denen der optimale, vorbeugende, Anwendungstermin nicht genutzt werden kann, ermöglicht **Elatus Era Sympara** durch die sehr hohe Azolmenge eine hervorragende heilende *Septoria tritici* Bekämpfung. Seit einigen Jahren gibt es in Deutschland auch Netzflecken-Populationen mit Resistenzen gegenüber SDHIs. Auch in diesen Regionen lässt sich die Wirkung der Carboxamide durch die erhöhten Azolmengen im Elatus Era Sympara absichern.

Die Entwicklung von Resistenzen gegenüber Fungiziden in Deutschland schreitet von Jahr zu Jahr weiter voran. Wir haben heute sehr wirksame Hochleistungswirkstoffe an der Hand, die es möglichst lange zu schützen gilt. Ein nachhaltiges Antiresistenz-Management sollte daher bei der Planung einer jeden Fungizidstrategie eine zentrale Rolle spielen. Elatus Era Opti und Elatus Era Sympara bieten zwei unterschiedliche Möglichkeiten eines nachhaltigen Resistenzmanagements. Zusammen mit Elatus Era Vegas gibt es für jede Situation die passende Fungizidlösung, um die Blätter unserer Getreidebestände bestmöglich und langanhaltend gesund zu erhalten.

### **27-8 - Property® – ein neuartiger Wirkstoff zur Bekämpfung von Mehltau im Getreide mit unterstützender Wirkung auf Septoria und Halmbruch**

*Property® – a new active ingredient to control powdery mildew in cereals with supportive effect on septoria and eyespot*

**Jan Wunderle, Welf Brandes, Henning Bergmann**

Belchim Crop Protection, jan.wunderle@belchim.com

Für die Anwendung in der Saison 2017 ist die Zulassung des Getreidefungizids Property mit dem Wirkstoff Pyriofenone (180g/L bei einer AWM von 0,5L/ha) zu erwarten. Der optimale Einsatztermin dieses Wirkstoffs in einer Strategie mit mehreren Spritzterminen liegt im Bereich BBCH 30 - BBCH 32. Beim Wirkstoff Pyriofenone handelt es sich um einen einzigartigen Vertreter innerhalb der chemischen Klasse der Benzoylpyridine (chemische Gruppe: Arylphenylketone) der einen direkten inhibierenden Einfluss auf die Aktinstruktur im Myzel (sogenannter Aktindisruptor) des Pilzes ausübt. Pyriofenone soll im deutschen

Markt zunächst im Weizen zugelassen werden. Die Hauptwirkung von Property ist hierbei in der Bekämpfung von Weizenmehltau (*Erysiphe graminis*) zu sehen. Zusätzlich unterstützt das Produkt auch die eingesetzten Triazole gegen die ebenfalls früh auftretenden Getreidekrankheiten *Septoria tritici* und Halmbrech hinsichtlich ihrer Wirkung und führte somit in eigenen Feldversuchen bei hohen Befallsaufkommen in vielen Fällen zu relevanten Mehrerträgen. Property wird aus Anti-Resistenzmanagement-Gründen im deutschen Markt nicht solo erhältlich sein. Der Vertrieb ist in einem Pack mit einer Azol-haltigen Lösung (+Chlorothalonil bzw. Prochloraz bei entsprechendem Befallsdruck) geplant. Zeitig angewandt übertrifft der Wirkstoff Pyriofenone vergleichbare Mehltaulösungen im Speziellen über seine stark ausgeprägte Langzeitwirkung. Die kurative Wirkung gegen Mehltau ist im Feld hingegen visuell nicht immer einfach wahrzunehmen, ist aber im Labor belegt und zeigt sich zusammen mit der Protektivität im hervorragenden Langzeitschutz. Erklären lässt sich dieser unter anderem über die einzigartigen physikalischen Werkstoffeigenschaften (Verteilung im Blatt) von Pyriofenone. Eine denkbare T1-Komplettlösung würde z.B. Property 0,5L/ ha + Opus Top 1,5L/ ha + ggfs. Chlorothalonil/ Prochloraz darstellen. Die zu applizierenden Aufwandmengen können der jeweiligen Situation und Intensität noch angepasst werden. Das in einem Pack mit Opus Top ebenfalls enthaltene Fenpropimorph würde die angesprochene Lösung zudem mit einer zusätzlichen Stoppwirkung komplettieren. Zukünftig wären weitere Packs bzw. Produktkombination denkbar bei denen ein Azol-haltiges Präparat über den Wirkstoff Pyriofenone um eine Wirkung gegen Mehltau ergänzt und darüberhinaus in der Leistungsfähigkeit gegenüber Halmbrech und Septoria unterstützt werden könnte. Das generelle Ziel des Beitrages ist somit Möglichkeiten einer optimalen Einbindung des im Getreide neuartigen Wirkstoffs Pyriofenone (Produkt: Property) in eine Gesamtspritzstrategie aufzuzeigen.

---

## Sektion 28

### Entomologie III

---

#### **28-1 - Brauchen wir eine gezieltere Bekämpfung des Rapserrfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.)?**

*Do we need a more specific control of the Cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.)?*

**Nils Conrad<sup>1,3</sup>, Meike Brandes<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>1</sup>, Bernd Ulber<sup>2</sup>, Holger Klink<sup>3</sup>, Joseph-Alexander Verreet<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, nils.conrad@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Agrarentomologie

<sup>3</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie

Nach dem zunächst befristeten Verbot der neonicotinoiden Saatgutbehandlung im Raps muss den Schadinsekten im Herbst besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da unklar ist, welchen Einfluss das Fehlen der insektiziden Saatgutbehandlung auf die Populationsdynamik der Schädlinge und das Schädigungspotenzial hat. Besonders in den Fokus rückt der Rapserrfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.), da er einer der ersten Schädlinge ist, die den jungen Raps schädigen können und bisher in seiner Dynamik durch die Saatgutbehandlung beeinflusst wurde.

Im Jahr 2014 ist der Rapserrfloh bereits sehr früh in die Rapsbestände eingedrungen und erste Larven wurden bereits Ende September, also 3 – 4 Wochen früher als in vielen anderen Jahren, in den Rapspflanzen nachgewiesen. Bisher ist unklar, ob ein so frühes Larvenaufreten eine deutlich stärkere Beeinträchtigung der Rapsentwicklung verursacht, insbesondere wenn die Larven sich bei stärkerem Zurückfrieren des Rapses in den Spross zurückziehen. Daher wurde ein Freilassungsversuch angelegt, um Wissenslücken in der Biologie des Rapserrfloh und der Schadreaktion von Raps zu schließen.

Auf dem Versuchsgelände des Julius Kühn-Instituts in Braunschweig wurden auf einem Winterrapsschlag flache Gaze-Zelte (1,5 x 2 m) installiert, welche zu drei unterschiedlichen Terminen (11.09., 21.09. und 30.09.2015) mit jeweils drei verschiedenen Rapserrfloh-dichten (20, 40 und 60 (Geschlechtsverh. 1:1)) besiedelt wurden. Mit den Rapserrfloh-freien Zelten ergaben sich insgesamt zehn Varianten mit 5 Wiederholungen (randomisierte Blockanlage). Während der Vegetationszeit wurden mehrfach Bonituren vorgenommen, um Informationen über die Entwicklung des Rapserrfloh zu erlangen (u.a. Larvenzahl, Larven-Entwicklungsstadium, Jungkäferschlupf). Desweiteren wurden Bestandesparameter erfasst, um mehr Daten zur Schadwirkung des Rapserrfloh in den einzelnen Versuchsvarianten zu sammeln (u.a. Pflanzendichte, Pflanzentrockenmasse, Ertrag).

Der Besiedlungszeitpunkt mit Rapserrflöhen hatte einen deutlichen Einfluss auf den Schlupfzeitpunkt der Larven, die zeitliche Verteilung des Larvenaufretens in den Pflanzen, und die vorwinterliche Larvenentwicklung. Desweiteren wurde festgestellt, dass höhere Käferdichten zu einer höheren Schädigung der Blätter führen und deutlich höhere Larvenzahlen nach sich ziehen. Der Besiedlungszeitpunkt spielte bei dem Schädigungspotenzial des Rapserrfloh also eine entscheidende Rolle und sollte somit auch bei der Terminierung einer Bekämpfungsmaßnahme berücksichtigt werden.

**Danksagung:**

Dank gilt der UFOP (Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V.) für die Unterstützung und Finanzierung dieses Projekts.

## 28-2 - Schnellkäfer/Drahtwürmer - Wie unterscheiden sich die Arten?

*Click beetles/Wireworms - How do the species differ?*

### Jörn Lehmus

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland, joern.lehmus@julius-kuehn.de

Wirtschaftliche Schäden durch Drahtwürmer, die Larven der Schnellkäfer (Familie *Elateridae*) scheinen in den letzten Jahren eher zugenommen zu haben. Drahtwürmer beziehungsweise Schnellkäfer sind als Schädlinge in der Landwirtschaft oftmals zusammengefasst worden, obwohl es nicht nur eine, sondern mehrere verschiedene Arten gibt, die sich sowohl im Larval- als auch im Imaginalstadium in ihren Präferenzen deutlich unterscheiden. Vor allem Drahtwürmer der Gattung *Agriotes* sind lang bekannte Problemschädlinge in verschiedenen Kulturen, jedoch nur mit großem Aufwand flächendeckend zu erfassen. Schnellkäfer dieser Gattung sind durch Pheromonfallen aber vergleichsweise einfach zu erfassen. Das bundesweite Schnellkäfer-Monitoring von 2010-2015 ergab, dass in den letzten Jahren die Anzahl der Imagines, also der Schnellkäfer, an vielen Standorten zurückgegangen ist. Das liegt teils daran, dass die Art *Agriotes lineatus*, der sogenannte Saatschnellkäfer, allgemein seltener geworden ist. In den letzten Jahren handelte es sich insgesamt um einen Rückgang des Anteils dieser Art bei den Schnellkäferfängen von knapp 60% auf knapp 20%. Dabei waren die Rückgänge allerdings nicht überall gleich stark ausgeprägt. Andere Arten sind nicht im gleichen Maß zurückgegangen, sondern haben ihre Bestände gehalten oder sogar regional oder lokal zugenommen und somit *A. lineatus* möglicherweise teilweise ersetzt. Die Ursachen dafür sind noch nicht geklärt. Aber die 5 wichtigsten Arten innerhalb der Gattung *Agriotes* zeigen zum Beispiel Unterschiede im Zeitraum des Auftretens der Imagines und damit auch im Eiablagezeitraum. Bei den schwieriger zu erfassenden Drahtwürmern ist es nicht möglich, einen solchen Rückgang festzustellen. Auch indirekt über die Schäden zeichnet sich kein deutlicher Rückgang ab. Das Drahtwurmproblem wird zusätzlich dadurch erschwert, dass die Erfassung mittels Pheromonfallen eben nur die Männchen der 5 zugegebenermaßen sehr wichtigen *Agriotes*-Arten aufnimmt. Andere Arten, die aber lokal ebenfalls häufig sein können (*Hemicrepidius niger*, *Athous*-Arten, *Agrypnus murinus*, *Selatosomus aeneus*) können nur über Drahtwurm-Köderfallen erfasst werden. Um die Rolle der anderen Drahtwürmer als Schadfaktoren besser beurteilen zu können, wurden Fraßwahlversuche durchgeführt. Diese Versuche zeigen, dass sich die *Agriotes*-Arten hinsichtlich ihrer Präferenzen für pflanzliche Nahrung vor tierischer Nahrung ähneln, während Arten anderer Gattungen eindeutig tierische Nahrung vorziehen. Keine der beiden Gruppen verschmäht jedoch die jeweils andere Nahrungsart. Das bedeutet, dass Nicht-*Agriotes*-Drahtwürmer in Köderfallen wahrscheinlich meist unterrepräsentiert sind und dass ihre Bedeutung beim Hervorrufen von Schäden womöglich stark von der Art des übrigen Nahrungsangebots abhängt.

### **28-3 - Einflüsse des Ackerbohnenkäfers (*Bruchus rufimanus* Boh.) auf Feldaufgang und Ertrag bei bunt- und weißblühenden Ackerbohnsorten (*Vicia faba* L.) in Abhängigkeit von Bodenpathogenen (*Fusarium* spp.)**

*The effect of seed quality impairment caused by the broad bean weevil (*Bruchus rufimanus* Boh.) on white and colored flowering faba bean cultivars (*Vicia faba* L.) in relation to root rot pathogens (*Fusarium* spp.)*

**Natalia Riemer, C. Geßner, W. Rainer, Jelena Bacanovic, Adnan Šišić, Maria R. Finckh, Helmut Saucke**

Universität Gh Kassel, FB 11, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstrasse 1a, 37213 Witzenhausen, na\_riem@posteo.de

Gegenüber weißblühenden, tanninfreien Ackerbohnsorten gelten buntblühende, tanninhaltige Sorten als ertragsstabiler. Diese Eigenschaft wird unter anderem der geringeren Anfälligkeit tanninhaltiger Ackerbohnen für Fußkrankheiten (*Fusarium* spp.) im Keimlingsstadium zugeschrieben (Silerio *et al.*, 2010). In der vorliegenden Arbeit wurde die Interaktion von erhöhtem bodenbürtigem Infektionsdruck durch *Fusarium* spp. mit Beschädigungen der Samenschale durch den Bohnensamenkäfer (*Bruchus rufimanus*) untersucht.

In einem, im Jahr 2014 händisch ausgesäten Mikroparzellen-Feldversuch wurden Feldaufgang und Ertrag der tanninfreien Sorte 'Taifun' und der tanninhaltigen Sorte 'Bilbo' in den Fraktionen käfergeschädigt und gesund verglichen. Der bodenbürtige Infektionsdruck wurde in einem Drittel der Varianten durch die Zugabe von *Fusarium* spp.-haltigem Hirsemehl ins Pflanzloch künstlich erhöht.

Im Vergleich zu gesundem Saatgut zeigten beide Sorten ohne Pilzmehlbehandlung einen signifikant niedrigeren Feldaufgang (19,5 %,  $P < 0,0001$ ) und Ertrag (37,6 %,  $P < 0,0001$ ) wenn das Saatgut durch *B. rufimanus* vorgeschädigt war. In Bezug auf *B. rufimanus*-Saatgutschaden und Sortenleistung unterschieden sich die tanninhaltige und tanninfreie Sorte jedoch nicht signifikant. Die Zugabe des Pilzmehls resultierte zwar in einer insgesamt schlechteren Sortenleistung, im Besonderen bei der Sorte 'Taifun', hatte aber in Interaktion mit dem Käferschaden bei beiden Sorten zu keiner signifikanten Minderung von Feldaufgang und Ertrag geführt, was auf eine generell hohe Präsenz natürlich vorhandener Bodenpathogene auf den Versuchsflächen zurückgeführt werden kann.

In diesem Versuch konnte gezeigt werden, dass der Einfluss der Saatgutschädigung durch *B. rufimanus* bei weißblühenden, wie auch bei buntblühenden Ackerbohnsorten ertragsrelevant ist und nach bisheriger Literaturlage offenbar unterschätzt wurde (Epperlein 1993). Eine mögliche Erklärung wäre die Schädigung des Embryos durch eine zu rasche Wasseraufnahme bei der Keimung. Zusätzlich kann der damit einhergehende verstärkte Austritt von Exudaten (Kantar *et al.*, 1996) einen Nährboden für Bodenpathogene bilden und Pilzinfektionen des Keimlings verstärken.

#### Literatur

- Epperlein, K. (1993): Auswirkungen des Befalls von *Vicia faba*-Samen durch *Bruchus rufimanus* Boh. auf die Saatgutqualität und den Feldaufgang. In: Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 6, S. 401–404.
- Kantar, F., Hebblethwaite, P.D., Pilbeam, C.J. (1996): Factors influencing disease resistance in high and low tannin *Vicia faba*. In J Agr Sci 127 (01), pp. 83–88.
- Sillero, J. C., Villegas-Fernández, A. M., Thomas, J., Rojas-Molina, M. M., Emeran, A. A., Fernández Aparicio, M., Rubiales, D. (2010): Faba bean breeding for disease resistance. In Field Crops Res 115, pp. 297–307.

## 28-5 - Einfluss verschiedener Insektizide auf die Populationsdynamik des Rapsglanzkäfers

*Effect of different insecticides on population dynamics of pollen beetle*

**Meike Brandes<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>1</sup>, Bernd Ulber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig, meike.brandes@julius-kuehn.de <sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Agrarentomologie

Der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* F.) kann durch Fraß an Rapsknospen erhebliche Ertragsverluste verursachen. Die weit verbreitete Pyrethroidresistenz des Rapsglanzkäfers erschwert die Bekämpfung. Für eine nachhaltige Senkung der Populationsdichten sind Insektizide erforderlich, die nicht nur kurzfristig den Knospenfraß durch direkte Altkäferwirkung verhindern, sondern auch die Vermehrungsrate und damit Dichte der Folgegeneration des Schädlings absenken. Ziel der Studie war die Untersuchung des Einflusses des Neonikotinoids Biscaya (a.i. Thiacloprid) sowie der Pyrethroide Mavrik (tau-Fluvalinat) und Karate Zeon (lambda-Cyhalothrin) auf die Populationsentwicklung des Rapsglanzkäfers.

In den Jahren 2013 bis 2015 wurden im Raum Braunschweig Feldversuche (randomisierte Blockanlagen mit vierfacher Wiederholung der Varianten) durchgeführt. Die Insektizidbehandlungen mit jew. empfohlener Aufwandmenge fanden in separaten Parzellen in BBCH 53/55, 60/62 und 65 statt. Die Altkäferdichte wurde vor und mehrere Tage nach der Behandlung erfasst. Außerdem wurden die Effekte auf die Eiablage untersucht. Dafür wurden 1-2, 7-9 und 14 Tage nach der Applikation in BBCH 53/55 Pflanzenproben gezogen und die Belegung der Knospen (>2 mm) des Haupttriebes und zweier Nebentriebe untersucht. Zusätzlich wurden Gewächshausversuche mit unbehandelten und behandelten Rapsglanzkäfern und Pflanzen durchgeführt, um die Eiablage zu untersuchen. Desweiteren wurden im Feld Auswirkungen auf Larven und die Anzahl schlüpfender Jungkäfer erfasst.

Behandlungen mit Biscaya und Mavrik reduzierten die Altkäferdichte bis zu 7 Tage nach Applikation, während die Applikation von Karate Zeon keinen Effekt auf Altkäfer hatte. Die Untersuchung der Knospen auf Eier und Larven ergab, dass Pflanzen aus den mit Biscaya und Mavrik behandelten Parzellen bis 14 Tage nach Applikation deutlich geringer belegt waren als Pflanzen aus der Kontrolle oder Karate Zeon behandelten Parzellen. Dabei wies Biscaya eine stärkere Wirkung auf die Eiablage auf als Mavrik. Die Gewächshausversuche deuten darauf hin, dass die reduzierte Eiablage im Feld in der Mavrikvariante auf verminderte Altkäferdichten zurückzuführen sind, während in der Biscayavariante zusätzlich zu der Altkäferwirkung weitere Effekte eine Reduktion der Eiablage bewirken. Der Einsatz von Biscaya zu Blühbeginn oder in der Vollblüte führte zu einem signifikant erhöhten Abfall von L<sub>1</sub>-Larven zum Boden. Dieser Effekt konnte durch die Mavrik- oder Karate Zeon-Behandlung nicht beobachtet werden. Die Anzahl der zur Verpuppung abwandernden L<sub>2</sub>-Larven war in den Biscaya und Mavrik behandelten Parzellen im Vergleich zur Kontrolle reduziert, wobei in der Biscayavariante geringere Larvenzahlen festgestellt wurden als in der Mavrikvariante. Die Behandlung mit Karate Zeon hingegen führte zu den höchsten Fangzahlen. Entsprechend der reduzierten Zahl an abgewanderten L<sub>2</sub>-Larven in den mit Biscaya und Mavrik behandelten Parzellen schlüpfen hier auch weniger Jungkäfer. Die Ergebnisse zeigen, dass Biscaya und Mavrik das Populationswachstum des Rapsglanzkäfers stark senken. Insbesondere Biscaya ist ein wichtiger Baustein bei der Kontrolle von Pyrethroid-resistenten Rapsglanzkäfern, da nicht nur direktletale Wirkungen auf die Altkäfer erzielt werden, sondern auch subletale Effekte auf die Eiablage. Bei Einsatz von Biscaya in der Blüte zur Bekämpfung von



Schotenschädlingen weist Biscaya Nebeneffekte auf den Rapsglanzkäfer auf, die die Population signifikant reduzieren.

#### **Danksagung:**

Das Projekt wurde durch die Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. unterstützt.

## **28-6 - Insektizidwirkungen mit Droplegtechnik im Winterraps**

*Effects of insecticides in oilseed rape using dropleg spraying technique*

**Udo Heimbach<sup>1</sup>, Meike Brandes<sup>1</sup>, Jobst Gödeke<sup>2</sup>, Jan Gregor<sup>2</sup>, Johannes Hausmann<sup>2</sup>, Bernd Ulber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig, udo.heimbach@julius-kuehn.de, <sup>2</sup>Georg August Universität Göttingen, Abteilung Agrarentomologie

Voraussetzung für kontinuierlich hohe Rapsertträge ist eine optimale Bestandesführung, die auch Pflanzenschutzmittelanwendungen zur Blüte mit einschließt, welche je nach Befallssituation gegen pilzliche oder tierische Schaderreger erforderlich werden. Raps ist in Deutschland auch die wichtigste von Bienen beflogene blühende Feldkultur und als erste wichtige Honigquelle im Jahr von zentraler Bedeutung für die Entwicklung von Bienenvölkern nach dem Winter. Die Blütenbehandlung im Raps stellt ein grundsätzliches Konfliktpotential zwischen Landwirtschaft und Imkerei dar, da Bienen diesen Pflanzenschutzmitteln und ihren Rückständen ausgesetzt sind. Auch können Wirkstoffrückstände in den Honig gelangen. Mit einem System von unter der Blüthennebene geführten, an beweglichen Stangen aufgehängten Düsen, den Droplegs, bieten sich neue Möglichkeiten, die Bestände nur im mittleren und unteren Höhenbereich der Pflanzen zu behandeln. Da der Spritzstrahl nur horizontal zur Seite und nach unten gerichtet ist, vermindert sich bei der Dropleg-Applikation die Kontamination offener Blüten, die oberhalb des Spritzbereichs liegen. So werden Risiken für Blütenbesucher und die Wirkstoffbelastung in Pollen, Nektar und Honig deutlich reduziert. Damit kann die Nutzung des Dropleg-Systems während der Rapsblüte zur Entspannung zwischen Imkerei und Landwirtschaft beitragen.

Es fehlt aber noch an Daten, ob Dropleg-Düsen zu veränderten Insektizidwirkungen gegen Kohlschotenrüssler und Kohlschotenmücke führen. Dies ist nicht auszuschließen, da die zu schützenden jungen Schoten zumeist oberhalb der von der Spritzbrühe getroffenen Ebene liegen. Die Wirkung des Dropleg-Verfahrens wurde deshalb 2014 bis 2016 im Raum Braunschweig in Großparzellenversuchen mit 4 Wiederholungen im Vergleich zur konventionellen Spritztechnik überprüft. Beide Spritzverfahren wurden jeweils am gleichen Tag während der Vollblüte (BBCH 65) mit 300 l Wasser/ha, einer Fahrgeschwindigkeit von 7 km/h und mit demselben Abstand der Düsen von 50 cm voneinander durchgeführt. Die Dropleg-Düsen hingen dabei so tief in den Bestand, dass die Spritzbrühe knapp unterhalb der Ebene mit offenen Blüten austrat.

Insgesamt wurden mit der Dropleg-Spritzvariante deutliche Wirkungen des Mittels Biscaya (0,3 l/ha) gegen Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüssler erzielt, jedoch fiel die Wirkung gegenüber der konventionellen Blütenspritzung etwas ab (Heimbach et al. 2016). Die Wirkung von Mavrik (0,2 l/ha) war im Vergleich zu Biscaya geringer und bei dem Kohlschotenmückenbefall in der konventionellen Behandlung tendenziell schwächer als in der Dropleg-Variante. Auch bei den Nebenwirkungen auf Rapsglanzkäfer im blühenden Rapsbestand war die konventionelle Variante gegenüber den Droplegs überlegen.

Insgesamt bietet das Dropleg-System gute Ansatzpunkte, das Konfliktpotential zwischen Landwirtschaft und Imkerei zu entschärfen und ermöglicht in Zukunft evtl. auch den Einsatz von Mitteln in der Rapsblüte, die bei konventioneller Spritzung nicht mehr zulässig wären.

Danksagung: Das Monitoring wurde durch den RAPOOL-Ring GmbH unterstützt.

Literatur

Heimbach, U., M. Brandes, B. Ulber, 2016: Hoffnung ruht auf innovativer Technik. LAND & Forst, No 15, 29-31.

## **28-7 - Möglichkeiten des Photoektoreinsatzes bei Schadinsekten im Ackerbau**

*Using ground photoelectors to get information on insect pests in arable crops*

**Udo Heimbach<sup>1</sup>, Meike Brandes<sup>1</sup>, Nils Conrad<sup>1</sup>, Bernd Ulber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig, udo.heimbach@julius-kuehn.de, <sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Agrarentomologie

Genauere regionale Kenntnisse über die Biologie und Entwicklung von Schädlingspopulationen ermöglichen verbesserte Befallsprognosen und gezieltere Planungen von Bekämpfungsmaßnahmen. Bisher werden die jährlich wechselnden Vermehrungsraten und deren Nutzung bei vielen Schädlingen für verbesserte Prognosen des Befalls in Folgekulturen kaum beachtet. Bei einigen wichtigen Rapsschädlingen kann die Dichte der Jungkäfer-Generation, die wieder neue Rapsbestände befallen, mit Hilfe von Bodenphotoektoren bestimmt werden. Die runden Eklektorrahmen können bei Vegetationsbeginn ohne Störung des Rapsbestandes inner- und außerhalb des Eklektorings eingegraben und nach der Abwanderung aller Larven zur Verpuppung in den Boden mit Zelt und Fangdose verschlossen werden.

In Erhebungen mit Eklektoren auf 44 Rapsschlägen in Deutschland in 2015 wurden die frisch aus dem Boden schlüpfenden Tiere der neuen Generation von Rapsglanzkäfer, *Meligethes aeneus*, Rapserrdfloh, *Psylliodes chrysocephala*, Kohlschotenrüssler, *Ceutorhynchus obstrictus*, Kohltriebrüssler, *C. pallidactylus* und Schwarzen Kohltriebrüssler, *C. picitarsis* erfasst. Die Eklektoren standen dabei mit Fangdosen verschlossen je nach Standort von BBCH 75-78 an bis zur Ernte im Feld. Als erstes schlüpfte der Rapsglanzkäfer gefolgt vom Schwarzen Kohltriebrüssler, Gefleckten Kohltriebrüssler, Rapserrdfloh und Kohlschotenrüssler. Aufstellung über die Ernte hinaus an einigen Standorten ergab kaum noch Schlupf nach der Ernte. Diese Erhebungen werden im Jahre 2016 nochmals durchgeführt.

Im Durchschnitt schlüpfen pro m<sup>2</sup> 298 (max. 2940) Rapsglanzkäfer, 212 (max. 1909) Rapserrdföhe, 88 (max. 637) Kohlschotenrüssler, 25 (max. 152) Kohltriebrüssler und 7 (max. 12) Schwarze Kohltriebrüssler, letzterer nur an 3 Standorten in Süddeutschland. Werden die regionalen Fangzahlen zur Abschätzung eines zu erwartenden Befalls in folgenden Rapskulturen herangezogen, ergeben sich teils sehr hohe, über den Bekämpfungsschwellen liegende Werte, wobei aber die Mortalität über Winter bzw. bei dem Rapserrdfloh über den Sommer berücksichtigt werden müsste. Dennoch ließ sich schon anhand der in 2015 auf 44 Rapsschlägen gewonnenen Schlupfzahlen vorhersagen, dass z.B. der Rapsglanzkäferbefall in 2016 in einigen Regionen nicht besonders hoch ausfallen würde, während in anderen Regionen nach höheren Schlupfzahlen im Monitoring ein stärkeren Befall eintrat. Im Norddeutschen Raum ließen hohe Schlupfzahlen in 2015 einen hohen Befall mit dem Kohlschotenrüssler erwarten; dieser trat dann auch in der Rapssaison 2016 ein. Die Daten, die teils auf behandelten und teils auf Kontrollschlägen erhoben wurden, erlauben auch

Rückschlüsse auf die Wirkung von Bekämpfungsmaßnahmen auf die sich neu entwickelnde Schädlingsgeneration. Dieser populationsdynamische Aspekt, der für den Befall in der folgenden Kultur Bedeutung hat, sollte zukünftig neben der direkten Schadensabwehr in der gerade stehenden Kultur stärker berücksichtigt werden.

Danksagung: Das Monitoring wurde durch die UFOP (Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V.) unterstützt. Besonderer Dank gilt der Vielzahl der Mitarbeiter der amtlichen Beratung und anderer in den verschiedenen Regionen in Deutschland.

## **28-8 - Schnellkäfermonitoring in Sachsen-Anhalt - mehrjährige Ergebnisse zur Artenvielfalt**

*Click beetle monitoring in Saxony-Anhalt - many year results to the species diversity*

**Erik Müller<sup>1</sup>, Marita Lübke-Al Hussein<sup>1</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>, Kristin Schwabe<sup>2</sup>, Christa Volkmar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Halle, erik.mueller.info@t-online.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg

In Deutschland verursachen Drahtwürmer, die Larven der Schnellkäfer (Elateridae), jährlich große Schäden. Seit 2009 wird deshalb ein bundesweites Elateriden-Monitoring mit Pheromonfallen zum Fang von 5 verschiedenen Arten, *Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus*, *Agriotes sputator*, *Agriotes sordidus* und *Agriotes ustulatus* durchgeführt. In Sachsen-Anhalt finden die Erhebungen zum Auftreten, zur Artenzusammensetzung, Verbreitung und Abundanzdynamik der Schnellkäfer sowie zur Fangspezifität der Pheromon-Fallen in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau und dem JKI an 11 Standorten in unterschiedlichen geografischen Naturräumen Sachsen-Anhalts statt. Durch das Pheromonfallen-Monitoring konnte ein guter Überblick über die Artenzusammensetzung der Schnellkäfer in Sachsen-Anhalt gewonnen werden. Die Fangergebnisse der 7 Versuchsjahre wiesen deutliche Unterschiede zwischen den Jahren und Standorten auf. Anhand der Untersuchungsdaten ließ sich zu Beginn der Erhebungen ein Nord-Süd-Gefälle erkennen. An den nördlichen Standorten dominierte *Agriotes lineatus*, weiter südlich dagegen war *Agriotes sputator* die häufigste Art. In den Folgejahren änderte sich dies auch im Norden zu Gunsten von *Agriotes sputator*. Während im sechsten Untersuchungsjahr wieder Dominanzverhältnisse wie 2009 (TACKENBERG u. a. 2011) vorlagen, dominierte 2015 (MÜLLER, 2015) auch im Norden wieder *Agriotes sputator*. Nachweise von *Agriotes ustulatus* gelangen nur an den südwestlichen Standorten (QLB, Saubach, Halle). Am Beispiel von Quedlinburg konnte gezeigt werden, dass sich sogar kleinräumig, hier bei nur 500 m Entfernung der Standorte voneinander, mit den Pheromonfallen sehr unterschiedliche Resultate ergeben. Das stärkere Auftreten von *Agriotes obscurus* im Burgenlandkreis (Saubach, Molau, Prititz) könnte im Zusammenhang mit der geografischen Höhe stehen.

Die Ergebnisse veranschaulichen, dass unbedingt eine exakte Determination des Fangmaterials notwendig ist, da einige Schnellkäferarten aufgrund einer vermutlich ähnlichen Pheromonstruktur von den Fallen angelockt wurden. Besonders auffällig waren die vielen Beifänge von *Agriotes gallicus* in Quedlinburg durch die Pheromone von *Agriotes sordidus* und *Agriotes ustulatus*.

Nach 7-jährigem Monitoring konnte bisher kein Nachweis für die Art mit kurzen Entwicklungszyklus, *Agriotes sordidus*, in Sachsen-Anhalt erbracht werden. Diese Art

bevorzugt eher wärmere Gebiete, wodurch eine Zuwanderung in den kommenden Jahren nicht ausgeschlossen werden kann (LEHMHUS und NIEPOLD, 2013).

Zum Fang der Larven (Drahtwürmer) dienten Köderfallen, die mit vorgekeimten Weizen bestückt, in den Erdboden eingegraben wurden. Mit den Drahtwurmköderfallen fingen sich nur relativ wenige Larven. Die gefundenen Drahtwürmer lassen kaum Rückschlüsse auf die Elateriden-Imagines zu. Pheromonfallen und Köderfallen bilden ein unterschiedliches Artenspektrum ab.

#### Literatur

- Lehmhus, J., F. Niepold, 2013: New finds of the click beetle *Agriotes sordidus* (Illiger, 1807) and an overview on its current distribution in Germany. *Journal für Kulturpflanzen* 65 (8), 309-314.
- Müller, E., 2015: Schnellkäfermonitoring auf ausgewählten Agrarflächen Sachsen-Anhalts von 2009 bis 2015. Bachelor-Arbeit, Martin-Luther-Univ., Halle-Wittenberg.
- Tackenberg, M., C. Wolff, C. Volkmar, M. Lübke-Al Hussein 2011: Biodiversity of click beetles (Elateridae) in agriculture landscape of Saxony-Anhalt – Results of a pheromone trap-monitoring. – *Insect pathogens and entomopathogenic nematodes*. IOBC/wprs Bulletin Vol. 66, 543-547.

---

## **Sektion 29**

### **Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz I**

---

#### **29-1 - Die Etikettierung von Pflanzenschutzmitteln im Spannungsfeld von Zulassungs-, Lauterkeits- und Markenrecht**

*The legal interplay between registration, unfair competition and trademarks regarding the labelling of plant protection products*

##### **Kai Welkerling**

Rechtsanwalt und Fachanwalt für Gewerblichen Rechtsschutz,  
GÖHMANN Rechtsanwälte Braunschweig/Berlin, kai.welkerling@goehmann.de

Der Konflikt bei der Etikettierung von Pflanzenschutzmitteln und den – im Rahmen der Zulassung regelmäßig nicht geprüften – Vorschriften des Lauterkeitsrechts (insbesondere Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb) und dem Markenrecht stellt sich zumeist insbesondere im Zusammenhang mit der Neu- oder Umgestaltung der Gebinde beim Parallelimport.

In diesem Zusammenhang muss der Hersteller es unter Umständen hinnehmen, dass mit seinem Produktnamen und gegebenenfalls mit seiner Herstellerkennzeichen versehene Gebinde mit abweichender Gestaltung in den Verkehr gebracht werden.

Dargestellt werden soll, welche Rechte dem Originalhersteller in diesen Fällen verbleiben, wenn insbesondere von ihm nicht autorisierte Gebrauchsanleitungen sowie Sicherheits- und Anwendungshinweise aufgebracht werden. Thematisiert wird auch, welche Konsequenzen in diesen Fällen die Unkenntlichmachung von Chargennummern hat.

Auf dieser Basis sollen die Handlungsmöglichkeiten der Hersteller erörtert werden. In diesem Kontext wird auch eine Auseinandersetzung mit der regelmäßig auftauchenden Argumentation erfolgen, dass bestimmte Angaben bei Parallelimportprodukten einen vermeintlich zwingenden zulassungsrechtlichen Hintergrund haben.

#### **29-2 - Der Händler als Multiplikator- Informationspflichten bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln**

*The supplier's obligation to inform involved parties during the process of supplying plant protection products*

##### **Stephanie Peeters**

Bundesverband der Agrargewerblichen Wirtschaft e. V., stephanie.peeters@bv-agrar.de

Bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln hat der Händler einige Informationspflichten zu erfüllen.

Besonders wichtig ist die umfassende Beratung seiner Kunden. Dabei stellt er Anwendungsinformationen zur Verfügung und klärt über die Risiken der Anwendung auf. Aber auch er selbst muss sich zum Beispiel darüber informieren, ob ein Pflanzenschutzmittel überhaupt an einen Interessenten abgegeben werden darf.

##### Beratungspflicht

Gemäß § 23 Abs. 3 Pflanzenschutzgesetz ist der Händler verpflichtet, über die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung des Pflanzenschutzmittels, insbesondere Verbote und Beschränkungen, zu unterrichten. Für die Abgabe an nicht-berufliche Anwender wird diese Pflicht ausgeweitet auf die Information über die Risiken der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für Mensch, Tier und Naturhaushalt. Diese Aufgabe nimmt der Händler in Form einer umfassenden Beratung seiner Kunden wahr.

#### Zur Verfügungstellen von Sicherheitsdatenblättern

Nach Art. 31 der VO 1907/ 2006 (REACH Verordnung) hat der Händler dem Abnehmer eines Stoffes das dazugehörige Sicherheitsdatenblatt (SDB) zur Verfügung zu stellen. Und zwar kostenlos auf Papier oder elektronisch spätestens am Tag der erstmaligen Lieferung. Dieses Zurverfügungstellen gestaltet sich im Alltag bisweilen umständlich. Die reine Wortlautauslegung des Artikels beschränkt moderne Verbesserungsansätze für die Praxis. Denn für ein solches Zurverfügungstellen muss der Händler dem Kunden das SDB so anbieten, dass dieser nicht mehr selbst tätig werden muss, um es zu erlangen.

Daraus ergibt sich die Pflicht, dem Erwerber das SDB in Papierform oder als PDF zu überreichen. Praktikablere Lösungsansätze könnten auf der Basis einer zeitgemäßen Auslegung gefunden werden.

#### Überprüfung der Sachkundenachweise

Seit November 2015 darf ein Händler Pflanzenschutzmittel, die nur für die berufliche Anwendung zugelassen sind, in Deutschland nur noch an einen Erwerber abgeben, wenn dieser die dafür notwendige Sachkunde besitzt. Der Händler muss sich den deutschen Sachkundenachweis „in geeigneter Weise“ vorlegen lassen und dies dokumentieren. Nach fast einem Jahr mit dem Sachkundenachweis ist Bilanz zu ziehen.

## **29-3 - Der Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln über das Internet – eine rechtliche Betrachtung**

### **Andreas Willems**

Julius Kühn-Institut, Justizariat/Leitung, andreas.willems@julius-kuehn.de

Der digitale Binnenmarkt sowie ein intensivierter Austausch von Gütern innerhalb der Europäischen Union stehen aktuell auf der Agenda der EU-Kommission. Handelshemmnisse aufgrund nationaler Besonderheiten sollen im Rahmen des Vertriebs von Waren und Dienstleistungen abgebaut werden, so dass als Zielsetzung der Kauf und Verkauf von Produkten über Ländergrenzen hinweg eine Steigerung erfährt. Darüber hinaus ermöglichen internationale Handelsplattformen wie *Amazon* oder *eBay*, dass sowohl Unternehmen als auch Verbraucher ihre Waren weltweit vertreiben und beziehen können. Der Einkauf „per Mausklick“ ist Teil unseres Alltags geworden.

Gleichzeitig sind die Anbieter von Pflanzenschutzmitteln im Internet- und Versandhandel den geltenden pflanzenschutzrechtlichen Vorschriften unterworfen. Gemäß Art. 28 Abs. 1 der VO (EG) Nr. 1107/2009 dürfen Pflanzenschutzmittel (grundsätzlich) nur dann in den Verkehr gebracht oder verwendet werden, wenn diese in Deutschland zugelassen sind. Zudem hat ein Händler im Zusammenhang mit dem Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln über das Internet zahlreiche Unterrichts- und Informationspflichten gegenüber dem Erwerber zu beachten. Unterschiedliche rechtliche Anforderungen für „Profi-Anwender“ und Privatpersonen werden ebenfalls dargestellt.

Zusammenfassend soll der Konflikt aufgezeigt werden, der aus einem weltweiten Absatzmarkt einerseits und der nationalen Kontrollpflicht andererseits entsteht.

## **29-4 - Überwachung des Internethandels mit PSM – ein Situationsbericht aus Brandenburg**

*Monitoring of Internet trade with PPP – a situation report from Brandenburg*

### **Michael Morgenstern**

Landesamt für ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst,  
michael.morgenstern@lflf.brandenburg.de

Der Online – Handel mit Waren nimmt global und auch in Deutschland ständig zu. Auch Pflanzenschutzmittel (PSM) werden über diesen Vertriebsweg in immer stärkerem Umfang in den Verkehr gebracht. Die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer sind für alle Händler, auch Internethändler und Vermittler, in ihrem Bundesland zuständig. Damit sind die Pflanzenschutzdienste auch für die großen Internet-Marktplätze, in Bayern ist dies *Amazon* und in Brandenburg *ebay*, verantwortlich. Bei den bisherigen Kontrollen des Internethandels von PSM wurde eine außerordentlich große Vielfalt festgestellt. Es werden alle denkbaren PSM zum Verkauf angeboten, vor allem sind es aber Glyphosat-Produkte, Karbid-Produkte als Rodentizid und andere Pflanzenschutzmittel für viele Anwendungsgebiete in Groß- und Kleinabpackungen. Hier gilt es sicher zu stellen, dass nur in Deutschland zugelassene und korrekt gekennzeichnete Pflanzenschutzmittel von sachkundigen Verkäufern an sachkundige Käufer (außer bei Pflanzenschutzmitteln für den nicht gewerblichen Bereich) in Verkehr gebracht werden. Die Zusammenarbeit mit ebay funktioniert dabei problemlos. Die engen Kontakte und rechtzeitigen Informationen der Zweigniederlassung von eBay in Potsdam – Dreilinden zur ab 26.11.2015 geltenden Erwerbersachkunde führten auch zur Anpassung des ebay „Grundsatzpapiers zu Gefahrstoffen und anderen regulierten Materialien“. Private Verkäufer dürfen demnach über den ebay-Marktplatz keine PSM mehr anbieten.

Bisher müssen sich auf Grund der Struktur der Plattform ebay und der Art und Weise der Angebote auf der Plattform, die sich nicht wesentlich von den Angeboten anderer Waren unterscheidet, die Kontrollen auf Stichproben und Anlasskontrollen beschränken. Viele Anbieter agieren darüber hinaus unter vielen verschiedenen Namen und bieten durch den Pflanzenschutzdienst / ebay gesperrte Angebote von Pflanzenschutzmitteln nach kurzer Zeit unter anderen Namen wieder an.

Für eine systematische Kontrolle des Handels mit Pflanzenschutzmitteln auf den Marktplätzen im Internet ist es daher erforderlich, spezielle Recherchetechniken zu verwenden. Der Pflanzenschutzdienst in Brandenburg unterstützt deshalb die vorgesehene Erweiterung des BVL - Internet - Recherche Projektes „g@zielt“.

## **29-5 - Bewertung von Untersuchungen an Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle**

*Assessment of examinations made of plant protection products taken from the market*

### **Claudia Vinke**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Messeweg 11–12, 38104 Braunschweig,  
claudia.vinke@bvl.bund.de

Im Rahmen der Überwachung des Inverkehrbringens von Pflanzenschutzmitteln werden von den zuständigen Landesbehörden sowie von Inhabern von Zulassungen und Verkehrsfähigkeitsbescheinigungen Proben aus dem Markt entnommen und diese auf die Identität untersucht. Bei der staatlichen Verkehrskontrolle werden zum einen aufgrund

eines Verdachts auf Nichtübereinstimmung mit den Zulassungskriterien als auch aufgrund von Beschwerden (Verdachtsprobe) Proben von Pflanzenschutzmitteln genommen. Zum anderen werden Proben in Abstimmung zwischen den Bundesländern, insbesondere mit der Arbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelkontrolle (AG PMK), und dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) nach einem bestimmten Plan (Planproben) genommen, der jedes Jahr neu festgelegt wird.

Bei den Untersuchungen geht es um die Frage, ob eine Probe in ihrer Zusammensetzung der im Antrag auf Zulassung hinterlegten Zusammensetzung entspricht und ob die physikalischen, chemischen und technischen Parameter der von FAO/WHO festgelegten Spezifikation entsprechen.

Der in der Veröffentlichung Vinke 2009 (JVL) dargestellte Stand bei der Beurteilung der Identität von Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle wurde einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen, die in die Veröffentlichung Vinke 2014 (JVL) einfließen. Hier werden vor allem Kriterien zur Bewertung der Ergebnisse von Untersuchungen an Pflanzenschutzmittelproben aufgeführt. Diese umfassen analytische Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Wirkstoffen, Beistoffsubstanzen, Verunreinigungen und Fremdstoffen sowie physikalische, chemische und technische Parameter. Weiterhin wurde definiert, welche Sollwerte sowie welche Toleranzen bei der Bewertung der im Labor erhaltenen Ergebnisse zugrunde gelegt werden sollten. Die Erarbeitung dieser Parameter erfolgte in den BVL-Arbeitskreisen DAPA (Deutschsprachiger Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittelanalytik) und DAPF (Deutschsprachiger Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen).

Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Diskussionsstand bei der Untersuchung von Proben aus der Marktkontrolle, die möglichen zu untersuchenden Parameter und der Bewertung der Ergebnisse.

#### Literatur

Vinke, 2009: Beurteilung der Identität von Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle, Verbrauch Lebensm 4(1): S. 23–30

Vinke, 2014: Bewertung von Untersuchungen an Pflanzenschutzmitteln aus der Marktkontrolle, Verbrauch Lebensm 9: S. 81-92

## **29-6 - Der Missbrauch einer Parallelhandelsgenehmigung im Sinne von § 50 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 PflSchG**

*The misuse of a parallel trade permit according to § 50 (2) s. 1 no 2 German Plant Protection Act*

### **Mathias Uteß**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Abteilung 2, Referat 201, Grundsatzangelegenheiten, Braunschweig, mathias.utess@bvl.bund.de

Pflanzenschutzmittel dürfen in der Regel nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie über eine Zulassung auf Grundlage der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 verfügen. Wegen des Prinzips des freien Warenverkehrs (Art. 34 ff AEUV) besteht daneben für jedermann die Möglichkeit des sogenannten Parallelhandels (Art. 52 der genannten Verordnung). Hiernach darf ein Pflanzenschutzmittel, das in einem Mitgliedstaat zugelassen ist, in andere Mitgliedstaaten verbracht und dort in Verkehr gebracht werden, wenn im Einfuhrmitgliedstaat ein stofflich identisches Pflanzenschutzmittel (=Referenzmittel) zugelassen ist.



Ob diese Identität besteht, wird in einem Genehmigungsverfahren im Einfuhrmitgliedstaat geprüft. Der Antragsteller benennt im Verfahren den Ursprungsmitgliedstaat sowie das konkrete Produkt, das er verbringen möchte. Weiter muss er das Referenzmittel benennen. Die behördliche Identitätsprüfung erfolgt dann auf Grundlage amtlicher Informationen. Der Ursprungsmitgliedstaat übermittelt auf Anfrage die Zusammensetzung des beantragten Produktes. Über die Informationen zum Referenzmittel verfügt die prüfende Behörde bereits.

In Deutschland bestehen entsprechende Regelungen seit 2007. Bereits relativ frühzeitig zeigte sich, dass einige Produkte, die im Rahmen des Parallelhandels in Verkehr gebracht wurden, nicht die stoffliche Zusammensetzung aufwiesen, die sie nach den im Verfahren zugrunde gelegten Angaben hätten haben müssen. Weitere Ermittlungen bestätigten in etlichen Fällen, das seitens des Genehmigungsinhabers bewusst ein anderes Produkt in Verkehr gebracht wurde, als das beantragte. Häufig waren es nachgeahmte Produkte aus nicht zugelassenen Quellen.

Eine adäquate behördliche Reaktion war zunächst nicht möglich, da es keine passenden Rücknahme- oder Widerrufstatbestände gab. Deshalb schuf der deutsche Gesetzgeber hier einen spezifischen Tatbestand. Nach § 50 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 PflSchG ist eine Parallelhandelsgenehmigung zu widerrufen, wenn der Inhaber sie dazu missbraucht, ein anderes Pflanzenschutzmittel als das, für das die Genehmigung erteilt worden ist, in Verkehr zu bringen. Weitere Rechtsfolge eines solchen Widerrufs ist, dass dem Inhaber für zwei Jahre für kein Pflanzenschutzmittel eine neue Genehmigung erteilt werden darf. Im Wiederholungsfall ist die Sperrfrist fünf Jahre und es sind alle Genehmigungen für das gleiche Referenzmittel zu widerrufen.

Es ist nicht überraschend, dass die Missbrauchsproblematik zu vielen Gerichtsverfahren geführt hat. Geklärt ist mittlerweile, dass der Missbrauch lediglich bedingten Vorsatz erfordert und keinen direkten (u. a. OVG Lüneburg, Urteil vom 19.11.2015, 10 LB 7/14). Weiter ist der Missbrauchstatbestand auch dann anwendbar, wenn die Missbrauchshandlung zeitlich vor der Einführung des Missbrauchstatbestandes gelegen hat (VG Braunschweig, Urteil vom 08.07.2009, 2 A 265/08). Dies ist kein Fall der unzulässigen echten Rückwirkung. Auch die Frage, ob die Sperrfrist verfassungskonform ist, war bereits Gegenstand von Gerichtsverfahren. Bei diesen trat jedoch vor dem BVerwG Erledigung ein, sodass es keine wirksamen Entscheidungen gibt. Vorinstanzen hielten die Regelung für verfassungsgemäß.

Für die Zukunft sind weitere Gerichtsverfahren zu erwarten. Häufig wird es dabei um die Subsumtion im Einzelfall gehen. Nicht unwahrscheinlich ist aber auch, dass sich noch abstrakte Rechtsfragen ergeben wie die bereits angesprochene Frage der Verfassungsmäßigkeit, insbesondere unter Berücksichtigung der fünfjährigen Sperre, oder die Frage, was ein Wiederholungsfall ist.

## **29-7 - Online-Fortbildung Sachkundenachweis Pflanzenschutz**

*Online further education for certificate of competence in plant protection*

### **Matthias Basedow**

Deutscher Bauernverlag / Landakademie, Matthias.Basedow@bauernverlag.de

Das Pflanzenschutzgesetz (§§ 10 und 22) schreibt vor, dass jeder, der Pflanzenschutzmittel anwendet oder verkauft, seine Sachkunde nachweisen muss. Dazu gehört auch die regelmäßige Fortbildung im Sinne des ‚Lebenslangen Lernens‘. Seit 2015 weisen die

Betreffenden ihre Sachkunde und auch die Fortbildungen mit dem Sachkundenachweis Pflanzenschutz (SKN) im Scheckkartenformat nach. Auch wer Nichtsachkundige anleitet oder beaufsichtigt oder über Pflanzenschutzmittel berät, muss sein Wissen regelmäßig ‚updaten‘. Wer die gesetzlichen Vorgaben nicht einhält und seine Sachkunde nicht regelmäßig aktualisiert, dem drohen Bußgeld und parallel dazu ein Abzug von EU-Direktzahlungen (Cross Compliance-Verstoß).

Die Landakademie bietet seit 2015 eine anerkannte und in Zusammenarbeit mit der offiziellen Pflanzenschutzberatung erstellte vierstündige Online-Fortbildung zum Sachkundenachweis Pflanzenschutz an. Nutzer bringen sich damit umfassend auf den neuesten Stand in punkto

- Integriertem Pflanzenschutz,
- Schadursachen und Diagnosen,
- Pflanzenschutzmittelkunde,
- Rechtsgrundlagen,
- fachgerechte Aufbewahrung,
- Lagerung, Transport und Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln,
- Verfahren der Ausbringung und Umgang mit Pflanzenschutzgeräten sowie
- Risikomanagement und Anwenderschutz.

Eine Teilnahmebescheinigung nach Abschluss der Fortbildung bestätigt die Teilnahme.

Der Online-Kurs hat viele Vorteile: Das Lerntempo ist individuell zu steuern. Der Kurs ist orts- und zeitunabhängig zu absolvieren. Die einzelnen Module lassen sich zusammenhängend oder in Etappen bearbeiten. Das Programm ist übersichtlich und benutzerfreundlich, die Menüführung ist selbsterklärend. Gut verständliche Texte, anschauliche Grafiken und informative Animationen vermitteln das notwendige Wissen auf einprägsame Weise.

Benötigt wird nur ein Computer mit Internet-Zugang. Teilnehmern steht der Kurs nach Buchung einen Monat lang rund um die Uhr zur Verfügung. Sie können den Kurs jederzeit unterbrechen. Bereits angefangene Lektionen gehen nicht verloren. Nutzer können also jederzeit dort weitermachen, wo sie aufgehört haben.

Die Online-Fortbildung kommt den Wünschen der Landwirte nach einer zeit- und ortsunabhängigen Fortbildung sehr entgegen. Sie ist – das haben Erfahrungen gezeigt – nicht nur für technik- bzw. computeraffine Nutzer interessant, sondern wird über alle Altersgruppen und unabhängig von der individuellen IT-Vorbildung genutzt. Seit dem Sommer 2015 haben an dem Kurs bereits mehrere tausend Sachkundeinhaber teilgenommen. Das Fortbildungsangebot ist nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für den Handel, den Gartenbau und weitere Bereiche (Forst, Weinbau) anerkannt. Ab Herbst 2016 wird es neben der Landwirtschaft zusätzliche Online-Fortbildungen geben, die inhaltlich auf die Informationsbedürfnisse anderer Fachrichtungen der Sachkundeinhaber ausgerichtet sind.

## 29-8 - Der Einfluss des Abfallrechts auf das Pflanzenschutzrecht

### *Legal Impacts of Waste Legislation on Phytosanitary Legislation*

**Dieter Koeve**

RIGK GmbH, Wiesbaden, d.koeve@raekoeve.de

Die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln, deren Verpackungen und Restmengen, ist in der deutschen Pflanzenschutzgesetzgebung nur ungenügend und zum Teil widersprüchlich geregelt. Das PflSchG regelt nur bestimmte Fälle der Entsorgung: wenn eine wegen Bestehens oder Enthaltens eines vollständig verbotenen Wirkstoffes ein Pflanzenschutzmittel nach dem KrWG zu beseitigen ist, hat gem. § 15 PflSchG die Beseitigung nach dem KrWG zu erfolgen, und § 27 PflSchG regelt die Entsorgung bei Beendigung der Zulassung durch *Rückgabe* des Anwenders an den Zulassungsinhaber, Einführer oder einen beauftragten Dritten. Andere Fälle der Entsorgung werden im PflSchG nicht geregelt. Der Anwendungsbereich des KrWG wiederum schließt in § 2 Abs. 2 Nr. 1 a) explizit *Stoffe* nach dem deutschen PflSchG aus, so dass die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln nicht dem KrWG unterfallen. Dies gilt jedoch nicht für deren gebrauchten restentleerten Verpackungen, die schadstoffhaltige Füllgüter enthalten haben, zu denen gem. § 3 Abs. 7 Nr. 2 auch alle Pflanzenschutzmittel der Europäischen Pflanzenschutzverordnung VO (EG) Nr. 1107/2009 zählen, die nach § 8 VerpackVO zu entsorgen sind.

Der deutsche Gesetzgeber hat sich alle Mühen gegeben, die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln, deren Verpackungen und Restmengen noch unübersichtlicher zu gestalten. Der Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vom 10.04.2013 weist in Ziff. 4.8. explizit darauf hin, dass die europarechtlichen Vorgaben aus der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2009/128/EG v. 21.10.2009) in Art. 13 Abs. 1 e), der eine ganzheitliche Regelung über die *Rückgewinnung oder Entsorgung von Restmengen von Pestiziden und deren Verpackungen nach den gemeinschaftsrechtlichen Vorschriften über Abfälle* vorsieht, deshalb **nicht** umgesetzt worden sei, *da es in anderen Rechtsbereichen vielfältige Regelungen hierzu gibt*.

Die VerpackVO regelt zwar die Entsorgung von gebrauchten, restentleerten PSM-Verpackungen, die sonstigen gesetzlichen Regelungen enthalten jedoch keine rechtlichen Grundlagen über die Entsorgung von Restmengen, insbesondere klären sie nicht, wer eigentlich entsorgungspflichtig in Bezug auf die Restmengen ist und wie diese zu entsorgen sind.

Die Frage der Entsorgungspflichtigkeit und der Verweis auf europa- oder nationalstaatliche Regelungen über die Entsorgung von Restmengen von Pflanzenschutzmitteln berühren jedoch grundsätzliche Fragen nach deren Abfalleigenschaft, nach dem Ende der Entsorgungspflichtigkeit, was wiederum eine erhebliche Bedeutung für die haftungs-, ordnungswidrigkeits- und abfallstrafrechtlichen Folgen bei deren Entsorgung hat. Nicht zuletzt ist zu klären, wer für die Kosten der Entsorgung aufzukommen hat.

Der Vortrag behandelt im Einzelnen das Nebeneinander der europa- und nationalrechtlichen Bestimmungen über die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln, deren Restmengen und Verpackungen und weist im Einzelnen nach, dass die europarechtlich vorgegebenen Ermächtigungsgrundlagen über die Entsorgung von Pflanzenschutzmitteln und deren Verpackungen nicht konsistent in dem deutschen Recht angepasst bzw. umgesetzt wurden.

---

## Sektion 30

### Diagnose / Schaderregernachweis

---

#### 30-1 - Diagnose von *Rubus stunt* Phytoplasmen mittels Multiplex TaqMan qPCR

*Diagnosis of Rubus stunt Phytoplasmas by Multiplex TaqMan qPCR*

**Holger Linck, Erika Krüger, Annette Reineke**

Hochschule Geisenheim University, Institut für Phytomedizin, holger.linck@hs-gm.de, holger@npw.net

Die Phytoplasmoste *Rubus stunt* ist eine ökonomisch wichtige Krankheit an Himbeeren (*Rubus idaeus* L.), Brombeeren (*Rubus fruticosus* L.), und Loganbeeren (*Rubus x loganobaccus*). Phytoplasmen, die Erreger der *Rubus stunt*, sind kleine, zellwandfreie Bakterien, die als obligate Parasiten das Phloem ihrer Wirtspflanzen besiedeln und von phloemsaugenden Insekten übertragen werden können (Weintraub & Beanland, 2006). Zu den Symptomen gehören unter anderem ein gestauchter Wuchs (Hexenbesenwuchs), Durchwuchs der Früchte mit Blüten, verkleinerte Blätter, kurze Internodien, verlängerte Kelchblätter und deformierte Früchte (Mäurer & Seemüller, 1994). Da die Inkubationszeit bis zu 11 Monaten betragen kann (Fluiter & Meer, 1953) und *Rubus*-Arten vegetativ vermehrt werden, ist eine frühe Diagnose infizierter Pflanzen mit schnellen molekularen Methoden äußerst wichtig, um die Verbreitung infizierter Pflanzen zu verhindern. Die am häufigsten eingesetzte Methode um Phytoplasmen in Pflanzen nachzuweisen, ist eine arbeitszeitintensive nested PCR (Delić, 2012), da eine Standard-PCR aufgrund der niedrigen Konzentrationen an Phytoplasmen in infizierten Organismen meist nicht sensitiv genug für einen Nachweis ist (Jarausch et al., 2001). Zusätzlich ist wenig über die Verteilung von Phytoplasmen in unterschiedlichen Organen von *Rubus*-Pflanzen und dem Spektrum an Vektorinsekten bekannt. Als Folge dessen gibt es im Moment keine verfügbaren Managementstrategien für *Rubus stunt*. Daher wurden zum Screening von *Rubus stunt* schnelle und zuverlässige Multiplex TaqMan qPCR Assays entwickelt und zur Diagnose von Phytoplasmen in Himbeerpflanzen und potentiellen Vektorinsekten eingesetzt.

#### Literatur

- Delić, D. 2012: Polymerase Chain Reaction for Phytoplasmas Detection. In: Polymerase Chain Reaction. Hernandez-Rodriguez, P. InTech; 91 – 118.
- Fluiter, H.J., F.A. Meer, 1953: *Rubus stunt*, a leafhopper-borne virusdisease. Tijdschr Over Plantenziekten. 59, 195–197.
- Jarausch, W., B. Jarausch-Wehrheim, J.L. Danet, J.M. Broquaire, F. Dosba, C. Saillard, M. Garnier, 2001: Detection and identification of European stone fruit yellows and other phytoplasmas in wild plants in the surroundings of apricot chlorotic leaf roll-affected orchards in southern France. Eur J Plant Pathol. 107, 209–217.
- Mäurer, R., E. Seemüller, 1994: Nature and genetic relatedness of the mycoplasma-like organism causing *Rubus stunt* in Europe. Plant Pathol. 44, 244–249.
- Weintraub, P.G., L. Beanland, 2006: Insect vectors of phytoplasmas. Annu Rev Entomol. 51, 91–111.

### **30-2 - Elektronenmikroskopischer und serologischer Nachweis von Pflanzenviren in Hülsenfrüchten**

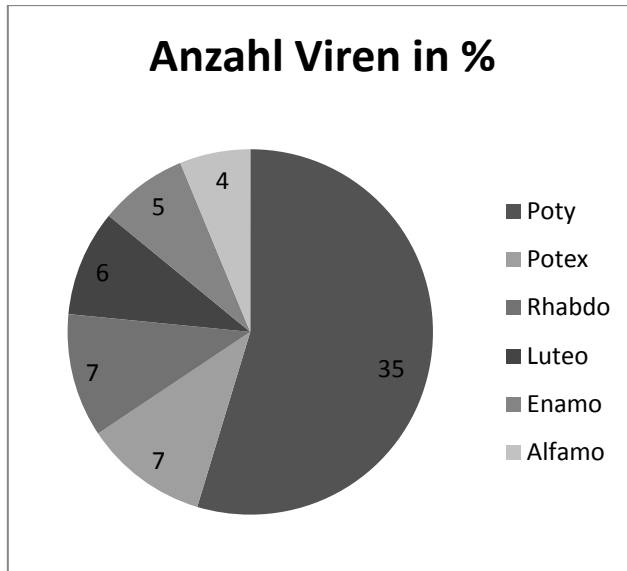
**Katja Richert-Pöggeler, Heiko Ziebell, Vetten, Christina Maaß, Sabine Schuhmann, Thomas Kühne**

Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, katja.richert-poeggeler@julius-kuehn.de

Pflanzen aus der Familie *Fabaceae* (Synonyme: Leguminosen, Hülsenfrüchte) haben aufgrund ihrer vielfältigen Eigenschaften und Verwendbarkeit in den letzten Jahren vermehrt an Aufmerksamkeit gewonnen. Neben ihren Vorteilen für die Bodenfruchtbarkeit basierend auf der symbiotischen Stickstoff-Fixierung stellen die einheimischen Körnerleguminosen eine attraktive Alternative zu den auf Soja-basierenden proteinhaltigen Nahrungs- bzw. Futtermitteln dar. Das von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) für 2016 ausgerufene Internationale Jahr der Hülsenfrüchte möchte u. a. die Aufmerksamkeit auf die Kulturmethoden und globalen Handelswege sowie auf die für den Menschen ernährungsphysiologisch bedeutsamen Inhaltsstoffe dieser Pflanzenfamilie lenken. Viruserkrankungen können bei Pflanzen zu bedeutenden Ertragsverlusten führen. Wir konnten in unseren Untersuchungen nicht nur umfassende Informationen zur Virusvielfalt, globalen Virusverbreitung und Wirtspflanzendiversität innerhalb der *Fabaceae* gewinnen, sondern auch geeignete Verfahren zur Diagnose testen.

In Probeneinsendungen von landwirtschaftlichen sowie gärtnerischen Kulturpflanzen des Zeitraums 2007 bis 2011, die zum größten Teil aus Deutschland und Österreich, sowie aus Ungarn, Schweden und Serbien stammten, wurden Pflanzenviren mit isometrischen, fadenförmigen oder membranumhüllten Virionen nachgewiesen und serologisch identifiziert. Überwiegend handelte es sich um Infektionen mit einzelnen Viren, doch auch Mischinfektionen mit Viren aus derselben oder aus unterschiedlichen Virusgattungen und -familien konnten in Pflanzen nachgewiesen werden. *Pisum sativum* zeigte das breiteste Virusspektrum, das 12 verschiedene Viren aus 7 unterschiedlichen Gattungen umfasste.

Die Graphik fasst die Verteilung der nachgewiesenen Virusgattungen zusammen, die in mindestens 5 Proben vorkamen. Blaue Farben markieren fadenförmige Viren, rote Farben kennzeichnen isometrische-bazilliforme Viren und gelb steht für membranumhüllte Viren:



### 30-3 - Einblicke in die Zukunft: Cloud computing – eine Antwort auf das Schwinden taxonomischer Expertise am Beispiel der Fransenflügler (Thysanoptera)

*Communication with the future: Cloud computing – a response to diminishing taxonomic expertise in the taxon thrips (Thysanoptera)*

**Gerald Moritz<sup>1)</sup>, Stephanie Krüger<sup>1)</sup>, Julia Chuttke<sup>1)</sup>, Sevgan Subramanian<sup>2)</sup>, Laurence Mound<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Naturwissenschaftliche Fakultät I, Institut für Biologie, gerald.moritz@zoologie.uni-halle.de

<sup>2)</sup>Plant Health Division, *icipe*, Nairobi, Kenya

<sup>3)</sup>CSIRO, Australian National Insect Collection, Canberra, Australia

Über 6000 Thrips-Arten sind weltweit beschrieben, davon weniger als 100 phytomedizinisch relevant und ca. 10 Arten als Virusvektoren bekannt. Ihr Schaden kann enorm und ihre Bekämpfung vor allem durch Insektizid-Resistenzen aussichtslos sein. Die exakte Identifikation ist bei Schadthysanopteren kompliziert und oftmals ohne diagnostisches Expertenwissen nicht möglich, welches jedoch in unserer modernen Wissenschaftslandschaft mehr und mehr ausstirbt. Die vorhandene Literatur ist in die Jahre gekommen und lokal orientiert. Zudem haben sich im modernen Pflanzenschutz die Anforderungen verändert. Vermehrung, Anzucht und Kultur von Pflanzen erstrecken sich oftmals über Kontinente, invasive Arten sind entsprechend die Folge, wodurch ein völlig neues Schaderregerinventar auftreten kann.

Schnelle und exakte Identifikationen liefern den Schlüssel zum Verständnis der Biologie, Reproduktion und Verbreitung, aber auch für mögliche Kontrollmaßnahmen einer Schadspezies. Jedoch sind gezielte IPM-Maßnahmen aufgrund qualitativ-limitierter Pest-Management-Instruktionen, Zeitdruck sowie Experten- und Personalmangel kaum noch möglich. Parallel zu dieser Entwicklung verändern sich mediale Informationswelten und

substituieren herkömmliche Datenträger (Disk, CD, DVD) zwangsweise allein auf der Basis notwendiger Sicherheits-Updates.

Aus diesem Grund wurden eine Reihe von Softwaretools zu Informations- und multivariate Identifikationstechnologien<sup>\*)</sup> entwickelt, die via Cloud genutzt und unabhängig vom OS (Win, Mac, Linux) zur visuellen Identifikation adulter Stadien dienen. Zudem stehen für Embryonal-, Larval- und Metamorphosestadien online-Servicetools basierend auf ITS-RFLP-Analysen zur Verfügung<sup>\*\*)</sup>. Jede Identifizierung führt zu einem „Fact Sheet“, das Daten zur Biologie, zur geographischen Verbreitung, zu Wirtspflanzen, Vektoreigenschaften sowie mikroskopische Originalaufnahmen beinhaltet. Die Präsentation gibt eine beispielhafte Übersicht über Möglichkeiten und Nutzung des Lucid-Key-Server<sup>\*\*\*)</sup> einschließlich LucID-Mobile<sup>\*\*\*\*)</sup> zur Identifikation und Bewertung eines bestehenden Thrips-Befalls.

Links

\*) Newsletter Lucidcentral.org (<http://www.lucidcentral.org/mail/2016/march/>)

\*\*\*) Lucid Key Server und ITS RFLP (<http://www.dev-biol.uni-halle.de/>)

\*\*\*\*) LucID Mobile (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lucidcentral.mobile.ptea&hl=de>)

Literatur

ThripsWiki (2016) - providing information on the World's thrips. ([http://thrips.info/wiki/Main\\_Page](http://thrips.info/wiki/Main_Page))

### **30-5 - Feldnachweis von Soilborn cereal mosaic virus in verschiedenen Getreidearten**

*Evidence of Soilborn cereal mosaic virus on different cereals in field*

**Volker Zahn, Felix Haarstrich**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, volker.zahn@lwk-niedersachsen.de

In einem dreijährigen Versuch auf einer mit Soilborn cereal mosaic virus (SCMV) befallenen Fläche wurden verschiedene Getreidearten ausgesät und mit unterschiedlichsten Düngevarianten und Beizungen behandelt. Im Herbst 2013 wurden die Getreidearten Winterroggen, Winterweizen, Wintergerste und Wintertriticale in verschiedenen Sorten auf einer SCMV-infizierten Fläche ausgesät und die Infektionshäufigkeit sowie der Ertrag überprüft. Gleichzeitig wurde die Winterroggensorte Visello in 5 unterschiedlichen Varianten zusätzlich mit verschiedenen Kombinationen von Systiva, Kalkstickstoff, Nutriseed, Epso, und Mangan behandelt. Es hat sich gezeigt, dass keine der eingesetzten Dünge- oder Beizvarianten zu einer Verringerung der Infektion im Vergleich zur Kontrolle geführt hat. Bei den verschiedenen Getreidesorten gab es graduelle Unterschiede bei der Infektionshöhe, es wurden aber alle Getreidearten befallen, wenn auch in unterschiedlicher Stärke. Eine Beerntung zum Ende des Versuches ergab keine signifikanten Ertragsunterschiede sowohl zwischen den Getreidesorten, den Getreidearten und den Dünge- und Beizvarianten.

Dieser Versuch wurde im Jahre 2015 nochmals wiederholt, allerdings wurden dabei die Dünge- und Beizvarianten weg gelassen und der Fokus auf die verschiedenen Getreidesorten gelegt. Ausgesät wurden dabei wieder verschiedene Sorten der Getreidearten Winterroggen, Wintertriticale, Winterweizen und Wintergerste. Zusätzlich wurde im Frühjahr in einem kleineren Umfang noch die Sommerungen Sommertriticale, Sommerhafer, Sommergerste und Mais auf die infizierte Fläche ausgesät. In der späteren Untersuchung der Getreidearten zeigte sich wiederum, dass alle Wintergetreidearten von dem Virus befallen wurden. Die als resistent eingestuft Winterweizensorten Rebell und

Pilgrim wurden zwar befallen aber nur auf einem sehr niedrigen Niveau. Allerdings war der Ertrag dieser Sorten nicht so hoch wie bei den nicht resistenten Sorten. Alle Sommergetreidearten blieben dagegen ohne Infektion. Bei den durch die Beerntung erzielten Ertragswerten, ergaben sich bis auf die resistenten Sorten wiederum keine signifikanten Unterschiede. Die Sommerungen konnten nicht beerntet werden, da diese von der Parzellengröße nicht den anderen Parzellen entsprachen.

Im Jahr 2016 wurden zwei weitere Versuche an zwei Standorten angelegt, bei denen nur Sommergerste, Sommertriticale, Sommerhafer, Sommerweizen, Sommerroggen und Mais im Frühjahr in die mit SCMV infizierte Flächen gesät wurden. Es zeigte sich, dass alle Sommergetreidearten nicht von SCMV infiziert wurden, obwohl der um die Versuchspartellen ausgesäte Winterroggen stark befallen war. Gleichzeitig wurden im Frühjahr 2016 Gewächshausversuche mit infizierter Erde aus den Versuchsfeldern angelegt. Dazu wurde in die Erde sowohl Winterweizen, Winterroggen und verschiedene Gräsermischungen eingesät und in regelmäßigen Abständen untersucht. Es konnten auch bei diesen Versuchen keine Infektionen nachgewiesen werden. Ob ein fehlender Kältereiz im Winter zu diesem Effekt führt, kann nicht belegt werden. Dieser Frage soll aber in einem weiteren Versuch im Jahre 2017 nachgegangen werden.

#### Literatur

- Kastirr, U. Wortmann, H. Ehrig, F. 2006: Untersuchungen zum Infektionsverlauf und zur biologischen Differenzierung von bodenbürtigen Viren im Roggen, Triticale und Weizen. *Gesunde Pflanze* 58, 231-238.
- Rabenstein, F. Fomitcheva, V. Kühne, T. 2011: Viren in der Wintergerste – wird die Produktion in Deutschland durch ein weiteres bodenbürtiges Virus bedroht? *Journal für Kulturpflanzen* 63(3), 83 – 89.

### **30-6 - Real-time PCR-basierte Quantifizierung von *Rhizoctonia solani* (AG 2-2 IIIB) aus Bodenextrakten und Untersuchungen verschiedener Faktoren wie Sortenwahl und Fungizideinsatz auf die Erregerkonzentration in Feldeböden**

*Real-time PCR-based quantification of *Rhizoctonia solani* (AG 2-2 IIIB) in soil extracts and the effect of different factors like plant cultivar and fungicide treatment on pathogen concentration in field soils*

**Anika Bartholomäus<sup>1</sup>, Sascha Schulze<sup>1</sup>, Stefan Mittler<sup>2</sup>, Heinz-Josef Koch<sup>1</sup>, Bernward Märländer<sup>1</sup>, Mark Varrelmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Holtenser Landstraße 77, 37.79 Göttingen, bartholomaeus@ifz-goettingen.de <sup>2</sup>Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal

*Rhizoctonia solani* (anastomosis group 2-2 IIIB) is the causal agent of Rhizoctonia root and crown rot, a soil-borne disease that causes severe economic losses in sugar beet cultivation world-wide. Previous real-time PCR-based quantification methods rely either on very small soil volumes or are very time-consuming due to baiting steps prior to DNA extraction.

Here, a direct soil DNA extraction method was applied for detection of *R. solani* from samples of 250 g soil using a newly developed real-time PCR assay. The assay is specific to the AG 2-2 IIIB and standard curves originated from three different field soils spiked with sclerotia gave evidence of its valid quantification with a detection limit of 2 mg sclerotia per kg soil.

Different independent field trials with artificial inoculation were conducted to study the effect of plant cultivar, crop rotation and fungicide treatment on the pathogen concentration in the soil. The results showed that the amount of quantified DNA in the soil at harvest correlated with the rated disease severity of Rhizoctonia root and crown rot. Additionally, a strong effect of the sugar beet genotype was observed. At harvest, the



amount of *Rhizoctonia* DNA was significantly increased in plots cultivated with a susceptible sugar beet genotype compared to a resistant one. The results also indicate, that depending on the initial inoculum, the effect of the resistant genotype varies, keeping it on a steady level at a lower disease pressure, but tend to propagate the inoculum if the disease pressure was high. The application of fungicides significantly reduced the pathogen concentration in the soil, as well as the cultivation of the non-hosts winter rye, which was shown in a second field trial. This fast and reliable quantification method represents an applicable tool to study the long-term development of the pathogen concentration in soils in the future and is the first step towards a disease prediction model. Nevertheless, further research is necessary for the validation of this assay, especially in regard to the analysis of naturally infected soil.

### 30-7 - Anwendung einer Real-time PCR zum Nachweis von TMV und PepMV in Nährlösung

*Application of a real time PCR system for the detection of TMV and PepMV in nutrient solution*

**Maria Landgraf<sup>1</sup>, Stellan Zytur<sup>1</sup>, Hans-Marlon Rodriguez<sup>1,2</sup>, Martina Bandte<sup>1</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Humboldt Universität zu Berlin, maria.landgraf@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Francisco de Paula Santander University, Agricultural Sciences Faculty, San José de Cúcuta, Kolumbien

Krankheitserreger können sehr leicht mit dem Wasser übertragen werden. Sie stellen eine Gefahr bei der Wiederverwendung von Wasser in hydroponischen Systemen in Landwirtschaft und Gartenbau dar. So steigt das Risiko einer Infektion mit bodenbürtigen bzw. die Wurzel infizierenden Erregern bei der Rückführung von Beregnungswasser und Nährlösung. Die Abschätzung eines solchen Risikos kann ausschließlich auf Grundlage der a) Erregerkonzentration in der Nährlösung und/oder b) Anzahl der infizierten Pflanzen in der Produktionsanlage erfolgen. In Abhängigkeit von der Epidemiologie des Krankheitserregers muss eine Verbreitung des Erregers durch Vektoren, oder mechanisch bei Pflege- und Erntearbeiten berücksichtigt werden. Insbesondere bei Viren gibt es keine wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen aber ein großes Zerstörungspotential. Für den spezifischen Nachweis der beiden stabilen viralen Krankheitserreger *Pepino mosaic virus* (PepMV) und *Tobacco mosaic virus* (TMV) wurde eine Sonden basierte qPCR etabliert. Der quantitative Nachweis der Erreger sowohl in Pflanzenmaterial als auch in der Nährlösung wird ermöglicht und damit die Risikobewertung sehr erleichtert. Die Etablierung der qPCR Systeme erfolgte auf der Grundlage der Arbeiten von Ling et al. 2007 für PepMV und Jacobi et al. 1998 für TMV. Die genutzten Oligonukleotide wurden, um zusätzliche Primer und TaqMan-Sonden erweitert. Da in Nährlösung keine kontinuierlich nachweisbaren Organismen vorhanden sein sollten, wurden zur Identifizierung von Matrix-Inhibitionen in der PCR mittels PCR Mutagenese zwei artifizielle qPCR Systeme etabliert. Die Qualität der Nährlösung kann nun im Hinblick auf eine Kontamination mit den beiden Viren ermittelt und Maßnahmen zur Desinfektion der Nährlösung bewertet werden. Es werden die beiden qPCR Systeme vorgestellt und Untersuchungen zum Nachweis der Erreger aus Nährlösung, wie sie während der Kultivierung von Tomaten in hydroponischen Kultursystemen verwendet wird, gezeigt.

Literatur

Bandte M., M. H. Rodriguez, I. Schuch, U. Schmidt, C. Buettner, 2016: Plant viruses in irrigation water: reduced dispersal of viruses using sensor-based disinfection. *Irrig Sci*, 34:221–229. DOI 10.1007/s00271-016-0500-1m  
Literaturverzeichnis stehen die Referenzen nach den Autorennamen alphabetisch sortiert, wobei die Reihenfolge von Initialen und Nachnamen zu beachten ist (siehe Beispiel unten). Die allgemeine Reihenfolge der Zitation ist:

- Jacobi V., G.D. Bachand, R.C. Hamelin, J.D. Castello, 1998: Development of a multiplex immunocapture RT-PCR assay for detection and differentiation of tomato and tobacco mosaic tobamoviruses. *Journal of Virological Methods* 74, 167–178.
- Ling K.-S., W. P. Wechter, R. Jordan, 2007: Development of a one-step immunocapture real-time TaqMan RT-PCR assay for the broad spectrum detection of Pepino mosaic virus. *Journal of Virological Methods* 144, 65–72.
- Schwarz D., U. Beuch, M. Bandte, A. Fakhro, C. Büttner, C. Obermeier, 2010: Spread and interaction of Pepino mosaic virus (PepMV) and *Pythium aphanidermatum* in a closed nutrient solution recirculation system: effects on tomato growth and yield. *Plant Pathology*, 59, 443-452.
- Wei C., L. Wenting, J. Honghong, Z. Huawei, C. Julong, W. Yunfeng, 2014: Development of a concentration method for detection of tobacco mosaic virus in irrigation water. *Virologica Sinica*, 29 (3): 155-161. DOI 10.1007/s12250-014-3461-7
- Yang J.-G., F.-L. Wang, D.-X. Chen, L.-L. Shen, Y.-M. Qian, Z.-Y. Liang, W.-C. Zhou, T.-H. Yan, 2012: Development of a One-Step Immunocapture Real-Time RT-PCR Assay for Detection of Tobacco Mosaic Virus in Soil. *Sensors*, 12, 16685-16694; doi:10.3390/s121216685

### **30-8 - Differentiation of German field populations of the sugar beet cyst nematode based on a pathogenicity gene**

**Rasha Haj Nuaima, Johannes Roeb, Johannes Hallmann, Matthias Daub, Sandra Fischer, Holger Heuer**

Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogenendiagnostik, rasha.haj-nuaima@julius-kuehn.de

An improved investigation of intra- and interpopulation genetic variation is required to follow the epidemiology of the important sugar beet parasitic cyst nematode *Heterodera schachtii*, and design an effective control management with respect to specific properties of local populations.

The venom allergen like protein gene, *vap1*, is an essential pathogenicity gene of *H. schachtii* which is expressed during the initial period of root penetration and migration. The secreted effector protein interacts with the immunity system of the host plant and thus is probably under strong selective pressure, so that the *vap1* gene is expected to exhibit high genetic variation among populations of *H. schachtii*.

In our study we aimed to develop and apply the genetic fingerprinting technique PCR-DGGE to resolve gene variants of *vap1*. From each individual of *H. schachtii* up to six variants of the gene were amplified by PCR which differed in DNA sequence and appeared as separate bands in DGGE. PCR-DGGE fingerprints from multiple cysts from a field reflected the relative distribution of *vap1* variants in the population. Populations from distant fields significantly differed in *vap1* fingerprints. The genetic composition of *H. schachtii* population from different regions in Germany at various spatial scales are currently compared. Conclusions of our results with respect to spread of populations and selection of *vap1* gene variants will be discussed.

---

## Sektion 31

### Gartenbau / Obstbau II

---

#### 31-1 - Untersuchungen zur Kaffeefleckenkrankheit an Speisezwiebeln

*Studies on Botrytis brown stain of onion*

Julia Votzi<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Wien, Österreich

Die Kaffeefleckenkrankheit stellt einen Qualitätsmangel an den Bulben dar und führt bei starkem Befall dazu, dass die Zwiebeln nicht mehr marktfähig sind (BEDLAN, 2014). In der Literatur wird der Pilz *Botrytis cinerea* als Krankheitserreger beschrieben (CLARK und LORBEER, 1973). Im Rahmen der Arbeit wurden sieben *Botrytis*-Arten (*B. aclada*, *B. allii*, *B. byssoidea*, *B. cinerea*, *B. porri*, *B. squamosa* und *B. tulipae*), welche mit Krankheiten an Speisezwiebel assoziiert werden, hinsichtlich ihres Potenzials zur Verursachung von Kaffeeflecken getestet und Unterschiede bei sechs Zwiebelsorten (Mustang, Red Tide, Olympic, Electric, Rawhide und Wiro) analysiert (CHILVERS und DU TOIT, 2006).

Vier der sieben getesteten *Botrytis*-Arten verursachten Symptome der Kaffeefleckenkrankheit: *B. aclada*, *B. squamosa*, *B. cinerea* und *B. allii*. Der Pilz *B. aclada* wies im Mittel die höchste Befallsrate (46,67 %) auf und hat sich damit signifikant von den anderen Pathogenen unterschieden. Die genannte *Botrytis*-Art konnte des Weiteren als einzige Art an allen getesteten Zwiebelsorten Symptome hervorrufen. Im Vergleich dazu konnte die niedrigste Befallsrate bei *B. squamosa* (11,67 %) ermittelt werden. Hinsichtlich der Zwiebelsorten wies die Sorte Mustang die durchschnittlich höchste (52,50 %) und die Sorte Rawhide die durchschnittlich niedrigste (10,00 %) Befallsrate auf. Die Trocknung und damit verbundene biochemische Veränderungen der Schale waren für die Kaffeefleckenbildung essentiell. Weiters lassen die Ergebnisse die Annahme zu, dass die Lagerdauer und das Alter der Zwiebeln den Infektionserfolg der Pathogene und die Symptomentwicklung beeinflussen. Aus natürlich infizierten Zwiebelschalen konnte mit traditionellen Methoden der Pilzisolierung und mikroskopischer Analyse keine *Botrytis*-Art isoliert werden. Mittels molekularbiologischer Analyse konnte bei zwei natürlich infizierten, symptomatischen Zwiebelschalen *B. cinerea* (Übereinstimmung 99%) nachgewiesen werden. Die Ergebnisse deuten allerdings darauf hin, dass die Kaffeeflecken im praktischen Zwiebelbau nicht nur von *B. cinerea*, sondern vor allem von *B. aclada* und auch von *B. allii* hervorgerufen werden.

#### Literatur

Bedlan, G., 2014: Kaffeefleckenkrankheit: Grauschimmel an Lagerzwiebel. Der Pflanzenarzt 67, 7.

Chilvers, M. I., L. J. du Toit, 2006: Detection and identification of *Botrytis* species associated with neck rot, scape blight, and umbel blight of onion. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2006-1127-01-DG.

Clark, C. A., J. W. Lorbeer, 1973: Symptomatology, etiology, and histopathology of *Botrytis brown stain* of onion. Phytopathology 63, 1231-1235.

### **31-2 - Untersaaten im ökologischen Rosenkohlanbau: Regulierungspotential gegenüber der Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella*), pflanzliche Konkurrenz und Ertragswirkung**

*Living mulch systems in organic Brussels sprouts production: Effects on cabbage whitefly infestation, plant competition and yield formation*

**Ann-Christin Hillenberg<sup>1</sup>, Paula Renate Westerman<sup>2</sup>, Gunnar Hirthe<sup>1</sup>, Kai-Uwe Katroschan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, a.hillenberg@lfa.mvnet.de

<sup>2</sup>Universität Rostock

Untersaaten im Zwischenreihenbereich von Gemüsekulturen, mitunter auch als Lebendmulche bezeichnet, sind in zahlreichen Studien hinsichtlich ihres Regulierungspotentials gegenüber Schädlingen in verschiedenen Mischkultursystemen positiv hervorgehoben worden (Feil & Liedgens, 2001; Kołota & Adamczewska-Sowińska, 2013). Die wesentliche Herausforderung dieser Anbaumethode für die gemüsebauliche Praxis besteht gegenwärtig in der Minimierung von konkurrenzbedingten Ertrags- und Qualitätsverlusten bei gleichzeitiger Absicherung der schädlingsregulierenden Wirkung.

In einem Feldversuch mit insgesamt 8 Varianten (n=3) wurde 2015 am Beispiel von Rosenkohl (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*) der Einfluss von Lebendmulchart und -management auf das Regulierungspotential gegenüber der Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella*) sowie auf die Ertragsbildung quantifiziert und bewertet. Hierbei wurden einer Standardvariante (ohne Untersaat) zwei Anbausysteme mit den Leguminosenarten Luzerne (*Medicago sativa*) und Erdklee (*Trifolium subterraneum*) als Untersaaten gegenübergestellt. Wachstum und damit Konkurrenzwirkung der Untersaaten wurde mittels Mähen (Luzerne) und Wurzelunterschneiden (Erdklee) unterschiedlich stark reguliert. In einer zusätzlichen Erdkleevariante wurde das Nährstoffangebot durch vier Kopfgaben eines organischen Flüssigdüngers (je 20 kg N ha<sup>-1</sup>) erhöht.

Die Untersaaten führten im Mittel aller Varianten zu einer Verringerung des Befalls mit *A. proletella* um 28 % (bezogen auf die mittlere Larvenanzahl je Blatt zur Ernte). Luzerne minderte den Befall dabei stärker (49 %) als die Erdkleeuntersaaten (12 %). Mit zunehmender Intensität der mechanischen Regulierung beider Leguminosenarten nahm der schädlingsregulierende Effekt ab. Interspezifische Konkurrenzeffekte zwischen Rosenkohl und Leguminose führten bei beiden Untersaatsystemen zu einer gegenüber Rosenkohltreinkultur verzögerten Pflanzenentwicklung und einem um im Mittel 25 % verringerten Rohertrag. Die zusätzliche Flüssigdüngung des Rosenkohls steigerte zwar dessen Aufwuchstroekenmasse deutlich, jedoch ohne Auswirkungen auf die Ertragsleistung. Generell konnte die Konkurrenzwirkung in den Lebendmulchsystemen mit zunehmender mechanischer Kontrolle der Leguminosen gesenkt werden.

Im ökologischen Rosenkohlanbau scheinen Untersaaten grundsätzlich als alternative Pflanzenschutzmaßnahme gegen die Kohlmottenschildlaus geeignet zu sein. Diesem positiven Effekt steht die Gefahr interspezifischer Konkurrenzeffekte gegenüber. Insbesondere unter den im ökologischen Anbau limitierten Nährstoffbedingungen stellt das Verfahren hohe Anforderungen u. a. an die Kulturführung und die Terminierung von Managementmaßnahmen. Die verfügbare Bandbreite pflanzenbaulicher Maßnahmen (Wahl von Untersaatart, Aussaattermin und Bestandesdichte, Intensität der mechanischen Regulation, Anpassung der Düngestrategie) bietet zahlreiche Optionen übermäßigen Konkurrenzeffekten und damit verbundenen Ertragseinbußen entgegenzuwirken.

#### Literatur

Feil, B., M. Liedgens (2003): Pflanzenproduktion in lebenden Mulchen - eine Übersicht. Pflanzenbauwiss. 5: 15-23.

Kolota, E., K. Adamczewska-Sowińska (2013): Living mulches in vegetable crops production: perspectives and limitations (a review). Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 12 (2013): 127-142.

### **31-3 - Wirksamkeit einer kombinierten Strategie aus weniger anfälligen Rosenkohlsorten und Fangpflanzen zur Kontrolle der Kohlmottenschildlaus**

*Effectiveness of a combined strategy using less susceptible Brussels sprout cultivars and trap plants to control cabbage whitefly*

**Peter Hondelmann, Christina Paul, Rainer Meyhöfer**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin,  
hondelmann@ipp.uni-hannover.de

Im Rahmen eines vom BMEL geförderten BÖLN-Verbundforschungs-vorhabens zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* (Hemiptera: Aleyrodidae) wurde die Wirkung einer Kombination von geeigneten (d. h. wenig präferierte) Rosenkohlsorten (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*) und verschiedenen Fangpflanzenarten auf den Befall untersucht. Fangpflanzen sollen als hoch attraktive Pflanzen die Besiedelung des Rosenkohls vermindern, indem sie den Zuflug der weißen Fliegen abfangen und als Barriere wirken.

Hierzu wurden in zweijährigen Feldversuchen der Befall mit Kohlmottenschildläusen (Eier, Larven und Adulte), sowie als Hauptschaden die Verschmutzung der Röschen und der Ertrag erfasst. Es wurden zwei Rosenkohlsorten („Bright“ und „Octia“), die sich in Vorversuchen als wenig attraktiv für die KMSL herauskristallisiert hatten und verschiedene Fangpflanzenarten (Frisée-Salat, Markstammkohl, Wirsing) untersucht. Es zeigte sich, dass nur Markstammkohl einen Effekt auf die Populationsentwicklung der Kohlmottenschildläuse hatte, die Verschmutzung und der Ertrag aber weitgehend unabhängig davon waren. Außerdem konnten beim Befall des Rosenkohls Sortenunterschiede nachgewiesen werden.

Obwohl dieser Ansatz allein bislang noch keine zufriedenstellende Wirkung gezeigt hat, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ausreichend Potenzial vorhanden ist, diesen Ansatz – insbesondere in Kombination mit weiteren – zu einer verlässlichen Strategie gegen die Kohlmottenschildlaus entwickeln zu können.

### **31-4 - Gravierende Schäden durch den Möhrenblattfloh im ökologischen Anbau**

*Severe damage caused by the carrot psyllid in organic farming*

**Martin Hommes<sup>1</sup>, Holger Buck<sup>2</sup>, Andreas Willhauck<sup>1</sup>, Petra Müller<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig, martin.hommes@julius-kuehn.de <sup>2</sup>Ökoring e.V., Visselhövede

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Kleinmachnow

In Niedersachsen kommt es seit einigen Jahren zu gravierenden Schäden im ökologischen Möhrenanbau durch den Möhrenblattfloh (*Trioza apicalis* Förster, 1848). Der Schädling ist zwar seit langem in Deutschland bekannt, ist jedoch in den vergangenen Jahrzehnten nie groß in Erscheinung getreten. Im Gegensatz dazu wird aus den skandinavischen Ländern und der

Schweiz schon seit vielen Jahren über ein regelmäßiges starkes Auftreten und den damit verbundenden größeren Schäden berichtet (Laska 2011). Befallene Möhren bleiben im Wuchs stark zurück, verholzen und zeigen eine deutlich vermehrte Seitenwurzelbildung. Die Schäden können zunächst mit denen eines Nematodenbefalls verwechselt werden. Die Verluste in den betroffenen Anbaugebieten Weserbergland und Lüneburger Heide haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und führten in Einzelfällen bis zum Totalausfall. Hinzu kommt, dass der Möhrenblattfloh das auf der EPPO-Quarantäneliste A1 stehende Bakterium *Candidatus Liberibacter solanacearum* überträgt (EPPO 2016, Munyneza et al. 2010, Schrader et al. 2014). Dieses führt bei Kartoffeln zu der gefürchteten „Zebra chip“-Krankheit und kann dort zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen. Auch in den betroffenen Anbaugebieten in Niedersachsen konnte das Bakterium inzwischen nachgewiesen werden. Obwohl der Möhrenblattfloh nur Pflanzen aus der Familie der Umbelliferen befällt, ist noch offen, inwieweit benachbarte Kartoffelschläge durch eine zufällige Besiedlung durch den Möhrenblattfloh gefährdet sind.

Es besteht dringender Untersuchungsbedarf, inwieweit der Möhrenblattfloh auch in anderen Regionen der Bundesrepublik Deutschland vorkommt, dort Schäden verursacht, das Bakterium *Candidatus Liberibacter solanacearum* überträgt und welche Risiken für den Kartoffel- und Tomatenanbau in Deutschland bestehen. Da der Möhrenblattfloh auf Koniferen, insbesondere Fichte, zur Überwinterung angewiesen ist, sind besonders Anbaugebiete mit Nadelwäldern in der Umgebung gefährdet. Erste Versuche zur Bekämpfung des Möhrenblattfloh zeigen, dass sich dies im ökologischen Anbau sehr schwierig gestaltet.

#### Literatur

EPPO, 2016: 'Candidatus Liberibacter solanacearum'.

[www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/bacteria/Liberibacter\\_psyllaeus.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/bacteria/Liberibacter_psyllaeus.htm).

Laska, P., 2011: Biology of *Trioza apicalis* – a review. *Plant Protect. Sci.* 47, 68-77.

Munyneza, J.E., T.W. Fischer, V.G. Sengoda, S.F. Garczynski, A. Nissinen, A. Lemmenty, 2010: First report of "Candidatus *Liberibacter solanacearum*" associated with psyllid-affected carrots in Europe. *Plant Disease* 94 (5), 639.

Schrader, G., M. Müller, E. Stefani, 2014: *Candidatus Liberibacter solanacearum* – eine neue Gefahr für den Kartoffel- und Tomatenanbau? *Journal für Kulturpflanzen*, 66 (5). S. 169–174.

## 31-5 - Erhebungen zum Schadpotential der Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.)

*Damage potential of seabuckthorn fly (Rhagoletis batava Her.)*

**Ulrike Holz, Anja Kerber, Julia-Kristin Plate, Ralf Henning**

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Frankfurt (Oder),  
ulrike.holz@lflf.brandenburg.de

Seit dem Jahr 2013 werden in Sanddornbeständen des Bundeslandes Brandenburg Schäden durch die Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.) festgestellt.

Im Erwerbsanbau variiert das Schadausmaß von 0 bis 80 %, wobei in allen Jahren ausgeprägte Sortenunterschiede beobachtet wurden. Vorrangig geschädigt wurden bislang früh in Farbumschlag gehende, mittel- bis großfrüchtige Sorten. Eine der Hauptsorten - 'Leikora' - hat sich in allen Beobachtungsjahren als besonders stark geschädigt erwiesen, wohingegen die kleinfrüchtige 'Hergo' bislang nur geringen Befall aufweist.

Die Reifeentwicklung des Sanddorns und die Biologie der Sanddornfruchtfliege mit Adultenaktivitäten von über 7 Wochen bedingen, dass über einen sehr langen Zeitraum Eier abgelegt werden können und damit eine lange Periode der Larvenpräsenz gegeben ist.

In Abhängigkeit von Beerengüte, Farbausbildung, Beschilferung und Größe der Früchte sowie Position am Strauch erfolgt die Belegung der Einzelbeeren mit Eiern. Dabei wurde wiederholt sowohl die Mehrfachbelegung der Früchte mit Eiern als auch eine Mehrfachschädigung benachbarter Früchte durch nur eine Larve beobachtet.

Mittels Einnetzungsversuch an fruchttragenden Ästen wurde ermittelt, aus welchen Phasen der Adultenaktivität die höchsten Eiablagerraten resultieren. Es ergeben sich, abhängig von Standortbedingungen und Adultenaktivitäten, Bekämpfungszeiträume mit ovizid/ larvizid wirkenden Präparaten von 3 - 4 Wochen, so dass für eine erfolgreiche Regulierung der Sanddornfruchtfliege mindestens 2, mitunter auch 3 Anwendungen im Zeitraum Juli bis Anfang August erforderlich sind.

An Standorten mit gezielter Bekämpfung im Rahmen des Integrierten Anbaus konnte im Jahr 2015 der Befall durch 2 Behandlungen mit Mospilan SG (Acetamiprid) wirksam reguliert und auf Befallswerte von 3 - 5 % gesenkt werden.

Für den ökologischen Anbau müssen weiterhin geeignete Regulierungsstrategien geprüft werden, wobei bereits etablierte Parasiten aus der Familie der Echten Schlupfwespen (*Ichneumonidae*), Gattung *Phygadeuon*, sowie aus der Überfamilie der Erzwespen (*Chalcidoidea*) einen gewissen Einfluss haben könnten.

Literatur

Plate, J.-K., U. Holz, M. Riedel, N. Neuenfeldt 2014: Erstauftreten der Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Her.) im Bundesland Brandenburg, Dt. PS-Tagung Freising

Herz, A. 2016: persönliche Mitteilung betr. Parasiten-Bestimmung

### **31-6 - Extremwetterlagen im Apfelanbau – Ergebnisse aus dem Verbundprojekt „Agrarrelevante Extremwetterlagen“**

*Extreme weather events and apple production - Results of the joint project „Agrarrelevante Extremwetterlagen“*

**Sandra Krengel<sup>1,2</sup>, Julia Bahlo<sup>3</sup>, Julia Fütterer<sup>4</sup>, Petra Seidel<sup>1</sup>, Friedrich Louis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, sandra.krengel@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt an der Weinstraße

<sup>3</sup>Obstbauversuchsring des Alten Landes e.V., Jork

<sup>4</sup>Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Bavendorf

Mit rund 70% der Baumobstanbaufläche leistet der Apfelanbau einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfung der deutschen Obstproduktion. Der Abschätzung der derzeitigen und zukünftigen Relevanz von Extremwetterlagen kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu. Dieser Aufgabe hat sich das Teilprojekt „Agrarrelevante Extremwetterlagen – Sonderkulturen“ (BLE-FKZ 2313HS002) des BMEL-Verbundprojektes „Agrarrelevante Extremwetterlagen“ angenommen.

Für die beiden bedeutendsten Apfelanbaugebiete „Bodensee“ und „Niederelbe“ wurden mit Hilfe von Expertenbefragungen, Literaturrecherchen und exemplarischen Datenanalysen der aktuelle Kenntnisstand zu den Auswirkungen der Extrema und verfügbaren Managementmaßnahmen zusammengetragen, die Relevanz der Extremwetterlagen identifiziert, ihr direktes Schadpotential abgeschätzt und auch mögliche indirekte Beeinflussungen über eine Wirkung auf Schaderreger betrachtet. Schwellenwertbasierte Klimadatenauswertungen lieferten Erkenntnisse zur derzeit abschätzbaren, zukünftigen Relevanz von Extremwetterlagen im Apfelanbau.

Die Befragung von Beratern und Praktikern ergab, dass Hagel in beiden Anbaugebieten die bedeutendste Extremwetterlage ist. An der Niederelbe folgen auf Hagel Spätfrost und Staunässe/Überschwemmung. Am Bodensee hingegen bewerteten die Experten Trockenheit als zweitrelevantestes Extremum, gefolgt von Spätfrost. Da die Bewertung der Relevanz nicht nur auf der Häufigkeit des Auftretens, sondern auch auf der Bewertung des Schadpotentials beruhte, konnten hierzu ebenso interessante Ergebnisse gewonnen werden. So zeigte sich beispielsweise, dass von Hagel über eine drei- bis viermonatigen Zeitraum (Jun - Spt/Okt) ein starkes Risiko für ertrags- bzw. qualitätsrelevante Schädigungen ausgeht. Für Spätfrost ist die Phase starken Schadenspotentials mit maximal 2 Monaten deutlich geringer. Sowohl Staunässe/Überschwemmung an der Niederelbe als auch Trockenheit am Bodensee zeigen dahingegen zwar ein maximal mittleres Potenzial für signifikante Schädigungen, allerdings geht von Ihnen ein deutlich längeres, im Fall von Staunässe bis zu ganzjähriges Risiko aus. Abfragen der für Apfel definierten Schadensschwelen in einem Ensemble aus bis zu 22 Klimamodellen ergaben insbesondere für Dauerregen im Frühjahr sowie Hitze und Starkregen im Sommerhalbjahr hohe Wahrscheinlichkeiten für eine steigende Relevanz bis Ende dieses Jahrhunderts, die allerdings sehr starken regionalen Schwankungen unterliegen können. Für Hagel sind derzeit unter anderem auf Grund fehlender Daten keine Klimaprojektionsmodelle verfügbar, so dass für das relevanteste Extremwetterereignis keine Abfragen zur zukünftigen Relevanz erfolgen konnten. Hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf Schaderreger liegt bislang nur sehr begrenztes Wissens vor.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass für den Apfelanbau sowohl heute als auch in Zukunft erhebliche Risiken, bis hin zu Totalausfällen, drohen. Sowohl auf betrieblicher als auch überbetrieblicher Ebene gilt es, sich diesen Herausforderungen mittels geeigneter Anpassungsmaßnahmen zu stellen. Dafür sind verlässliche Aussagen über das Schadenspotential und die zukünftige Relevanz von enormer Bedeutung. Weitere Forschung muss nun dazu beitragen, die bestehenden Wissenslücken zu schließen.

### **31-7 - Brevis® - ein neues wirkungsstarkes Produkt für die Fruchtausdünnung an Apfel und Birne**

*Brevis® - a major innovation in fruit thinning technology for apples and pears*

#### **Holger Passon<sup>1</sup>, Ton Besseling<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ADAMA Deutschland GmbH, Edmund-Rumpler-Straße 6, 51149 Köln, holger.passon@adama.com

<sup>2</sup>ADAMA Northern Europe B.V., POB 355NL 3830 AK Leusden

Brevis® ist ein neues, innovatives Produkt zur Fruchtausdünnung in Apfel und Birne. Das Produkt enthält den Wirkstoff Metamitron. Die spezielle SG-Formulierung sorgt für eine sichere Anwendung in den genannten Kulturen. Brevis ist selektiv, unschädlich für Nützlinge und hinterlässt bei sachgerechter Anwendung keine Rückstände in den Äpfeln und Birnen. Die empfohlene Aufwandmenge liegt zwischen 1,1 und 2,2 kg je Hektar und Behandlung. Die Aufnahme und Verteilung in den Blättern ist innerhalb von 4 bis 6 Stunden nach der Anwendung abgeschlossen.

Brevis hemmt die Photosynthese-Leistung der Pflanze über einen begrenzten Zeitraum von 7 bis 10 Tagen und greift im Gegensatz zu anderen Produkten nicht in den Hormonhaushalt ein. Der Einsatz erfolgt in der Nachblüte, bei einer Fruchtgröße zwischen 6 mm und 16 mm. Brevis kann bereits bei niedrigen Temperaturen eingesetzt werden und zeigt in Versuchen eine sehr gute Wirkung. In Abhängigkeit von der Sorte, der Intensität der Blüte und dem



Fruchtansatz ist es möglich, die Behandlung innerhalb von 5 bis 10 Tagen zu wiederholen (Es sind zwei Behandlungen beantragt).

Unter Umständen ist eine zweite Anwendung erforderlich, wenn ein starker Fruchtansatz vorhanden ist oder die Witterungsbedingungen zu einer ansteigenden Photosyntheseaktivität und damit einer erhöhten Energieproduktion führen. Brevis ist sehr gut verträglich und eignet sich sowohl für schwer ausdünnende Sorten, wie Elstar und Fuji, als auch für weniger schwer ausdünnende Sorten, wie Braeburn, Gala oder Golden Delicious.

Die Anwendung von Brevis kurz nach dem Fruchtansatz hat auch im Folgejahr einen positiven Einfluß auf die Fruchtgröße, Farbe und den Blütenansatz des Kernobstes. Mit Brevis wird eine Kostenersparnis von bis zu 80 Prozent in der Handausdünnung erreicht.

Der Anbauer erhält mit Brevis einen wirkungsstarken Baustein zur Fruchtausdünnung im Nachblütbereich. Durch die Möglichkeit des Einsatzes auch bei niedrigen Temperaturen steigt die Variabilität des Einsatzzeitraumes. Es wird ein höherer Anteil an marktfähiger Ware mit niedrigeren Kosten bei der Ernte, der Sortierung und der Lagerung erzielt. Die Zulassung in Deutschland wird für 2017 erwartet.

### **31-8 - Dosiereinheiten in Raumkulturen-Notwendigkeit einer Harmonisierung aus der Sicht der Pflanzenschutzindustrie**

*Dose rate expressions in high growing crops- need for harmonization from the perspective of the Plant Protection Product industry*

**Ralph-Burkhardt Toews<sup>1</sup>, Jean-Pierre Huby<sup>2</sup>, Bernardo Pollmann<sup>3</sup>, Martin Teichmann<sup>4</sup>, Peter Schlotter<sup>5</sup>, Frank Meier-Runge<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Bayer CropScience AG, burkhardt.toews@bayer.com

<sup>2</sup>Du Pont de Nemours S.A.S.

<sup>3</sup>Adama Agriculture B.V.

<sup>4</sup>BASF SE

<sup>5</sup>Dow Agro Sciences

<sup>6</sup>Syngenta Crop Protection AG

The unit and the dimension of the dosage are extremely important for carrying out and assessing field trials – this is relevant for professional applications as well. The trial results collected over several years are important for the registration and must reflect the practical application scenarios in high growing crops. The data from the registration trials of plant protection products (PPP) influences primarily label instructions, which are legally binding for the user (Koch, 2007). These dose expressions differ substantially in Europe for the time being. This can influence residues and can have effects on the environment, so harmonization is necessary to improve mutual data exchange for PPP registration and practical use. A harmonized dose expression method ensures also complete and identical information for growers (Koch, 2007).

The current EPPO guideline PP1/239(2) revised in 2012 permits various dose rate expressions (EPPO, 2012). The Zonal Registration and the revision of the EPPO guidelines expedite the process of harmonizing dose rate expression in high growing crops in Europe. The intention is not only to make test results and registrations more comparable and usable in the registration zone, but also to establish an understandable and simple calculation for practical use that replaces the older, more insufficient models like % concentration, kg/ha or

kg/ha\*m canopy height. For the future it's recommended that the dose rate expression should be defined by the Leaf Wall Area (LWA) model.

Tab.: European Dose rate expressions in high growing crops

	Top fruits	Grapevine
Austria and Germany	Kg/ha/m CH, max. kg/ha	% according Eichhorn, max. kg/ha BBCH
Belgium	Kg or L /10.000m <sup>2</sup> LWA, max.kg or l /ha	---
France	Kg/ha	Kg/ha
Greece	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Italy	%, min. to max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Netherlands	%, max. spray volume / ha	---
Norway	Kg/100m row length	---
Portugal	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Spain	%, max. spray volume / ha	%, max. spray volume / ha
Switzerland	Kg/10.000 m <sup>3</sup> Tree Row Volume	%, max. spray volume / ha

The dose rate determination is one of the most important and most difficult steps during the development of a PPP. The dose rate defines the amount of an active ingredient placed as an initial deposit on the target area, which is adequate to control a certain target organism.

We must distinguish between:

- Dose expression: the unit in which the dose is expressed on the label
- Dose adjustment: the determination of a crop and or pest adjusted dose, i.e. the quantity of product necessary to achieve requested efficacy results under specific circumstances (Koch & Weisser, 2002; Frießleben et al., 2007)

Dose expression and dose adjustment are two related but different tasks (Koch, 2007). The determination of crop-adjusted dose will not be considered by changing dose rate expression.

Spraying machines deliver a certain water volume to a virtual treated area of e.g.10.000 m<sup>2</sup>. In high crops this area cannot be the ground area like in arable crops.

Sprayer calibration formula:

$$\text{Water volume (Liter per ha ground)} = \frac{\text{Nozzle flow rate } \left(\frac{\text{L}}{\text{min}}\right) * \text{number of nozzles} * 600}{\text{working width (m)} * \text{travel speed } \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)}$$

The treated area is defined by the area that is covered by working nozzles. The nozzles cover a vertical plane, defined by row length and spray swath height (Koch & Weisser, 2000) from both sides of the crop row. The over-sprayed area is the treated leaf wall area.

The Crop Protection Industry - represented by Adama, BASF, Bayer CropScience, Dow Agro Sciences, DuPont and Syngenta recommend the use of Leaf Wall Area (LWA) as common dose expression unit in biological trials in pome fruits for new active ingredients.

Leaf Wall Area is expressed by the following formula:

$$\text{Leaf Wall Area (m}^2\text{) per ha ground} = \frac{2 * \text{Treated Canopy Height (m)} * 10.000 \text{ m}^2}{\text{Row Spacing (m)}}$$

Tab.: Harmonized Terms of Crop Parameter for trial reporting

Current Terms	Harmonized Terms
Row spacing, Row Distance	Row Spacing
Canopy Height/ Foliage Height/ Plant Foliage Height/ Height of Leafy Surface	Canopy Height
Treated Canopy Height/ Treated Foliage Height	Treated Canopy Height (Spray Band Height)
Tree Height	Plant Height
Row Sides applied	Row Sides applied
Spacing within row, Plant Spacing	Spacing within row
Rows per Plot	Rows per Plot
Leaf Wall Area (LWA)	Leaf Wall Area (LWA) = Area of the Canopy Leaf Wall

*Row distance* and *Treated Canopy Height* are the key figures for calculating the Leaf Wall Area. Due to this the determination of the canopy height should be described exactly in order to establish a uniform and reproducible method. The trunk has to be disregarded.

A standardized measurement procedure is described and proposed by the authors. See poster presentation (Toews et al, 2016).

An analysis of industry data sets has shown that the 90<sup>th</sup> percentile of Leaf Wall Area (LWA) distribution in EU countries in pome fruits (apple, pear) is 18.462 m<sup>2</sup> (median value = 13.333 m<sup>2</sup>). So for risk assessments the maximum dose rate may be set at 18.000 m<sup>2</sup> and for efficacy assessment at 15.000 m<sup>2</sup>.

All relevant parameters will be captured consistently in future field development trials and will be made available in biological dossiers. By this information it is possible to convert the dose rate on single trial basis.

In view of the new zonal registration system in the EU, the dose expression harmonization is first of all a help for regulators (efficacy and risk assessments).

The dose expression harmonization approach is by no means a tool to increase dose rates, but can serve as platform for transparent dose rate adjustments.

Conversion formulas are proposed to calculate from LWA to currently used dose expression units and vice-versa.

Knowledge and agreement on worst case Leaf Wall Areas (crop by crop) for a critical GAPs definition are key.

Benefits of the Leaf Wall Area dose rate unit:

- Better and faster comparison and understanding of trial data across different regions, zones and countries; e.g. for the new zonal registration system in the EU. A harmonized system avoids unnecessary repetition of trials. LWA delivers better dose-response curves, a higher reliability in efficacy and the results are more robust without “outliers”.
- Flexible system – considers seasonal development of the crop and crop parameter
- Improvement in measurements and reporting of relevant parameters.
- Helping to cope with increasing requirements from regulatory bodies, food chain and trade.

- Facilitating communication with and inside regulatory bodies.
- Current dose rates can easily be converted to LWA provided all relevant parameters are being captured.

In addition to pome fruits, other high growing crops like stone fruits and grapes are under consideration for the LWA implementation.

The LWA dose rate unit can serve as a platform for dose adjustments.

But there are still some other open questions to answer:

- How would a LWA label look like?
- Are national specific additional label rates and expressions requested?
- How would farmers and growers accept LWA?

Crop Protection Industry needs planning security and clarity on transition and implementation time line as well as clarity on validity of existing risk assessments. An adequate transition period of at least 3 years is necessary.

Implementation of Leaf Wall Area dose expression should be a zonal approach to facilitate the registration process.

#### References

- EPPO PP1/239(2), 2012. EFFICACY EVALUATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS. DOSE EXPRESSION FOR PLANT PROTECTION PRODUCTS. EPPO BULLETIN 42:409-415.
- Friessleben R, Roßlenbroich H-J, Elbert A, 2007. DOSE EXPRESSION IN PLANT PROTECTION FIELD TESTING IN HIGH CROPS: NEED FOR HARMONIZATION. PFLANZENSCHUTZ-NACHRICHTEN BAYER 60:89-96.
- Koch H, 2007. HOW TO ACHIEVE CONFORMITY WITH THE DOSE EXPRESSION AND SPRAYER FUNCTION IN HIGH CROPS. PFLANZENSCHUTZ-NACHRICHTEN BAYER 60:71-89.
- Koch, H, Weisser P, 2000. SENSOR-EQUIPPED ORCHARD SPRAYING – EFFICACY, SAVINGS AND DRIFT REDUCTION. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 57, ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 357-362.
- Koch, H, Weisser P, 2002. EXPRESSION OF DOSE RATE WITH RESPECT TO ORCHARD SPRAYER FUNCTION. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 66, INTERNATIONAL ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 353-358.
- Toews, B, Friessleben R, 2012 DOSE RATE EXPRESSION—NEED FOR HARMONIZATION AND CONSEQUENCES OF THE LEAF WALL AREA APPROACH. ASPECTS OF APPLIED BIOLOGY 114, ADVANCES IN PESTICIDE APPLICATION, PP. 335-340.
- TOEWS, B, Huby, J.-P., Pollmann, B., Teichmann, M., Schlotter, P., Meier-Runge, FR, 2016. STANDARDISIERTE MESSUNG VON PFLANZENKENNGRÖßEN IN WEINBAUVERSUCHEN, POSTERPRÄSENTATION, 60. DEUTSCHE PFLANZENSCHUTZTAGUNG
- Toews, B, Huby, J.-P., Pollmann, B., Teichmann, M., Schlotter, P., Meier-Runge, FR, 2016. STANDARDISIERTE MESSUNG VON PFLANZENKENNGRÖßEN IN KERNOBSTVERSUCHEN, POSTERPRÄSENTATION, 60. DEUTSCHE PFLANZENSCHUTZTAGUNG

---

## Sektion 32

### Fungizide III

---

#### 32-1 - Fungizidsensitivität von *Alternaria solani* Populationen in Deutschland

*Fungicide sensitivity of Alternaria solani populations in Germany*

**Birgit Adolf, Andrea Volz, Andrea Klaus, Jürgen Leiminger, Nicole Metz, Nicole Chaluppa, Johann Hausladen**

Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Str. 2, 85354 Freising, [adolof@wzw.tum.de](mailto:adolof@wzw.tum.de)

*Alternaria solani*, der Erreger der Dürffleckenkrankheit der Kartoffel, kann beträchtliche Ertragsverluste verursachen. Fungizide Wirkstoffe aus der Gruppe der Quinone outside Inhibitoren (Qol), wie Azoxystrobin (AZ), und der Gruppe der Succinatdehydrogenaseinhibitoren (Sdhl), wie Boscalid, bieten sehr gute Bekämpfungsmöglichkeiten. Beide Fungizidgruppen inhibieren den Elektronentransport der Atmungskette in den Mitochondrien: Qols am Komplex III (Cytb), Sdhls am Komplex II (Sdh). Da jeweils nur an einem Punkt in den Stoffwechsel des Pilzes eingegriffen wird, besteht die Gefahr, dass es durch Punktmutationen zu Sensitivitätsverlusten bzw. Resistenz des Erregers kommt. In den USA wurden aus diesem Grund schon kurz nach der Zulassung von AZ bzw. Boscalid erste Sensitivitätsverluste beobachtet. Bei AZ ist hierfür die F129L Mutation ursächlich, bei Boscalid sind, wegen der in die Bindung des Fungizides involvierten drei Untereinheiten der Sdh (B, C, D) mehrere Mutationen möglich.

Mit PCR und anschließender Sequenzierung wurden mehr als 800 *A. solani* Isolate aus den Jahren 2005 bis 2015 auf das Vorhandensein dieser Mutationen untersucht und bei mutierten Isolaten der Sensitivitätsverlust in in-vitro (EC<sub>50</sub>-Werte, Konidienkeimtest) und in-vivo Versuchen (Gewächshaus) gemessen.

Qol: In *A. solani* treten beim Cytb Gen zwei Genotypen (I, II) auf, die sich hinsichtlich ihrer Exon-Intron-Struktur unterscheiden. 2005 – 2008 wurden in Deutschland ausschließlich Wildtypisolate gefunden, bis auf eines alle Genotyp I. Erste F129L Mutanten traten 2009 in Süddeutschland auf, beide Genotyp II. Bis 2011 wurden an weiteren süddeutschen Standorten mutierte Genotyp II Isolate dedektiert, 2012 erstmals in Norddeutschland, 2013 in Ostdeutschland. In diesem Jahr traten hier auch die ersten mutierten Genotyp I Isolate auf, 2014 weitere in Süddeutschland. Wildtypisolate gehörten bis auf wenige Ausnahmen stets zu Genotyp I. Im Jahr 2015, in dem es wegen der trockenen, heißen Witterung zu einem sehr späten Epidemiebeginn kam, waren alle untersuchten Standorte von der Mutation betroffen, bei 170 von 196 Isolaten handelte es sich um F129L Mutanten und Wildtypisolate wurden überhaupt nur noch an 7 von 34 Standorten gefunden. Die in-vitro ermittelten EC<sub>50</sub> Werte F129L mutierter Isolate lagen in den Jahren 2009 bis 2012 auf rel. niedrigem Niveau von  $\emptyset$  0,37 µg Reinwirkstoff AZ/ml, unterschieden sich jedoch statistisch gesichert deutlich von Wildtypen. Dies ließ sich auch in Gewächshausversuchen wiederfinden, wo sich an Kartoffelpflanzen ebenfalls ein signifikanter, 20-60 %iger Sensitivitätsverlust dieser Mutanten zeigte. 2013 stieg das EC<sub>50</sub> Niveau F129L mutierter Isolate um das vierfache an und blieb auch 2014 und 2015 ähnlich hoch. F129L mutierte, sensitivitätsreduzierte *A. solani* Populationen treten somit in ganz Deutschland auf.

Sdhl: Bis 2012 handelte es sich bei allen Isolaten in bezug auf die Sdh Untereinheiten B, C und D um Wildtypen. 2013 wurden die ersten Mutanten gefunden. Sie stammten aus Nord-

und Westdeutschland und zeigten die H134R Mutation im SdhC-Gen oder H278Y im SdhB-Gen. 2014 konnten vier weitere Mutanten in Ost- und Süddeutschland nachgewiesen werden. Hier war das SdhC-Gen betroffen: H134R und H134Q, eine für *A. solani* noch nicht beschriebene Mutation. 2015 kam es zu einem drastischen Anstieg des Anteils mutierter Isolate: An 30 von 34 Standorten zeigten 134 von 196 Isolaten entweder im SdhB Gen H278R bzw. H278Y, oder in SdhC H134R (am häufigsten) bzw. H134Q oder in SdhD D123E. Die in-vitro ermittelten EC<sub>50</sub> Werte lagen für alle Mutationen über 100 µg Reinwirkstoff Boscalid/ml. Dieser gravierende Sensitivitätsverlust konnte mit Wirkungsverlusten zwischen 10 und 65% in-vivo in Gewächshausversuchen bestätigt werden.

### 32-3 - Sensitivitätssituation von Getreidepathogenen in Europa gegenüber Succinat-Dehydrogenase Inhibitoren

*Sensitivity situation of cereal pathogens in Europe to succinate dehydrogenase inhibitors*

**Alexandra Rehfus, Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Rosie Bryson, Gerd Stammler**

BASF SE, Agricultural Center, Speyerer Strasse 2, 67117 Limburgerhof, Germany,  
alexandra.rehfus@basf.com

Succinate dehydrogenase inhibitors (SDHIs) are very effective fungicides for the control of many important plant pathogens in cereal crops in Europe. Besides net blotch caused by *Pyrenophora teres* and scald caused by *Rhynchosporium secalis* in barley; brown rust caused by *Puccinia triticina* and Septoria leaf blotch in wheat caused by *Zymoseptoria tritici* are destructive cereal diseases with European-wide relevance. In the background of (partial) resistance to strobilurins and the adaptation to azoles of some pathogens, the use of SDHIs in spray programmes is getting more relevant.

First isolates of *P. teres* and *Z. tritici* with a reduced sensitivity to SDHIs were found in 2012. In both cases, a target site mutation in SDH genes leading to an amino acid exchange in the SDH complex, B-H277Y in *P. teres* and C-T79N in *Z. tritici*, was detected.

In case of net blotch, an increase of less sensitive isolates was detected in the following years mainly in northern parts of France and Germany, which are intensive barley growing regions. In 2013 and 2014, SDHI adaptation in *P. teres* was caused by amino acid exchanges B-H277Y, C-N75S, C-G79R, C-H134R, C-S135R, D-D124N/E, D-H134R, D-D145G and D-E178K in the SDH complex resulting in different resistance levels. The majority of less sensitive isolates contained the C-G79R substitution which showed a relatively high efficacy loss in microtiter tests with resistance factors of ~100 for all SDHIs currently registered in barley.

In *Z. tritici*, further SDHI adapted isolates were sporadically found in Europe in 2013, 2014 and 2015 carrying B-N225T, B-T268I, C-T79N, C-W80S, C-N86S and C-H152R. However, in contrast to *P. teres*, isolates of *Z. tritici* with a reduced SDHI sensitivity did not propagate and spread in Europe, so far.

Extensive monitoring programmes were also carried out for *R. secalis* and *P. triticina*, but all isolates tested were fully sensitive to SDHIs.

In contrast to the rapid development and spread of QoI resistant *Z. tritici* isolates in European countries since 2003, the evolving situation of SDHI resistance in *P. teres* and *Z. tritici* is more complex and seems highly dynamic. To maintain SDHIs as effective tools for the control of cereal pathogens, resistance management strategies as recommended by FRAC should be strictly followed.

### **32-4 - Sensitivitätsveränderungen von *Septoria tritici* gegenüber verschiedenen Wirkstoffgruppen in den letzten 15 Jahren**

*Sensitivity changes of *Septoria tritici* compared with different fungicide classes during the last 15 years*

**Holger Klink, Joseph-Alexander Verreet**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, hklink@phytomed.uni-kiel.de

In nahezu allen Regionen, in denen Weizen angebaut wird, ist *Septoria tritici*, der Erreger der Blattdürre zu finden. Auch in Deutschland gehört diese Krankheit zu den bedeutendsten Weizenpathogenen und Ertragsverluste von 20-40% sind überregional bei unzureichender Bekämpfung möglich.

Die mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oftmals einhergehende Entwicklung von Resistenzen ist eines der größten Probleme in der Kontrolle von Pflanzenkrankheiten. Nach dem vollständigen Sensitivitätsverlust von *S. tritici* gegenüber der Klasse der Strobilurine wäre eine vergleichbare Entwicklung gegenüber weiteren Wirkstoffgruppen besorgniserregend. Eine besondere Bedeutung in der Bekämpfung kommt hierbei den Azolen (**Demethylierungs-Inhibitoren - DMI**) und den Carboxamiden (**Succinat-Dehydrogenase Inhibitoren - SDHI**) zu, da nur bei diesen Wirkstoffgruppen eine kurative Bekämpfung nach erfolgreichen Infektionsereignissen möglich ist.

Bereits seit 2004 wird international von quantitativen Wirkungsverlusten der DMIs berichtet. Zudem wurden immer größer werdende Unterschiede zwischen den einzelnen Wirkstoffen innerhalb der Gruppe der Triazole beobachtet. Aus diesem Grund wurde am Kieler Institut für Phytopathologie in den letzten Jahren ein umfassendes Projekt initiiert, welches zum Ziel hatte, einen Überblick über die Situation der Sensitivitätsentwicklung vom Hauptschadpathogen *Septoria tritici* gegenüber verschiedener Wirkstoffgruppen zu erhalten. Es wurde ausschließlich mit Reinstwirkstoffen (ohne Formulierungshilfsstoffe) bei dieser Untersuchung gearbeitet, die in unterschiedlichen Konzentrationen in Mikrotiterplatten mit dem Erreger in Verbindung gebracht wurden. In den Untersuchungen wurden Isolate aus den Jahren 1999, 2008 und 2014 verwendet. Bei subletalen Fungizidkonzentrationen kann der Pilz sich weiterentwickeln und es kommt im Rahmen von Mycelwachstum daraufhin zu einer Eintrübung der Lösung. Dieses zeigt sich an einem hohen Wert der sogenannten „optischen Dichte“, welche photometrisch gemessen werden kann. Neben dem Kontrollwirkstoff Trifloxystrobin kamen die Triazole Prothioconazol, Epoxiconazol, Tebucoanzol und Propiconazol sowie von den Imidazolen Prochloraz zur Verwendung. Aus dem Bereich der Kontaktwirkstoffe wurde der Wirkstoff Chlorthaloniol hinsichtlich möglicher Sensitivitätsverschiebung überprüft.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die norddeutschen Isolate sich im Untersuchungszeitraum sehr unterschiedlich an die verschiedenen Wirkstoffe angepaßt haben. Die Sensitivität gegenüber den Kontaktwirkstoffen und Imidazolen ist in den letzten 15 Jahren nahezu unverändert geblieben. Bei den Triazolen hat es insgesamt bis zum Jahr 2008 einen deutlichen Sensitivitätsverlust gegeben, der sich im weiteren Verlauf stabilisiert hat. Lediglich bei den Wirkstoffen Propiconazol und Epoxiconazol konnte eine weitere Abnahme der Sensitivität bei den norddeutschen Isolaten nachgewiesen werden.

### **32-5 - Fungizidresistenz bei Getreidepathogenen in Bayern – Auswirkungen auf das Resistenzmanagement**

*Fungicide resistance of cereal pathogens in Bavaria – implication on resistance management*

**Stephan Weigand**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan, stephan.weigand@lfl.bayern.de

Der Sensitivitätsverlust pilzlicher Getreidepathogene gegenüber fungiziden Wirkstoffen kann deren Bekämpfung im konventionellen Getreidebau wesentlich beeinträchtigen. Um die regionalen Beratungsempfehlungen zur gezielten Krankheitsbekämpfung rechtzeitig an mögliche Resistenzentwicklungen anzupassen, führt der amtliche Pflanzenschutzdienst in Bayern jährliche Sensitivitätsuntersuchungen für wichtige Getreidepathogene durch.

Im Focus der Monitoringerhebungen standen in den letzten Jahren Untersuchungen zum Resistenzniveau von *Pyrenophora teres* gegenüber der Wirkstoffklasse der Strobilurine (Qol), zur Sensitivität von *Septoria tritici* und *Ramularia collo-cygni* gegenüber ausgewählten Azolwirkstoffen (DMI), sowie seit 2013 auch zur Sensitivität von *Pyrenophora teres*, *Ramularia collo-cygni* und *Septoria tritici* gegenüber der jüngsten Wirkstoffklasse, den Succinat-Dehydrogenase-Inhibitoren (SDHI).

Die Veränderungen der Fungizidsensitivitäten im Laufe der mehrjährigen Erhebungen sowie deren regionale Unterschiede werden vorgestellt. Ergebnisse begleitender Feldversuche bewerten die jeweilige Relevanz für die landwirtschaftliche Praxis.

Sowohl die Ergebnisse der Laboranalysen wie auch der Feldversuche belegen die Notwendigkeit eines konsequenten, schaderregerspezifischen Resistenzmanagements. Die Umsetzung wird exemplarisch anhand von Beratungsempfehlungen zum Einsatz von Getreidefungiziden aufgezeigt und vor dem Hintergrund des drohenden Verlustes mancher Wirkstoffe aufgrund neuer Zulassungskriterien kritisch diskutiert.

### **32-6 - Fungizid-Sensitivität von *Zymoseptoria tritici* in Europa**

*Fungicide sensitivity of *Zymoseptoria tritici* in Europe*

**Gerd Stammer, Alexandra Rehfus, Jochen Prochnow, Rosie Bryson, Dieter Strobel**

BASF SE, Agricultural Center, Speyerer Strasse 2, 67117 Limburgerhof, Germany, gerd.stammer@basf.com

Septoria leaf blotch is one of the most important disease in wheat and fungicides are important tools for its control. These include single site inhibitors such as Qols, SBIs and SDHIs.

Qols were first introduced in 1996 and in countries with intensive Qol use, resistance has developed, which is conferred by the mutation G143A in the cytochrome *b* gene. This mutation leads to high levels of resistance with no or low fitness penalties. In North Western Europe Qol resistance is frequent, in Eastern and Southern Europe the situation is more sensitive.

Changes in SBI-sensitivity have been intensively analysed for *Z. tritici*. Mutations in and overexpression of the *cyp51* are the main mechanisms for reduced sensitivities. An additional but less important mechanism is the overexpression of efflux transporter. The fact that higher adapted isolates are still found in relatively low frequency, indicate that such isolates might have fitness costs.



A new generation of SDHIs has been introduced against various cereal diseases. From lab mutants of *Z. tritici* it is known that mutations in different SDH-subunits, which make up the binding site of ubiquinone and SDHs influence binding affinity thus reducing sensitivity. Field isolates with different mutations in the B- and C-subunits leading to various resistance levels have been identified in monitoring programs in the last years. First studies indicated a lower fitness of SDHI adapted isolates.

Newest monitoring data and studies on the impact of fungicide resistance on fungicide efficacy and fitness penalties are presented.

### **32-7 - Bekämpfung von *Zymoseptoria tritici* mit DMI-Fungiziden und Rolle der DMI beim Fungizid-Resistenzmanagement**

*Control of Zymoseptoria tritici with DMI fungicides and their role within the resistance management*

**Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Rosie Bryson, Gerd Stammler**

BASF SE, Agricultural Center, Speyerer Strasse 2, 67117 Limburgerhof, Germany, jochen.prochnow@basf.com

DMI-fungicides were more and more under discussion in light of adaptation of fungal populations and eroding field performance – especially to *Zymoseptoria tritici*. With a noticeable further shift in sensitivity detected via microtitre assays, the weaker activity of DMIs seemed to be explainable by an adaptation of the *Zymoseptoria tritici* population to this group of chemistry. In this presentation, the field performance of various DMIs will be compared with the field efficacy estimated in european wide field trials.

The detailed molecular-biological analysis of the *Zymoseptoria tritici* population shows a large variation in EC<sub>50</sub> values. Interestingly, the sensitivity pattern differs for individual DMIs in untreated plots, suggesting a diverse population despite general cross-resistance. Despite the distinct sensitivity differences measured in microtitre plate assays for the various regions, field performance of DMIs against *Zymoseptoria tritici* does not seem to correlate well to these findings.

Although sensitivity adaptations can decrease the activity of DMI fungicides especially under high disease pressure situations, most active candidates remain a valuable backbone for fungicide protection. Studies with epoxiconazole showed, that activity enhancement by formulation optimization is possible. To maintain reliable and consistent disease control including resistance management, a diverse portfolio of DMI and other fungicides is vitally important.

### **32-8 - Sensitivitätsstatus von Getreidemehltau gegenüber verschiedenen Fungiziden**

*Sensitivity status of cereal powdery mildews to various fungicides*

**Sarah Graf, Jochen Prochnow, Dieter Strobel, Gerd Stammler**

BASF SE, Agricultural Research Station, 67117 Limburgerhof, Germany, sarah.graf@basf.com

Cereal powdery mildews are high-risk pathogens concerning the development of fungicide resistance. SBIs (sterolbiosynthesis inhibitors, e.g. fenpropimorph), SDHs (succinate dehydrogenase inhibitors, e.g. fluxapyroxad), aryl-phenyl-ketones (unknown mode of

action, e.g. metrafenone) and some other mode of actions are important tools for their control. The sensitivity of European populations of cereal powdery mildews towards applied fungicides are regularly monitored on a yearly or biannual basis.

A random sensitivity monitoring of wheat powdery mildew (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*) to the morpholine fenpropimorph has been done now for 28 seasons using *in vivo* tests. This work serves as a classical example of an acquired adaptation to a limited level some years after market launch. The sensitivity is stable now for many years and morpholines are still efficacious and robust tools in control strategies for powdery mildews.

For aryl-phenyl-ketones, two different phenotypes of adaptation have been identified several years after market launch of this mode of action. After first detection, strains were characterised and fitness penalties have been found in adapted strains. These findings and a more restricted resistance management after first occurrence explain the fact that the frequency of adapted isolates is stable now for several years. The mode of action of metrafenone is currently under further investigation; its elucidation would open the possibility for more efficient monitoring methods on molecular genetic basis.

Previous and current European monitoring studies for fluxapyroxad showed a full sensitive situation for SDHIs for all tested species of cereal powdery mildews. This was also confirmed by the SDHI Working Group of the Fungicide Resistance Action Committee (FRAC).

For an effective control of powdery mildew, an intelligent use of available modes of action is essential. Sustainable control of cereal powdery mildews can be achieved by implementing fungicide programs and following the resistance management guidelines provided by the respective Working Groups of FRAC.

---

## **Sektion 33**

### **DPG-Nachwuchs-Sektion: 'Pflanzenschutz: Effizienz und Vielfalt'**

---

#### **33-1 - Der neue ERASMUS MUNDUS Master 'Plant Health in Sustainable Cropping Systems'**

*New ERASMUS MUNDUS master's programme 'Plant Health in Sustainable Cropping Systems'*

**Susanne Weigand, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, sweigan@gwdg.de

Der 2010 an der Universität Göttingen eingeführte Masterstudiengang Crop Protection hat sich inzwischen gut etabliert und erfreut sich einer weltweiten Nachfrage. Die Europäische Kommission erachtet die Ausbildung auf diesem Gebiet ebenfalls als sehr relevant und hat den internationalen Masterstudiengang „Plant Health in Sustainable Cropping Systems“ als besonders förderungswürdig im Rahmen des EU-Exzellenzprogramms „Erasmus Mundus Joint Master Degrees“ ausgewählt. Er wird von der Universität Göttingen in Kooperation mit den Universitäten Valencia (Spanien), Montpellier, Agrocampus Ouest und AgroParisTech (Frankreich) sowie Padua (Italien) ab dem Wintersemester 2016 durchgeführt. Mit einer Fördersumme von insgesamt 2,7 Millionen Euro können in den kommenden fünf Jahren Stipendien für Studierende sowie Lehr- und Forschungsaufenthalte für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gewährt werden. Das Förderprogramm ermöglicht den Studierenden, das zweijährige Masterstudium mit einem Vollstipendium an zwei oder drei der fünf beteiligten Hochschulstandorte zu absolvieren. Im ersten Jahr können sie zwischen den Universitäten Göttingen und Valencia wählen, im zweiten Jahr bieten alle Universitäten Spezialisierungsmöglichkeiten an. Am Ende des Studiums erhalten die Absolventinnen und Absolventen einen gekoppelten Masterabschluss der besuchten Hochschulen.

#### **33-2 - Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft – Voraussetzungen und Möglichkeiten**

*Promoting biodiversity in the agricultural landscape – preconditions and possibilities*

**Friedrich Dechet**

Industrieverband Agrar e.V., dechet.iva@vci.de

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Förderung der Biodiversität in einem Naturraum ist die klare Definition eines Schutzziels. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, können sich die Wirkungen verschiedener Maßnahmen gegenseitig aufheben, besser einsetzbares Geld kann verschwendet sein.

Möglichkeiten zur Förderung gibt es viele. Zunächst sollte versucht werden, die Bedingungen in den bereits vorhandenen Schutzgebieten im ökologischen Sinn zu optimieren. Darüber hinaus bieten bisher landwirtschaftlich und naturschutzfachlich nicht

genutzte Areale in der Agrarlandschaft erhebliches Potenzial zur Förderung der Artenvielfalt.

All die vorhandenen Möglichkeiten sollten zunächst optimal genutzt sein, bevor daran gedacht wird, landwirtschaftlich gut nutzbare Fläche aus der Produktion zu nehmen.

### **33-3 - Pflanzenschutz und Biodiversität – Interaktionen und Wirkungsbeurteilungen auf Agrar-Ökosystemebene**

*Plant protection and Biodiversity – Interactions and effect assessment on agro-ecosystem level*

#### **Wolfgang Heyer**

Institut für Nachhaltige Landwirtschaft e.V. Reilstrasse 128, 06114 Halle (Saale),  
wolfgang.heyer@inl-mail.de

Zweifellos ist bei der Anwendung von Pflanzenschutzmittel mit Einflüssen auf die belebte Welt zu rechnen. Das ergibt sich allein aus der Toxizität der Wirkstoffe gegenüber den Zielorganismen bzw. auch der Begleitfauna oder Flora. Diese Wirkungen sind gut belegt und widerspiegeln sich z.B. in den LD<sub>50</sub>-Werten, die für den jeweiligen Wirkstoff für Zielarten und für weitere Indikatorarten verschiedener Umweltstraten vorliegen bzw. für die Wirkstoffzulassung vorliegen müssen. Dieser Sachstand führt in der öffentlichen und auch wissenschaftlichen Diskussion oft zu einem negativen Bild des Pflanzenschutzes, dem allein Verluste an Biodiversität in der Agrarlandschaft angelastet oder z.B. Biodiversitätsveränderungen bei ökologischen Anbauverfahren mit dem Verzicht auf chemisch-synthetische Wirkstoffe begründet werden. Wenn man davon ausgeht, dass (Agrar-) Ökosysteme einer Vielzahl natürlicher und anthropogener Einflüsse unterliegen, erscheint diese Sichtweise sehr eindimensional und aufgeführte Erklärungsmuster greifen nicht. So fanden ROSCHEWITZ u.a. (2005) keinen Zusammenhang zwischen der Landnutzungsintensität (einschließlich PSM-Einsatz) und der Landschaftsvielfalt (einschließlich Biodiversität). Die Beantwortung obiger Frage setzt daher zunächst mehr Klarheit über ökologische Gesetzmäßigkeiten und die Rolle der Organismen im Haushalt der Natur voraus. Dieser Aspekt kann hier nicht erschöpfend angesprochen werden, aber zentrale Punkte sind, dass

- Ökosysteme durch Energiebindung (Sonnenenergie zu Biomasse) und Energiefluss gekennzeichnet sind,
- der belebten Welt die Aufgabe zufällt, im Ökosystem gewonnene Energie zu disziplinieren und damit den natürlichen Kreislauf (Auf- und Abbau von Biomasse, Regelprozesse) zu bewegen, was über das Nahrungsnetz erfolgt,
- ständig Interaktionen innerhalb der Artengemeinschaften sowie der Arten und der abiotischen Umwelt bestehen (HEYER u.a. 2003, 2004) und diese ausgleichend oder synergistisch wirken und Wirkungshierarchien unterliegen (REINICKE u.a. 2008).

Während die ersten zwei Punkte für die "Intensität" der Landnutzung inhaltlich zeichnen, kann der Hintergrund des dritten Punktes Aufschluss über potenzielle Ansätze zum Erhalt oder auch die Förderung von Biodiversität in der Agrarlandschaft geben. Der Vortrag untersetzt die aufgeführten Sachverhalte mit Forschungsergebnissen und vermittelt Einblick in notwendige Forschungsansätze und die Einbindung des Wissens in die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landnutzungssystemen (HEYER, u.a. 2007).

#### Literatur

Heyer, W., K.-J. Hülsbergen, Ch. Wittmann, S. Papaja, O. Christen, 2003: Field related organisms as possible indicators for evaluation of land use intensity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 98, 453-461.

- Heyer, W., O. Christen, 2004: Quantifizierung des Einflusses der Fruchtarten- und Sortendiversität auf ausgewählte epigäische Räubergruppen: IÖR-Schriften, 43, 205 – 222.
- Heyer, W., O. Christen, 2007: Analyse- und Bewertungsansatz für die biologische Vielfalt auf der Ebene des Landwirtschaftsbetriebes. KTBL-Schrift 458, 109 – 138.
- Roschewitz, I., C. Thies, T. Tschantke, 2005: Are landscape complexity and farm specialisation related to land-use intensity of annual crop fields? *Agriculture, Ecosystems & Environment* 105, 87–99.
- Reinicke F., W. Heyer, O. Christen, 2008: Gewichtung des Einflusses natürlicher und anthropogener Faktoren auf das Auftreten von Segetalpflanzenarten – Ergebnisse eines Systemversuches. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XXI, 245 – 250.

---

## Sektion 34

### Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz II

---

#### 34-2 - Unzulässigkeit von Biodiversitätsausgleichsflächen als Nebenbestimmung bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

Ines Manuela Hilger

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Referat 512, Pflanzenschutz, Rochusstraße 1, 53123 Bonn, ines.hilger@bmel.bund.de

Das Umweltbundesamt (UBA) fordert zum Schutz der biologischen Vielfalt den Anwender zur Schaffung „ökologischer Ausgleichsflächen“ durch die Pflanzenschutzmittel-Zulassung zu verpflichten (UBA, „5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz“, Dessau-Roßlau, 2016, S. 24 ff.). Die Beschreibung der Tatbestandsvoraussetzungen ist zwar unbestimmt, jedenfalls sollen „fast alle Herbizide und Insektizide und etwa ein Drittel der Fungizide“ erfasst werden. Die Rechtsfolgen werden ebenfalls nicht konkret benannt: Allerdings sollen mindestens zehn Prozent der betrieblichen Anbaufläche nicht mehr mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden („z. B. Brachflächen oder Blühstreifen“). Eine derartige Anwendungsbestimmung ist eine „Nebenbestimmung zu einem begünstigenden, gebundenen Verwaltungsakt“. Das Recht der Pflanzenschutzmittel ist – wie alle deutschen Rechtsgebiete – dem Grundsatz der Gesetzmäßigkeit der Verwaltung unterworfen: Da wir in einem Rechtsstaat leben, sind alle Behörden „an Gesetz und Recht gebunden“, Artikel 20 Abs. 3 Grundgesetz. Dieser Grundsatz gilt daher auch für die an der Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln beteiligten Behörden. Da die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels ein den Antragsteller begünstigender und gebundener (d.h.: der Antragsteller hat einen Anspruch, der nicht in das beliebige Ermessen der Behörden steht) Verwaltungsakt ist, ist eine Nebenbestimmung nur dann rechtmäßig, wenn diese gesetzlich vorgesehen ist, § 36 Abs. 1 Verwaltungsverfahrensgesetz. Weder im EU-Pflanzenschutzmittel-Recht, der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009, noch im deutschen Pflanzenschutzgesetz ist eine Ausgleichsflächen-Schaffung als Nebenbestimmung vorgesehen. Alle nach dem EU-Recht vorgesehenen Anforderungen betreffen nur das Pflanzenschutzmittel selbst oder seine Anwendung (z.B. die Dosis, den Zeitraum oder die Verpackung), an keiner Stelle aber ein vollständiges Anwendungsverbot für Flächenteile. Nach Art. 36 Abs. 3 in Verbindung mit Art. 31 Abs. 3 und 4 VO (EG) Nr. 1107/2009 kann ein Mitgliedstaat zwar spezielle nationale Verwendungsbestimmungen treffen. Er darf aber hier ausdrücklich nur im Rahmen des Gemeinschaftsrechts agieren („vorbehaltlich des Gemeinschaftsrechts“). Das „Erfinden“ neuer Anwendungsbestimmungen, hier sogar eines Verbots, würde im Übrigen auch den Zweck der EU-Harmonisierung konterkarieren (vgl. insoweit Erwägungsgrund 9 zur VO (EG) Nr. 1107/2009). Da das EU-Recht die rechtlich möglichen Nebenbestimmungen abschließend regelt, würde ein anderslautendes nationales Recht dem EU-Recht widersprechen. Bereits seit dem grundlegenden EuGH-Urteil vom 15. Juli 1964 (Costa gegen Enel) ist anerkannt, dass das EU-Recht Vorrang hat vor dem Recht der Mitgliedstaaten. Daher könnte die vom UBA propagierte Ausgleichsfläche auch nicht im Pflanzenschutzgesetz verankert werden. Der Erlass einer derartigen Nebenbestimmung ohne gesetzliche Grundlage würde zudem gravierend gegen den Grundsatz des Gesetzesvorbehalts verstoßen. Da nur landwirtschaftliche Flächen, nicht aber andere Grundstücksnutzungen, welche gleichfalls die biologische Vielfalt stören könnten, geregelt werden sollen, dürfte auch der Gleichheitssatz verletzt werden.

Außerdem fehlt es bislang an den von der Efsa „anerkannten wissenschaftlichen Methoden zur Bewertung unannehmbarer Auswirkungen auf die Umwelt“. Nach Art. 4 Abs. 3 lit. e) iii) i.V.m. Art. 29 Abs. 1 lit. e) VO (EG) Nr. 1107/2009 ist dies aber Voraussetzung für die Berücksichtigung der „Auswirkung auf die biologische Vielfalt und das Ökosystem“ durch das Pflanzenschutzmittel bei der Zulassung. Solange es keine wissenschaftliche Bewertungsmethode gibt, ist die Bewertung nicht wissenschaftlich. Bei der Bewertung der Auswirkungen wird im Übrigen jedenfalls nicht auf die landwirtschaftliche Nutzung als solche abgestellt werden können.

### **34-4 - Lokales Risikomanagement für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Trinkwassergewinnungsgebieten per Anwendungsbestimmung**

*Local risk management of plant protection product use in drinking water abstraction areas by means of directions for use*

**Wiebke Tüting<sup>1</sup>, Wolfram König<sup>2</sup>, Ralf Fischer<sup>1</sup>, Christine Kula<sup>1</sup>, Christina Pickl<sup>2</sup>, Martin Streloke<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, [wiebke.tueing@bvl.bund.de](mailto:wiebke.tueing@bvl.bund.de)

<sup>2</sup>Umweltbundesamt

Wasserversorgungsunternehmen stehen seit Einführung eines Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) für nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen zunehmend vor dem Problem, dass in Rohwässern der GOW, der je nach toxikologischer Datenlage bei 1,0 oder 3,0 µg/L liegt, für einzelne Metaboliten überschritten wird.

Um weitere Einträge der Metaboliten in die Grundwässer mit entsprechenden bereits messbaren Leitwertüberschreitungen zu vermeiden und damit den betroffenen Grundwasserkörpern die Möglichkeit zur Erholung zu geben, wurde im Rahmen der Pflanzenschutzmittelzulassung eine Möglichkeit geschaffen, einzelne Trinkwassergewinnungsgebiete von der Anwendung bestimmter zugelassener Pflanzenschutzmittel (PSM) auszunehmen, wenn das Grundwasser in diesen Gebieten mit nicht relevanten Metaboliten von PSM-Wirkstoffen belastet ist. Für diese PSM wird eine Anwendungsbestimmung erteilt, welche die Anwendung in bestimmten, in einer veröffentlichten Liste aufgeführten, Wasserschutz- und Trinkwassereinzugsgebieten untersagt.

### **34-5 - Stand von Wissenschaft und Technik**

*State of scientific and technical knowledge*

**Volker Kaus**

Industrieverband Agrar e.V., Frankfurt am Main, [kaus.iva@vci.de](mailto:kaus.iva@vci.de)

Die Pflanzenschutz-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 fordert sowohl bei der Wirkstoffgenehmigung (Art. 12 Abs. 2 Satz 2) als auch bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Art. 36 Abs. 1), dass eine Bewertung „unter Berücksichtigung des neuesten Stands von Wissenschaft und Technik und unter Heranziehung der zum Zeitpunkt des Antrags verfügbaren Leitlinien“ erfolgen muss. Konflikte in der Zulassungspraxis werden nur dann vermieden, wenn folgende Grundsätze strikte Beachtung finden:

- Die Definitionshoheit bezüglich des Stands von Wissenschaft und Technik liegt grundsätzlich bei der EU-Kommission.
- Die Mitgliedstaaten und deren Zulassungsbehörden haben nur im eng umgrenzten Ausnahmefall einer Notfallsituation im Sinne der Artikel 69 bis 71 der Verordnung (EG) 1107/2009 das Recht, vorläufige Maßnahmen bei einem angenommenen neuen Stand von Wissenschaft und Technik zu treffen, müssen aber selbst dann die EU-Kommission einschalten.
- Nach Anerkennung eines neuen Stands von Wissenschaft und Technik auf europäischer Ebene ist ein harmonisiertes Verfahren zur Implementierung in nationale Zulassungsverfahren zu beschreiten.
- Dieses Verfahren muss den Rechtsgrundsätzen der Verhältnismäßigkeit und des Vertrauensschutzes Rechnung tragen.
- Zur Umsetzung der neuen Datenanforderungen, Endpunkte oder Leitlinien müssen angemessene Übergangsfristen festgelegt werden, die eine Planungssicherheit bei der Entwicklung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln erlauben.

In Deutschland finden sich grundlegende Ansätze in einer Veröffentlichung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vom März 2004 mit dem Titel „*Verfahren zur Einführung neuer Erkenntnisse in das nationale Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel*“\*, die unter Geltung der Pflanzenschutzrichtlinie 91/414/EWG entwickelt worden sind. Diese gilt es nun entsprechend den Regelungen der Pflanzenschutz-Verordnung (EG) 1107/2009 unter Berücksichtigung vorgenannter Grundsätze im Konsens mit allen am Zulassungsverfahren beteiligten Behörden fortzuschreiben.

Literatur

Fischer, K, Current Scientific and Technical Knowledge in the Authorization Process for Plant Protection Products. In: JEEPL 2/2005, 135-141.

\*

[http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/zul\\_dok\\_neue\\_erk.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/zul_dok_neue_erk.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (Letzter Zugriff 29.06.2016).

### **34-6 Offene Rechtsprobleme bei der Bearbeitung von Zulassungsanträgen (Alt- und Neuanträge) durch die Bewertungsbehörden mit Fokus auf Art. 36 Abs. 3 VO 1107/2009**

**Peter E. Ouart**

Dr. Ouart & Kollegen Rechtsanwalts-gesellschaft m.b.H., Kaiser-Joseph-Str., 198-200, 79098 Freiburg, dr.ouart@ouart.de

Die VO (EG) Nr. 1107/2009 gilt innerhalb der EU seit dem 14. Juni 2011. Seither ist festzustellen, dass beim BVL ein erheblicher Rückstau an Zulassungsanträgen besteht. Das betrifft gleichermaßen Anträge nach altem Recht wie nach neuem Recht. Betroffen sind sowohl Zulassungsanträge nach Art. 29 als auch Anträge auf gegenseitige Anerkennung nach Art. 40 VO (EG) Nr. 1107/2009. Die zeitlichen Verzögerungen führen zu Beeinträchtigungen der Antragsteller. Der Beitrag beleuchtet die hierfür maßgeblichen Gründe und die unterschiedliche rechtliche Ausgestaltung der Zulassungsverfahren nach altem und nach neuem Recht. Eine besondere Rolle spielt dabei die Vorschrift des Art. 36 Abs. 3 VO (EG) Nr. 1107/2009 und deren richtige Anwendung durch Zulassungs- und Einvernehmensbehörden.



Durch das nach neuem Recht eingeführte zonale Zulassungsverfahren hat sich der Prüfungsmaßstab für die Zulassungsbehörden beteiligter Mitgliedstaaten gegenüber dem alten Recht geändert.

Die beteiligten Mitgliedstaaten haben innerhalb einer befristeten Kommentierungsphase frühzeitig Gelegenheit, begründete Bedenken gegen die Erteilung der Zulassung durch den prüfenden Mitgliedstaat vorzubringen. Erforderlichenfalls ist die Europäische Kommission anzurufen. Nach Beendigung der Kommentierungsphase sind die beteiligten Mitgliedstaaten an die erteilte Zulassung des prüfenden Mitgliedstaates gebunden. Unterlassene Beteiligungsrechte und Bedenken, die ein beteiligter Mitgliedstaat in der Kommentierungsphase gegen den Entwurf des Zulassungsberichtes des prüfenden Mitgliedstaates fristgerecht hätte vorbringen können, sind danach nicht mehr zulässig. Beteiligte Mitgliedstaaten sind dann verpflichtet, die Zulassung auch für ihr Gebiet zu erteilen, soweit ein Zulassungsantrag oder ein Antrag auf gegenseitige Anerkennung gestellt wird. Die einzige Möglichkeit die Erteilung einer Zulassung in solchen Fällen zu verweigern eröffnet Art. 36 Abs. 3, wenn angesichts spezifischer, ökologischer oder landwirtschaftlicher Bedingungen in dem beteiligten Mitgliedstaat unannehmbare Risiken bestehen. Nach der Wortfassung der Verordnung sind derartige Gründe von dem beteiligten Mitgliedstaat darzulegen. Die Darlegungslast trifft hier also die Zulassungsbehörde und nicht den Antragsteller, wie dies nach altem Recht der Fall war.

Tatsächlich kann derzeit von einer unionskonformen Anwendung der Verordnung kaum gesprochen werden. Zum Teil wurden Zulassungen verweigert, obwohl die Voraussetzungen nach der Verordnung für die Erteilung vorlagen. Zum Teil wurden Bewertungen oder die Zulassungspraxis in anderen Mitgliedstaaten, soweit diese Berichtersteller waren, von den deutschen Behörden beanstandet und Zulassungen in Deutschland nicht erteilt. Es stellt sich deshalb die Frage, wie mit derartigen Problemen umzugehen ist. Diese Probleme wird der Beitrag behandeln und die entsprechende rechtliche Einordnung aufzeigen.

### **34-7 - Artikel 43 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 - Die Erneuerung der Zulassung als Praxisstress**

*Article 43 of Regulation (EC) No 1107/2009 –Renewal of authorisation as organisational challenge*

**Regina C. Fischer**

Industrieverband Agrar e. V., fischer.iva@vci.de

Seit Juni 2011 gilt die Pflanzenschutz-Verordnung 1107/2009 in vollem Umfang. Einige Regelungen, für die bisher Übergangsmaßnahmen galten, kommen jedoch erst jetzt zur Entfaltung.

So sieht Art. 43 zur Erneuerung von Pflanzenschutzmittel-Zulassungen vor, dass innerhalb von drei Monaten nach der erneuten Genehmigung eines (alten) Wirkstoffs auf EU-Ebene die Zulassungen aller Produkte mit diesem Wirkstoff neu zu beantragen sind. Erstmals anzuwenden ist er auf Produkte mit Altwirkstoffen der „AIR-2“-Liste, die demnächst erneut genehmigt werden. Vorgesehen ist ein vereinfachtes Verfahren, bei dem kein umfassendes Dossier einzureichen ist, sondern lediglich

*„(...) b) neue Informationen, die aufgrund geänderter Datenanforderungen oder Kriterien erforderlich sind;*

*c) den Nachweis, dass die neuen Daten aufgrund von Datenanforderungen oder Kriterien vorgelegt werden, die zum Zeitpunkt der ursprünglichen Zulassung des Pflanzenschutzmittels noch nicht in Kraft waren, oder dass sie für die Änderung der Bedingungen der Zulassung erforderlich sind;*

*d) Informationen, die belegen, dass das Pflanzenschutzmittel die Anforderungen der Verordnung in Bezug auf die Erneuerung der Genehmigung des in ihm enthaltenen Wirkstoffs, Safeners oder Synergisten erfüllt; (...)"*

Spätestens neun Monate nach Antragstellung, also insgesamt zwölf Monate nach der Erneuerung der Wirkstoffgenehmigung, ist über die Erneuerung der Zulassungen zu entscheiden.

Der Rechtstext enthält unbestimmte Rechtsbegriffe. So stellt sich die Frage nach der Definition von „Informationen“ im Vergleich zu „Daten“. Zum Verfahren selbst macht der Art. 43 keine näheren Angaben. Die inzwischen verabschiedete (unverbindliche) EU-Leitlinie ist ebenfalls auslegungsbedürftig, so dass es zwischen den Mitgliedstaaten in wichtigen Fragen unterschiedliche Positionen gibt.

Wesentlich für Antragsteller in Deutschland ist, dass wieder einmal ein nationaler Sonderweg beschränkt werden soll. So wollen die deutschen Behörden den Art. 43 ausschließlich auf Zulassungen anwenden, die bereits nach der VO 1107/2009 erteilt wurden. Für „alte“ Zulassungen, die noch nach Richtlinie 91/414/EWG erteilt wurden, soll hingegen ein vollständiger neuer Antrag nach Art. 29 der VO 1107/2009 erforderlich sein.

Aus Sicht der Antragsteller ist das Verfahren nach Art. 43 die einzige von der VO 1107/2009 vorgesehene Möglichkeit der Erneuerung von Zulassungen. Ein neuerlicher nationaler Alleingang Deutschlands ist nicht akzeptabel und stellt angesichts des wachsenden Antragsstaus eine unzumutbare Zusatzbelastung für alle Beteiligten dar. Die Industrie erwartet deshalb von den zuständigen Behörden und Ministerien eine lösungs- und harmonisierungsorientierte Vorgehensweise.

---

## Sektion 35

### Virologie / Bakteriologie / Mykologie / Molekulare Phytophysiologie / Phytopathologie

---

#### 35-3 - Ist eine Bekämpfung von Obstphytoplasmosen mit Endophyten möglich?

*Can fruit tree phytoplasmas be controlled by endophytes?*

**Wolfgang Jarausch, Michelle Fritz**

AIPlanta-IPR, RLP AgroScience, Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße,  
wolfgang.jarausch@agrosience.rlp.de

Die Erreger bedeutender Obstkrankheiten sind Phytoplasmen: '*Candidatus Phytoplasma mali*' verursacht die Apfeltriebsucht (AT), '*Candidatus Phytoplasma prunorum*' die Europäische Steinobstvergilbung (European stone fruit yellows, ESFY) und '*Candidatus Phytoplasma pyri*' den Birnenverfall. Eine direkte Bekämpfung der Phloem-limitierten Phytoplasmen ist zurzeit nicht möglich. Eine Kontrolle der Insektenüberträger soll die weitere Ausbreitung der Krankheiten verhindern. Genetisch resistente Unterlagen von Apfel und Birne befinden sich noch im Entwicklungsstadium, können aber keine Infektion der anfälligen Sorte verhindern. Umweltverträgliche Strategien, die eine direkte Bekämpfung der Phytoplasmen im Baum ermöglichen, wären deshalb wünschenswert. In diesem Kontext wurde der Einsatz von Endophyten untersucht, die potentiell eine direkte oder indirekte Wirkung auf die Phytoplasmen haben. Hierzu wurden bakterielle Endophyten aus ESFY-befallenen Aprikosen und Pfirsichen, welche sich von der Krankheit wieder erholt hatten (recovery), isoliert. Die kultivierten Spezies wurden mittels 16S rDNA Sequenzanalyse identifiziert. Die phytoplasma-inhibierende Wirkung von ausgewählten Kandidaten-Spezies wurde durch Inokulation von Phytoplasma-infizierten *in vitro* Kulturen von *Malus* und *Prunus* untersucht. Der Phytoplasma-Titer wurde mittels quantitativer PCR bestimmt. Verschiedene Wachstumsparameter wurden gemessen und statistisch ausgewertet. Es konnten vier Gruppen von Endophyten gefunden werden: solche, die *in vitro* Pflanzen nicht besiedeln konnten; solche, die phytotoxisch wirkten; solche, die die Pflanzen besiedeln konnten aber keinen Effekt auf die Phytoplasmen hatten und schließlich Spezies, die zu einer signifikanten Reduktion des Phytoplasma-Titers führten. Weitere Untersuchungen müssen nun zeigen, ob die selektierten Endophyten *ex vitro* Pflanzen bzw. Bäume von *Malus* und *Prunus* dauerhaft besiedeln und weiterhin ihre phytoplasma-hemmende Wirkung entfalten können.

#### 35-4 - Charakterisierung eines *Nucleorhabdovirus* aus *Physostegia*

*Characterization of a nucleorhabdovirus from Physostegia*

**Wulf Menzel<sup>1</sup>, Dennis Knierim<sup>1</sup>, Katja Richert-Pöggeler<sup>2</sup>, Stephan Winter<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Leibniz-Institut DSMZ - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH,  
wulf.menzel@dsmz.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Im Juli 2014 wurde eine *Physostegia* (Fam. Lamiaceae) mit starken Chlorosen und Blattscheckung sowie Verformungen der Blätter aus Österreich erhalten.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten Ribonukleoproteinkomplexe sowie von einer Membran umhüllte, Glykoprotein tragende Viruspartikel, die auf eine Infektion mit Rhabdoviren hindeuteten. Mittels eines gesamt-RNA-Templates in einem Next Generation Sequenzier-Ansatz konnte ein Rhabdovirus identifiziert werden. Eine Contig-Sequenz von 13.193 Basen aus insgesamt 40.376 Reads zeigt die höchsten Sequenzidentitäten mit 70,7 % zu einem *Eggplant mottle dwarf virus* (EMDV) Isolat (Genbank-Nr. KJ082087), gefolgt von 53 % zu einem *Potato yellowing virus* Isolat (Genbank-Nr. EU183122). Die nt-Identitätswerte zwischen anerkannten Nucleorhabdoviren reichen von 38,4% bis 58,6%. Aufgrund der Tatsache, dass kein Sequenzidentitäts-Schwellenwert für die Abgrenzung verschiedener Spezies innerhalb der Gattung *Nucleorhabdovirus* definiert wurden, bleibt es fraglich, ob es sich bei dem in *Physostegia* gefundenen Isolat um eine abweichendes EMDV Isolat handelt oder ob es zu einer eigenständigen, bisher nicht beschriebenen Art gehört. Das charakterisierte Isolat zeigte keine serologische Reaktion mit einem gegen ein EMDV Isolat aus Aubergine gewonnenen Antiserum (DSMZ AS-0136). Aufgrund der auf dem ursprünglichen Wirt beobachteten Symptome wurde das Isolat *Physostegia chlorotic mottle virus* (PhCMoV) genannt und ist in der DSMZ Pflanzenvirus Sammlung unter der Nummer PV-1182 verfügbar.

### **35-5 - Funktionsfähigkeit von Reassortanten von *Beet soil-borne mosaic virus* (BSBMV) und *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) sowie „co-infection exclusion“ in *Nicotiana benthamiana***

*Viability of Beet soil-borne mosaic virus (BSBMV) and Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) reassortants and co-infection exclusion in Nicotiana benthamiana*

**Marlene Laufer<sup>1</sup>, Hamza Mohammad<sup>2</sup>, Mark Varrelmann<sup>1</sup>, Edgar Maiss<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Sugar Beet Research, Dept. of Phytopathology, Göttingen, dach@ifz-goettingen.de

<sup>2</sup>Leibniz University Hannover, Institute of Horticultural Production Systems, Dept. Phytomedicine, Plant Virology

*Beet soil-borne mosaic virus* (BSBMV) and *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) belong to the genus *Benyvirus* in the family *Benyviridae*. They possess a similar genome organisation with 4-5 ssRNA genome components, high sequence homology and a similar host range. Both species cause diseases in *Beta vulgaris* with variable symptom expression and tissue affinity. In the US, both viruses occur in mixed infection, but information about interaction between both species is limited. In order to understand the interaction with the hosts and between virus species, co-infection and reassortants experiments were performed.

Infectious cDNA clones of BSBMV and BNYVV (A-type) were used for reassortants experiments in *N. benthamiana* and *Beta macrocarpa*. RNA<sub>1+2</sub> reassortants were viable and displayed systemic movement in *N. benthamiana* but symptoms occurred delayed and were less pronounced. The RNA<sub>3</sub> components of both species were transreplicated, mediated long-distance movement in *B. macrocarpa* and were exchangeable between species. Both virus clones were fluorescently labeled (GFP, mRFP) by replacement of the coat protein-readthrough open reading frame. The distribution in single- and mixed infections of *N. benthamiana* were studied by confocal laser scanning microscopy.

Differentially labeled isolates of the same species as well as the two virus species were spatially separated and displayed co-infection exclusion in the host tissue. Separation of one species from an RNA<sub>1+2</sub> reassortant showed that a specific genome component combination was not required for this effect. In contrast, mixture of both benyvirus species with either *Tobacco rattle virus* or *Potato virus X* displayed co-infection of the same cell.

Generation of deletion mutants need to be performed to decipher the molecular basis for this effect.

### 35-6 - Die Virussituation an Leguminosen im Jahr 2016

**Heiko Ziebell**

Julius Kuehn Institute, Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics, Germany,  
heiko.ziebell@julius-kuehn.de

Leguminosen können durch zahlreiche Viren befallen werden, die teilweise auch samenübertragbar sind. In den letzten Jahren konnten speziell in Sachsen und Sachsen-Anhalt Befallsherde an Gemüseerbsen nachgewiesen werden, unter anderem hervorgerufen durch Nanoviren. Wirtschaftlich spielten diese bislang eine eher untergeordnete Rolle.

Ganz anders stellt sich die Situation im Jahr 2016 dar. Flächendeckend traten in der gesamten Bundesrepublik blattlausübertragene Virose nicht nur an Gemüse- und Körnererbsen auf, sondern vor allem auch an Ackerbohnen. Dabei wurde am häufigsten das pea enation mosaic virus mit einem Anteil von über 90 % in den untersuchten Proben nachgewiesen.

Pea necrotic yellow dwarf virus (PNYDV), erstmals 2009 in Deutschland identifiziert, trat bisher nur sporadisch auf; in anderen Länder (Österreich, Serbien) führte dieses Virus aber bereits zu großen Ernteverlusten. In 2016 kam es nun zu einem massiven Auftreten dieses Virus in Erbse und erstmals auch in *Vicia faba*.

PNYDV zählt zu den Nanoviren. Dabei handelt es sich um multikomponente isometrische DNA Viren. Ursprünglich waren diese nur aus subtropischen und tropischen Regionen bekannt. Die Übertragung findet persistent durch Blattläuse statt, nicht aber durch Saatgut. Die Winterwirte in Mitteleuropa sind bislang noch weitgehend unbekannt, aber perennierende Klee- sowie Wickenarten können infiziert werden. Alarmierend ist, dass befallene Pflanzen ohne Samenansatz bleiben, was zu einem Totalverlust der Kultur führt. Bislang konnten keine resistenten Erbsen- oder Ackerbohnenakzessionen identifiziert werden. Speziell Nanoviren gefährden damit den gesamten Anbau von Erbsen und Ackerbohnen; die Zukunft wird zeigen, ob diese genetisch sehr variablen Erreger auch weitere landwirtschaftlich genutzte Leguminosen befallen können. Es ist zu befürchten, dass weitere Beschränkungen im Einsatz von Insektiziden im Kontext mit steigenden Temperaturen das Auftreten und die Ausbreitung blattlausübertragener Viren über alle Kulturen hinweg begünstigt.

### 35-7 - Nachweis von Wolbachien beim Fransenflügler *Echinothrips americanus* (Thripidae, Thysanoptera)

*Detection of Wolbachia in the thripine Echinothrips americanus (Thripidae, Thysanoptera)*

**Julia Chuttke, Stephanie Krüger, Gerald Moritz**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Naturwissenschaftliche Fakultät I, Institut für Biologie,  
julia.chuttke@zoologie.uni-halle.de

Viele endosymbiontische Bakterien gehören zu den  $\alpha$ -Proteobakterien und bilden eine der wichtigsten pathogenen Gruppen im Tierreich. So sind Wolbachien, in der Lage die Reproduktion ihrer Wirte auf vielfältigste Weise zu manipulieren. Thysanopteren

vermehren sich hauptsächlich durch arrhenotoke Parthenogenese, bei der Männchen aus unbefruchteten (haploiden) und Weibchen aus befruchteten (diploiden) Eiern hervorgehen. Arten mit thelytoker Parthenogenese zeigen oftmals, dass die Ursache des Reproduktionsmodus durch Wolbachien induziert wird (ARAKAKI et al. 2001). Interessant ist, dass *Echinothrips americanus* eine haplo-diploide Reproduktion aufweist und dennoch nachweisbar mit Wolbachien infiziert ist (KUMM & MORITZ 2008). So konnten durch In-situ-Hybridisierung Wolbachien in verschiedenen Geweben lokalisiert werden. Neben den Reproduktionsorganen fanden sich endosymbiontische Bakterien im Mitteldarmepithel, der Thoraxmuskulatur, in neuronalen Strukturen und im Fettkörper. Nach Antibiotika-Behandlung (Tetracyclin, Ciprofloxacin) konnte gezeigt werden, dass in einigen Geweben keine gramnegativen Bakterien mehr detektiert werden.

#### Literatur

- ARAKAKI, N., MIYOSHI T., NODA, H., 2001: Wolbachia-mediated parthenogenesis in the predatory thrips *Frankliniopsis vespiformis* (Thysanoptera: Insecta). *Proc. R. Soc. Lond. B.* 268 (1471), 1011-1016.
- KUMM, S., MORITZ, G., 2008: First detection of Wolbachia in arrhenotokous populations of thrips species (Thysanoptera: Thripidae and Phlaeothripidae) and its role in reproduction. *Environ. Entomol.* 37 (6), 1422-1428.

## 35-8 - *Ascochyta* Arten an Sojabohnen in Österreich

*Ascochyta* species on soybean in Austria

**Marielies Mayr<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, marielies@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

Die Sojabohnenproduktion in Österreich verzeichnete in den letzten Jahren hohe Wachstumsraten. Damit sind diese Pflanzen und auch deren Pathogene in den Mittelpunkt des Interesses der Forschung gerückt. So wurde beispielsweise 2014 der Pilz *Ascochyta sojina* als ein neues Pathogen an Sojabohne entdeckt (BEDLAN, 2014).

Aufbauend auf der Entdeckung dieses Pathogens beschäftigt sich diese Arbeit mit der Biologie von *A. sojina*. Die Schwerpunkte sind Wachstumsgeschwindigkeit, Infektionsweg, Saatgutübertragbarkeit, Sortenanfälligkeit und die Verbreitung von *A. sojina*.

Durch Auflegen von Sojabohnen aus stark befallenen Hülsen auf Agar konnte erstmals nachgewiesen werden, dass *A. sojina* saatgutübertragbar ist. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, dass der Erreger über die Stomata in die Sojabohnenpflanzen eindringt.

Die Versuche bei 5, 10, 15, 20, 25 und 30 °C zur Wachstumsgeschwindigkeit dieses Erregers zeigten, dass der Pilz unter 5 °C und ab 30 °C sein Wachstum einstellt, obwohl er lebensfähig bleibt. Die optimale Wachstumstemperatur liegt bei 25 °C.

Zur Untersuchung der Anfälligkeit von Sojabohnen gegenüber *A. sojina* wurden insgesamt 85 Sojasorten auf ihre Anfälligkeit getestet. Für diese Versuche wurden eine geeignete Jungpflanzenanzuchtmethod und ein angepasstes Auswertungsschema zur Prüfung von in vitro Versuchsreihen zusammengestellt. Als Testmatrix wurden die Keimblätter verwendet. Diese wurden mit einer  $1 \times 10^6$  Konidiensuspension mittels Sprühmethode inokuliert und in Petrischalen, die mit feuchtem Filterpapier ausgelegt waren bei Raumtemperatur (23 °C) inkubiert. Die Auswertung erfolgte nach einer Woche. Die meisten Sorten wiesen eine Widerstandsfähigkeit von 60% gegenüber *A. sojina* auf. Nachdem sich Charakterblätter als anfällig bei gleichzeitiger Widerstandsfähigkeit der Keimblätter erwiesen, liegt keine vertikale Resistenz vor.

In einem 2015 durchgeführten Monitoring von Pilzkrankheiten an der Sojabohne scheint *A. sojina* als der zweithäufigste Pilz in den untersuchten Sojaanbaugebieten in Österreich (HISSEK, 2016) auf.

Literatur

Bedlan, G., 2014: *Ascochyta sojina* sp. nov., a new pathogen on *Glycine max* (L.) Merr. *Journal für Kulturpflanzen*, 66 (9), S. 319-321.

Hissek, K. (2016): persönliche Mitteilung

---

## Sektion 36

### Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz

---

#### 36-1 - Personalisierte und mobile Entscheidungsunterstützung – Neuerungen bei isip.de

*Personalized and mobile decision support systems – Recent changes in isip.de*

##### **Manfred Röhrig, Reinhard Sander**

Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion (ISIP) e.V., Rüdeshheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, roehrig@isip.de

Die Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich des mobilen Internets haben den Anwendungsbereich von internetbasierten Systemen enorm erweitert. Mit der zunehmenden Verbreitung von Smartphones und anderen mobilen Endgeräten in den Betrieben steigt auch die Nachfrage nach entsprechenden Informationsangeboten. Die Pflanzenschutzdienste der Länder erweitern daher das Internetangebot [www.isip.de](http://www.isip.de) für diejenigen Nutzer, die aktuelle Pflanzenschutzinformationen auch mobil abrufen möchten. So kann das System direkt in der konkreten Entscheidungssituation im Feld genutzt werden.

Bei der Entwicklung des erweiterten Angebots wurde berücksichtigt, dass die Akzeptanz mobiler Angebote sehr stark von der Nutzerfreundlichkeit abhängt. Der einfache und schnelle Zugriff auf die jeweils benötigten Informationen wird durch einen hohen Personalisierungsgrad und durch ein gut durchdachtes und getestetes Design für Mobilgeräte realisiert. Grundlage der Personalisierung ist dabei die Registrierung der Nutzer. Das neue ISIP-Angebot wird in mehreren Runden mit den Bundesländern abgestimmt und berücksichtigt die Spezifika der Plattformen, für die entwickelt wird. Das heißt, es werden auch verschiedene Funktionalitäten der Smartphones genutzt, um Beratern und Landwirten weitere Werkzeuge anzubieten:

- Nutzung der GPS-Funktionalität zur mobilen Erfassung von Monitoringdaten und zur Zuordnung von Modellergebnissen
- Nutzung der Kamera zur automatischen Erkennung von Blattkrankheiten

Jede Plattform (Google Android, Apple iOS, Microsoft Windows Phone) und jede Geräteklasse (Smartphone, Tablet-PC) bietet unterschiedliche Möglichkeiten für die Anwendung und den damit verbundenen Funktionsumfang. Darüber hinaus müssen unterschiedliche Displaygrößen, Displayauflösungen und Softwarestände der verschiedenen Geräte beachtet werden. Es ist das Ziel, dass die Entscheidungshilfen auf allen Geräten vergleichbar dargestellt werden.



## 36-2 - Warndienst für die Pflanzenschutzprobleme in Österreich

*Disease models for the plant protection problems in Austria*

### Vitore Shala-Mayrhofer

Landwirtschaftskammer Österreich, Schauflegasse 6, 1015 Wien, Österreich, v.shala-mayrhofer@lk-oe.at

Seit dem Frühjahr 2015 bieten die Landwirtschaftskammer Österreich (LKÖ) und das Ländliche Fortbildungsinstitut (LFI) Österreich einen bundesweiten und kulturübergreifenden Warndienst für Krankheiten und Schädlinge in den Sparten Acker-, Gemüse-, Obst- und Weinbau an.

Die Prognosemodelle, die für Österreich angepasst und angewendet werden, sind international anerkannte und seit Jahren etablierte Modelle. Durch regelmäßige Beobachtungen direkt am Feld oder mittels Fallenfängen bzw. Probenuntersuchungen bieten unsere online Monitoringkarten wichtige Informationen, Empfehlungen und Warnungen über die aktuelle Situation der Pflanzengesundheit. Unser Anliegen ist es, durch den Warndienst die Landwirte rechtzeitig über das Auftreten von Krankheiten und Schädlinge auf Basis von nationalen bzw. regionalen Monitoring- und Prognosesystemen zu informieren. Das trägt zu einer optimalen Terminierung von Pflanzenschutzmaßnahmen, zu einer Kosteneinsparung und zu einer Effizienzsteigerung in der Pflanzenproduktion bei. Auch Umweltbelastungen und die damit verbundene Rückstandsproblematik können dadurch minimiert werden.

Übersicht über die aktuell und online auf [warndienst.lko.at](http://warndienst.lko.at) verfügbare Prognosemodelle und Monitoring, für die wichtigsten Pflanzenschutzprobleme im Österreich

Sparten	Prognosemodelle	Monitoring-Karte (Beobachtungen mittels Pheromonfallen, Farbtafeln, Kloppproben, Köderflüssigkeit, ELISA- Test)
<b>Ackerbau</b>	Blattkrankheiten an Weizen und Gerste: Rostpilze (Braunrost, Gelbrost, Zwergrost), DTR, Mehltau, Netzflecken, <i>Ramularia</i> , <i>Rhynchosporium</i> , <i>Septoria nodorum</i> , <i>Septoria tritici</i>  Infektionsdruck und Spritzabstandsrechner für <i>Phytophthora infestans</i> an Kartoffel	Rapsschädlinge, Halmbruch und <i>Septoria</i> , Maiswurzelbohrer, Maiszünsler, Mykotoxine
<b>Gemüsebau</b>	keine	Baumwollkapselwurm, Knoblauchgallmilbe
<b>Obstbau</b>	Feuerbrand Apfelschorf	Apfelblütenstecher, Apfel-, Pflaumen und Pfirsichwickler, kleiner Fruchtwickler, Fruchtschalenwickler, Kirschessigfliege, Kirschfruchtfliege, Apfel Minimiermotten, Apfel-, Pflaumen und Schalenwickler
<b>Weinbau</b>	Peronospora, Oidium, Schwarzfäule, Kräuselmilbe	Traubenwickler, Kirschessigfliege, Amerikanische Rebzikade

#### Literatur

SHALA-MAYRHOFFER, V., 2016: Warndienst für Pflanzenschutz: Rechtzeitig informiert. Pflanzenerzt: (4, 69), Seite 10-11.

### **36-3 - Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe zum Resistenzmanagement**

*Development of an online IT - decision support tool for on-farm resistance management*

**Peggy Marx, Dietmar Roßberg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, peggy.marx@julius-kuehn.de

In der landwirtschaftlichen Praxis wurde bis vor wenigen Jahren bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) die Problematik „Resistenzmanagement“ gar nicht oder nur ungenügend beachtet. Mittlerweile hat aber das Auftreten von resistenten Pathogenen gegenüber Pflanzenschutzmitteln deutlich zugenommen, so dass der Landwirt zukünftig mehr oder minder gezwungen sein wird, bei seinen Entscheidungen diese Entwicklung zu berücksichtigen (vgl. auch Richtlinie Nr. 2009/128/EG). Aufgrund fehlender Kenntnisse zu den Wirkmechanismen der PSM bzw. fehlender spezifischer Entscheidungshilfen ist es für ihn allerdings schwierig, ein wirksames Resistenzmanagement auf seinen Schlägen durchzuführen. Empfehlungen wie „häufiger Wirkstoffwechsel“ reichen dazu nicht aus. Deshalb war es das Ziel eines Verbundprojektes im Rahmen des Innovationsprogramms des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft, praxisnahe Empfehlungen für die gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hinsichtlich der Vermeidung der Resistenzbildung von Schadorganismen zu erarbeiten.

Ein gutes Resistenzmanagement muss viele Faktoren berücksichtigen. Einerseits sind die Eigenschaften und Spezifika (insbesondere der Wirkmechanismus) der Wirkstoffklassen zu betrachten, zu denen das jeweilige Pflanzenschutzmittel zuzuordnen ist. Zum anderen müssen Einflussfaktoren wie Kultur, Standort, Schlaghistorie, usw. einbezogen werden. Dieses Wissen zu erschließen bzw. aufzubereiten war die entscheidende Voraussetzung, um praxisbezogene Empfehlungen abzuleiten und umzusetzen. Alle verfügbaren Informationen wurden entsprechend klassifiziert und in einer Datenbank gesammelt. Auf dieser Basis wurden dann für die Bereiche Herbizide, Fungizide und Insektizide entsprechende Algorithmen abgeleitet. Diese (kulturspezifischen!) Algorithmen ermöglichen eine Bewertung von PSM-Anwendungen hinsichtlich ihres Risikos für die Entstehung von Resistenzen. Die Beurteilung dieses Risikos erfolgt dreistufig: Es besteht ein geringes, mittleres oder hohes Risiko.

Die entwickelten Bewertungsmethoden wurden von HELM-Software in firmeneigene, praxisorientierte Anwendungssoftware implementiert und integriert, die als Assistenz- bzw. Beratertool in der online Schlagkartei sowie für den Bereich mobiler Betriebssysteme angeboten werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass auf die ohnehin in den Schlagkarteien vorhandenen Informationen direkt zugegriffen werden kann. Die potentielle Gefahr für Resistenzausbildungen wird dort für den Nutzer visualisiert, d. h. durch die Ampelfarben grün, gelb und rot signalisiert bzw. dargestellt.

Damit werden Landwirte zukünftig über eine Software zum Resistenz-Management verfügen (Entscheidungshilfe), die sie bereits bei der Planung Ihrer Pflanzenschutzmaßnahmen unterstützt, die ein nachhaltiges Resistenzmanagement im Betrieb ermöglicht und die damit dazu beiträgt, das Auftreten von Resistenzen zu vermeiden bzw. mindestens zu verzögern.

Literatur

RICHTLINIE 2009/128/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden, Anhang III Punkt 6 L 309/85

### **36-4 - Einfluss unterschiedlicher Wasserversorgung im Freiland- und im Klimakammerversuch auf die Epidemiologie von Pflanzenkrankheiten und die Pflanzenentwicklung des Winterweizens**

*Influence of different water supply levels on the epidemic of plant diseases and plant development of winter wheat in field and climate chamber experiments*

**Manuel Fränzke, Birgit Breckheimer, Benno Kleinhenz, Paolo Racca**

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, fraenzke@zepp.info

Mit Hilfe eines speziellen Versuchsaufbaus wurde im Feld der Einfluss der Wasserverfügbarkeit bzw. Trockenstress auf die Pflanzenentwicklung sowie auf die Epidemie auftretender Blattkrankheiten im Winterweizen quantifiziert. Hierzu wurde in Nieder-Hilbersheim (Rheinland-Pfalz) ein zweijähriger Feldversuch mit unterschiedlich wasserversorgten Parzellen angelegt. Die Realisierung erfolgte über eine streifenförmige Teilabdeckung ("rainout-shelter" nach YAHDJIAN UND SALA 2002) zur Reduktion der gefallenen Niederschläge, sowie über Tröpfchenbewässerung. Die Einstufung der vier unterschiedlichen Wasserversorgungsstufen erfolgte anhand der Klimatischen Wasserbilanz (KWB), die aus gemessenen Boden- und Klimaparametern abgeleitet wurde. Daten über den aktuellen Krankheitsbefall, das erreichte Entwicklungsstadium sowie weitere Wuchs-, Ertrags- und Kontrollparameter wurden wöchentlich erhoben.

Je nach vorliegenden Witterungsbedingungen der Jahre 2015 und 2016 konnte eine unterschiedliche Anzahl an Wasserversorgungsstufen erreicht werden. Im ersten Versuchsjahr war eine vollständige Realisierung durch Zubewässerung der Parzellen möglich, das zweite, niederschlagsreiche Versuchsjahr ermöglichte nur zwei unterschiedlich versorgte Varianten. Bei sich stark unterscheidender Wasserversorgung (Differenz KWB 73 mm m<sup>-2</sup>) zeigten sich signifikante Entwicklungsunterschiede in den Stadien der Blüte und der Reife um durchschnittlich 3 Mikrostadien ( $p < 0,05$ ). Bei ausgeglichener KWB lag die Wuchshöhe durchschnittlich 8 cm über der Variante mit reduzierten Niederschlägen ( $p < 0,01$ ). In Perioden mit hohen Niederschlägen zeigte sich ein erhöhtes Aufkommen von Weizenbraunrost (*Puccinia triticina*), Befallshäufigkeit (BH[%]) + 53 % ( $p < 0,05$ ), und Echtem Mehltau (*Erysiphe graminis*), BH[%] + 24 % ( $p < 0,01$ ), auf den Varianten mit reduzierten Niederschlägen gegenüber den Kontrollflächen.

Parallel zum Feldversuch wurden Klimakammerversuche angelegt, die das Auftreten von *P. triticina* bei unterschiedlicher Wasserversorgung weiter quantifizierten. Hierbei wurde die Wasserversorgung der jeweiligen Varianten (optimale, suboptimale und mangelhafte Versorgung der Topfpflanzen) gravimetrisch bestimmt, bilanziert und je nach Variante unterschiedlich bewässert. Die Messung der stomatären Leitfähigkeit der Blätter mithilfe eines Blattporometers (SC-1 LEAF POROMETER, DECAGON DEVICES) sowie die Erhebung der Blattfläche wurden zusätzlich zur Quantifizierung der unterschiedlichen Wasserversorgung erhoben. Bei abnehmender Wasserversorgung war tendenziell eine geringere Blattfläche, wie auch eine signifikant geringe stomatäre Leitfähigkeit um 93,3 mmol/m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> ( $p < 0,005$ ) messbar. Es wurde ein unterschiedlicher Befall mit *P. triticina* zwischen den Varianten beobachtet.

Gewonnene Erkenntnisse sollen zur Erweiterung bestehender Entscheidungshilfesysteme der ZEPP hinsichtlich Pflanzenentwicklung und zum Krankheitsauftreten dienen.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Literatur

Yahdjian, L., Sala, O. E. 2002: A rainout shelter design for intercepting different amounts of rainfall. *Oecologia* (2002) 133: 95-101.

### **36-5 Anwendung einer Random Forest Modellierung zur räumlichen und zeitlichen Vorhersage der Wahrscheinlichkeit ertragsrelevanter Befallsereignisse mit *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Schleswig-Holstein**

*Application of random forest modeling for the spatial and temporal prediction of the probability of yield endangering infestation events of *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Schleswig-Holstein*

**Wolfgang B. Hamer<sup>1</sup>, Joseph-Alexander Verreet<sup>2</sup>, Rainer Duttmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Lehrstuhl für physische Geographie Landschaftsökologie und Geoinformation, CAU Kiel, hamer@geographie.uni-kiel.de <sup>2</sup>Institut für Phytopathologie, CAU Kiel

Zur Vorhersage von Befällen von Echtem Mehltau an Winterweizen steht eine Reihe an Prognosesysteme zur Verfügung. Beispiele hierfür sind die Modelle GEMETA (HAU 1985), MEVA-PLUS (BRUNS 1996) und WHEATPEST (WILLOUQUET et al. 2007), die das standörtliche Befallsgeschehen vorhersagen. Der hier vorgestellte Modellansatz zielt zusätzlich zu der zeitlichen auch auf eine räumliche Modellierung der Wahrscheinlichkeit eines ertragsrelevanten Mehltauereignisses ab. Dabei wird unter Berücksichtigung der Infektkette des Erregers und unter Einbezug der bekannten meteorologischen Steuergrößen ein Random Forest Modell zu flächendifferenzierte Vorhersage erzeugt. Random Forest Modelle sind eine Weiterentwicklung des maschinellen Lernverfahrens der Entscheidungsbäume (BREIMAN 2001). Sie sind insbesondere geeignet für die Klassifikation von großen Datenmengen und erlauben dabei die Ausgabe wichtiger Eingangsgrößen. Als Kovariablen für die Regionalisierung des Befallsrisikos wurden die für die Wetterstationen des DWD in stündlicher Auflösung gemessenen meteorologischen Variablen Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Niederschlag ebenso wie die Daten langjähriger Klimamittel verwendet. Als Zielvariable wurde die Befallshäufigkeit (BHB), d.h. der prozentuale Anteil an befallenen Pflanzen eines Bestandes, bestimmt. Wird ein BHB von 70 % überschritten, kann von einem ertragsrelevanten Befall ausgegangen werden (KLINK 1997). Zum Erfassen der Zielvariable wurden durch das Institut für Phytopathologie der CAU Kiel im Zeitraum 1995-2015 an bis zu 12 über das Untersuchungsgebiet verteilten Standorten Befallserhebungen durchgeführt. Dabei wurde in den Sommermonaten wöchentlich der BHB an unbehandeltem Winterweizen (Sorte Ritmo) bonitiert (VERREET et al. 2000). Die meteorologischen Parameter üben ihren größten Einfluss auf das Überschreiten der Schadschwelle in dem Zeitraum der Infektion aus (FRIEDRICH 1994). Der erhöhte BHB wird in der Bonitur jedoch erst nach der Inkubation, welche im untersuchten Gebiet eine berechnete Länge von ca. zwei Wochen hat, ausgemacht. Dieser Zeitraum wurde bei der Modellierung berücksichtigt. Die mittels Random Forest Techniken erzielten Prognoseergebnisse zeigen an, dass die Über- und Unterschreitungen der 70 %-Befalls-Schadschwelle in ca. 72 % der hier untersuchten Fälle korrekt vorhergesagt werden können.

Literatur

Breiman, L., 2001: Random forests, *Machine Learning* 45(1), 5-32.

Bruns, J. B., 1996: Untersuchungen zur wetterbasierten Befallssimulation und Verlustprognose von echtem Mehltau (*Erysiphe graminis* D.C. f. sp. *tritici* Marchal) an Winterweizen. PhD thesis, Georg-August-Universität Göttingen.

Friedrich, S., 1994: Prognose der Infektionswahrscheinlichkeit durch Echten Mehltau an Winterweizen (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) anhand meteorologischer Eingangsparameter. Mainz.

- Hau, B., 1985: Epidemiologische Simulatoren als Instrumente der Systemanalyse mit besonderer Berücksichtigung eines Modells des Gerstenmehltaus. Acta phytomedica. P. Parey.
- Klink, H., 1997: Geoepidemiologische Erhebungen von Weizenpathogenen in Schleswig-Holstein unter Anwendung und Entwicklung des Integrierten Pflanzenschutzsystems (IPS-Modell Weizen) für einen minimierten, bedarfsgerechten Fungizideinsatz (1993 - 1996). PhD thesis, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Verreet, J., H. Klink, G. Hoffmann, 2000: Regional monitoring for disease prediction and optimization of plant protection measures: The ipm wheat model. Plant Disease. 84(8), 816-826.
- Willoquet, L., J. Aubertot, S. Lebard, C. Robert, C. Lannou, S. Savary, 2008: Simulating multiple pest damage in varying winter wheat production situations. Field Crops Research. 107(1), 12-28.

### **36-6 - Günstiges Klima für die Zuckerrübe? Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Zuckerrübenanbau in Rheinland-Pfalz und Südhessen**

*Favorable climate for sugar beet? Possible impact of climate change on sugar beet growth in Rhineland-Palatinate and the southern part of Hesse*

**Pascal Kremer<sup>1</sup>, Hans-Joachim Fuchs<sup>1</sup>, Christian Lang<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Geographisches Institut; Johann-Joachim-Becher-Weg 21, 55099 Mainz, pkremer@students.uni-mainz.de

<sup>2</sup>Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenanbauer e.V.; Rathenastr. 10, 67547 Worms

Die markanteste klimatische Veränderung im Untersuchungsgebiet stellt die Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur um 1,1 °C im Zeitraum 1901-2008 dar. Zudem ändert sich das Niederschlagsregime hin zu tendenziell trockeneren Sommern und feuchteren Wintern.

Veränderte Witterungsverläufe bedeuten sich verändernde Produktionsbedingungen für den Zuckerrübenanbau. Im Mittel hat sich z.B. im Untersuchungsgebiet in den vergangenen 40 Jahren aufgrund der Temperaturerhöhung die Zuckerrübenaussaat um 10-14 Tage verfrüht. Der Feldaufgang ist früher zu beobachten, bei gleichbleibender Temperatursumme zwischen Aussaat und Feldaufgang. Durch die hohe Abhängigkeit zwischen Blattwachstum und Temperatur ist auch dieses beschleunigt, sodass der Bestandesschluss im Mittel früher erreicht wird. Während der Hauptwachstumsphase hingegen zeigt sich die Tendenz hin zu geringerer Wasserverfügbarkeit aufgrund abnehmender Niederschlagssummen verbunden mit dem immer häufigeren Überschreiten der Tagesmitteltemperatur für optimales Rübenwachstum von 18 °C. Die steigenden Temperaturen in der Spätphase der Vegetationsperiode führen zu größer werdenden Ertragszuwächsen und gleichen die vorher skizzierte Defizit-Tendenz teilweise aus.

Auch die Hauptkrankheiten und -schädlinge der Zuckerrübe werden in ihrer Epidemiologie beeinflusst. Regional ist der Rübenzystennematode (*Heterodera Schachtii*) der ertragsrelevanteste bodenbürtige Schädling. Die potentielle Anzahl abgeschlossener Generationen je Vegetationsperiode ist positiv mit der Bodentemperatur korreliert (CURI & ZMORAY 1966). Die Anwendung eines Temperatursummenmodells zeigt, dass sich der Entwicklungszyklus von *Heterodera Schachtii* vor dem Hintergrund des projizierten Klimawandels möglicherweise tendenziell beschleunigt und immer häufiger vier, mancherorts auch fünf Generationen abgeschlossen werden können. Aufgrund dieses exponentiellen Wachstums der Population besteht bei entsprechender Jahreswitterung und dem Anbau anfälliger Sorten immer die Gefahr, dass ein Standort mit geringem Nematodenbesatz zum Starkbefallsstandort im nächsten Anbauzyklus wird. Hinsichtlich des Managements muss weiter an nematodenreduzierenden Maßnahmen geforscht werden, um auf die möglichen Risiken reagieren zu können.

Die Cercospora (*Cercospora beticola*), Echter Mehltau (*Erysiphe betae*), Rübenrost (*Uromyces betae*) und die Ramularia (*Ramularia beticola*) sind regional die bedeutendsten Zuckerrüben-

Blattkrankheiten. Um Veränderungen des Auftretens vor dem Hintergrund des projizierten Klimawandels zu untersuchen, wurden die Modelle CERC<sub>BET</sub><sub>1</sub>, ERY<sub>BET</sub><sub>1</sub>, URO<sub>BET</sub><sub>1</sub> und RAM<sub>BET</sub><sub>1</sub> mit Daten des REgionalen KlimaMOdells (REMO) angewendet. Es wird eine Tendenz zu schnelleren Epidemieverläufen der untersuchten Zuckerrübenblattkrankheiten in der nahen Zukunft (2021-2050) projiziert. Diese Tendenz ist möglicherweise in der fernen Zukunft (2071-2100) deutlich stärker ausgeprägt. Daher sollte weiter an der zeitlichen Optimierung und mengenmäßigen Minimierung der Fungizidapplikationen geforscht werden.

#### Literatur

Curi, J., Zmoray, I., 1966: Beziehung klimatischer Faktoren zur Entwicklungsdauer von *Heterodera schachtii* in der Slowakei (CSSR). *Helminthologia* 7, 49-63.

### **36-7 - CERC<sub>BET</sub> 3+ – neue Behandlungsschwelle für *Cercospora beticola* (Sacc.) in Zuckerrüben auf Basis des Bereinigten Zuckerertrags und des Infektionsdrucks**

*CERC<sub>BET</sub> 3+ – a new action threshold against *Cercospora beticola* (Sacc.) in sugar beet based on white sugar yield and infection pressure*

**Juliane Schmitt<sup>1</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>, Peter Risser<sup>2</sup>, Johann Maier<sup>2</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, schmitt@zepp.info, <sup>2</sup>Kuratorium für Versuchswesen und Beratung im Zuckerrübenanbau, Südzucker AG, Maximilianstraße 10, 68165 Mannheim

Die Planung und Optimierung der Fungizidbehandlungen gegen *Cercospora beticola* nach den etablierten Bekämpfungsschwellen (Erstbehandlung: Befallshäufigkeit (BH) = 5 % vor 31. Juli, 15 % zwischen 1. Juli und 15. Juli, 45 % nach 15. Juli; Folgebehandlungen: BH = 45 %) erfolgt in der Praxis seit vielen Jahren mit dem wetter- und schlagdatenbasierten Entscheidungshilfesystem CERC<sub>BET</sub> 3. Durch die kalendarischen Schwellenwerte kann das Modell jedoch nicht flexibel genug auf die witterungsbedingt sich jährlich stark unterscheidenden Befallsverläufe reagieren. Im Rahmen eines durch die Südzucker AG geförderten Projektes wurde daher eine neue Bekämpfungsschwelle für Folgebehandlungen gegen *C. beticola* entwickelt, die sich auf eine Korrelation zwischen dem von CERC<sub>BET</sub> 3 berechneten Infektionsdruckindex (IPI) und dem Verlust des Bereinigten Zuckerertrags (BZE-Verlust) stützt. Der IPI bildet die Bedingungen für Sporulation, Inkubation und Infektion ab und dient als Parameter zur Erfassung des witterungsbedingten Infektionsdrucks über einen definierten Zeitraum. Nach erfolgter Behandlung wird zudem die Wirkung des eingesetzten Fungizids bei der Quantifizierung des IPI berücksichtigt.

Als Datengrundlage für die Modellierung dienten die Fungizidversuche der Südzucker AG aus den Jahren 2010 bis 2014. Mit Hilfe von binären logistischen Regressionsanalysen wurden mehrere Infektionsdruckindices identifiziert, die einen definierten rel. BZE-Verlust induzieren. Die Werte wurden anschließend mit einer Exponentialfunktion angepasst, die es ermöglicht den rel. BZE-Verlust in Abhängigkeit vom IPI zu berechnen. Die neue Bekämpfungsschwelle liegt bei einem IPI von 34, was einem rel. BZE-Verlust von 1 % entspricht. Mit dem neuen Schwellenwert wird angestrebt, den rel. BZE-Verlust bei bis zu drei Behandlungen auf ein Niveau von 2 % zu begrenzen.

Ergänzt wird das Konzept durch die Prognose des zusätzlich bis zum Ende des Behandlungszeitraums (15. September) zu erwartenden BZE-Verlustes bei Schwellenüberschreitung nach dem 15. August. Grundlage dieser Berechnung bildet eine strenge lineare Korrelation zwischen der Epidemiedauer und dem IPI. Durch die Prognose des zu erwartenden Gesamtverlustes lässt sich unter Berücksichtigung des individuellen Erntetermins abschätzen, ob ein Verzicht auf die letzte Fungizidmaßnahme in Betracht gezogen werden kann. Mit den Modellerweiterungen steht damit eine wichtige Entscheidungsunterstützung hinsichtlich der Fungizidstrategie zur Verfügung. Sie leistet außerdem einen entscheidenden Beitrag im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes, indem nichtertragsrelevante Behandlungen gegebenenfalls eingespart werden können.

Das Modell CERC<sub>BET</sub>3 wurde um die beschriebenen Funktionen erweitert. Die Bereitstellung des Dienstes erfolgt über die Onlineplattform des ISIP e.V. ([www.isip.de](http://www.isip.de)), auf der das Modell einem zunächst eingeschränkten Nutzerkreis zur Verfügung steht. Nach erfolgreicher Validierungsphase wird der Einsatz in der Praxis angestrebt. Die Überprüfung des Modells hinsichtlich seiner Praxistauglichkeit erfolgt im Jahr 2016 an insgesamt sechs Standorten in Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen.

### **36-8 - SIMSCAB – Prognosemodell zur Berechnung primärer Infektionen von *Venturia inaequalis* an Apfel**

*SIMSCAB – Simulation model predicting primary infections of *Venturia inaequalis* on apple*

**Juliane Schmitt<sup>1</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>, Jan Werthmüller<sup>2</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, [schmitt@zepp.info](mailto:schmitt@zepp.info)

<sup>2</sup>Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss 1, Postfach, 8820 Wädenswil, Schweiz

Schorfinfektionen an Apfel können zu schwerwiegenden Verlusten führen, was die Krankheit zu einer der bedeutsamsten in den Obstbauregionen Deutschlands und der Schweiz macht. Um das Risiko einer epidemischen Entwicklung zu reduzieren, ist es entscheidend die frühen Primärinfektionen, bedingt durch das Überwinterungs-Inokulum (Askosporen von *Venturia inaequalis*), rechtzeitig zu erkennen.

Das Prognosemodell SIMSCAB simuliert auf Basis stündlicher meteorologischer Daten ab dem 1. Januar die Reifung der Pseudothecien sowie die Freilassung von Askosporen und identifiziert im weiteren Verlauf die Zeitpunkte mit hohem Infektionsrisiko während der Saison. Mit der Eingabe eines Biofix kann die Prognose alternativ zum Zeitpunkt des Auftretens der ersten reifen Askospore gestartet werden. Das Ende der Primärsaison wird entweder durch das Modell berechnet oder kann als erwartetes „Laubbauende“ eingegeben werden.

Der Output des Modells zeigt das zur Verfügung stehende Flug- sowie Ausstoßpotential an Askosporen. Die Berechnung der niederschlags- und tageszeitabhängigen Sporenausstöße erfolgt mit dem Überschreiten einer stündlichen Niederschlagsmenge von 0,2 mm und bricht mit dem Ende einer Blattnässeperiode ab. Unter Berücksichtigung der Bedingungen für Keimung und Keimschlauchbildung wird der Anteil infektiöser Sporen angegeben. Auf Basis der gemessenen oder berechneten Blattnässe, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur wird darüber hinaus das Askosporen-Infektionspotential ermittelt. Auf Basis der genannten Faktoren wird ein SIMSCAB-Wert errechnet, mit dem die prognostizierten Infektionen von *V. inaequalis* ausgedrückt werden können. Neben den stündlichen Werten

auf Grundlage der aktuellen Wetterdaten ist der Darstellung das Modellergebnis auf Basis einer dreitägigen Wetterprognose angeschlossen. Darüber hinaus erfolgt unter Berücksichtigung der Temperatur und der Blattnässe eine Einschätzung des Risikos von Sekundärinfektionen durch *Spilotea pomi*, die bei der Krankheitsentwicklung eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Das Modell wird seit 2012 kontinuierlich anhand von Containerpflanzenversuchen validiert, die von den Pflanzenschutzdiensten der Länder sowie der Forschungsanstalt Agroscope in der Schweiz durchgeführt werden. Topfbäume werden hierzu in der Fahrgasse einer Apfel-Ertragsanlage oder neben einem Schorfdepot (infiziertes Laub) platziert und nach jeder Infektionsperiode durch neue Bäume ersetzt. Nach Ablauf der Latenzzeit wird die Befallshäufigkeit der anschließend im Gewächshaus aufbewahrten Bäume erhoben.

Im Mittel der Jahre (2012 bis 2015) wurden 95 % aller Infektionstermine (n=120) von SIMSCAB erkannt. Bei 31 % der Prognosen (n=197) handelte es sich um Überschätzungen und es kam zu keiner Infektion der Pflanzen. Lediglich 7 % der Infektionstermine wurden nicht von SIMSCAB erkannt.

Auf Basis der gewonnenen Datengrundlage wurde ein Grenzwert detektiert, mit dem die Schwere der Infektionsereignisse charakterisiert werden soll. Die Validierungsversuche wurden im Jahr 2016 wiederholt, um den Grenzwert hinsichtlich seiner Praxistauglichkeit zu überprüfen.



---

## Sektion 37

### Wachstumsregulatoren / Insektizide / Herbizide I

---

#### 37-1 - Moddus Start – Erfahrungen zum frühen Einsatz im Getreide

*Moddus Start – Experiences from early applications in cereals*

**Holger Weichert, Hans Raffel**

Syngenta Agro GmbH, Deutschland, holger.weichert@syngenta.com

Mit der Produkteinführung von Moddus Start steht dem deutschen Markt erstmals ein Trinexapac-haltiger Wachstumsregler zur Verfügung, der bereits vor der Schossphase des Getreides eingesetzt werden kann. Damit eröffnet Moddus Start neue Möglichkeiten zur wirkungsvollen Wachstumsregulierung und Lagervermeidung im Getreide. Die neuartige Formulierung von Moddus Start (250 g/l Trinexapac-ethyl als Dispersionskonzentrat) ist speziell auf die besonderen Bedingungen für den frühen Einsatz vor der Schossphase des Getreides abgestimmt (z. B. kühle Temperaturen, kleine Zielflächen).

Untersuchungen ergaben, dass der frühe Einsatz von Moddus Start im Zeitraum der Bestockung zusätzliche Qualität in der Lagervermeidung bringt. Die Verbesserung der Lagerfestigkeit durch Moddus Start kann vorrangig auf die Einkürzung und Stabilisierung der untersten Internodien der Getreidepflanzen zurückgeführt werden. Mit einer Spritzfolge von Moddus Start in der Bestockung gefolgt von Moddus in der frühen Schossphase konnte die beste Wirkung auf die Lagerfestigkeit erzielt werden. Dementsprechend konnten in Versuchen mit Lager durch die Spritzfolge Moddus Start gefolgt von Moddus deutliche Mehrerträge zur Kontrolle und auch zu herkömmlichen Standardvarianten erzielt werden. In lagerfreien Versuchen war die Ertragsleistung der Spritzfolge Moddus Start gefolgt von Moddus meist ertragsneutral. Überreaktionen wie beispielsweise Phytotoxizität oder eine zu starke Einkürzung konnten selbst unter sehr trockenen Bedingungen nicht beobachtet werden. Durch den frühen Einsatz von Moddus Start konnten neben der besseren Lagervermeidung auch physiologische Zusatzwirkungen nachgewiesen werden (z. B. Erhöhung des Chlorophyll-N-Gehaltes in den Blättern). Besonderes Augenmerk wurde auch auf die Mischbarkeit mit Herbiziden und deren Auswirkung gelegt. Auch hier zeigte sich eine große Flexibilität bei dem frühen Einsatz von Moddus Start.

Nach Zulassung ist auch eine Anwendung von Moddus Start im Herbst möglich. Potenzielle Ziele einer Herbstbehandlung mit Moddus Start können eine Stauchung der Bestände und eine Verbesserung der Überwinterungsleistung sein (z. B. in Frühsaaten). Erste Versuchsergebnisse zu Moddus Start im Herbst werden in dem Vortrag vorgestellt und diskutiert.

Die Versuchsergebnisse belegen, dass Moddus Start besonders für den Einsatz auf Hohertragsstandorten und in Situationen mit hoher Lagergefahr (lageranfällige Sorten, überwachsene Bestände, hohe Stickstoff-nachlieferung) zur wirkungsvollen Lagervermeidung und Ausschöpfung der Ertragspotenziale geeignet ist.

## 37-2 - Prodax – Ein neuer Wachstumsregler für den Einsatz in Getreide

*Prodax – A new plant growth regulator for use in cereal crops*

**Tobias Erven, Bernd Sievernich, Stuart Kevis**

BASF SE, tobias.erven@basf.com

Durch den Einsatz von Wachstumsregulatoren wird das Risiko von lagerbedingten Ertragseinbußen im Getreide deutlich reduziert. Landwirte können so das volle Ertragspotential bei gleichmäßiger und hoher Qualität ausschöpfen. Prodax® ist der neue Wachstumsregulator der BASF SE, der für alle Getreidearten mit einem weiten Anwendungsfenster von BBCH 29 bis BBCH 49 beantragt ist (Zulassung für Saison 2017 erwartet). Prodax® beinhaltet die zwei leistungsstarken Wirkstoffe Prohexadione-Calcium (50 g/kg) und Trinexapac-ethyl (75 g/kg), formuliert als wasserlösliches Granulat. Es kombiniert somit die schnelle Wirkung von Prohexadione-Calcium mit der langanhaltenden Wirkung von Trinexapac-ethyl und ermöglicht den Einsatz sowohl bei kühler Witterung im zeitigen Frühjahr, als auch als bei wärmeren Bedingungen später in der Saison. Nach der Aufnahme werden die Wirkstoffe vollsystemisch in der Pflanze verteilt und führen zu einer Hemmung der Biosynthese von Gibberelinen.

Die bekannte Stärke von Prohexadione-Calcium ist die unmittelbar nach der Applikation einsetzende Wirkung. Bereits mit dem Ansetzen der Spritzbrühe ist Prohexadione-Calcium aktiv und führt bei früher Applikation zur Einkürzung der unteren Internodien und somit zur Erhöhung der Standfestigkeit. Dadurch, dass der Wirkstoff sofort aktiv ist, tritt die Wirkung auch bei geringer Strahlungsintensität ein, so dass auch an Tagen mit bewölktem Himmel die Wirkung von Prohexadione-Calcium nicht beeinträchtigt wird. Demgegenüber ist Trinexapac-ethyl aufgrund der erforderlichen Umwandlung in den wirksamen Metaboliten auf eine ausreichende Strahlung angewiesen. In Freilandversuchen konnte gezeigt werden, dass die Wirkung von Trinexapac-ethyl im Vergleich zu Prohexadione-Calcium etwa 10 Tage später einsetzt. Die daraus resultierende zeitlich verzögert einsetzende Aktivität von Trinexapac-ethyl führt zu einer länger anhaltenden Wirkung mit einem stärkeren Effekt auf die Einkürzung der sich später streckenden, oberen Internodien. Weiterhin konnte auch gezeigt werden, dass Prodax®, appliziert bei niedrigen Temperaturen (7 °C), genauso sicher einkürzt wie bei normalen Temperaturen (15 °C). Dieses Merkmal von Prodax®, die witterungsunabhängig sichere Leistung, ist ein klarer Pluspunkt im Vergleich zu den bekannten Produkten.

Eine Behandlung mit Prodax® reduziert das Lagerrisiko nicht nur durch die Einkürzung der Halme, die Pflanzen gewinnen auch aufgrund höhere Stängeldurchmesser an Stabilität. Des Weiteren wird neben dem oberirdischen Wachstum auch die Wurzelentwicklung positiv gefördert. Besonders bei niedriger Bestandesdichte ist die Ausdehnung der Wurzeln im Boden deutlich gesteigert, was Messungen der Wurzelteller bestätigen konnten. Der Vorteil eines größeren Wurzelsystems liegt neben der erhöhten Standfestigkeit in einer verbesserten Wasser- und Nährstoffaufnahme. Die wachstumsregulatorischen Effekte von Prodax® führen somit in Summe zu einer deutlich verbesserten Absicherung und Ausnutzung des vorhandenen Ertragspotentials.

### **37-3 - Kontrolle von Drahtwurm-Schäden (*Agriotes spp.*) mit Insektizid-Granulaten in Ackerbau-Kulturen**

*Control of wireworm damage (Agriotes spp.) of arable crop with granular insecticides*

**Karsten Buhr, Torsten Block**

Syngenta Agro GmbH, Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, karsten.buhr@syngenta.com

Die als Drahtwürmer bezeichneten Larvenstadien der Schnellkäfer können durch Fraß-Aktivität Ackerbaukulturen schädigen. Insbesondere verschiedene Arten der Gattung *Agriotes* sind für diverse Beeinträchtigungen von Ertrag und/oder Qualität bei Kulturen wie Getreide, Mais, Kartoffeln etc. verantwortlich, welche mit offensichtlich steigender Tendenz beobachtet werden. Eine direkte Kontrolle der Drahtwürmer in der jeweiligen Kultur gestaltet sich infolge der natürlichen Gegebenheiten (Lebenszyklus, Erreichbarkeit, fehlende Koinzidenz von Schädling und Bekämpfungsmöglichkeit, etc.) grundsätzlich schwierig.

Mittels Applikation von Insektizid-Granulaten bei der Aussaat bzw. beim Legen/Pflanzen ist eine Reduzierung von Drahtwurm-Schäden möglich. Hierzu sind in den verschiedenen EU-Mitgliedstaaten eine Reihe von Wirkstoffen und Produkten zugelassen. Einer dieser Wirkstoffe ist Tefluthrin, der u.a. unter dem Handelsnamen Force zum Einsatz kommt. Gemein ist den insektiziden Bodengranulaten, dass eine sehr hohe Wirkstoffaufwandmenge für eine ausreichende Wirkung erforderlich ist. Diese zu registrieren wird aber wegen steigender regulatorischer Anforderungen im Bereich Naturhaushalt immer schwieriger. Kritisch sind die direkte Beeinträchtigung von Bodenlebewesen durch die Granulate als auch die Schädigung von Nichtzielorganismen in Saumbiotopen und Gewässern durch Staubabdrift während der Applikation. Daher ist es notwendig mit innovativen Formulierungen und angepasster Applikationstechnik die ausgebrachte Wirkstoffmenge zu minimieren. Für den Wirkstoff Tefluthrin gibt es hierzu Lösungsansätze.

### **37-4 - Isoclast – ein neuer insektizider Wirkstoff der Dow AgroSciences zur Bekämpfung saugender Schaderreger**

*Isoclast – a new insecticide from Dow AgroSciences for the control of sap-feeding insects*

**Agnes Zotz<sup>1</sup>, Imre Mezei<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dow AgroSciences GmbH, azotz@dow.com

<sup>2</sup>Dow AgroSciences Hungary Kft.

Der neue insektizide Wirkstoff Isoclast gehört zur Wirkstoffklasse der Sulfoximine. Es handelt sich um den ersten Wirkstoff aus dieser Wirkstoffklasse für den Bereich Pflanzenschutz.

Der Wirkstoff Isoclast ist seit Mai 2015 Annex I gelistet.

Im Rahmen des zonalen Zulassungsverfahrens wurden Anträge auf Produktregistrierung in allen wichtigen europäischen Staaten, darunter auch Deutschland, gestellt. Die Zulassung wird 2017 erwartet.

Isoclast kontrolliert mit Aufwandmengen von 24 - 48 g ai/ha wichtige saugende Schaderreger, wie Blattläuse (einschließlich Blutlaus), Weiße Fliege und Schildläuse.

Isoclast besitzt Fraß- und Kontaktwirkung, wird innerhalb der Pflanze sowohl translaminar als auch xylem-mobil verlagert und zeigt keine Kreuzresistenz zu bisher bekannten

Wirkstoffen. Isoclast eignet sich damit hervorragend als Alternierungspartner mit anderen Wirkstoffgruppen.

Für Isoclast wurde in Deutschland die Anwendung in wichtigen Kulturen, wie Getreide (einschließlich Vektorenkontrolle im Herbst), Kartoffeln (einschließlich Vektorenkontrolle), Kern- und Steinobst sowie Gemüsebau unter Glas beantragt.

Der Wirkstoff wird dem Anwender in zwei Formulierungen zur Verfügung stehen: Als WG-Formulierung (500 g ai/kg) sowie als SC-Formulierung (120 g ai/L).

### **37-5 - Metobromuron – a valuable new active ingredient in weed control**

**Johan Desnoux<sup>1</sup>, Henning Bergmann<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Belchim Crop Protection, Londerzeel, Belgien

<sup>2</sup>Belchim Crop Protection Deutschland, henning.bergmann@belchim.com

The active ingredient Metobromuron belongs to the group of urea herbicides. This group is embedded in a variety of also important herbicide groups. In the group of urea herbicides was a relatively high pressure in the past. Some of the active compounds within this group are already no longer in use. However, the receipt of this herbicide group is already important only to maintain the necessary diversity to solve weed problems. With such a variety of drug classes other pressurized groups are relieved. Metobromuron is quite visible through its new availability as a new active substance, but also an interesting development of the past can be observed today. There are very good experience and knowledge to the weed spectrum. Also made possible by the high selectivity of Metobromuron in different cultures a very good perspective in future herbicide strategies that will prove by mixtures with various other agents as extremely interesting.

### **37-6 - PROMAN® – eine starke Basis für flexible Herbizidstrategien im Kartoffelbau**

*PROMAN – a strong base for flexible herbicide strategies in potatoes*

**Henning Bergmann**

Belchim Crop Protection Deutschland, henning.bergmann@belchim.com

Das Herbizid Proman hat 2016 die Zulassung erhalten und steht damit für zukünftige Anwendungen - zunächst in Kartoffel - zur Verfügung. Später wird der Wirkstoff durch weitere Zulassungen auch in anderen Kulturen verfügbar gemacht. Proman ist mit Metobromuron ausgestattet. Dieser bewährte Wirkstoff ist im Proman mit einer Menge von 500 g/l in einer flüssigen SC-Formulierung verfügbar. Die Wirkungsweise bildet sich durch eine Hemmung in der Photosynthese ab. Innerhalb der PSII-Inhibitoren befindet sich Metobromuron in der Gruppe C<sub>3</sub> Ureas. Da die Aufnahme des systemischen Metobromuron hauptsächlich über die Wurzeln stattfindet, ist das Produkt im Voraufbau bis kurz vor den Aufbruch der Kartoffel einzusetzen. Der flexible Einsatztermin innerhalb des Voraufbaues der Kartoffel deutet die gute Kulturverträglichkeit des Produktes an. Auch in Bezug auf die verschiedenen Kartoffelsorten ist das Produkt universell einsetzbar. Das ist besonders für die immer mehr in Anbau befindlichen metribuzinunverträglichen Kartoffelsorten eine wichtige Entscheidungsgrundlage. Die technischen Eigenschaften von Metobromuron in Bezug auf die Wasserlöslichkeit und die Dauerwirkung sind ebenfalls durchaus als günstig einzustufen, womit es sich auch für die Voraufbaupositionierung empfiehlt. Das breite

Wirkungsspektrum macht es zu einem universellen Herbizid in Kartoffeln und trägt zur Lösung der aktuellen Unkrautproblematik gegen die wichtigen Unkräuter in der Kultur bei. Mittlerweile liegen auch wissenschaftliche Bestätigungen vor, daß die durch Mutationen triazin- und triazinresistenten Biotypen der Gänsefußarten (Cheal) sensitiv auf Metobromuron reagieren und somit die Wirkung auch auf diese Bestandteile der Unkrautpopulation mit Proman abgesichert werden kann. Durch die Kombination mit verschiedenen anderen Herbiziden besteht mit Proman als Basis eine große Möglichkeit zur Lösung aller Unkrautproblematiken innerhalb der Strategien. Aus den verschiedenen genannten Eigenschaften kann das Produkt deshalb berechtigt als „Multi-Flex-Herbizid Proman“ bezeichnet werden. Der Beitrag zeigt die Möglichkeiten mit diesem Herbizid auf.

### **37-7 - ONYX® – Ein wichtiger Baustein für zukünftige Mais-Herbizidstrategien**

*ONYX – an important tool for future herbicide strategies in corn*

**Henning Bergmann, Christoph Winkelmann**

Belchim Crop Protection Deutschland, henning.bergmann@belchim.com

Für die Anwendung in der Saison 2017 ist die Zulassung des Maisherbizides Onyx mit dem Wirkstoff Pyridate zu erwarten. Dieser Wirkstoff ist nicht unbekannt und hat sich in Europa durchaus schon einmal bewährt. Der Wirkstoff ist ein Kontaktherbizid mit 600 g/l Pyridate in einer flüssigen EC-Formulierung für die Nachauflaufanwendung. Die Wirkung entsteht aus der Hemmung der Photosynthese. In der Gruppe der PSII-Inhibitoren ist Pyridate in die Gruppe C<sub>3</sub> Phenyl-pyridazine eingeordnet. Die Hauptwirkung tritt in der Bekämpfung von dicotyler Verunkrautung ein. Darüberhinaus wird ebenfalls die Wirkung auf die einkeimblättrige Verunkrautung innerhalb der Kombination mit den tragenden Herbiziden über das erwartbare Maß verstärkt. Im Mais ist der Wirkstoff durch seine besonders hohe Verträglichkeit bekannt. Onyx erweist sich besonders gut als Verstärker in der Kombination mit anderen Wirkstoffen, die im Nachauflauf angewendet werden. Dazu zählen insbesondere Triketone wie z. B. das Mesotrione. Onyx wird durch veränderte Rahmenbedingungen bes. auch in zukünftig mehr blattaktiveren Herbizidstrategien mit Fokus auf den Wasserschutz eine wichtige Rolle spielen und dort Wirkungen absichern. Der Wirkstoff als solcher wird derzeit noch nicht in den aktuellen Strategien verwandt und es besteht auch keinen Hinweis auf ein Resistenzrisiko. Durch seine andersartige Wirkungsweise leistet Onyx auch einen wichtigen Beitrag zum Resistenzmanagement. Der Beitrag zeigt auch den Ansatz für die Integration in aktuelle Strategien.

### **37-8 - Grundlegende Feldversuche zur Wirksamkeit von Conviso® zur Unkrautkontrolle in Zuckerrüben**

*Basic field trials to test efficacy of Conviso® for weed control in sugar beet*

**Moritz Jasper Wendt, Erwin Ladewig, Bernward Märländer**

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen, wendt@ifz-goettingen.de

Die Wirksamkeit von ALS-Inhibitoren auf verschiedene Unkrautarten ist insbesondere aus dem Maisanbau bekannt. Das Herbizid Conviso®, welches die ALS-Inhibitoren Foramsulfuron und Thien-carbazone-methyl enthält, befindet sich derzeit im Zulassungsprozess für Zuckerrüben.

In den Jahren 2013 und 2014 wurden am Institut für Zuckerrübenforschung Feldversuche in insgesamt sechs Umwelten zu den Wirksamkeitseigenschaften von Conviso® durchgeführt. Zum einen wurde ein Versuch zur Untersuchung der Dauer der Wirksamkeit im Boden durchgeführt, in dem nach einer Applikation auf den unbedeckten Boden Unkräuter in verschiedenen Intervallen eingesät wurden. Zum anderen wurde die Wirksamkeit zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien von Unkräutern untersucht. Dazu wurden zunächst Unkräuter gesät und Conviso® zu bestimmten Entwicklungsstadien der Unkräuter appliziert. In einem weiteren Versuch wurden verschiedene Herbizid-Strategien mit Conviso® einer klassischen Herbizid-Strategie zur Unkrautkontrolle in Zuckerrüben gegenüber gestellt.

---

## Sektion 38

### Forst und Wald

---

#### 38-1 - Medikamenten Notstand im Wald!

**Peter Eichel, Ralf Petercord**

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, peter.eichel@lwf.bayern.de

Die aktuell und auch in Zukunft als kritisch zu bewertende Waldschutzsituation, wird durch die mangelhafte Verfügbarkeit von integrierten Pflanzenschutzverfahren, einschließlich zugelassener Pflanzenschutzmittel verschärft. Obwohl die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern immer eine Ultima Ratio ist, sich auf bewährte artspezifische Monitoringverfahren stützt und zudem einer fachkundigen Begutachtung der zuständigen Behörden der Länder unterliegt, findet sie im Abwägungsprozess der Risiko-Nutzen-Bewertung im Zulassungsverfahren wenig Berücksichtigung. Damit wird dem Waldschutz ein notwendiges Fundament zur Erfüllung seiner Aufgaben entzogen, im Notfall erforderliche Bekämpfungsmaßnahmen durchführen zu können. Die Tatsache, dass Pflanzenschutzmittel im Wald nur selten angewandt werden, führt dazu, dass die Pflanzenschutzmittel herstellende Industrie sich zunehmend aus diesem Sektor zurückzieht. Gleichzeitig wird dem integrierten Pflanzenschutz eine Handlungsaufforderung gegeben Waldschutzlösungen für die Forstpraxis bereitzustellen.

Im Rahmen des Verbundprojektes „Zukunftsorientiertes Risikomanagement für biotische Schadereignisse in Wäldern zur Gewährleistung einer nachhaltigen Waldwirtschaft (RiMa-Wald)“ wurde an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft eine Servicestelle zur Verbesserung der Pflanzenschutzmittel-verfügbarkeit im Forst eingerichtet. Aufgaben dieser Servicestelle sind die Evaluierung von Indikationslücken und alternativer Pflanzenschutzmittel bzw. -wirkstoffe im Forst sowie die Unterstützung im nationalen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren und darüber hinaus die Mitwirkung an der Erarbeitung einer Pflanzenschutzstrategie für den Anwendungsbereich Forst.

#### 38-3 - Die Pandemie der Eschen – neue Ansätze zur Bekämpfung

*The pandemic of the ashes – new attempts to the ash dieback*

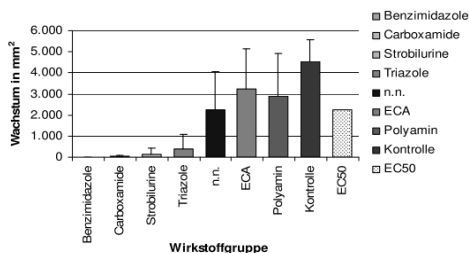
**Manfred Schukies**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Abteilung Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Institut für Phytopathologie, manfred.schukies@stu.uni-kiel.de

Seit dem erstmaligen Auftreten des Erregers des Eschentriebsterbens *Hymenoscyphus fraxineus* 1992 in Europa und dem Verständniss des kausalen Zusammenhang mit einem neuartigen Krankheitsbild bei *Fraxinus excelsior* und *F. angustifolia* im Jahr 2009 in Europa (Dal Maso *et al.*, 2012) wurden vielfältige Anstrengungen unternommen, um die Pathogenese zu eruieren und davon abgeleitet zu unterbrechen.

Eine dieser Maßnahmen, zu dem bis dato nur wenige Arbeiten existieren, ist die Fungizidsensibilität von *Hymenoscyphus fraxineus in vitro* wie *in planta* (Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2015, Dal Maso *et al.*, 2014, Hauptman *et al.*, 2014, Junker, 2013).

In der eigenen Arbeit wurden verschiedene fungizide Wirkstoffgruppen *in vitro* an diversen Isolaten des Erregers getestet. Die einzelnen Isolate reagierten dabei individuell unterschiedlich. Herausragend gute Ergebnisse mit einer vollständigen Hemmung des Wachstums fand mit den Benzimidazolen statt.



Kumuliertes Wachstum aller Isolate als Mittelwert in den Wirkstoffgruppen in mm<sup>2</sup> innerhalb von 60 Tagen

Die Möglichkeiten, mit dem Einsatz von Fungiziden den Eschentriebserreger kontrollieren zu können, sind begrenzt. Aufgrund des ausgedehnten Verbreitungsareals, seines hohen Infektionspotentials und die mit einem Fungizideinsatz verbundenen negativen Umweltauswirkungen sind hier Restriktionen vorgegeben (Hauptman et al., 2014)

#### Literatur

- Dal Maso, E., Cocking, J., Montecchio, L., 2014: Efficacy tests on commercial fungicides against ash dieback *in vitro* and by trunk injection. *Urban Forestry & Urban Greening* 13.4, 697-703.
- Dal Maso, E., Fanchin, G., Mutto Accordi, S., Scattolin, L., Montecchio, L., 2012: Ultrastructural modifications in Common ash tissues colonised by *Chalara fraxinea*. *Phytopathologia Mediterranea*, 51(3), 599-606
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), Großbritannien, 2015: <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&ProjectID=18683&FromSearch=Y&Publisher=1&SearchText=tho119&SortString=ProjectCode&SortOrder=Asc&Paging=10#Description>, entnommen am 31.01.2015
- Hauptman, T., et al, 2014: Application of fungicides and urea for control of ash dieback. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 8(2)
- Junker, C., 2013: Pathogenese und Ansätze zur Kontrolle von *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – Erreger des Eschentriebsterbens: Variabilität von Virulenz, Morphologie, Biochemie und Sekundärstoffwechsel. Dissertation, Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

## 38-4 - Entwicklung von Stammfußnekrosen an Eschen und Konsequenzen für deren Standfestigkeit

*Development of collar rots in Fraxinus excelsior and consequences for tree safety*

**Berthold Metzler, Felicitas Sander, Rasmus Enderle**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Wonnhaldestr. 4, 79100 Freiburg/Br., [berthold.metzler@forst.bwl.de](mailto:berthold.metzler@forst.bwl.de)

In den ersten Jahren nach Beginn der Eschentriebsterben-Epidemie war zunächst nicht bekannt, dass die Stammfußnekrosen der wesentliche Mortalitätsfaktor im Stangen- und Baumholzalter sind. Die Stammfußnekrosen werden wie das Triebsterben selbst ebenfalls durch *Hymenoscyphus fraxineus* verursacht. Allerdings sind die Details des Infektionsvorgangs noch nicht bekannt. Eine gravierende Schadensverstärkung entsteht dadurch, dass holzerstörende Pilze, insbesondere Hallimasch-Arten, die Stammfußnekrosen besiedeln und zu einer raschen Verminderung der Standfestigkeit der betroffenen



Bäume führen. So entstehen gravierenden Konsequenzen für die Arbeits- und Verkehrssicherheit.

Untersuchungen an Stammscheiben zeigen, dass sich das Holz mit Entstehung der Rindennekrosen am Stammfuß unter den betroffenen Rindenbereichen sektorenweise verfärbt. Anhand von Jahrringanalysen wurden das Alter von Nekrosen und die damit verbundene zeitliche Entwicklung der Besiedelung durch *H. fraxineus* und den Hallimasch und der entsprechenden Holzfäule analysiert. In Stangenhölzern sind innerhalb von fünf Jahren fast alle Stammfußnekrosen von Hallimasch (meist *Armillaria gallica*) besiedelt. Parallel dazu sind ebenfalls innerhalb drei bis fünf Jahren beträchtliche Anteile der zunächst verfärbten Sektoren und zunehmend weiterer Bereiche weißfäul, womit eine Bruchgefährdung einsetzt. Einige Reinbestände mussten daher bereits komplett geräumt werden. Nach bisherigen Erkenntnissen verläuft diese Entwicklung an Baumhölzern etwas langsamer.

In einer repräsentativen Erhebung in Eschenbeständen Baden-Württembergs an Stichpunkten der Bundeswaldinventur (ENDERLE et al. 2015) wurden am Baumkollektiv älter 60 Jahre an 14,1% des Vorrats Stammfußnekrosen gefunden; im jüngeren Kollektiv sogar an 26,1%. Eine Umfrage unter den Forstbehörden Baden-Württembergs ergab, dass zunächst vor allem Nassstandorte von den Stammfußnekrosen betroffen sind. Vermutlich ist hier der Infektionsdruck sowohl durch *H. fraxineus* als auch durch den Hallimasch besonders hoch. In einem Eschenprovenienzversuch konnte ebenfalls gezeigt werden, dass der Anteil der Bäume mit Stammfußnekrosen in periodisch überfluteten Bereichen besonders hoch ist (ENDERLE et al. 2013).

#### Literatur

- Enderle, R., G. Kändler, B. Metzler, 2015: Eschentriebsterben. Waldzustandsbericht 2015. FVA Baden-Württemberg, S. 46-53.
- Enderle R; F.S. Peters, A. Nakou, B. Metzler, 2013: Temporal development of ash dieback symptoms and spatial distribution of collar rots in a provenance trial of *Fraxinus excelsior*. Eur. J. Forest Res. 132: 865-876.

### **38-5 - Erstes Auftreten der Dothistroma-Nadelbräune (*Dothistroma septosporum*) im Nordostdeutschen Tiefland**

*First occurrence of „Red band needle blight“ (*Dothistroma septosporum*) in the northeast German lowlands*

**Paul Heydeck, Christine Dahms**

Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Fachbereich Waldschutz und Wildökologie, paul.heydeck@lfb.brandenburg.de

Im Frühjahr 2015 trat in einem brandenburgischen Arboretum an vorjährigen Nadeln von Jeffrey-Kiefer (*Pinus jeffreyi*) und Gelb-Kiefer (*Pinus ponderosa*) eine markante rotbraune bis ziegelrote Bänderung auf. Bei laborativen Untersuchungen bestätigte sich der Verdacht auf die Dothistroma-Nadelbräune (Erreger: *Dothistroma septosporum*). Betroffen waren jüngere Bäume in einem Geländebereich mit permanent hoher Luftfeuchtigkeit. Systematisch durchgeführte Befallskontrollen ergaben, dass die Krankheit im Arboretum an zwei weiteren Stellen vorkommt. Der Pilz hatte dort auch die aus Nordamerika stammende Höcker-Kiefer (*Pinus attenuata*) sowie die ursprünglich in Asien beheimatete Japanische Schwarz-Kiefer (*Pinus thunbergii*) infiziert. *Dothistroma septosporum* ist ein Quarantäneschadorganismus (QSO) der Pflanzenbeschauverordnung (PBVO) und im Anhang II Teil A Kapitel II der Richtlinie 2000/29/EG unter der Bezeichnung „*Scirrhia pini* FUNK et PARKER“ gelistet. Es besteht somit eine gesetzliche Meldepflicht. Weltweit kommt

der Nadelparasit an mehr als 80 Arten und Unterarten der Gattung *Pinus* vor (OEPP/EPPO, 2015). Unter bestimmten Voraussetzungen werden auch andere Koniferen, darunter *Picea abies*, *P. omorika*, *P. pungens*, *P. sitchensis*, *P. schrenkiana*, *Larix decidua* und *Pseudotsuga menziesii*, infiziert (EFSA, 2013). Inzwischen konnte der Krankheitserreger sogar an *Abies* spp. nachgewiesen werden (DRENKHAN et al., 2014). Massive Schäden verursachte *Dothistroma septosporum* in der Vergangenheit speziell auf der Südhalbkugel, vor allem in Pflanzungen von *Pinus radiata* (Monterey-Kiefer). Die Schadwirkung war dort am größten, wo der Krankheitserreger eingeschleppt worden war und auf Wirtsbaumarten außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes traf. Spätestens seit dem Jahr 2000 wird nördlich des Äquators ein vermehrtes Vorkommen des als wärmeliebend (ANGST 2015) geltenden Pilzes registriert. Aus dem Vorkommen der *Dothistroma*-Nadelbräune resultieren forstwirtschaftliche Risiken. So kann der Krankheitserreger besonders an der heimischen Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*) umfangreiche Schäden hervorrufen. Die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*) – in Brandenburg gegenwärtig mit mehr als 70 % an der Waldfläche beteiligt – wird bislang als weniger empfindlich eingestuft. Eine detaillierte Prognose des Krankheitsgeschehens bzw. der Gefährdungssituation ist jedoch kaum möglich.

#### Literatur

- Angst, A., 2015: Die Rotbandkrankheit im Vormarsch. Wald und Holz 96, 5/15, 32–33.
- Drenkhan, R., K. Adamson, K. Jürimaa, M. Hanso, 2014: *Dothistroma septosporum* on firs (*Abies* spp.) in the northern Baltics. Forest Pathology 44 (3), 250–254.
- Efsa, 2013: Scientific Opinion on the risk to plant health posed by *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet (*Mycosphaerella pini* E. Rostrup, syn. *Scirrhia pini*) and *Dothistroma pini* Hulbary to the EU territory with the identification and evaluation of risk reduction options. EFSA Journal 11 (1), 3026, 173 S.
- Oepp/Eppe, 2015: PM 7/46 (3) *Lecanosticta acicola* (formerly *Mycosphaerella dearnessii*), *Dothistroma septosporum* (formerly *Mycosphaerella pini*) and *Dothistroma pini*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 45 (2), 163–182. DOI: 10.1111/epp.12217, 15.07.2015.

### 38-6 - Auswirkungen des Klimawandels auf Schadinsekten am Beispiel der Gebirgsfichtenblattwespe (*Pachynematus montanus* ZADDACH)

*Impacts of climate change on insect pests using the example of mountain spruce sawfly (Pachynematus montanus ZADDACH)*

#### Ralf Petercord

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, ralf.petercord@lwf.bayern.de

Der fortschreitende Klimawandel wird nicht nur die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse ändern, sondern wird über diese Veränderungen gravierende Auswirkungen auf unsere Ökosysteme haben. Unsere Waldbäume werden sich an die neuen Witterungsbedingungen anpassen müssen, und diese Anpassungsphase wird durch eine Vitalitätsschwäche charakterisiert sein. Für den Wald bedeutet dies, dass sich die Waldschutzrisiken durch heimische und invasive Schadorganismen deutlich erhöhen werden. Die Veränderungen, die diese Anpassungsphase mit sich bringt, werden auf der Ebene des Ökosystems nicht monokausal aus den Reaktionen der einzelnen Art erfolgen, sondern vielmehr komplex im Zusammenspiel der Reaktionsfähigkeit aller im Ökosystem vernetzten Arten. Am Beispiel der Konkurrenzbeziehung zwischen der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina* CHRIST) und der Gebirgsfichtenblattwespe (*Pachynematus montanus* ZADD.) um die Fichte als gemeinsame Wirtspflanze wird dies verdeutlicht.

### **38-7 - NeemAzal® -T/S zur Regulierung des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani* F., Col.: Scarabaeidae): Möglichkeiten und Grenzen**

*NeemAzal® -T/S for forest cockchafer control: opportunities and limits*

**Horst Delb, Eiko Wagenhoff**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz,  
horst.delb@forst.bwl.de

Der Waldmaikäfer ist in den Wäldern der Oberrheinebene besonders auf sandigen Böden weit verbreitet. Seit drei Jahrzehnten sind dort oft wieder hohe Populationsdichten vorzufinden. Aufgrund des Wurzelfraßes seiner Engerlinge birgt er in den betroffenen Beständen ein enormes Schadpotenzial. Davon sind vor allem junge Bäume betroffen.

Im Rahmen eingehender Untersuchungen im Labor und auf großer Fläche im Freiland wurde in den Jahren 2007 und 2008 geprüft, inwiefern das Pflanzenschutzmittel NeemAzal® -T/S (1 % Azadirachtin A) bei einer Aufwandmenge von drei Litern je Hektar mit dem Ziel einer effektiven Regulierung des Waldmaikäfers in der Praxis erfolgreich einsetzbar ist. Nach Auswertung der Populationsdaten über zwei Generationen - der Waldmaikäfer benötigt vier Jahre für seine Entwicklung - kann nun eine Bewertung abgegeben werden.

Die Laborexperimente zeigen, dass sowohl die Menge der aufgenommenen Nahrung als auch die Gewichtsentwicklung sowie die Eireifung nach der Aufnahme von Azadirachtin-behandelten Blättern deutlich beeinträchtigt werden. Die eintretende Unterbrechung der Eireifung bei weiblichen Imagines wirkt sich auf die Reproduktionrate nachteilig aus. Erfolgt die Aufnahme des Wirkstoffs allerdings erst nach abgeschlossener Eireifung kurz vor der Eiablage, wird die Zahl abgelegter Eier und die Schlupfrate nicht mehr beeinflusst. In diesen Fällen traten an den frisch geschlüpften Engerlingen des ersten Larvenstadiums auch keine Mißbildungen auf.

Im Freiland war nach der Applikation mit Hilfe eines Hubschraubers und der anschließenden Aufnahme des Wirkstoffs über den Blattfraß erwartungsgemäß keine unmittelbare Mortalität festzustellen. Jedoch kann der Reifungsfraß gehemmt und der Fortschritt der Eireifung unterbunden werden, wenn die Ausbringung zum richtigen Zeitpunkt erfolgt. So fanden die Maßnahmen im Jahr 2007 genau zum Höhepunkt des Schlupfes der zu diesem Zeitpunkt noch unreifen Weibchen statt, was in dem betroffenen Waldgebiet in der Folge zu einer markanten Reduktion der Populationsdichte geführt hat. Dieser Effekt war auch 2015 in der zweiten Generation noch deutlich messbar. Demgegenüber waren im Jahr 2008 der Reifungsfraß und die Oogenese zum ersten möglichen Zeitpunkt der Behandlung bereits so weit fortgeschritten, dass kein ausreichender Effekt auf die Population mehr erzielt werden konnte.

Daraus ergibt sich, dass eine hinreichende Regulierung des Waldmaikäfers unter Einsatz von NeemAzal® -T/S (1 % Azadirachtin A) mit einer Aufwandmenge von drei Litern je Hektar aus der Luft unter folgenden Bedingungen erreicht werden kann:

- ausreichende Blattmasse zum Zeitpunkt des Schlupfs der Weibchen
- rechtzeitige Ausbringung noch vor Abschluss der Eireifung
- trockenes und vergleichsweise warmes Wetter während und nach der Behandlung
- zweifache Behandlung insbesondere bei länger andauerndem Schlupfgeschehen
- genügend großer Anteil behandelter Waldflächen

Die Einhaltung dieser Kriterien erfordert eine intensive Vorbereitung und eine tagesscharfe Überwachung sowie Prognose der Phänologie des Blattaustriebs und des Insektes sowie

des Käferbesatzes in den Waldbeständen in Abhängigkeit von den Wetterverhältnissen. Aus diesem Grund ist beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Wald ein aufwändiges begleitendes Monitoring auf wissenschaftlicher Grundlage unerlässlich.

#### Literatur

- Delb, H., 2016: Monitoring und Prognose der Schadorganismen im Wald: eine Kernaufgabe des Waldschutzes. FVA-einblick 20 (1), 4-9
- Wagenhoff, E., R. Blum, H. Delb, 2016: Sublethal effects of NeemAzal®-T/S on cockchafers, *Melolontha* spp. (Col., Scarabaeidae), with a special focus on the timing of application and recovery capabilities. *Phytoparasitica* 44, 125-138
- Wagenhoff, E., R. Blum, L. Henke, H. Delb, 2015: Aerial spraying of NeemAzal®-T/S against the forest cockchafer (*Melolontha hippocastani*, Col.: Scarabaeidae) in South-West Germany: The effects of two field trials performed in 2007 and 2008 on local populations. *J. Plant Dis. Protect.* 122 (4), 169-182
- Wagenhoff, E., R. Blum, H. Delb, 2014: Spring phenology of cockchafers, *Melolontha* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae), in forests of south-western Germany: results of a 3-year survey on adult emergence, swarming flights, and oogenesis from 2009 to 2011. *J. For. Sci.* 60 (4), 154-165

## 38-8 - Nagetierschäden im Forst: Zusammenhang von Schäden und Umweltfaktoren

### *Environmental correlates of rodent damage in forestry*

**Jens Jacob<sup>1</sup>, Christian Imholt<sup>1</sup>, Daniela Reil<sup>1</sup>, Pavel Plašil<sup>2</sup>, Kerstin Rödiger<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Toppeideweg 88, 48161 Münster, jens.jacob@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen

<sup>3</sup>Staatsbetrieb Sachsenforst, Pirna

Mehrere Nagetierarten wie z.B. Erdmäuse (*Microtus agrestis*) und Rötelmäuse (*Myodes glareolus*) können erhebliche Schäden in Aufforstungen verursachen, v.a. dann, wenn es zu Massenvermehrungen der Nager kommt. Neben der Populationsgröße der relevanten Nagetierarten, die wahrscheinlich mit der Schadenshöhe in Verbindung steht, könnten sich aber auch Umweltfaktoren wie Nahrungsverfügbarkeit und Witterung auf die Schadenshöhe auswirken. Ein verbessertes Verständnis der Wirkung von Umweltfaktoren auf Nagetierschäden im Forst kann bei der Entwicklung von Vorhersagesystemen hilfreich sein und die Optimierung von Managementmethoden unterstützen.

Neben der Bestimmung der Größe von geschädigten Flächen wurden in der Vergangenheit von den Forsteinrichtungen der Länder auch Monitoringarbeiten zum Schadnagerbefall durchgeführt. Diese Langzeitdaten umfassen je nach Bundesland mehr als 60 Jahre und wurden hinsichtlich zeitlicher und räumlicher Muster ausgewertet. Dabei lag der Schwerpunkt auf der Korrelation von Erdmaus- und Rötelmausabundanz (synchrone Massenvermehrungen), auf der Korrelation von Befall und Schaden sowie auf dem potenziellen Effekt von Nahrungsverfügbarkeit (Buchenmast) und Schneedecke auf Nagetierschäden.

Die Abundanz der beiden Nagetierarten Erdmaus und Rötelmaus war stark positiv korreliert. Allerdings tendierten Rötelmäusen zu einer etwas kürzeren Zyklusperiode (2 Jahre) als Erdmäuse (3 Jahre). Die Synchronität der Populationsentwicklung wurde im Wesentlichen durch die Buchenmast hervorgerufen, die etwa alle 2-3 Jahre auftrat. Durch die Mast wurde die Nahrungssituation für Waldnager vermutlich verbessert, was bei beiden Arten zu einer erhöhten Populationswachstumsrate im Folgejahr führte. Dieser Effekt war bei der Rötelmaus stärker ausgeprägt als bei der Erdmaus.

Schäden in Aufforstungen hingen vor allem mit der Abundanz im Herbst zusammen. Die anderen betrachteten Faktoren (Buchenmast, Schneetage) hatten dagegen keine Auswirkungen, so dass die Herbstabundanz einen wichtigen Faktor für die zukünftige Entwicklung von Warnsystemen darstellt.

---

## Sektion 39

### Rechtliche u. a. Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz III

---

#### 39-1 - Kosten der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden in Deutschland

*Cost of the registration of plant protection products and biocidal products in Germany*

##### Ortrud Kracht

Kracht + Strohe Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft, ortrud.kracht@kracht-strohe.de

Die Bundesrepublik Deutschland deckt staatliche Ausgaben überwiegend durch die Steuern. Wenn darüber hinaus Gebühren für staatliche Tätigkeiten erhoben werden, bedarf dies einer besonderen Rechtfertigung. Allerdings hat der Staat einen weiten Gestaltungsfreiraum, welche Handlungen er unter eine Gebührenpflicht stellen wird. Hiervon hat er unter anderem im Pflanzenschutzrecht und im Biozidrecht Gebrauch gemacht.

Der Vortrag führt in die Grundsätze des Gebührenrechts ein und erläutert den Begriff der Verwaltungsgebühren sowie die bei der Erhebung von Verwaltungsgebühren zu beachtenden Grundsätze (Kostendeckungsprinzip, Äquivalenzprinzip sowie das Prinzip der Gebührengerechtigkeit). Des Weiteren werden die maßgeblichen gebührenrechtlichen Regelungen im Pflanzenschutz- und Biozidrecht vorgestellt. Die Anwendung dieser Regelungen unter Beachtung der oben aufgeführten Grundsätze wird am Beispiel der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden näher erläutert.

#### 39-2 Vorabauskunft über einzureichende Unterlagen und Ablauf des Datenschutzes

##### Peter Koof

RAe Koof & Kollegen und Wirtschaftsvereinigung Internationaler Pflanzenschutz e.V.,  
info@rechtsanwaelte-koof.de

Art. 36 Abs. 1 VO (EG) 1107/2009 schreibt vor, dass die Bewertung eines pflanzenschutzrechtlichen Zulassungsantrages unter Berücksichtigung des neuesten Stand von Wissenschaft und Technik und unter Heranziehung der zum Zeitpunkt des Antrags verfügbaren Leitlinien vorgenommen wird. Für den potenziellen Antragsteller einer Zulassung stellt sich daher das Problem, das die Datenanforderung einem fortlaufend sich ändernden Prozess unterliegt. Er hat daher ein berechtigtes Interesse daran, behördlicherseits zu erfahren, welche Daten für die beabsichtigte Beantragung einer Zulassung für ein bestimmtes Pflanzenschutzmittel von der Behörde gefordert werden. Damit hängt es zwangsläufig zusammen, welche Unterlagen und Studien frühere Antragsteller nicht mehr datengeschützt und deshalb verwertbar sind.

Es stellt sich deshalb die Frage, ob der potenzielle Antragsteller außerhalb des eventuell späteren Zulassungsverfahrens Anspruch auf Erteilung einer Vorabauskunft darüber hat, welche Unterlagen und Studien der zum Zeitpunkt der Auskunft im Falle eines Zulassungsantrages einreichen muss und wie lange der Verwertungsschutz von Unterlagen früherer Antragsteller noch dauert.

Der Anspruch folgt aus § 25 Abs. 2 Satz. 1 VwVfG. Hiernach hat die Behörde vor der eigentlichen Antragstellung mit dem künftigen Antragsteller zu erörtern, welche Nachweise und Unterlagen von ihm zu erbringen sind und in welcher Weise das Verfahren da zu beschleunigen ist. Das Verfahren geht zurück auf Art. 7 der Dienstleistungsrichtlinie RL 2006/123/EG. Nach Art. 7 Abs. 1 lit.a und Abs. 2 hat die Behörde dem Auskunftssuchenden diejenigen Informationen zu erteilen, aus denen sich die maßgeblichen Anforderungen des Verfahrens ergeben, die zur Ausübung der beabsichtigten Dienstleistungstätigkeit zu erfüllen sind.

Im pflanzenschutzrechtlichen Zulassungsverfahren von erheblicher Bedeutung ist damit einhergehend die Frage, wie lange der Datenschutz der Unterlagen früherer Antragsteller jeweils dauert, wann also entsprechende Studien verwertungsfrei sind. Denn diese Studien muss der spätere Antragsteller nicht mehr beibringen. Also gehört mit zur Erteilung der Vorabauskunft die Angabe, wie lange der Datenschutz von Studien anderer Antragsteller jeweils noch dauert.

Des Weiteren folgt der Anspruch auf Erteilung der Vorabauskunft aus § 1 Abs. 1 Satz 1 Informationsfreiheits-gesetz.

Soweit mitunter die Auffassung vertreten wird, angesichts des erheblichen Bearbeitungsaufwandes, die die rechtsverbindliche Erteilung einer Vorabauskunft mit sich bringt, ist dies keine Rechtfertigung, die beantragte Auskunft zu verweigern. Es ist Sache des Staates, seine Verwaltung so zu organisieren, dass an ihn berechtigterweise gestellte Ansprüche erfüllt werden.

Die Erteilung einer rechtsverbindlichen Vorabauskunft ist für den potenziellen Antragsteller von erheblicher Bedeutung. Sie liefert ihm Transparenz in der Entscheidungsfindung, welchen Aufwand er tätigen muss, um eine pflanzenschutzrechtliche Zulassung zu erlangen. Letztlich ist die Vorabauskunft auch im Interesse der staatlichen Stellen. Wenn die Erteilung der Auskunft dazu führt, dass die auf ihrer Basis zu späterer Zeit im Zulassungsverfahren eingereichten Studien in dem geforderten Umfang und Qualität vorgelegt wurden, wird auch die Bearbeitung des Zulassungsverfahrens für die zuständigen Behörden überschaubarer und hilft, Nachforderungen zu vermeiden.

### **39-3 - Zugang Dritter zu Registrierungsunterlagen: Neueste Entwicklungen**

*Access to Regulatory Data: The latest developments*

**Gérardine Garçon**

BASF SE, Zentralabteilung Recht, gerardine.garcon@basf.com

Registrierungsunterlagen, die die Industrie im Genehmigungsverfahren für ihre Pflanzenschutzmittel bzw. die darin enthaltenen Wirkstoffe bei den Behörden einreicht, sind von erheblichem wirtschaftlichem Wert. Sie enthalten eine Vielzahl von geheimhaltungsbedürftigen Informationen. Daher enthält Art. 63(2) der Pflanzenschutzmittel-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 („VO 1107“) eine Liste von Informationen, deren vertraulicher Charakter gesetzlich vermutet wird. Für alle anderen Fälle ist gemäß Art. 63(1) der VO 1107 ein nachprüfbarer Beweis der Geheimhaltungsbedürftigkeit vom Antragsteller vorzulegen.

Diese Vorschriften sind dann zu prüfen, wenn Dritte von den Behörden Zugang zu diesen Unterlagen begehren. Sie berufen sich dazu auf die Transparenz-Verordnung (EG) Nr. 1049/2001 bzw. auf die nationalen Informationsfreiheitsgesetze, verstärkt auch auf die Aarhus Konvention betreffend den Zugang zu Umweltinformationen und ihre

Umsetzungsakte (Verordnung (EG) Nr. 1367/2006 bzw. die nationalen Umweltinformationsfreiheitsgesetze). Unter dem Aarhus-Regime ist einem Herausgabeverlangen stets stattzugeben, wenn es sich um „Informationen über Emissionen in die Umwelt“ handelt (sog. „Emissions-Regel“). Dann soll die Behörde gar keine Prüfung der Geheimhaltungsbedürftigkeit und Abwägung der bestehenden Interessen mehr vornehmen.

Die Vorschriften des Aarhus-Regime stehen damit im Spannungsverhältnis zu Art. 63 der VO 1107. Die Rechtslage hat nunmehr (Stand Anfang Juli 2016) der Europäische Gerichtshof in zwei Fällen zu klären. In beiden Fällen begehrten jeweils NGOs von Behörden Zugang zu Informationen, die in Registrierungsunterlagen der Antragsteller enthalten sind (sog. Glyphosat-Fall, Rs. C-673/13P, und sog. Imidacloprid-Fall, Rs. C-442/14). Die in beiden Rechtsstreiten zuständige Generalanwältin hat sich in ihren Schlußanträgen dafür ausgesprochen, daß die Emissions-Regel keine Anwendung findet, wenn es um Informationen geht, die in Art. 63(2) der VO 1107 gelistet sind. Art. 63(1) der VO 1107 hat sie aber unberücksichtigt gelassen. Hierzu ist folgendes zu sagen:

- Sowohl Art. 63(2) als auch Art. 63(1) der VO 1107 sind Spezialvorschriften für den Pflanzenschutzbereich, die zeitlich nach den und in Kenntnis der Vorschriften des Aarhus-Regimes erlassen wurden und Vorrang entfalten.
- Soweit es nicht um Informationen i.S.d. Art. 63(2) der VO 1107 geht, hat die Behörde somit das Geheimhaltungsinteresse und das Herausgabeinteresse abzuwägen.
- Die Emissions-Regel findet auch deshalb keine Anwendung, weil die eingereichten Registrierungsunterlagen keine Informationen über Emissionen in die Umwelt i.S.d. Aarhus-Regimes enthalten. Emissionen sind entsprechend dem Anwendungsleitfaden zur Aarhus Konvention nur Freisetzung aus ortsfesten Anlagen. Ferner beziehen sich Registrierungsunterlagen lediglich auf eine hypothetische Anwendung eines Pflanzenschutzmittels. Sie verkörpern keine Informationen im Zusammenhang mit der späteren tatsächlichen Ausbringung.

Im Übrigen trägt die VO 1107 dem Informationsinteresse der Öffentlichkeit bereits in ausreichendem Maße Rechnung. So werden zentrale Dokumente wie die Zusammenfassung des eingereichten Wirkstoffdossiers oder die Schlußfolgerungen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit auf deren Website öffentlich gemacht. Dies muß eine Behörde berücksichtigen, die infolge eines darüber hinausgehenden Herausgabeverlangens die betroffenen Interessen abwägt. Grundrechtlich geschützte Positionen des Antragstellers wie sein Eigentum und sein Recht auf freie Berufsausübung dürfen nicht verletzt werden, um eine größtmögliche Transparenz zu erzielen.

#### **39-4 - Entwicklung der Arbeiten auf dem Gebiet der Sonderkulturen / Lückenindikationen in Deutschland und der Europäischen Union**

*Progress of work in the field of speciality crops / minor uses in Germany and in the European Union*

**Mario Wick<sup>1</sup>, Franziska Waldow<sup>1</sup>, Gregor Kral<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, [mario.wick@julius-kuehn.de](mailto:mario.wick@julius-kuehn.de),

<sup>2</sup> Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Auf dem Gebiet der Pflanzenschutzprobleme in kleinen Anwendungen hat sich in den vergangenen zwei Jahren sowohl in Deutschland als auch in der Europäischen Union viel getan. In Deutschland wurden die Strukturen und Zuständigkeiten den geänderten



Rahmenbedingungen angepasst und auf EU-Ebene wurden die Lückenarbeiten institutionalisiert und weiterentwickelt.

In Deutschland wurde zum 1. August 2014 die Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikationen (BLAG-LÜCK) und ihre spartenbezogenen Unterarbeitsgruppen (UAG) gegründet. Diese ersetzt den bisherigen Arbeitskreis Lückenindikationen (AK-LÜCK) mit seinen Unterarbeitskreisen (UAK) aus dem Jahr 1993. Die Gründung der Commodity Expert Groups Minor Uses (CEG) auf EU-Ebene ab 2005 machte die direkte Mitarbeit der Landesexperten der UAK Lückenindikationen in diesen Arbeitsgruppen erforderlich. Da der Bund die Bundesrepublik nach außen vertritt, wurde mit Gründung der BLAG-LÜCK und Übertragung von Aufgaben auf dem Gebiet der Lückenindikationen an die Bundesländer die strukturelle und juristische Grundlage für eine erfolgreiche Mitarbeit in den EU-Gremien gelegt.

Auf Europäischer Ebene nahm zum 1. September 2015 mit dem Leiter Jeroen Meeussen (Niederlande) die Coordination Facility Minor Uses der EU (MUCF) ihre Arbeit auf. Neben der technischen Unterstützung der europäischen Lückenarbeitsgruppen (Commodity Expert Groups (CEG) und Horizontal Expert Group (HEG)) wird das europäische Portal Lückenindikationen EUMUDA (European Minor Use Database), welches bisherig von Deutschland gehostet und inhaltlich betreut wurde, in die Verantwortung der Coordination Facility übergeben. Die MUCF soll sich darüber hinaus zu einem zentralen Ansprechpartner für Lückenindikationen in Europa und weltweit entwickeln. In einem ersten Schritt wurden die ‚Terms of Reference‘ der CEGs und der HEG mit diesen Arbeitsgruppen abgestimmt und fixiert und somit die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kooperation in der EU geschaffen. Es wurde eine Internetpräsenz erstellt und die Arbeiten zur Übernahme der EUMUDA wurden begonnen. Sitz der neuen Institution ist bei der EPPO in Paris.

Inhaltlich untersteht die MUCF der Steering Group Minor Uses (SG). Mitglieder der SG sind die EU Kommission (KOM), die EPPO, Deutschland, Frankreich und die Niederlande. Hierbei übernimmt die KOM eine Hälfte der Finanzierung der Coordination Facility und die drei genannten Mitgliedstaaten die zweite Hälfte (Jahresbudget: 700 k€). Die EPPO fungiert als Host, ist für die technische Ausstattung der MUCF verantwortlich und verwaltet die Finanzen der Coordination Facility.

Ausführlichere Informationen können über das JKI Themenportal ‚Lückenindikationen‘ <http://lueckenindikationen.jki.bund.de/> und die Homepage der EU Minor Uses Coordination Facility <https://www.minoruses.eu/> eingesehen werden.

## **39-5 - Anwendungsbereich und Rechtsfolgen des Genehmigungsverfahrens für Grundstoffe**

*Scope and legal consequences of the approval for basic substances*

### **Christian Stallberg**

Clifford Chance Rechtsanwälte, Düsseldorf, christian.stallberg@cliffordchance.com

Die EU-Pflanzenschutzverordnung (EU) Nr. 1107/2009 hat mit dem Genehmigungsverfahren für Grundstoffe ein neues Regulierungsinstrument eingeführt. Danach können bestimmte als Grundstoffe zu qualifizierende Wirkstoffe unter vereinfachten Bedingungen von der EU-Kommission genehmigt werden. Eine weitere Folge ist, dass genehmigte Grundstoffe zu Pflanzenschutz Zwecken verwendet werden dürfen, ohne dass dieser Einsatz - wie bei sonstigen Pflanzenschutzmitteln - einer pflanzenschutzrechtlichen Zulassung bedarf. Insbesondere im Bereich des biologischen

Pflanzenschutzes stellt sich hierbei die Frage, in welchem Verhältnis dieses Regulierungsinstrument (i) zu bestehenden Wirkstoffgenehmigungen, (ii) zu bestehenden Produktzulassungen sowie (iii) zum Datenschutz für eingereichte Studiendaten anderer Zulassungsinhaber steht.

Der Vortrag beschäftigt sich mit diesen Fragestellungen und diskutiert den Anwendungsbereich des Genehmigungsverfahrens für Grundstoffe. Dabei wird das Prinzip der Subsidiarität und das Prinzip der Priorität vorgestellt; beide Prinzipien ermöglichen eine sachgerechte Abgrenzung genehmigungsfähiger Grundstoffe von dem regulären Wirkstoffgenehmigungsverfahren. Zudem wird erörtert, welche Einschränkungen mit der Verwendung von Grundstoffen zu Pflanzenschutz Zwecken – im Vergleich zu sonstigen Pflanzenschutzmitteln – einhergehen. Darüber hinaus wird die bislang nicht geklärte Frage des Datenschutzes in diesem Zusammenhang erörtert.

### **39-6 - Grundstoffe im Pflanzenschutz – rechtliche Probleme und Lösungsansätze**

*Basic substances in the field of plant protection – legal aspects*

#### **Boglár Fazekas**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, boglar.fazekas@bvl.bund.de

Die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 führt die neue Kategorie der Grundstoffe in das europäische Pflanzenschutzrecht ein. Das Thema Grundstoffe nimmt Fahrt auf, da mittlerweile einige Grundstoffe von der Europäischen Kommission genehmigt worden sind (u.a. Equisetum arvense L., Chitosanhydrochlorid, Saccharose). Das bietet die Chance, in gärtnerischen und landwirtschaftlichen Produktionsverfahren Grundstoffe zur Schädlingsbekämpfung zu verwenden.

Es stellt sich allerdings die Frage, welche Vorgaben des Pflanzenschutzrechtes (der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 und des nationalen Pflanzenschutzgesetzes) im Bereich der Grundstoffe überhaupt zu beachten sind.

So werden beispielsweise Grundstoffe in Artikel 23 Absatz 1 Buchstabe c) der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 definiert als Wirkstoffe, die nicht in erster Linie für den Pflanzenschutz verwendet werden, aber dennoch für den Pflanzenschutz von Nutzen sind und nicht als Pflanzenschutzmittel vermarktet werden. Hieraus ergibt sich bereits die erste Fragestellung, nämlich wann ein Grundstoff als Pflanzenschutzmittel im rechtlichen Sinne einzustufen ist.

Sofern man Grundstoffe als Pflanzenschutzmittel im rechtlichen Sinne einstuft stellt sich die Folgefrage, welche Normen aus dem nationalen Pflanzenschutzgesetz auf Grundstoffe anzuwenden sind.

Hier ist insbesondere die Frage nach der Sachkundepflicht, der Dokumentationspflicht und der Pflicht zur Ausbringung von Grundstoffen mit geprüften Pflanzenschutzgeräten von rechtlichem Interesse. Schließlich stellt sich auch die Frage nach den rechtlichen Konsequenzen bei einem Verstoß gegen die pflanzenschutzrechtlichen Vorgaben.

Diese und noch weitere rechtliche Fragestellungen sollen in dem Vortrag beleuchtet werden.

### **39-7 - Grundstoffe in der Praxis der Zulassungsbehörde**

*Basic substances in practice – the view of the competent authority*

#### **Alexandra Makulla**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, alexandra.makulla@bvl.bund.de

Grundstoffe sind eine besondere Gruppe von Wirkstoffen, die im Rahmen der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 geregelt sind. Auch im nationalen Recht (Pflanzenschutzgesetz) werden Grundstoffe behandelt, so in den Vorschriften für die Anwendung und das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (s. § 12 Absatz 4 Nr. 2 PflSchG und § 28 Absatz 3 Nr. 3 PflSchG).

Anwendungen von Grundstoffen werden in einem gemeinschaftlichen EU-Verfahren genehmigt (gemäß Artikel 23 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009). Die Entscheidungen der Europäischen Kommission stehen in Verbindung mit dem jeweiligen *review report*, der die Einzelheiten enthält, die im Umgang mit dem Grundstoff zu beachten sind. Es sind dies insbesondere die Identität des Stoffes, die Zubereitungsvorschriften und die Anwendungen. Die Mitgliedsstaaten sind aufgefordert, Informationen zur Anwendung von Grundstoffen bereit zu stellen.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat in seinem Internetangebot eine Rubrik für Anwender von Pflanzenschutzmitteln eingerichtet; dort stehen Datenblätter zu den genehmigten Grundstoffen zur Verfügung.

Grundstoffe werden nicht eigens zu Pflanzenschutz Zwecken entwickelt, sind z. B. als Lebensmittel ohnehin erhältlich. Wohl aus diesem Gedanken heraus sind die gesetzlichen Bestimmungen zur Vermarktung von Grundstoffen sehr knapp gehalten. Produktzulassungen, wie sie für Pflanzenschutzmittel vereinbart sind, sind für Produkte mit Grundstoffen nicht vorgesehen. Dennoch gibt es wenige Grundregeln, die zu beachten sind.

Grundstoffe dürfen nicht als Pflanzenschutzmittel bezeichnet werden. Werden sie zu Pflanzenschutz Zwecken ausgelobt (z. B. dadurch, dass Indikationen genannt werden oder die Anwendungen beschrieben sind), ist ein Verweis auf Artikel 23 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 zwingend erforderlich.

### **39-8 - Rechtsrahmen beim Anbau von HT-Kulturpflanzen**

*Legal framework for the cultivation of HT crops*

#### **Hartwig Stiebler**

Rechtsanwalt Dr. Hartwig Stiebler, Düsseldorf, hartwig.stiebler@rechtsanwalt-stiebler.de

Pflanzenschutzmittelhersteller und Saatgutunternehmen entwickeln bereits seit 1996 mittels konventioneller Züchtung herbizidtolerante Sorten vorwiegend in den Kulturen Raps, Sonnenblumen, Zuckerrübe und Mais.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Anbau von HR-Kulturen sind für die Zulassung von Komplementär-Herbiziden in der VO (EG) 1107/2009 dem Pflanzenschutzgesetz und für die Zulassung von HR-Sorten im Saatgutverkehrsgesetz und im Sortenschutzgesetz geregelt.

Hingegen finden die Vorgaben des Gentechnik-Gesetzes keine Anwendung, da es sich bei der HR-Züchtung nicht um gentechnische Verfahren handelt. Die Einführung des Clearfield-Produktionssystem im Raps löste eine kontroverse Diskussion aus aufgrund der kritischen Haltung einiger Pflanzenschutzdienste der Länder wegen angeblich unkontrollierter

Ausbreitung der Resistenzeigenschaft und fehlender Koexistenzregelung. Eine auf Veranlassung der Agrarminister-Konferenz gebildeten Expertengruppe aus Mitgliedern u. a. des BSA, JKI und diverser Landwirtschaftskammern der Länder wurde eine Technikfolgenabschätzung in 2014 vorgestellt mit der Schlussfolgerung, dass der augenblickliche rechtliche Rahmen nicht ausreichend sei, und es wurde insbesondere ein Regelungsdefizit in folgenden Bereichen festgestellt:

- Kennzeichnungspflicht für das HR-Saatgut
- Auskunfts-/Anzeigepflichten des Züchters/Anbauers von HR-Sorten gegenüber Behörden, Nachbarn
- Maßnahmen zur Minimierung des Eintrags auf Nachbarflächen durch vorgeschriebene Abstandsflächen

Im Rahmen einer Anhörung des BMEL am 11.02.2015 haben die Vertreter des IVA und des BDP dargetan, dass die bestehenden rechtlichen Vorgaben, insbesondere das Nachbarschaftsrecht, gestützt auf § 906 BGB und die dazu ergangene Rechtsprechung einen ausreichenden Rechtsrahmen, insbesondere für die etwaige Ausbreitung durch Samen/Pollenflug in Nachbarbestände vorsieht. Im Hinblick auf die verbliebene eher politische Forderung nach einer freiwilligen einheitlichen Kennzeichnung von HR-Saatgut durch die Saatgutunternehmen wird der augenblickliche Verfahrensstand erläutert.

---

## Sektion 40

### Wirt-Parasit-Beziehungen

---

#### 40-1 - Der pflanzliche Immunrezeptor LORE – ein potentielles Werkzeug zur Erzeugung bakterienresistenter Kulturpflanzen?

Stefanie Ranf

Technische Universität München, TUM School of Life Sciences, Phytopathologie, ranf@wzw.tum.de

Angeborene Immunität, vermittelt durch die Erkennung sog. Mikroben-assoziiertes Molekülmuster durch spezifische Immunrezeptoren des Wirts, ist essentiell für die Gesundheit von Tieren und Pflanzen. Zellwandbestandteile wie Lipopolysaccharid (LPS), die Hauptkomponente Gram-negativer Bakterienzellwände, sind in direktem Kontakt mit potentiellen Wirten und prädestiniert als Molekülmuster. LPS, besonders der endotoxine Lipid A-Teil, ist einer der stärksten Immunstimulatoren in Säugetieren. LPS löst auch Abwehrreaktionen in Pflanzen aus, die pflanzlichen LPS-Immunrezeptoren konnten jedoch bisher nicht identifiziert werden.

Wir zeigen, dass LPS von verschiedenen *Pseudomonas*- und *Xanthomonas*-Spezies bereits in geringen Mengen typische Abwehrreaktionen in *Arabidopsis thaliana* auslösen. Um die pflanzlichen Mechanismen der LPS-Immunererkennung aufzuklären, haben wir in einem genetischen Screen LPS-insensitive Mutanten isoliert. Diese sog. *lore* (LipoOligosaccharide-specific Reduced Elicitation)-Mutanten zeigen keine Abwehrreaktionen nach LPS-Elizitierung und sind dementsprechend hypersuszeptibel gegenüber *Pseudomonas*-Infektionen. Mittels genetischer Kartierung konnte LORE den Lektin-Rezeptorkinasen zugeordnet werden. Transiente Expression von LORE in ansonsten LPS-insensitiven Tabakpflanzen führt dabei zu typischen LPS-induzierten Abwehrreaktionen und beweist die Funktion von LORE als LPS-Immunrezeptor. Ein Interspezies-transfer von LORE in verwandte Kulturpflanzen wie Tomate und Kartoffel ist somit ein mögliches Werkzeug zur Herstellung bakterienresistenter Kulturpflanzen.

##### Literatur

Ranf, S., N. Gisch, M. Schäffer, T. Illig, L. Westphal, Y.A. Knirel, P.M. Sánchez-Carballo, U. Zähringer, R. Hückelhoven, J. Lee, and D. Scheel, 2015: A lectin S-domain receptor kinase mediates lipopolysaccharide sensing in *Arabidopsis thaliana*. *Nature Immunology* 16 (4), 426-433.

#### 40-2 - Der RACB Signalweg in der Interaktion von Gerste und *Blumeria graminis*

*The RACB signaling pathway in the interaction of barley and Blumeria graminis*

Christopher McCollum, Mathias Nottensteiner, Björn Scheler, Carolin Höfle, Ralph Hückelhoven

Technische Universität München, Phytopathologie, mcollum@wzw.tum.de

Der echte Mehltau an Gerste wird durch den biotrophen Pilz *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* verursacht. Zu Beginn seines Lebenszyklus muss der Pilz eine spezielle Struktur zur Nährstoffversorgung, das sogenannte Haustorium, ausbilden. Dafür muss *B. graminis* die pflanzliche Abwehr umgehen und eine epidermale Wirtszelle penetrieren. RACB ist ein kleines monomeres G-Protein der ROP (Rho of Plants) Klasse in Gerste, welches als Anfälligkeitsfaktor in der Gerste-Mehltau-Interaktion wirkt. G-Proteine können zwischen einer aktiven GTP-gebundenen Form und einer inaktiven GDP-gebundenen Form wechseln.

Überexpression von konstitutiv aktiviertem RACB erhöht die Anfälligkeit von Gerste gegenüber *B. graminis*, wohingegen eine posttranskriptionelle Stilllegung von RACB die Anfälligkeit verringert. In unserer Arbeit untersuchen wir sowohl die physiologische Funktion von RACB, als auch den Mechanismus, durch den RACB die erfolgreiche Etablierung des pilzlichen Haustoriums begünstigt. Es ist uns gelungen einen Virulenzeffektor von *B. graminis* zu isolieren, durch den der Pilz direkten Einfluss auf den RACB-Signalweg nehmen kann und das Wirtszytoskelett destabilisiert. Wir konnten außerdem drei RIP- (ROP- interactive partner) Proteine identifizieren, von denen vermutet wird, dass sie RACB-nachgeschaltet im Signalweg wirken und so das Zytoskelettmuster regulieren. Alle drei RIPs der Gerste (RIPa, RIPb, RIPc) interagieren mit aktivem, nicht aber mit inaktivem RACB. Fluoreszenzmarkierte RIPs zeigen außerdem ein individuelles und RACB-modifiziertes Lokalisierungsmuster in epidermalen Gerstenzellen.

### **40-3 - Degradom-Sequenzierung gestützte Identifizierung und Charakterisierung von microRNA-Target-Interaktionen und ihre Rolle in der Wechselwirkung zwischen Pflanze und Pathogen**

**Falk Behrens, Samarah Rizvi, Jan Menkhaus, Daguang Ci**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Abteilung für Molekulare Phytopathologie, f.behrens@phytomed.uni-kiel.de

Der bodenbürtige Pilz *Verticillium longisporum* ist eine Tracheomykose, welche Brassicaceen wie Raps (*Brassica napus*) befällt. Das Pathosystem Raps-*Verticillium* wird in unserem Labor als ein Modellsystem zur Untersuchung molekularer Mechanismen der Pflanzen-Pathogen Interaktion intensiv genutzt. Durch die Sequenzierung von small RNAs konnte bereits gezeigt werden, dass eine umfangreiche Reprogrammierung der microRNA (miRNA) Expression in Pflanzen durch die Pilzinfektion induziert wird. Hierbei waren sowohl konservierte, wie auch neue miRNAs betroffen. Um die Targets dieser miRNAs zu identifizieren und die Konsequenzen der geänderten miRNA Expression hinsichtlich der Pflanzen-Pathogen Interaktion zu analysieren, wurden mittels NGS-Sequenzierung Degradomdatensätze von *V. longisporum* infizierten und nicht-infizierten Rapswurzeln erstellt und vergleichend analysiert. Hierdurch konnten zum einen bereits beschriebene miRNA-Target Interaktionen bestätigt und zum anderen neue, z. T. rapspezifische Interaktionen aufgedeckt werden. Insbesondere konnte festgestellt werden, dass eine Vielzahl von NBS-LRR-Resistenzgenen sowie viele für Abwehrmechanismen und Entwicklungsprozesse relevante Gene betroffen sind. Diese Ergebnisse unterstreichen die maßgebliche Beeinflussung pflanzlicher Abwehrmechanismen durch die posttranskriptionelle Genregulation während der Pilzinfektion. Desweiteren konnten mögliche Schlüsselfaktoren für eine kompatible Raps-*Verticillium* Interaktion identifiziert werden.

### **40-4 - News from the Asian Soybean Rust!**

**Ralf Vögele**

Universität Hohenheim, ralf.voegel@uni-hohenheim.de

Rust fungi are among the most severe and successful plant pathogens worldwide. They are biotrophic fungi, which means, they need a living host plant to complete their life cycle. Therefore, they do not kill their host but suppress defense responses, among them the

hypersensitive response (HR), a plant specific form of programmed cell death. They also need to influence the host to provide nutrients for their own benefit.

Haustoria are specialized structures that are formed by obligate biotrophs like the rust and the powdery mildew fungi and by downy mildews. They have been implicated in nutrient uptake early on, hence the name haustorium (haurire lat. to drink). Work on mRNA prepared from isolated haustoria made it possible to identify genes that are induced in haustoria. The first ones to be studied were genes involved in nutrient uptake and sugar and energy metabolism. This enabled us to obtain molecular proof that rust haustoria are indeed involved in nutrient uptake and have additional functions in energy metabolism and in modifying nutrients for further use by the fungus - making haustoria the power plants or refineries of rust fungi.

Transcriptome sequencing on *Uromyces appendiculatus* and *Phakopsora pachyrhizi* led to the identification of more families of haustorially secreted proteins. These families are specific either to rust fungi or to pathogens and also show patterns that make them good candidate effectors. These candidate effectors are now being investigated for interaction partners, phenotypes and localization. A yeast two hybrid system was set up to screen for interaction partners. This will be corroborated by biochemical *in vitro* methods. To screen for phenotypes we are using HIGS or VIGS and work on establishing an efficient stable transformation system for rust fungi.

#### **40-5 - Die Histonmethyltransferase SUV4-20 koordiniert Virulenz im Maispathogen *Colletotrichum graminicola***

*The histone methyltransferase SUV4-20 is essential for the virulence of the maize pathogen Colletotrichum graminicola*

**Iris Gase, Alexander Mickel, Wiebke Kummer, Anja Raschke, Andreas Fischer, Gunter Reuter, Holger B. Deising**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Phytopathologie und Pflanzenschutz, iris.gase@landw.uni-halle.de

*Colletotrichum graminicola*, der Erreger der Anthraknose Blattfleckenkrankheit und Stängelfäule an *Zea mays* differenziert ein melanisiertes Appressorium aus, um in die Wirtszelle einzudringen. Nach der Penetration der Epidermiszelle bildet der hemibiotrophe Pilz biotrophe Hyphen, aus denen anschließend hoch destruktive nekrotrophe Hyphen auswachsen. Die Regulation der Differenzierung von Infektionsstrukturen ist wenig verstanden. In dieser Studie untersuchen wir den Einfluss der Histon H<sub>4</sub>K<sub>20</sub> Methyltransferase SUV4-20 auf das vegetative Wachstum und die Pathogenese von *C. graminicola*. Neben der Deletionsmutante  $\Delta$ suv4-20 wurden auch RNAi-Stämme mit einer reduzierten SUV4-20 Transkriptabundanz generiert, um einen gene dose Effekt zu sehen. In Blattsegmentassays konnte gezeigt werden, dass die Deletion von SUV4-20 die Virulenz reduziert. In Wachstumsassays zeigte  $\Delta$ suv4-20 eine Empfindlichkeit gegenüber Calcofluor, was auf eine epigenetische Regulation der Zellwandsynthese durch SUV4-20 hinweisen könnte. Bei Wachstumsversuchen auf Kartoffeldextroseagar zeigten die Kolonien von  $\Delta$ suv4-20 nach sechs Tagen eine rote Färbung. Dies könnte ein Indiz für einen veränderten sekundären Metabolismus sein. Mit Antikörpern gegen H<sub>4</sub>K<sub>20</sub>me<sub>1</sub> und H<sub>4</sub>K<sub>20</sub>me<sub>3</sub> wurden immunozytologische Färbungen durchgeführt. Die Deletion von SUV4-20 resultierte in einem Verlust der H<sub>4</sub>K<sub>20</sub>me<sub>1</sub> und H<sub>4</sub>K<sub>20</sub>me<sub>3</sub>. Zur Bestätigung dieser Ergebnisse sollen Western Blot Analysen durchgeführt werden.

#### **40-6 - Funktionelle Charakterisierung des UDP-Glucose-4-Epimerase-Gens UGE1 in dem phytopathogenen Pilz *Colletotrichum graminicola***

*Functional characterisation of the UDP-glucose 4-epimerase gene UGE1 in the plant pathogenic fungus *Colletotrichum graminicola**

**Maximilian Groß<sup>1</sup>, Iris Gase<sup>1</sup>, Yong-Chull Jeun<sup>2</sup>, Jorrit-Jan Krijger<sup>1</sup>, Holger B. Deising<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Phytopathologie und Pflanzenschutz, maximilian.gross@landw.uni-halle.de

<sup>2</sup>Jeju National University, South Korea

In der Zellwand filamentöser Ascomyceten existieren zwei galactosehaltige Polysaccharide, Galactomannan und Galactosaminogalactan, die wichtige Funktionen haben. Während mehrere Stoffwechselwege des Galactose-Katabolismus in filamentösen Pilzen beschrieben sind, erfolgt die Synthese von Galactose wohl ausschließlich über den in den meisten Lebewesen konservierten Leloir-Stoffwechselweg. Eine Schlüsselrolle spielt dabei das Enzym UDP-Glucose-4-Epimerase, welches die Interkonversion zwischen UDP-Glucose und UDP-Galactose katalysiert. Während Funktionen galactosehaltiger Zellwandpolysaccharide, ihre Zusammensetzung und Synthese in *Aspergillus* spp. gut dokumentiert sind, gibt es keine entsprechenden Studien in phytopathogenen Pilzen wie *Colletotrichum graminicola*. Die pilzliche Zellwand und ihre Komponenten spielen jedoch eine wichtige Rolle bei der Etablierung kompatibler Interaktionen mit der Pflanze. Das Genom von *C. graminicola* enthält ein Gen, das für eine UDP-Glucose-4-Epimerase codiert, nämlich UGE1. Wir unternahmen Studien zur funktionellen Charakterisierung dieses Gens durch gezielte Deletion. Wir berichten über die funktionelle Charakterisierung dieses Gens hinsichtlich vegetativer und pathogener Entwicklung von *C. graminicola*.

#### **40-7 - Regulation der Eisenaufnahme und des -stoffwechsels während der hemibiotrophen Lebensweise von *Colletotrichum graminicola***

*Regulation of iron uptake and homeostasis during the hemibiotrophic lifestyle of *Colletotrichum graminicola**

**Anja Raschke, Mario Lange, Emad Albarouki, Holger B. Deising**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Phytopathologie und Pflanzenschutz, o6120 Halle, anja.raschke@landw.uni-halle.de

Für alle Lebewesen ist Eisen ein essentielles Mikronährelement. Allerdings handelt es sich bei Eisen auch um ein Redoxelement, welches durch die Bildung von Hydroxylradikalen zellschädigend wirken kann. Daher muss die Eisenhomöostase strikt innerhalb der Zelle reguliert werden. Pathogene Pilze haben zwei sehr hochaffine Strategien zur Eisenaufnahme aus den Wirten entwickelt: Die (i) reduktive Eisenassimilation (RIA) und die (ii) siderophor-vermittelte Fe<sup>3+</sup>-Aufnahme (SIA). Während der hemibiotrophen Lebensweise des Maisanthraknoseerregers *Colletotrichum graminicola* werden beide Aufnahmestrategien angewendet, allerdings zu unterschiedlichen Lebensphasen. So wird RIA während der biotrophen Infektionsphase zur Eisenaufnahme verwendet, wohingegen SIA spezifisch supprimiert wird. Während der späteren, nekrotrophen Phase, wird SIA genutzt. Bei den Siderophoren handelt es sich um kleine sekundäre Metabolite, welche zusammen mit Fe<sup>3+</sup>-Komplexe ausbilden, die dann in die Pilzelle aufgenommen werden können. Es ist bekannt, dass Siderophore einerseits als Virulenzfaktoren, andererseits als *priming agencies* fungieren können. Daher muss die Eisenaufnahme mittels SIA während der biotrophen Phase strikt reguliert werden. Homologe der zwei Transkriptionsfaktoren SreA und HapX aus *Aspergillus*



spp. wurden im Maispathogen *C. graminicola* als *CgSRE1* und *CgHAPX* identifiziert. Die funktionelle Charakterisierung dieser Transkriptionsfaktoren während der biotrophen und nekrotrophen Phase soll zu einem besseren Verständnis der Funktion der Eisenakquirierung während der pilzlichen Infektion führen.

---

## Sektion 4.1

### Urbanes Grün / Pflanzenschutz im Siedlungsraum I

---

#### 4.1-2 - Brauchen wir Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingartenbereich?

*Do we need plant protection products for amateur gardens?*

##### Martin Hommes

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig,  
martin.hommes@julius-kuehn.de

Nach Angaben des Industrieverbandes Agrar betrug der Gesamtumsatz mit Pflanzenschutzmitteln für den nicht-beruflichen Verwender im Jahr 2015 in Deutschland etwa 66 Millionen € (IVA 2016). Verglichen mit einem Nettoinlandsumsatz von 1,592 Milliarden € für den gesamten Pflanzenschutzmarkt in Deutschland ist der Anteil mit 4,1 % relativ gering. Den größten Anteil am Umsatz für den Freizeitbereich hatten die Herbizide mit 36,5 %, gefolgt von den Insektiziden und Akariziden mit 32,3 %. Danach folgten die Molluskizide mit 20,6 % und den geringsten Anteil hatten Mittel zur Bekämpfung von Krankheiten (Fungizide) mit 10,6 %. Die Menge der verkauften Pflanzenschutzmittel für den nicht-beruflichen Verwender im Inland beträgt 5777 t. Dies entspricht 4,9 % der Gesamtmenge an Pflanzenschutzmitteln (BVL 2015). Dabei lagen auch hier die Herbizide mit 2864 t an erster Stelle, gefolgt von den Schneckenmitteln mit 1359 t sowie den Insektiziden und Akariziden mit 1124 t. Auch hier war der Anteil von Fungiziden mit 298 t relativ gering. Vergleicht man die Menge der abgesetzten Pflanzenschutzmittel mit der Menge der abgesetzten Wirkstoffe so werden lediglich 0,8 % der Wirkstoffmengen für den Freizeitbereich verwendet. Die Ursache für die Diskrepanz dürfte in erster Linie daran liegen, dass im Freizeitbereich vermehrt fertig formulierte Mittel mit geringeren Wirkstoffgehalten ausgebracht werden.

Gärtnern liegt voll im Trend und erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Diese Art der Freizeitbeschäftigung erfüllt dabei viele wichtige Funktionen, wie z. B. Erholung, Förderung der eigenen Gesundheit, Beitrag zur Eigenversorgung mit Obst, Gemüse und Schnittblumen, Erhöhung der Biodiversität und Vieles mehr. Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingartenbereich werden dagegen zunehmend kritisch gesehen. Insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion über das Herbizid Glyphosat wird verstärkt ein vollständiges Verbot von Pflanzenschutzmitteln für den Freizeitsektor gefordert. Als Gründe werden mangelnde Sachkunde sowie immer wieder zu beobachtende Fehlanwendungen genannt, die zu Belastungen von Oberflächengewässern führen und auch das Grundwasser kontaminieren können. Zudem kann Unkraut mit physikalischen Methoden entfernt und Schaderreger können durchaus im Haus- und Kleingartenbereich toleriert werden, da die Flächen ja nicht zum Erwerb dienen.

Gärten dienen den Meisten als Ort der Erholung und Entspannung. Die Ansprüche an die Nutzung und Gestaltung des Gartens sind, wie die Menschen selbst, sehr heterogen. Die Einen freuen sich über einen gepflegten Rasen ohne Moos und Gänseblümchen, während bei Anderen das Aussehen zweitrangig ist. Deren Stolz können jedoch die Rosen im Garten sein, für die sie alles tun, damit sie jedes Jahr in vollem Glanz erblühen. Der Vielfalt der gärtnerischen Nutzung sind keine Grenzen gesetzt. Zunehmend wird gerne eigenes Obst und Gemüse erzeugt, manche betätigen sich als Hobbyzüchter und möchten wertvolle alte

Gemüse- oder Zierpflanzensorten erhalten usw. Dabei ist es ein ganz natürliches Bedürfnis die liebevoll gehegten Pflanzen auch gegen unerwünschte Krankheiten und Schädlinge zu schützen. Als Ultima Ratio sollten hierzu auch Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden können. Es gibt zahlreiche Krankheiten und Schädlinge, die nur mit Pflanzenschutzmitteln wirksam bekämpft werden können. Andernfalls kann es z. B. aufgrund eines Befalls mit der Kraut- und Knollenfäule oder mit dem Birnengitterrost zu einem kompletten Ausfall der Ernte kommen. Auch für Hobbyzüchter sind bestimmte Schädlinge, die insbesondere die Samenanlagen befallen und vollkommen vernichten können, wie z. B. die Liliengallmücke, ein großes Problem. Um die Freude am Gärtnern und den damit verbundenen positiven Funktionen zu erhalten, sollten auch entsprechende Hilfsmittel, wie z. B. Pflanzenschutzmittel, zur Verfügung stehen. Es sollte jedem selbst überlassen sein, in welcher Form er seinen Garten gestaltet und welche Ansprüche er bei der Pflege der Pflanzen hat. Selbstverständlich müssen an diese Mittel bezüglich der Eigenschaften, insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung von Mensch und Umwelt, besondere Anforderungen gestellt werden. Diese werden im nationalen Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel für den Haus- und Kleingartenbereich auch besonders berücksichtigt. Ein generelles Verbot von Pflanzenschutzmitteln für den Freizeitbereich würde nur dazu führen, dass diese Mittel illegal besorgt werden und durch den unkontrollierten Einsatz die Gefahr von unerwünschten Beeinträchtigungen von Mensch und Umwelt eher steigt.

#### Literatur

BVL, 2015: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2014. [www.bvl.bund.de/psmstatistiken](http://www.bvl.bund.de/psmstatistiken), 19 S.

IVA, 2016: Jahresbericht 2015/2016. [www.iva.de/publikationen/jahresbericht-20152016](http://www.iva.de/publikationen/jahresbericht-20152016), 36 S.

### **41-3 - Regelungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln für nicht-berufliche und berufliche Anwender zur Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich**

*Regulations governing the authorisation of plant protection products for non-professional and professional users for use in home gardening according to the German Plant Protection Act*

#### **Rolf Forster**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Braunschweig,  
[rolf.forster@bvl.bund.de](mailto:rolf.forster@bvl.bund.de)

Im Gegensatz zu den früheren Regelungen im Pflanzenschutzrecht ist seit dem 14. Juni 2011 zwischen Pflanzenschutzmitteln für berufliche oder nicht-berufliche Anwender zu unterscheiden (Verordnung (EG) Nr.1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln).

Das Pflanzenschutzgesetz setzt zusätzlich die Regelungen der Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden in nationales Recht um. Gemäß dieser Richtlinie treffen die Mitgliedstaaten alle erforderlichen Maßnahmen in Bezug auf Pestizide, die für nicht-berufliche Anwender zugelassen sind, um eine gefährliche Handhabung zu vermeiden. Diese Maßnahmen können die Verwendung von Pestiziden von geringer Toxizität, gebrauchsfertige Formulierungen und Begrenzungen der Größe von Behältern oder Verpackungen einschließen.

In Deutschland ist gemäß Pflanzenschutzgesetz das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) die zuständige Behörde für die Zulassung von

Pflanzenschutzmitteln. Das BVL entscheidet gemäß § 34 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 Pflanzenschutzgesetz im Benehmen mit dem Julius Kühn-Institut (JKI), im Benehmen mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt (UBA) über die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels. Dies schließt unter anderem die Prüfung zur Eignung des Pflanzenschutzmittels für den nicht-beruflichen Anwender ein. Im Haus- und Kleingartenbereich dürfen nach § 12 Abs. 3 S. 2 Nr. 1 Pflanzenschutzgesetz grundsätzlich nur Pflanzenschutzmittel angewandt werden, die für die Anwendung durch nicht-berufliche Anwender zugelassen sind oder nach Nr. 2 für berufliche Anwender zugelassen sind und für die das BVL die Eignung zur Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich nach § 36 Abs.1 S. 2 Nr. 3 oder Abs. 2 festgestellt hat.

Der nicht-berufliche Anwender ist gemäß § 9 Abs. 5 Nr. 1 Pflanzenschutzgesetz in der Regel nicht sachkundig im Pflanzenschutz, also auch nicht im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln. Daher sind zur Sicherstellung des Schutzes von Mensch, Tier und Naturhaushalt andere Voraussetzungen zu beachten, als bei beruflichen Anwendern, für die gemäß § 9 Pflanzenschutzgesetz ein Sachkundenachweis erforderlich ist. Das BVL verbindet daher die Zulassung mit den Nebenbestimmungen, insbesondere Auflagen, die speziell auf die besonderen Bedingungen im Haus- und Kleingartenbereich zugeschnitten sind.

Im Vortrag werden die in Deutschland aktuell geltenden Regelungen vorgestellt und diskutiert.

#### Literatur

BVL, 2013: Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln für nicht-berufliche Anwender und zur Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich. <http://www.bvl.bund.de>, 22.

Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281), zuletzt geändert durch Artikel 375 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)

Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (ABl. L 309 vom 24.11.2009, S. 71)

Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates (ABl. L 309 vom 24.11.2009, S.1)

### **4.1-4 - Harmonisierung der Anforderungen an nicht-berufliche Anwender von Pflanzenschutzmitteln und an die Zulassung im Haus- und Kleingarten innerhalb der EU: Stand und Handlungsbedarf**

*Harmonization of requirements for non professional users of plant protection products and for the registration in the home and garden area within the EU: Situation and need for action*

#### **Jörg Stappen**

Bayer CropScience Deutschland GmbH, joerg.stappen@bayer.com

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im privaten Haus- und Kleingarten Bereich (H&K) kann im Vergleich zur Anwendung durch berufliche Anwender erhöhte Gefahren mit sich bringen. Dies ist zum einen durch die fehlende Sachkenntnis der Anwender, aber auch durch die Zumutung einer nur eingeschränkten Schutzausrüstung (Handschuhe, langärmeliges Hemd, lange Hose, Kopfbedeckung, festes Schuhwerk wie z.B. Gummistiefel) begründet. Weiterhin werden die Flächen im H&K auch von besonders sensiblen Personengruppen (z.B. Kinder, ältere Menschen, Kranke) intensiv genutzt. Darüber hinaus muss auch berücksichtigt werden, dass die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung durch nicht-berufliche Anwender nicht in dem Maße wie die Anwendung durch berufliche Anwender durch die zuständigen Behörden kontrolliert werden kann.

Aus den genannten Gründen sieht Art. 13 Abs. 2 der Richtlinie 2009/128/EG zur Handhabung und Lagerung von Pestiziden sowie Behandlung von deren Verpackungen und Restmengen vor, dass die Mitgliedsstaaten alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um eine gefährliche Handhabung zu vermeiden. Diese Anforderungen werden durch eine Richtlinie geregelt, die den Mitgliedsstaaten gewisse Spielräume bei der Ausgestaltung der Vorschriften gibt.

Der folgende Beitrag soll einen Überblick über den Stand der Umsetzung des genannten Art. 13 innerhalb der EU aufzeigen und noch bestehende Handlungsfelder aufzeigen.

Angesichts der Tatsache, dass der Anwender im H&K nicht sachkundig ist, werden Produkte mit bestimmten, folgenden Eigenschaften generell in vielen Ländern der EU für diesen Bereich nicht zugelassen: Sehr toxisch, toxisch, krebserregend, Erbgut verändernd, reprotoxisch und ätzend oder sensibilisierend.

Weiterhin bestehen keine signifikanten Unterschiede in den Anforderungen zur Wirksamkeit zwischen Anwendungen von beruflichen- und nicht-beruflichen Anwendern. Daher sollte auf eine hohe Anzahl von Versuchen verzichtet werden und mehr auf vergleichbare landwirtschaftliche Versuche hingewiesen werden.

Derzeit gibt es keinen EU weiten Ansatz für die Bewertung des Umweltverhaltens von H&K Produkten. Dies wäre aber trotz der geringen Einsatzflächen insbesondere für die Bereiche Grund- und Oberflächenwasser empfehlenswert. Daher wird seitens der Industrie vorgeschlagen, dass eine Übersicht der Endpunkte der Wirkstoffe sowie eine entsprechende Argumentation hier ausreichend sein sollten. Ebenso fehlt eine harmonisierte Bewertung der Ökotoxikologie.

In einigen Ländern haben Behörden besondere Ansätze für die Beurteilung der Anwendersicherheit erstellt, die allerdings nicht auf europäischer Ebene verfügbar sind, wie z.B. („Amateur Exposure Model“, UPJ und ANSES, Frankreich; „Exposure model for amateur pesticides“, UK).

In sehr vielen Ländern ist die maximale Packungsgröße, bezogen auf die zu behandelnde Fläche, eingeschränkt. Auch hier finden sich sehr unterschiedliche Regelungen, die von 200 qm bis 1000 qm Gartenfläche reichen. Aber in den meisten Fällen ist die maximale Packungsgröße wie in Belgien, den Niederlanden und Deutschland auf 500 qm begrenzt.

#### Literatur

GAPEG - Thought Starter on EU Amateur Products Authorisation DRAFT V6 (internal)

## **41-5 - Garten Trends - Wohin entwickelt sich der Haus- und Kleingarten?**

*Garden Trends - what is the development of private gardens and allotments?*

### **Gisela Fockenbrock**

COMPO GmbH, gisela.fockenbrock@compo.de

Die Lust am Gärtner ist ungebrochen bzw. steigt weiter an. Megatrends wie z. B. Urbanisierung, Neo Ökologie, Gesundheit und Silver Society beeinflussen auch den Haus- und Kleingarten Bereich. Immer mehr Menschen leben in Städten und wollen auch dort im Grünen wohnen und ihr eigenes Obst und Gemüse anbauen. Neue Konzepte, wie z. B. der Mietgarten, Hochbeete auf Balkon und Terrasse finden immer mehr Anhänger. Auch der klassische Kleingarten ist wieder sehr beliebt und die Nachfrage bei den Vereinen ist entsprechend groß.

Die neuen Gartenkonzepte beeinflussen auch die Pflanzenauswahl. So halten immer häufiger hochwertige Solitärpflanzen Einzug in den Garten oder auf die Terrasse. Auch die Nachfrage nach Kräutern, exotischen Tomatensorten, Naschobst und –gemüse ist stark gestiegen. Neben der eigenen Anzucht von Pflanzen im Frühbeetkasten oder auf der Fensterbank werden auch schon vorgezogene Pflanzen verwendet.

Die eigenen Tomaten und Kräuter sollen dabei möglichst Bio sein, so dass auch im Bereich der Pflanzenschutzmittel der Bedarf an Produkten natürlichen Ursprungs wächst. Daneben sind sichere Anwendungen gefragt, anwendungsfertige Produkte werden zukünftig wichtiger. Digitale Helfer, wie z. B. Apps, helfen dem Verbraucher bei der Pflege der Pflanzen und ersetzen teilweise nicht vorhandenes Fachwissen.

#### **41-6 - Onlineportal „Pflanzenschutz im Garten“: Angebot des Umweltbundesamts soll Einsatz und Fehlanwendungen von Pflanzenschutzmitteln im Haus- und Kleingartenbereich reduzieren**

*Information platform „Plant protection in gardens“: New information tool of the German Federal Environment Agency for reducing use and accidental misuse of pesticides*

**Mascha Schacht<sup>1</sup>, Martin Hommes<sup>2</sup>, Melanie Kemper<sup>3</sup>, Regina Schreiber<sup>4</sup>, Romeo Herr<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Schreibwerkstatt Aquilegia, Schwarzwaldstraße 128, 60528 Frankfurt am Main, Deutschland, info@schreibwerkstatt-aquilegia.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

<sup>3</sup>Ecologic Institut gemeinnützige GmbH, Pfalzburger Str. 43/44, 10717 Berlin

<sup>4</sup>Umweltbundesamt Fachgebiet IV 1.3 „Pflanzenschutzmittel“, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

Im Rahmen eines 2013 vom Umweltbundesamt beauftragten Projekts (Laufzeit: 25 Monate) wurde ein Onlineangebot entwickelt, das Verbraucherinnen und Verbrauchern als Informationsplattform bei allgemeinen und konkreten Fragen zum Pflanzenschutz im Haus- und Kleingarten (HuK) dienen und leicht verständlich, ohne erhobenen Zeigefinger die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes vermitteln soll ([www.umweltbundesamt.de/garten-pflanzenschutz](http://www.umweltbundesamt.de/garten-pflanzenschutz)).

Hintergrund: Allein im Jahr 2014 wurden in Deutschland 117.743 Tonnen Pflanzenschutzmittel mit insgesamt 46.103 Tonnen Wirkstoffen verkauft – nur für den Inlandsgebrauch, exportierte Mittel nicht eingerechnet. Im Vergleich zu den Einträgen aus Erwerbsgartenbau und Landwirtschaft erscheinen die im Hobbybereich ausgebrachten Mengen von 5.777 Tonnen mit 372 Tonnen Wirkstoffen überschaubar. Problematisch sind sie jedoch insbesondere vor dem Hintergrund häufiger Fehlanwendungen. Im Rahmen des Projekts durchgeführte Interviews mit Pflanzenschutzexperten sowie eine Onlineumfrage unter Freizeitgärtner/innen im Jahr 2013 haben ergeben, dass Fehlanwendungen im Haus- und Kleingartenbereich eher die Regel als die Ausnahme sind. Viele Verbraucherinnen und Verbraucher können Schadbilder nicht eindeutig bestimmen, greifen aber dennoch zu Pflanzenschutzmitteln und setzen sie damit mehr oder weniger auf gut Glück ein. Außerdem wünschen sich viele Freizeitgärtner/innen mehr Informationen über etwaige Umwelt- und Gesundheitsrisiken in Bezug auf Pflanzenschutzmittel. Häufig angemerkt wurde, es fehle an unabhängigen Informationen zum Thema Pflanzenschutz(mitteleinsatz) im HuK. Behördliche Beratungsstellen oder die Fachberatung in Kleingartenvereinen werden den Angaben zufolge nur selten genutzt; diejenigen, die sie in Anspruch nahmen, waren mit der

Beratung jedoch sehr zufrieden, vermutlich sind die Angebote also schlicht zu wenig bekannt.

Die Freizeitgärtner/innen lassen sich den Experteninterviews und Erhebungen zufolge in drei Hauptgruppen einteilen: Eine Pro-Pflanzenschutzmittelgruppe, deren Vertreter/innen häufig davon überzeugt sind, dass Risiken überzogen dargestellt werden und zu wenig auf den Nutzen chemischer Pflanzenschutzmittel eingegangen wird. Eine überzeugte Contra-Pflanzenschutzmittelgruppe, die „Chemie im Garten“ ablehnt – bisweilen aber dennoch zu irrtümlich als nicht umweltschädigend eingestuften „Hausmitteln“ greift. Eine weitere Gruppe möchte den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Garten eigentlich gerne vermeiden, oder zumindest nur verhältnismäßig umweltfreundliche Produkte einsetzen. Ihre Vertreter erliegen in der Praxis dennoch häufig den Versprechungen von vermeintlich wirkungsvolleren, bequemeren und zeitsparenden Lösungen oder sie greifen zu Produkten, die scheinbare Qualitätssiegel wie „bienenfreundlich“ tragen.

Das Ziel der 2016 gelaunchten Website „Pflanzenschutz im Garten“: Verbraucher sollen sich umfassend zum Thema Pflanzenschutz im HuK informieren können – unabhängig, leicht verständlich und mit Aussicht auf konkrete Lösungen für häufige Probleme im Freizeitgarten. Wer Informationen zu Schädlingen, Pflanzenkrankheiten oder zur Unkrautbekämpfung sucht, wird im neuen Onlineportal ebenso fündig wie Verbraucher, die sich gezielt über die Umweltauswirkungen von Pflanzenschutzmitteln, die richtige Anwendung, das Zulassungsverfahren, die Risiken von Hausmitteln oder alternative Lösungsansätze wie den Einsatz von Nützlingen informieren möchten. Viel Raum wird wie in den Interviews und der Umfrage immer wieder gefordert, den vorbeugenden Pflanzenschutzmaßnahmen eingeräumt. Als konkrete „Notfallhilfe“ informiert das Portal jedoch auch über verhältnismäßig umweltverträgliche Wirkstoffe, die sich als Alternativen zu risikobehafteteren Pflanzenschutzmitteln anbieten.

Als weiteres Alleinstellungsmerkmal setzt das Angebot auf geschlossene Argumentationsketten, anstatt nur Handlungsanweisungen zu geben. Dadurch werden auch möglicherweise zunächst als unangenehm oder abwegig empfundene Punkte nachvollziehbar und die Bereitschaft, beispielsweise bestimmte Vorschriften oder Handlungsempfehlungen zu befolgen, wächst. Gleichzeitig ermöglichen es die ausführlichen Erklärungen dem Verbraucher, die jeweiligen Vor- und Nachteile der vorgestellten Lösungsansätze eigenständig abzuwägen. Es steht zu erwarten, dass derart umfassend informierte Verbraucher vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen stärker berücksichtigen und dass sie sich häufiger bewusst gegen den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel entscheiden beziehungsweise auf verhältnismäßig umweltfreundliche Wirkstoffe ausweichen und sich bemühen, diese auch korrekt anzuwenden.

## **41-7 - Integrierten Pflanzenschutz im Haus und Garten leben**

*To live integrated pest management in Home & Garden*

### **Martina Utenwiehe**

W. NEUDORFF GMBH KG, Emmerthal, m.utenwiehe@neudorff.de

Das Gärtnern im eigenen Garten ist Teil unserer Kultur und zählt zu einer der beliebtesten Freizeitbeschäftigungen der Deutschen. Dabei geht es nicht nur ausschließlich um die Eigenversorgung mit Obst- und Gemüse, sondern der Garten ist für viele auch ein

Rückzugsort mit hohem Stellenwert. Doch auch im heimischen Garten gilt es, Gemüse, Obst und Zierpflanzen vor einem Befall mit Schadorganismen zu schützen. Der Freizeitgärtner nimmt dabei einen gewissen Grad an Handarbeit aus Freude am Garten und der Natur gern in Kauf. Mängel bei der äußeren Qualität der angebauten Kulturen sind leichter hinnehmbar und auf Höchsterträge kann verzichtet werden.

Da bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Haus- und Kleingarten davon auszugehen ist, dass es Anwender mit langjähriger Erfahrung ebenso wie „Neugärtner“ gibt, ist dem Schutz der Anwender und der Umwelt besonderer Wert beizumessen. Diesem Schutz wird durch verschiedene Maßnahmen bereits heute Rechnung getragen. Sicherheit und Information spielen eine besonders wichtige Rolle.

Vor dem Hintergrund des Schutzes von Gesundheit und Umwelt schreibt die EU Nachhaltigkeits-Richtlinie 2009/128/EG allen Mitgliedsstaaten der EU vor, die erforderlichen Maßnahmen zur Förderung eines Pflanzenschutzes mit möglichst geringer Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zu treffen. Durch die von dem für die Pflanzenschutzmittel-Zulassung in Deutschland zuständigen Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) festgelegten Anforderungen an die Eignung eines Pflanzenschutzmittels für nicht-berufliche Anwender wird eine Auswahl sicherer Produkte für den Hobbygärtner getroffen.

Das Verkaufspersonal von Pflanzenschutzmitteln ist verpflichtet, den Verbraucher beim Verkauf über die korrekte Anwendung der Produkte zu beraten. Außerdem stellt der Handel weiterführende Informationen zur Verfügung, die produkt- und herstellerunabhängig den Hobby-Gärtner über die richtige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Maßnahmen zum sorgfältigen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln informieren.

Über die persönliche Beratung hinaus werden auch viele Online-Beratungsangebote von Behörden, Herstellern und Verbänden sowie die „Gartentelefone“ und Informationsmaterialien der Gartenakademien von Hobby-Gärtnern genutzt, um Tipps und Fachinformationen

- zu Anbau, Pflanzung und Pflege der Pflanzen
- zur Standort- und Sortenwahl
- zur Bodenpflege und Bodengesundheit
- zur Düngung und Bewässerung
- zur Förderung der biologischen Vielfalt
- aber auch zu alternativen Pflanzenschutzmaßnahmen

zu erhalten.

Alle Anbieter dieser Beratungstelefone und Online-Angebote verzeichnen einen regen Zulauf und erfreuen sich in der Zwischenzeit sehr großer Beliebtheit bei langerfahrenen Hobbygärtnern, aber auch bei ‚Neugärtnern‘.



---

## Sektion 42

### Herbizide II

---

#### **42-1 - DuPont Omnera LQM (DPX-SGE27) – Eine neue Generation flüssig formulierter Getreideherbizide**

*DuPont Omnera LQM (DPX-SGE27) – A new generation of liquid formulated cereal herbicides*

**Thomas Uhl, Andreas Förtsch, Hans G. Drobny**

DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH, Neu-Isenburg, thomas.uhl@dupont.com

DuPont Omnera LQM (DPX-SGE27) (5 g/l Metsulfuron-Methyl, 30 g/l Thifensulfuron-Methyl, 135 g/l Fluroxypyr) stellt mit einer Aufwandmenge von 1 l/ha eine neue Lösung im Getreide gegen breitblättrige Unkräuter inkl. Klettenlabkraut dar. Dabei zeichnet sich DuPont Omnera LQM durch eine sehr gute Wirksamkeit, ein breites Wirkungsspektrum, ein breites Anwendungsfenster (BBCH 20 – 39 im Wintergetreide, BBCH 12 – 39 im Sommergetreide) und eine hohe Kulturverträglichkeit aus. DuPont Omnera LQM ist als Dispersion in Öl formuliert.

Mehrjährige Versuche belegen die Wirksamkeit von DuPont Omnera LQM z. B. gegen Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*), Ausfallraps (*Brassica napus*), Vogelmiere (*Stellaria media*), aber auch gegen Problemunkräuter wie z. B. Windenknöterich (*Polygonum convolvulus*) und vor allem gegen Klettenlabkraut (*Galium aparine*).

#### **42-2 - AVOXA – Eine neue Herbizidkombination zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Winterweizen, Winterroggen und Wintertriticale**

*AVOXA – A new herbicide combination for grass weed and dicot control in winter wheat, winter rye and winter triticale*

**Hans Raffel, Christoph Krato**

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, hans.raffel@syngenta.com

AVOXA ist eine neues, von Syngenta Agro entwickeltes, selektives Herbizid zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Getreide. Das Produkt ist als Emulsionskonzentrat mit 41,63 g/l Aktivsubstanz (33,3 g/l Pinoxaden, 8,33 g/l Pyroxulam und 8,33 g/l Cloquintocet-mexyl als Safener) formuliert. AVOXA kann mit 1,8 l/ha in den Getreidekulturen Winterweizen, Winterroggen und Wintertriticale im Frühjahr vom BBCH Stadium 13 bis zum BBCH Stadium 32 eingesetzt werden. Neben den Schadgräsern Ackerfuchsschwanz (*ALOMY*), Gemeiner Windhalm (*APESV*), Weidelgrasarten (*LOLSS*) und Flughafener (*AVEFA*) werden auch eine Reihe von Unkräutern wie beispielsweise Acker-Vergißmeinnicht (*MYOAR*), Hirtentäschel-Kraut (*CAPBP*), Ackerheller-Kraut (*THLAR*), Vogelsternmiere (*STEME*) und Ausfallraps (*BRSNN*) mit Wirkungsgraden über 90 % kontrolliert. Gegen Kletten-Labkraut (*GALAP*), Stiefmütterchen-Arten (*VIOSS*), Ehrenpreis-Arten (*VERSS*), Kamille-Arten (*MATSS*) und Taubnessel-Arten (*LAMSS*) werden durchschnittliche Wirkungsgrade zwischen 80 und 90 % erzielt.

Durch die Kombination von zwei Wirkstoffen mit unterschiedlichen Wirkmechanismen (Pinoxaden HRAC: A und Pyroxulam HRAC: B), die beide eine hohe Potenz gegen Ungräser besitzen, kann AVOXA einen sehr hohen Beitrag in einem aktiven

Antiresistenzmanagement leisten, indem es sehr gut zur Vorbeugung bzw. zur Verzögerung von Resistenzen gegen Ungräser, insbesondere gegen Windhalm eingesetzt werden kann. AVOXA folgt somit im Produktkonzept der Überlegung, dass sich durch Kombinationen unterschiedlicher Wirkmechanismen Resistenzen zwar nicht vermeiden, aber in ihrem Auftreten und ihrer Verbreitung zeitlich stark verzögern lassen [Powles et al.]. Des Weiteren wurde das Produktkonzept so gewählt, dass die Aufwandmenge von AVOXA in Abhängigkeit des zu bekämpfenden Ungrases flexibel gestaltet werden kann und mit der höchsten zur Zulassung beantragten Aufwandmenge von 1,8 l/ha bis zu 60 g ai/ha Pinoxaden und 15 g ai/ha Pyroxsulam ausgebracht werden. Es handelt sich also um ein Produktkonzept das die empfohlenen, vollen Aufwandmengen der grasaktiven Wirkstoffe von auf dem Markt befindlichen Produkten kombiniert.

Beide Wirkstoffe werden vorrangig über die Blätter aufgenommen und schnell in der Pflanze verlagert. Der Transport in der Pflanze erfolgt sowohl akropetal in geringerem Umfang auch basipetal. Aufgrund der Formulierungs- und Stoffeigenschaften ist AVOXA sehr schnell regenfest, weitgehend temperaturunabhängig und eine sichtbare Wirkung gegen die Ungäser stellt sich sehr schnell ein.

Um ein umfangreiches Wirkungsspektrum auch gegen dikotyle Unkräuter zu erhalten ist es sinnvoll auf das schlagspezifische dikotylen Spektrum abgestimmte Tankmischungen einzusetzen. AVOXA zeigte in umfangreichen, mehrjährigen Feldversuchen mit unterschiedlichen Tankmischpartnern, dass keinerlei Gräser-antagonismus auftritt und somit eine volle Flexibilität bei der Tankmischpartnerwahl gegeben ist.

#### Literatur

Powles, S.B., C. Preston, C., I.B. Bryan, A. R. Jutsum, 1997.: Herbicide resistance: Impact and management. *Advances in Agronomy*, 58, 57-93

### **42-3 - AVOXA – flexibel in Tankmischungen mit dikotylen Partnern**

*AVOXA – flexible in tankmixtures with dicot herbicides*

**Christoph Krato, Hans Raffel**

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal, christoph.krato@syngenta.com

AVOXA ist ein neues selektives Herbizid zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Getreide und kombiniert die beiden Wirkstoffe Pinoxaden und Pyroxsulam. Besondere Stärke des Produktes ist die effektive Kontrolle der beiden Leitunggräser Ackerfuchsschwanz und Windhalm im Nachauflauf Frühjahr. Durch den Wirkstoff Pyroxsulam besitzt AVOXA bereits eine solide Basiswirkung gegen Unkräuter, sollte aber durch dikotyle Mischpartner ergänzt werden, um das Wirkungsspektrum zu komplettieren.

Entscheidendes Kriterium für eine solche Tankmischung sind stabile und gleichbleibend hohe Wirkungsgrade gegen die zu bekämpfenden Ungräser. Um die Flexibilität von AVOXA in solchen Tankmischungen zu bewerten, wurden in den vergangenen 2 Jahren gezielt Wirksamkeitsversuche gegen Ackerfuchsschwanz und Windhalm durchgeführt. Dabei wurde AVOXA mit marktüblichen Herbiziden mit den Wirkstoffen z.B. Clopyralid, Florasulam, Fluroxypyr, Diflufenican, Metsulfuron, Tribenuron und Tritosulfuron kombiniert. In den mehrjährig durchgeführten Exaktversuchen konnte eine gleichbleibend stabile Wirkung gegen Ungräser nachgewiesen werden. Exemplarisch sind die Daten aus einem Versuchsprojekt gegen Ackerfuchsschwanz und Dikotyle aus dem Jahr 2015 dargestellt:

Durchschnittliche Wirksamkeit von AVOXA gegen Ackerfuchsschwanz (ALOMY) in Abhängigkeit des Mischpartners (Versuchsjahr: 2015, n = 7, Anwendung: 16.03.-20.03.2015, Winterweizen: BBCH 24 - 27, Ackerfuchsschwanz: BBCH 29)

Variante	Aufwandmenge [kg bzw. l/ha]	Ø Wirkungsgrad ALOMY [%]
VGM 1 + FHS	0,22 + 1,0	90
AVOXA	1,8	97
AVOXA + Partner 1 [DFF + Metsulfuron]	1,8 + 0,06	97
AVOXA + Partner 2 [Tritosulfuron + Florasulam] + FHS	1,8 + 0,07 + 1,0	99
AVOXA + Partner 3 [Metsulfuron + Tribenuron + Florasulam]	1,8 + 0,05	97

Die Gräser- und Unkrautbekämpfung im Frühjahr wird im Zeitraum Mitte Bestockung (BBCH 25) bis Schossbeginn (BBCH 30/31) oftmals mit einer Wachstumsreglermaßnahme auf Basis chlormequathaltiger Produkte oder Moddus Start kombiniert durchgeführt. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Kulturverträglichkeit der Maßnahme. In Versuchsprojekten wurde die Auswirkung von Mehrfachmischungen mit AVOXA in Kombinationen mit dikotylen Mischpartnern und unterschiedlichen Wachstumsreglern abgeprüft. Hier zeigte sich, dass in Abhängigkeit der jeweiligen Mischpartner die wachstumsreglerspezifische Einkürzung im Vergleich zu einer reinen Wachstumsregleranwendung in Winterweizen etwas verstärkt sein kann. Ein erhöhtes Phytotoxizitätsrisiko der geprüften Mischungen wurde nicht beobachtet.

#### 42-4 - Das Herbizid Pixxaro™ EC mit dem neuen Wirkstoff Arylex™ als der neue Standard zur Bekämpfung von Klettenlabkraut und anderen wichtigen Unkräuter in Winter- und Sommer-getreide im Frühjahr

*Pixxaro™ EC herbicide containing new Arylex™ active as a new standard in control of cleavers and other important broadleaved weeds in winter and spring cereals in spring*

**Marcin Dzikowski, Jörg Becker, Matthias Donner, Dominique Larelle, Benedikt Kamerichs, Roger Gast**

Dow AgroSciences GmbH, München, mddzikowski@dow.com

Cleavers (*Galium aparine*) is one of the most important broadleaf weeds in cereals in Germany, followed in winter cereals by poppy (*Papaver rhoeas*), chickweed (*Stellaria media*), cornflower (*Centaurea cyanus*), crane's-bill (*Geranium pusillum*, *Geranium dissectum*, *Geranium rotundifolium*), fumitory (*Fumaria officinalis*) and deadnettle (*Lamium purpureum*, *Lamium amplexicaule*). In spring cereals apart from cleavers the most common weeds are lambsquarters (*Chenopodium album*), common hemp-nettle (*Galeopsis tetrahit*) and knotweeds (*Polygonum sp.*). All these weeds are controlled by Pixxaro™ EC, a new cereal herbicide to control broadleaf weeds combining the new active Arylex™ (halauxifen-methyl) at 12 gae/l and fluroxypyr at 280 gae/l. Use rates are in range from 0,25 – 0,5 l/ha.

As the farms are getting bigger there is less time for farmers to apply plant protection products at the ideal timing. Changing weather patterns with the mild winters and cold springs observed in recent years in Northern Europe cause weeds to grow through the winter and be at advanced growth stages in the spring when the farmer can't spray because of cold or wet conditions. All these factors define a new, challenging situation for farmers

and create the need for new herbicides that provide more flexibility in terms of weather conditions, application window and reliability in selectivity and efficacy. Pixxaro EC herbicide provides that flexibility farmers need for weed control..

Pixxaro EC has been tested in multiple field and glasshouse trials across Europe. This herbicide has been granted registration in several European countries with application in winter and spring cereals from BBCH 12 to BBCH 45. The herbicide product provides consistent and reliable control of cleavers within this range of growth stages and also during challenging conditions like cold or dry weather. The speed of cleavers control is faster than any other currently registered herbicide with symptoms visible in just a few hours. At the usual application timing (BBCH 25 to 30), Pixxaro EC controls several other weeds including poppy, cornflower, crane's-bill, fumitory and deadnettle, at rates of 0,25 to 0,5 l/ha. In spring cereals Pixxaro provides very good control of common lambsquarters (*Chenopodium album*) and wild buckwheat (*Polygonum convolvulus*). Pixxaro EC is also highly compatible with other herbicides, growth regulators, liquid fertilizers and fungicides and is designed as a main component of many weed-control programs on every farm.

™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow.

#### **42-5 - Einsatz von GF-1274 (Pyroxsulam) solo sowie in Tankmischung mit Zypar™ zur Bekämpfung von Gräsern und anderen dikotylen Unkräutern in Wintergetreiden im Frühjahr.**

*Application of GF-1274 (Pyroxsulam) straight and in tank-mix with Zypar™ herbicide to grass weeds and broadleaf weeds in wheat in the spring.*

**Matthias Donner, Benedikt Kamerichs, Marcin Dzikowski, Jörg Becker**

Dow AgroSciences GmbH, München, mdonner@dow.com

The new post-emergence herbicide GF-1274 is a cereal herbicide delivering control of grass and broadleaf weeds in winter wheat, triticale, spelt and rye with one application timing a year. GF-1274 contains the active ingredient pyroxsulam, a member of the triazolopyrimidine sulfonamide group of chemistry which inhibits the plant enzyme acetolactate synthase (ALS) (HRAC group B). Pyroxsulam is a foliar-applied herbicide that is easily absorbed into the plant cuticle and is transported symplastically in the phloem to the meristematic tissue where the primary herbicidal activity occurs. Formulated as a water dispersible granule (WG), GF-1274 is a combination of 75 g ai/kg pyroxsulam and 75 g ai/kg of the crop safener cloquintocet-mexyl. Regulatory approval for GF-1274 is expected by the end of 2017 with launch in spring, 2018. GF-1274 is intended to be approved at 250 g/ha product in the spring at crop stage BBCH 13 through 32. This new herbicide provides excellent control of sensitive annual grass weeds including *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, and *Lolium sp*, and annual dicot weeds including *Geranium dissectum*, *Veronica persica*, *Veronica hederifolia*, and *Viola arvensis*. GF-1274 applied in tank-mix with Zypar™ broad-spectrum herbicide (Arylex™ active + florasulam), provides excellent control of grass weeds, and important broadleaf weeds including *Galium aparine*, *Matricaria sp.*, *Lamium purpureum*, *Papaver rhoeas*, *Stellaria media*, *Geranium dissectum*, *Veronica persica*, *Veronica hederifolia*, *Viola arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Centaurea cyanus*, cruciferae weeds, and volunteer oil seed rape in the spring. GF-1274 is safe to winter wheat, triticale, spelt and rye.

™ Trademark of the Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow

## 42-6 - Das Herbizid Zypar™ mit dem neuen Wirkstoff Arylex™ als optimaler Tankmischpartner für Gräserherbizide in Wintergetreide im Frühjahr

*Zypar™ herbicide containing new Arylex™ active as the best tank mix partner for grass herbicides in winter cereals in spring*

**Marcin Dzikowski, Jörg Becker, Matthias Donner, Dominique Larelle, Benedikt Kamerichs, Roger Gast**

Dow AgroSciences GmbH, München, mddzikowski@dow.com

Grass weeds, blackgrass (*Alopecurus myosuroides*) and loose silky-bent (*Apera spica-venti*) are the most important problems in cereals production in Germany. Herbicides to control these weeds usually have limited activity on broadleaf weeds and therefore require partners to achieve the control of all weeds present in the field.

Zypar™ herbicide combines a brand new active Arylex™ (halauxifen-methyl) from HRAC Group O (synthetic auxins) at 6 gae/l with the well-known florasulam from HRAC Group B (ALS inhibitors) at 5 gai/l. Zypar applied at most common timing BBCH 25-32 controls a very wide spectrum of broadleaf weeds including cleavers (*Galium aparine*), chamomilles (*Matricaria sp.* and *Anthemis sp.*), most of the *Cruciferae* weeds including volunteers of oilseed rape, cornflower (*Centaurea cyanus*), poppy (*Papaver rhoeas*), crane's-bill (*Geranium pusillum*, *Geranium dissectum* and *Geranium rotundifolium*), fumitory (*Fumaria officinalis*), deadnettle (*Lamium purpureum* and *Lamium amplexicaule*), common lambsquarters (*Chenopodium album*), knotweeds (*Polygonum sp.*) and many others. Zypar sets a new standard in weed spectrum controlled, reliability during challenging weather, crop tolerance and crop rotation flexibility. Due to the modern OD formulation, Zypar is highly compatible with all grass-herbicides.

In multiple field trials conducted in 2014 through 2016 in Germany Zypar was an ideal tank mix partner with grass herbicides. Zypar was not antagonistic when applied in tank mix with grass herbicides and in some trials even helped to improve grass herbicide performance. Very often grass herbicides need to be applied very early during cold weather to ensure high efficacy against grass weeds, especially black grass. This makes Zypar an ideal partner for grass herbicides as it is designed to perform reliably under unfavourable, cold weather conditions.

Key attributes of Zypar as a partner for grass-herbicides:

- Wide spectrum of broadleaf weeds controlled
- Temperature-flexibility allowing very early application of Zypar + grass herbicide
- OD formulation that includes adjuvant provides excellent broadleaf weed control and supports the grass herbicide efficacy
- Short soil degradation period provides same crop rotation profile as grass herbicides applied with Zypar

™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow.

## 42-7 - Pontos<sup>®</sup> – eine neue Wirkstoffkombination zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Getreide im Herbst

*Pontos<sup>®</sup>, a new cereal herbicide combination for control of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in the autumn*

**Alfons Schönhammer, Bernd Sievernich, Stuart Kevis**

BASF SE, Agrarzentrum Limburgerhof, 67117 Limburgerhof, alfons.schoenhammer@basf.com

Pontos<sup>®</sup> ist ein neues, von der BASF SE entwickeltes Herbizid zur Bekämpfung winterannualer Ungräser und Unkräuter in Getreide. Die Anwendung erfolgt im Herbst im Vor- und Nachauflauf der Kultur. Das Produkt besteht aus der Kombination des vorwiegend gräserwirksamen Bodenwirkstoffs Flufenacet und dem blatt- und bodenaktiven Wirkstoff Picolinafen, der nur eine geringe Aktivität gegen Ungräser aufweist, aber ein breites Wirkungsspektrum gegen annuelle zweikeimblättrige Unkräuter besitzt. Pontos<sup>®</sup> ist als Suspensionskonzentrat (SC) formuliert und beinhaltet 240 g/l Flufenacet sowie 100 g/l Picolinafen.

Die Zulassung von Pontos wurde mit je 0,5 l/ha und 1,0 l/ha beantragt für die Anwendung in Winterweichweizen, Winterhartweizen, Wintergerste, Winterroggen, Wintertriticale und Winterdinkel.

Mit einer Aufwandmenge von 0,5 l/ha weist Pontos<sup>®</sup> eine gute bis sehr gute Wirkung gegen ein breites Spektrum annualer Ungräser und Unkräuter wie Gemeiner Windhalm (*Apera spica-venti*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua*), Acker-Senf (*Sinapis arvensis*), Gemeines Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*), Ehrenpreis-Arten (*Veronica* sp.), Gemeiner Erdrach (*Fumaria officinalis*), Kamille-Arten (*Matricaria* sp.), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) und Vogelmiere (*Stellaria media*) auf. Mit 1,0 l/ha Pontos<sup>®</sup> werden zusätzlich Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*), Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*), Ausfallraps einschließlich Clearfield-Sorten (*Brassica napus*) und Klettenlabkraut (*Galium aparine*) gut bis sehr gut erfasst.

Aufgrund der hohen Blattaktivität von Picolinafen setzt die Wirkung im Nachauflauf, erkennbar an den typischen Ausbleichungs-Symptomen, sehr schnell ein und führt zu einer raschen Beseitigung der Unkrautkonkurrenz. Diese Blattwirkung unterstützt in synergistischer Weise auch die Aktivität von Flufenacet, was sich verglichen zu Flufenacet-haltigen Vergleichsmitteln ohne Picolinafen in einer besseren Wirkung gegen Ungräser bemerkbar macht.

Mit Pontos<sup>®</sup> steht der Landwirtschaft eine neue Herbizid-Kombination zur Verfügung, die flexibel hinsichtlich Aufwandmenge und Anwendungstermin an verschiedene Ungras- und Unkrautsituationen angepasst werden kann und neben der alleinigen Anwendung auch gut für Spritzfolgen und Tankmischungen mit anderen Getreideherbiziden geeignet ist.

Der Beitrag fasst die im Rahmen der Entwicklungsarbeit erzielten Wirksamkeits- und Verträglichkeits-Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2015 zusammen und gibt Empfehlungen für den praktischen Einsatz.

## **42-8 - Liberator Pro – Ein neues Herbizid zur Bekämpfung von Acker-Fuchsschwanz, Rispen-Arten, Gemeinem Windhalm und breiter Mischverunkrautung in Wintergetreide**

*Liberator Pro – A new herbicide against blackgrass, annual meadow grass, loose silky bent grass and broadleaf weeds in winter cereals*

**Dirk Kerlen, Hans-Peter Naunheim**

Bayer CropScience Deutschland GmbH, dirk.kerlen@bayer.com

Liberator Pro (BAY 22000 H) ist ein Breitbandherbizid zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Wintergetreide. In Liberator Pro sind die aus dem Produkt Bacara Forte bekannten Wirkstoffe Flufenacet (240 g/l) und Diflufenican (120 g/l) sowie der Wirkstoff Metribuzin mit 70 g/l enthalten. Es ist als Suspensionskonzentrat (SC) formuliert.

Liberator Pro wird als Vor- oder Nachaufaufherbizid im Herbst in Wintergetreide im Voraufauf und Nachaufauf bis zum Bestockungsende (BBCH 00-29) mit 1,0 l/ha Aufwandmenge eingesetzt.

Für die Getreide-Arten Winterweichweizen, Winterroggen, Wintertriticale, Wintergerste, Dinkel und Winterhartweizen wird eine Zulassung beantragt. Das Wirkungsspektrum umfasst ein breites Spektrum an Ungräsern und Unkräutern. So werden u. a. folgende Unkräuter gut bis sehr gut bekämpft: Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Rispengras-Arten, Ausfallraps, Hirtentäschelkraut, Kletten-Labkraut, Taubnessel-Arten, Kamille-Arten, Acker-Vergissmeinnicht, Klatschmohn, Vogel-Sternmiere, Ehrenpreis-Arten und Stiefmütterchen-Arten.

---

## Sektion 43

### Biodiversität I

---

#### 43-1 - Zur Bedeutung von Biodiversität in Agrarlandschaften

*On the importance of biodiversity in agricultural landscapes*

**Jens Dauber**

Thünen-Institut, Institut für Biodiversität, Braunschweig, jens.dauber@thuenen.de

Die Wechselbeziehungen zwischen Biodiversität und Landwirtschaft sind vielfältig. Landwirtschaft kann Biodiversität fördern, wie dies u. a. in sogenannten *High Nature Value* Agrarregionen der Fall sein kann (STROHBACH et al. 2015) oder aber Biodiversität dezimieren was zumeist mit einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion in Verbindung steht (FIRBANK et al. 2008). Biodiversität wiederum enthält Komponenten wie die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen und Nutzierrassen sowie derer Wildformen, welche essentielle Grundlagen für den Züchtungsfortschritt bilden. Biodiversität umfasst zudem Ökosystemfunktionen wie z. B. die Insektenbestäubung oder die natürliche Schädlingskontrolle, welche als *ecosystem services* von fundamentaler Bedeutung für die Agrarproduktion sind. Biodiversität hat aber auch eine dunkle Seite im Hinblick auf Landwirtschaft, welche sich z. B. im Vorkommen von Schadorganismen, Unkräutern- und gräsern darstellt. Diese können für empfindliche Ertragseinbußen (*dis-services*) verantwortlich sein. Eine große Herausforderung ist es, die positiven und negativen Austauschbeziehungen zwischen Biodiversität und Landwirtschaft, durch Einbeziehung von agrarökologischen Kenntnissen in landwirtschaftliches Management, auszubalancieren (Saunders et al. 2016).

Die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion umfasst drei Dimensionen, von der Steigerung der stofflichen Inputs (Düngung, chemischer Pflanzenschutz) auf der Schlagebene, der Spezialisierung und Monotonisierung der Landnutzung auf Betriebsebene bis zu dem Verlust an Nutzungsheterogenität und landschaftlicher Struktur auf Landschaftsebene (FIRBANK et al. 2008). Insbesondere die für die Landwirtschaft förderlichen Komponenten sind jedoch negativ von der Intensivierung der Landwirtschaft betroffen (z. B. GEIGER et al. 2010). *Dis-services* hingegen können durch eine Intensivierung noch gesteigert oder erst ausgelöst werden (ZHANG et al. 2007). Mögliche Wege zu einer besseren Nutzung der Biodiversität und der mit ihr verbundenen *ecosystem services* in der Landwirtschaft und zu einer Etablierung sowohl ökologisch nachhaltiger als auch produktiver Agrarsysteme werden von aktuelle Studien zur ökologischen Intensivierung bzw. zum agrarökologischen Umbau der Agrarsysteme aufgezeigt (z. B. PETIT et al. 2015, Duru et al. 2015). Die dafür notwendigen agrarökologischen Innovationen der Landnutzung müssen hierbei alle drei Dimensionen der Intensivierung berücksichtigen.

#### Literatur

- Duru, M. et al., 2015: How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 1259–1281.
- Firbank L. G, S. Petit, S. Smart, A. Blain, R.J. Fuller, 2008: Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: A British perspective. *Phil. Trans. Royal Soc. B* 363, 777–787.
- Geiger F., et al., 2010: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic Appl. Ecol.* 11, 97–105.
- Petit S., et al., 2016: Ecological intensification through pesticide reduction: Weed control, weed biodiversity and sustainability in arable farming. *Environ. Manage.* 56, 1078–1090.



- Saunders, M. E., R. K. Peisley, R. Rader, G. W. Luck, 2015: Pollinators, pests, and predators: Recognizing ecological trade-offs in agroecosystems. *Ambio* 45, 4-14.
- Strohbach, M. W., M. L. Kohler, J. Dauber, S. Klimek, 2015: High Nature Value farming: From indication to conservation. *Ecol. Ind.* 57, 557-563
- Zhang, W., T. H. Ricketts, C. Kremen, K. Carney, S. M. Swinton, 2007: Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecol. Econ.* 64, 253-260.

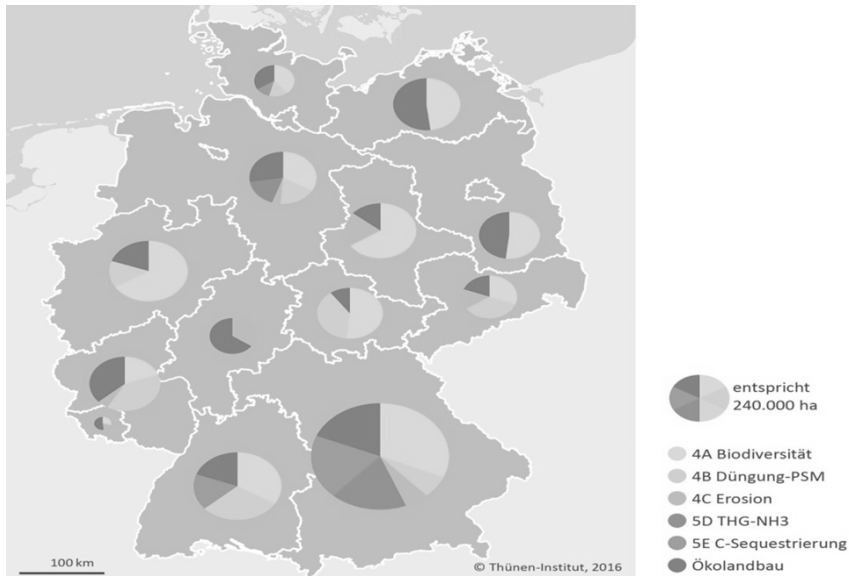
## 43-2 - Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen in Deutschland

### *Agri-environment and climate measures in Germany*

**Thomas G. Schmidt**

Thünen-Institut, Institut für Ländliche Räume, thomas.schmidt@thuenen.de

Dieser Beitrag thematisiert insbesondere die Biodiversitätsmaßnahmen, die im Rahmen des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) in der laufenden Förderperiode 2014 - 2020 angeboten werden. Die Abbildung zeigt auf Basis der ELER-Schwerpunktbereiche die angestrebten Förderflächen in den Bundesländern. Dabei sind für das Schutzziel 'Biodiversität' die höchsten Flächenanteile zu erwarten (39% im Bundesdurchschnitt). Der Ökolandbau, der als Einzelkategorie berichtet wird und ebenfalls hohe Biodiversitätswirkung hat, ist mit 26 % auch sehr bedeutsam. Desweiteren sind Maßnahmen zur Reduktion des Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes in einigen Bundesländern sehr flächenstark und durchschnittlich zu 15 % angeboten. Vereinzelt fällt die Bedeutung des Erosionsschutzes auf (Hessen, Sachsen-Anhalt, Sachsen). Zur Reduktion von Ammoniakemissionen wird nur in Bayern und Niedersachsen eine Maßnahme (emissionsarme Gülleausbringung) programmiert. Eine Hauptwirkung im Bereich C-Sequestrierung haben die Länder Baden-Württemberg und Bayern den Vorhaben der extensiven Grünlandnutzung zugeschrieben. Weitere AUKM werden außerhalb der ELER-Förderung in den Ländern angeboten (z. B. Biodiversitätsmaßnahmen in Hessen).



Angestrebte Förderflächen nach ökologischem Hauptnutzen

Im Vergleich zur letzten Förderperiode (Grajewski&Schmidt, 2015) sind die Angaben für Biodiversität relativ stabil geblieben, während der Ökolandbau nun höhere Flächenanteile ausweist, die zur Umsetzung in der laufenden Förderperiode in den Ländern geplant sind.

#### Literatur

GRAJEWSKI R, T.G. SCHMIDT, 2015: Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland - Förderung in den ländlichen Entwicklungsprogrammen im Jahr 2013. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 40 p, Thünen Working Paper 44.

### **43-3 - Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt durch integrative Landnutzungen**

#### **– Ergebnisse und Erfahrungen 1985 bis 2015**

*Preservation and promotion of biodiversity by integration of land use – research and results 1985 - 2015*

#### **Wolfgang Schumacher**

Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät, Geobotanik und Naturschutz,  
dr.wolfgang.schumacher@web.de

In Mitteleuropa hat die frühere extensive Landwirtschaft seit dem Neolithikum trotz Rodung der ursprünglichen Wälder bis ca. 1950 als Koppelprodukt bekanntlich auch eine Zunahme der Biodiversität bewirkt, wobei die Nutzflächen im Unterschied zu den Tropen i.d.R. jedoch waldfähig bleiben. Seit 1950/60 sind die Biodiversitätsverluste in Deutschland, europa- und weltweit stark angestiegen. Hierzu hat wesentlich auch die Landwirtschaft beigetragen, die aufgrund ihrer Produktivität heute zwar viel weniger Fläche als früher braucht, jedoch eine relativ hohe Intensität benötigt.

Biodiversität ist daher als Koppelprodukt der landwirtschaftlichen Nutzung heute nicht mehr oder nur auf begrenztem Niveau gegeben. Das gilt für konventionelle wie auch für ökologische Landnutzungen, selbst wenn sie hinsichtlich der Ressourcen Boden, Wasser und Luft umweltverträglich sind. Derzeit ist keine Form von Landwirtschaft in der Lage, Agrobiodiversität systemimmanent auch nur annähernd zu erhalten. Selbst flächendeckender Ökolandbau könnte dies nur zu 20 bis 25 %, weil das zulässige Stickstoffniveau mit mehr als 100 kg/ha viel höher ist als in der extensiven Landwirtschaft der 1950er Jahre.

Konventionell genutztes, hochproduktives Ackerland ist wegen Herbizidwirkung und starker Beschattung extrem artenarm. Auf Böden geringerer Produktivität steigt die Artenzahl zwar an, bleibt aber auf relativ geringem Niveau (auf 50 - 100 m<sup>2</sup> meist < 20 Pflanzenarten). Daher sind Randstreifen oder ganze Parzellen ohne Herbizide zur Erhaltung der heimischen Ackerbegleitflora und der davon abhängigen Tierwelt notwendig.

Ökologisch genutztes Ackerland ist systemimmanent relativ artenreich (auf 50 bis 100 m<sup>2</sup> meist > 20 Arten). Dennoch sind auch hier Bereiche ohne Unkrautregulierung wichtig, vor allem im Hinblick auf die Vogelwelt.

Intensiv-Grünland (> 170 kg N/ha) ist ebenfalls extrem artenarm, hier finden sich nur wenige Stickstoff liebende Pflanzen (auf 10 m<sup>2</sup> nur 5 bis 7 Arten).

Halbintensives Grünland mit 1,4 GV/ha wie beim Ökolandbau oder bei der Grünlandextensivierung nach MSL (keine mineralische, nur organische Düngung mit ca. 110 bis 150 kg N/ha) zeigt auf 10 m<sup>2</sup> meist Artenzahlen von 10 bis < 20.

Vertragsnaturschutz-Grünland (ohne N-Düngung!) hat dagegen auf 10 m<sup>2</sup> nicht selten 30 bis 50 Arten.

Anhand von reichhaltigem Daten- und Bildmaterial wird gezeigt, dass die nordrhein-westfälische Eifel eine der ersten Regionen Deutschlands ist, in denen das 2010-Ziel der Europäischen Union "Stopp des weiteren Artenrückgangs" im Vergleich zu den 1970/80er Jahren nicht nur erreicht, sondern übertroffen worden ist. Die Gründe hierfür sind kooperativer Vertragsnaturschutz seit mehr als 30 Jahren, integrative Naturschutzstrategien mit der Landwirtschaft und umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen.

Da die Erhaltung der Biologischen Vielfalt bekanntlich nur auf regionaler oder lokaler Ebene möglich ist, dürften nach unseren Erfahrungen als Lösungsansatz meist nur integrative Strategien und Konzepte infrage kommen. Daher wäre schon einiges gewonnen, wenn auch das sogenannte Greening der EU künftig so umgesetzt würde, dass es seinen Namen verdient. Hier liegt sicher auch eine lohnende Aufgabe für Stiftungen, wie am Beispiel der NRW-Stiftung mit rund 4000 ha Offenlandflächen eindrucksvoll gezeigt werden kann.

#### Literatur

- J. Weis (2001): Naturschutzfachliche Erfolgskontrolle des Vertragsnaturschutzes am Beispiel der nördlichen Eifel – Dissertation, Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn. - Shaker-Verlag Aachen, 270 S.
- W. Schumacher (2007): Bilanz – 20 Jahre Vertragsnaturschutz. Vom Pilotprojekt zum Kulturlandschaftsprogramm NRW – Naturschutzmitteilungen NRW 1, 21-28.
- W. Schumacher (2012): Entwicklung, Erfolge und Perspektiven des Vertrags-Naturschutzes in Nordrhein-Westfalen. NUA-Seminarbericht Band 10, 61-72 Hrsg.: Natur- und Umweltschutzakademie NRW.
- W. Schumacher (2012): Die Naturschutzarbeit der NRW-Stiftung. Grundsätze, Ziele, Strategien – In: Heimat NRW gestern – heute – morgen. – Hrsg.: NRW-Stiftung, Düsseldorf, Klartext Verlag, Essen 2012, S. 77-87.
- W. Schumacher (2014): Biodiversität extensiv genutzter Grasländer und ihre Erhaltung durch Integration in landwirtschaftliche Betriebe – Erfahrungen und Ergebnisse 1985 - 2012. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Agrobiodiversität 34, 70-99.

### **43-4 - Effekte unterschiedlicher Landbewirtschaftung auf die Biodiversität am Beispiel der Agrarvögel**

*Effects of different land use on biodiversity on the example of farmland birds*

#### **Jörg Hoffmann**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, joerg.hoffmann@julius-kuehn.de

Art und Intensität landwirtschaftlicher Nutzungen haben Einfluss auf die Biodiversität in den Agrarlandschaften. In Ackerbaugebieten sind dabei überwiegend konventionelle, zu geringem Teil ökologische Nutzungen relevant. Neben den Habitatfunktionen der Äcker besitzen angrenzende Kleinstrukturen für die Biodiversität große Bedeutung. Effekte spezifischer Landbewirtschaftungen zeichnen sich dabei in feiner Zeitskala, Jahr für Jahr, deutlicher jedoch über größere Zeitspanne von vielen Jahren, ab. Für die Bewertung der Biodiversität agrarischer Lebensräume sind Vogelarten, als Bioindikatoren, besonders geeignet (HOFFMANN 2013). Vor diesem Hintergrund wurde geprüft, welchen Einfluss langjährig konventionelle und ökologische Nutzung für die Bioindikatoren besitzt. Hierzu wurden Daten aus Erhebungen der Jahre 1991/1993 (HOFFMANN & KRETSCHMER 1994, KRETSCHMER et al. 1995, HOFFMANN et al. 2000) mit denen von Erhebungen aus 2015 gegenüber gestellt. Diese erfolgten jeweils in vier, über die betrachtete Zeitspanne identische Ackerbaugebiete nach der Methode der Revierkartierung in den Varianten a) konventionell, hoher Biotopflächenanteil; b) konventionell, ohne Biotope, ab 1993 neue Heckenstruktur; c) konventionell, mittlerer Biotopflächenanteil, mit Pufferflächen an Kleinstrukturen; d) ökologisch ab 1991, geringer Biotopflächenanteil, 1993 zusätzliche Gehölzstrukturen. Als Bioindikator für die Äcker wurde die Feldlerche (*Alauda arvensis*), für

die Strukturvielfalt alle weiteren Vogelarten (Artenvielfalt, Anzahl der revieranzeigenden Individuen) genutzt. In allen Varianten war ein Rückgang der Feldlerche zu verzeichnen, bei konventionell stärker als bei ökologisch. In a), ohne Pufferflächen an den Kleinstrukturen, kam es zudem zum starken Rückgang der Strukturarten (HOFFMANN 2015). Die Neuanlage von Heckenstrukturen (b),d)) erhöhte die regionale Artenvielfalt. Der Schutz der Kleinstrukturen durch Pufferflächen (Gebiet c)) führte zu keinem Rückgang von deren Artenvielfalt. Die Ergebnisse aus a) weisen auf Negativwirkungen konventioneller Flächennutzung auf angrenzende Kleinstrukturen hin sowie bei c), auf die Positivwirkung von Pufferflächen für die lokale Biodiversität. In der Gesamtbilanz zeigte Ökolandbau im Langzeitvergleich ausgeglichene Bilanzen aller revieranzeigenden Individuen. Alle konventionellen Varianten ließen hingegen negative Entwicklungen erkennen. Aus den Untersuchungen leiten sich Empfehlungen für den Biodiversitätsschutz, für die Verbesserung von Greeningmaßnahmen sowie auch für ein Monitoring der Biodiversität in landwirtschaftlichen Gebieten ab.

#### Literatur

- Hoffmann, J., 2015: Konventionelle und ökologische Nutzung von Äckern – ein Langzeitvergleich ökologischer Auswirkungen unter Nutzung von Vogelarten als Bioindikatoren. Nationalpark Unteres Odertal Jahrbuch 2015: 94-100.
- Hoffmann, J., (Hrsg.) 2013: Agrarvögel – ökologische Bewertungsgrundlage für Biodiversitätsziele in Ackerbaugebieten. Julius-Kühn-Archiv 442. 160 S.
- Hoffmann, J., H. Kretschmer, H. Pfeffer, 2000: Effects of patterning on biodiversity in Northeast German agricultural landscapes. Ecological studies 147: 325-340.
- Hoffmann, J., H. Kretschmer, 1994: Einfluß der Struktur von Saum- und Kleinbiotopen intensiv genutzter Ackerflächen auf das Artenspektrum und die Siedlungsdichte der Brutvögel. Archiv für Nat. – Lands.- 33: 1-15.
- Kretschmer, H., H. Pfeffer, J. Hoffmann, I. Fux, G. Schrödl, 1995: Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands – Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. ZALF-Berichte 19, MÜNCHENBERG.

### **43-5 - BASF FarmNetzwerk Nachhaltigkeit – Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen in die Praxis und erste Ergebnisse aus dem Biodiversitätsmonitoring**

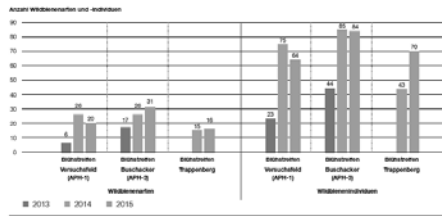
*BASF FarmNetwork Sustainability: Implementations of agro environmental measures and first monitoring results*

**Matthias Gerber, Melanie Gabler, Kathrin Heineking**

BASF Agrarzentrum, Speyererstraße 2, 67117 Limburgerhof, matthias.gerber@basf.com

Bereits seit 2013 baut die BASF SE ein Nachhaltigkeitsnetzwerk auf. In Deutschland, Belgien und Österreich sind bereits 16 Betriebe und eine großflächige Region in der Südpfalz mit ca. 20 Landwirten integriert. Das Ziel des langfristig angelegten Projektes "FarmNetzwerk Nachhaltigkeit" ist es, einen hohen Flächenanteil mit wirksamen Agrarumweltmaßnahmen zu generieren und gleichzeitig die Produktivität zu erhalten. In diesem FarmNetzwerk werden landwirtschaftliche Betriebe bei der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen unterstützt, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen. Gleichzeitig werden die Landwirte von Experten aus dem Natur- und Umweltschutz bei der Umsetzung beraten. Durch die Aufwertung unproduktiver Flächen werden neue Lebensräume für Arten in der Agrarlandschaft geschaffen. Auch produktionsintegrierte Maßnahmen, wie Feldlerchenfenster, die wirtschaftlich nicht ins Gewicht fallen, werden dort angelegt, wo sie aus naturschutzfachlicher Sicht Sinn machen. Alle Maßnahmen sind in den betrieblichen Abläufen integriert. In Deutschland werden auf acht Betrieben Monitorings zur Biodiversität durchgeführt. Bewertet wird die Entwicklung der Artenvielfalt bei Vögeln, Wildbienen, Laufkäfern, Spinnen, Amphibien und bei blühenden Pflanzenarten. Externe

Experten aus Natur- und Umweltschutz messen hierbei die Effekte der realisierten Maßnahmen. Erste Ergebnisse zeigen, dass sich vor allem mehrjährige, artenreiche Blütmischungen mit regionalen Wildkrautarten rasch positiv auf Wildbienen auswirken. Sie schließen die Blütenlücke in Agrarlandschaften zwischen Juni und Oktober und bilden so wertvolle Lebensräume für Bienen, Nützlinge und viele andere Insektenarten. Für Wildtiere dienen die Samen als Winterfutter und durch ihre Struktur als Rückzugsräume und Deckung. Am Standort in Sachsen-Anhalt wirkte sich die Anlage von Feldlerchenfenstern besonders positiv aus. Hier konnte ein Anstieg der Feldlerchenpopulation im Vergleich zur Kontrollfläche ohne Feldlerchenfenster nachgewiesen werden. Als geeignetste Kultur für Feldlerchenfenster erwies sich der Winterweizen.



Entwicklung Wildbienen, Quellendorf 2015

	W-Weizen	W-Gerste	W-Raps
ohne FLF	5,1 BP/10ha	2,3 BP/10ha	0,9 BP/10ha
mit FLF	8,3 BP/10ha (+39%)	3,9 BP/10ha (+41%)	3,6 BP/10ha (+75%)
FLADE (1994): 3,6–8,8 BP/10ha auf gehölzarmen Feldern			

Entwicklung Feldlerchen, Quellendorf 2015

#### Literatur

- Bonn, s. et. al., 2014: Moderne Landwirtschaft und Biodiversität: Ergebnisbericht APH e.G. Hinsdorf GbR 2012-2014, BASF SE Pflanzenschutz Deutschland, 51 Seiten
- Bonn, s. et. al., 2015: Moderne Landwirtschaft und Biodiversität: Ergebnisbericht der landwirtschaftlichen Betriebe APH e.G. Hinsdorf GbR, 2012-2015; Agrargenossenschaft Weißensee e.G., 2015; Gutsverwaltung Huber, 2015, BASF Pflanzenschutz Deutschland, 85 Seiten.

## 43-6 - Praktische Erfahrungen bei der Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen

*Practical experiences in the implementation of agro environmental measures*

### Christoph Szygulla, Jürgen Paffen

Agrargenossenschaft Weißensee e.G., Straußfurter Straße 3, 99631 Weißensee

In den letzten Jahrzehnten ist ein deutlicher Rückgang der Artenvielfalt und der natürlichen Lebensräume zu beobachten. Da die Landwirtschaft in Deutschland mit über 50 % größter Flächennutzer ist, wird vielfach die moderne Landwirtschaft für den Rückgang verantwortlich gemacht. Artenvielfalt sowie Boden- und Gewässerschutz liegen aber auch immer im Interesse der Landwirtschaft, um das ökologische Gleichgewicht bei der Produktion von Nahrungsmitteln zu gewährleisten und langfristig zu erhalten.

Die Agrargenossenschaft Weißensee e.G. betreibt auf einer Fläche von 4.675 ha Acker- und Hopfenanbau. In Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde sowie mit den örtlichen Landschaftspflegevereinen beteiligt sich der Betrieb schon seit Langem an verschiedenen Landschaftspflege- und Umweltschutzmaßnahmen zum Erhalt der Thüringer Kulturlandschaft. Seit November 2014 ist die Agrargenossenschaft darüber hinaus Mitglied des BASF FarmNetzwerk Nachhaltigkeit. Eingebunden in dieses Projekt sind externe Experten zu den Themen Vegetationsmanagement, Wildbienen, Laufkäfer, Spinnen und Vögel. Gemeinsam werden vorhandene Lebensräume für diese Arten erfasst, gesichert und aufgewertet bzw. neue Maßnahmen an bestehende Strukturen angebunden.

Ziel ist es, auf den im Greening vorgeschriebenen 5 % ökologischer Vorrangfläche, den maximalen Nutzen für die Natur mit dem wirtschaftlich Machbaren in Einklang zu bringen. Deshalb liegt der Fokus auf solchen Maßnahmen, die mit wenig Aufwand viel Wirkung entfalten und die den wirtschaftlichen Notwendigkeiten des Betriebes nicht entgegenstehen. Bei der Umsetzung der ökologischen Vorrangfläche setzte der Betrieb in 2015 und 2016 neben Leguminosenanbau und Landschaftselementen auch auf die Brache. Naturschutzfachlich wurden diese durch standortangepasste und mehrjährige Blümmischungen aufgewertet. Zusätzlich schaffte der Betrieb durch Felderchenfenster, Lesesteinhaufen und einen Pufferrandstreifen neue Lebensräume (Abb.1). Die Herausforderungen bei der praktischen Umsetzung liegen neben den Kosten und dem zeitlichen Mehraufwand vor allem auch in der Einhaltung der starren, gesetzlichen Auflagen zum Greening. Diese schränken den notwendigen Handlungsspielraum von Landwirten stark ein und verhindern teilweise die Umsetzung ökologisch hochwertiger Maßnahmen.

Für die Zukunft muss es unser gemeinsames Ziel sein, dass bei dem Thema „Artenvielfalt“ alle beteiligten Seiten aufeinander zugehen. Der Naturschutz muss akzeptieren, dass Landwirte von ihrer Arbeit leben müssen. Umgekehrt muss die Landwirtschaft akzeptieren, dass es umweltpolitische Anforderungen an sie gibt, denen sie in irgendeiner Form gerecht werden muss. Nur so können weitere, gesetzliche Auflagen für die Landwirtschaft verhindert werden.

Neue Lebensräume für die Artenvielfalt: Lesesteinhaufen und Einsaat von Blümmischungen



---

## Sektion 44

### Vorratsschutz / Nachernteschutz

---

#### 44-1 - Effect of genotype and environment on the development of root rots during long-time storage of sugar beets

Sebastian Liebe, Mark Varrelmann

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen, seliebe@t-online.de

Severe root rots are a serious problem during storage of sugar beets by causing a loss of sugar and accumulation of invert sugars (glucose + fructose). Beside the temperature, it is supposed that the development of root rots during storage is mainly influenced by the genotype and the environment (e.g. harvest technique, soil, weather), but relatively little is known about the variance caused by each of these factors.

To proof this hypothesis, three sugar beet cultivars were grown in five different environments and stored after harvest at different temperatures (20 °C, 8 °C, outdoor) for 13 weeks. At the end of storage, the percentage of rotten surface was rated and the amount of recoverable sucrose (white sugar yield) and invert sugar (glucose + fructose) was determined.

The results clearly show that temperature and environment are the major factors influencing the severity of root rots. Furthermore, a genotype effect could also be observed but it was influenced by an interaction with the environment. Nevertheless, artificial storage conditions as well as root rot rating will allow breeders to select cultivars with less susceptibility to storage root rots. Additionally, the white sugar yield decreased and the invert sugar content increased along with an increasing root rot rating.

#### 44-2 - Spezifische Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Vorratsschutz

*Specific guidelines for integrated plant protection in the stored product protection sector*

Bernd Hommel, Gabriele Flingelli

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin, bernd.hommel@julius-kuehn.de

Kulturpflanzen- und sektorspezifische Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) dienen der Einführung und Weiterentwicklung nachhaltiger Formen des Pflanzenschutzes. Sie gehen in vielen Punkten über die gute fachliche Praxis hinaus. Mit Leitlinien wird fortlaufend beschrieben, was als nachhaltig allgemein anerkannt und maßgeblich ist. Der IPS-Leitlinienentwurf für den Sektor Vorratsschutz wurde unter Beteiligung relevanter Verbände, Behörden und Praktiker von 2013 bis 2015 im Rahmen eines BÖLN-Projektes entwickelt (FKZ 2812NA013). Die freiwillige Anwendung der Leitlinien IPS in einem Großteil der Betriebe ist ein Ziel im Nationalen Aktionsplan der Bundesregierung zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP). Die Leitlinien sind als Maßnahme des im NAP enthaltenen *Aktionsplans zur Verbesserung der Situation im Vorratsschutz* einzuordnen. Zu beachten ist allerdings, dass die Anforderungen an Lebens- und Futtermittel den Wunsch einer sicheren und durchgreifenden Kontrolle von Schadorganismen mit sich bringen und damit im Vorratsschutz zu anderen als den herkömmlichen Überlegungen im

integrierten Pflanzenschutz führen! Im Vorratsschutz haben präventive und nichtchemische Verfahren und Maßnahmen eine große Bedeutung; auch deshalb, weil die Verfügbarkeit chemischer Pflanzenschutzmittel eher begrenzt ist. Der IPS und der Vorratsschutz im ökologischen Landbau nach der EU-Ökoverordnung 834/2007/EG liegen hier sehr eng beieinander. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln lässt sich problemlos in die Abfolge der acht allgemeinen Grundsätze des IPS nach Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG einordnen. Der Vorratsschutz betrifft verschiedene professionelle Anwender von Pflanzenschutzmitteln. Hauptanwendungsfeld ist die Getreide- und Schüttgutlagerung. Hier kommt es entlang der Wertschöpfungskette der Pflanzenerzeugnisse von der Ernte über die Hoflagerung, die Vermarktung durch den Agrarhandel bis hin zum Lebensmittelverarbeiter der ersten Stufe oft zu Situationen, in denen Maßnahmen des Vorratsschutzes unverzichtbar und von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind. Dementsprechend ist die Anwendung der Leitlinien durch verschiedene Gruppen, insbesondere Landwirte, Agrarhändler, Lagerhalter oder Dienstleister in der Schädlingsbekämpfung adressiert. Es galt hier, die relevanten berufsständischen Verbände zu sensibilisieren und im gemeinsamen Dialog einen Konsens über einen Leitlinienentwurf zu erzielen. Der Entwurf für die spezifischen Leitlinien IPS enthält einen allgemeinen Teil, der die acht allgemeinen Grundsätze des IPS nach Richtlinie 2009/128/EG für den Vorratsschutz übersetzt. Die Einhaltung dieser acht allgemeinen Grundsätze des IPS ist fester Bestandteil der guten fachlichen Praxis und nach dem Pflanzenschutzgesetz §3 verbindlich. Im speziellen Teil des Leitlinienentwurfes werden die Grundsätze IPS für die Getreide- und Schüttgutlagerung konkretisiert. Die Maßnahmen sind nach ihrer Praktikabilität bewertet. Die Kriterien *wirksam*, *wirtschaftlich* und *bewährt* wurden berücksichtigt. In dieser Form lässt sich das Leitliniendokument entsprechend den Fortschritten im IPS anpassen und ist damit als ein robustes Instrument zur freiwilligen Einführung und Fortentwicklung des IPS besonders geeignet und zugleich motivierend. Im Weiteren können die Leitlinien des IPS für den Sektor Vorratsschutz auch als Grundlage für Überlegungen zur nachhaltigen Anwendung von Bioziden in diesem Bereich entsprechend der Richtlinie 2009/128/EG dienen. Der Leitlinienentwurf für den IPS im Sektor Vorratsschutz wird in Abstimmung mit den beteiligten Partnern dem Wissenschaftlichen Beirat des NAP 2016 zur Anerkennung und Aufnahme in den NAP vorgelegt. Die beteiligten Verbände, Praktiker und Behörden unterstützen nach der Aufnahme die freiwillige Implementierung der Leitlinien in die Praxis.

#### **44-3 - Akustische Früherkennung von Schadinsekten in Vorräten (InsectTap)**

*Early acoustic detection of storage pest insects (InsectTap)*

**Christina Müller-Blenkle<sup>1</sup>, Cornel Adler<sup>1</sup>, Sascha Kirchner<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, christina.mueller@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften Fachgebiet Agrartechnik

Jedes Jahr gehen nach Schätzungen der FAO abhängig von regionalen Gegebenheiten allein während Lagerung und Verarbeitung 7-13 % der Getreideernte verloren (Gustavsson et al. 2011). Ein großer Teil dieser Verluste lässt sich auf vorratsschädliche Insekten zurück führen. Vor dem Hintergrund bestehender Hungersnöte und steigender Weltbevölkerung kommt dem Vorratsschutz daher eine wesentliche Bedeutung zu.



Insektenbefall in großen Lagerstätten wird meist erst auffällig, wenn der Schaden schon sehr groß ist. Die Tiere verbergen sich in den Vorräten und fallen erst auf, wenn durch Massenbefall Temperatur- und Feuchtigkeit messbar ansteigen.

Eine Möglichkeit, Vorratsschädlinge schon in einem frühen Befallsstadium zu erkennen und zu identifizieren, könnte eine akustische Überwachung darstellen. Da vorratsschädliche Insekten Schall nicht aktiv zur Kommunikation erzeugen, kann die Identifikation nur über Fraß- und Bewegungsgeräusche erfolgen. Diese sind jedoch sehr leise und im Substrat nur über kurze Strecken detektierbar.

Im vom BMEL geförderte Innovationsprojekt „InsectTap“ beschäftigt sich das Julius Kühn-Institut zusammen mit den Projektpartnern Universität Kassel und den Firmen WEDA Dammann & Westerkamp GmbH und MEODAT Messtechnik, Ortung und Datenverarbeitung GmbH mit der akustischen Früherkennung von Insekten. Dabei wird untersucht, in wie weit sich verschiedene Insektenarten akustisch unterscheiden lassen, ob sich das akustische Muster der Geräusche im Laufe der Larvalentwicklung verändert und auf welche Distanzen die Signale in verschiedenen Substraten erkennbar sind.

Eine erste Random Forest Klassifikation mit "R" zeigte bereits gute Unterscheidbarkeit einiger Arten anhand von Frequenzanalysen. So wurden z.B. *Alphitobius diaperinus* und *Sitophilus granarius* mit sehr hoher Sicherheit identifiziert. Die Identifikation anderer Arten kann durch Parameteranpassungen in weiteren Auswerteschritten noch deutlich verbessert werden.

Im weiteren Schritt sollen mit dem Programm „DAVIS“ Signalabfolgen auf artspezifische Muster untersucht werden.

Das Julius Kühn-Institut liefert akustische Daten aus der umfangreichen Insektenzucht des Hauses, die die Basis für großräumige Experimente der Universität Kassel in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern bilden. Dabei sollen die akustischen Eigenschaften von Substraten untersucht, und ein optimiertes akustisches Überwachungssystem für Getreidelager entwickelt werden.

Je früher die Insekten in den Vorräten entdeckt werden, desto besser können Gegenmaßnahmen, wie z. B. der Einsatz von biologischen Gegenspielern ergriffen werden und desto geringer sind die Verluste.

Literatur

Gustavsson, J., C. Cederberg, U. Sonesson, R. van Otterdijk, A. Meybeck, 2011: Global Food Losses and Food Waste: Extent, causes and Prevention. FAO, Rome, Italy.

#### **44-4 - Schädlingdichte Getreidelagerung verhindert Insektenbefall in Langzeitlagern**

*Pest-proof grain storage prevents insect infestation in long-term storages*

**Cornel Adler, Agnès Ndomo-Moualeu**

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
cornel.adler@julius-kuehn.de

Das nunmehr abgeschlossene Innovationsprojekt zur schädlingdichten Langzeitlagerung von Getreide hat nachgewiesen, dass eine bauliche Abdichtung der Außenwände, Dachübergänge, Tore und Türen ausreichen kann, einen Insektenzuflug von außen wirksam zu verhindern. In den Lagerhallen lagerte bereits zu Projektbeginn Getreide. Ein gasdichter Abschluss nicht hergestellt werden, da hierfür mindestens noch ein Farbauftrag von innen

auf sämtliche Wandflächen erforderlich gewesen wäre. Dies könnte in einem zukünftigen Projekt untersucht werden, da zwei der drei Lagerhallen mittlerweile geräumt wurden.

Direkte Sonneneinstrahlung auf das Getreidelager sollte verhindert werden, weil dies zu Feuchteverlagerung auch bei relativ niedrigen Kornwassergehalten führen kann und es so in Randbereichen zu Festlagerung kommen könnte. Noch nicht geprüft ist derzeit, wie oft oder unter welchen Bedingungen eine künstliche Belüftung über die Giebelwände erfolgen sollte.

Die Kosten einer baulich erzeugten schädlingdichten Abdichtung hängen von Personal- und Materialkosten ab und können in alten Lagerhallen schnell 10 bis 20,-€ pro Tonne erreichen. Allerdings schreiben sich diese Kosten ab, wenn man so Wertverlust durch Befall und Schädlingsbekämpfungskosten rechnet. Nach Auskünften der Lagerhalter für die Bundesreserve Getreide ist keiner der belegten Standorte immer frei von Schädlingsbefall.

Damit auch erntefrisches, feuchteres Getreide schädlingdicht gelagert werden kann, müsste es Belüftungs-einrichtungen mit Filtern geben, so dass kein Einfallsweg für Insekten entsteht.

#### **44-5 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Monitoring von Dörrobstmotte und Parasitoiden**

*Beneficials for the control of moths and beetles in long-term grain storage – monitoring of Indian meal moth and parasitoids*

**Sabine Prozell<sup>1</sup>, Solène Juillet<sup>2</sup>, Bernd Wührer<sup>2</sup>, Steffi Niedermayer<sup>3</sup>, Johannes L.M. Steidle<sup>3</sup>, Matthias Schöller<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Biologische Beratung Ltd., Storkower Straße 55-55a, 10409 Berlin, bip@biologische-beratung.de

<sup>2</sup>AMW GmbH, Ausserhalb 54, 64319 Pfungstadt

<sup>3</sup>Universität Hohenheim, Institut für Zoologie, Fachgebiet Tierökologie 220c, 70593 Stuttgart

Grundlegend für die biologische Bekämpfung von Vorratsschädlingen ist das Monitoring der Schädlingspopulationen (Prozell & Schöller, 1998). Im Rahmen eines Projektes zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Getreidelagern mit Nützlingen wurde die Phänologie der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* in verschiedenen Getreidelagern untersucht. Dazu wurden verschiedene Techniken eingesetzt, und zwar unbeködete Klebefallen für Raupen und Imagines, Verpuppungshilfen für Raupen sowie Pheromonfallen für die Imagines.

Wertvolle Informationen zur Bekämpfungsstrategie liefert auch ein Monitoring der Parasitoide, z. B. zur Ausbreitung der im Labor gezüchteten Nützlinge nach der Freilassung oder zur Etablierung von Nützlingen (Adler et al., 2012). Zum Monitoring von Nützlingen sind jedoch nur wenige Methoden bekannt (Lukas, 2002). Es wurden hier verschiedene Fallen für das Nützlingsmonitoring getestet.

- *Trichogramma evanescens*: Siebdeckelfallen, Klebeflächen, Ködereier
- *Habrobracon hebetor*: Siebdeckelfallen (beködet und unbeködet), Trichterfallen

*T. evanescens* konnten mit allen drei Fallentypen sowohl in Weizen als auch in Hafer wiedergefangen werden, und zwar sowohl an der Getreideoberfläche als auch in 5 cm Tiefe im Getreide. Die Fangergebnisse spiegeln die Bewegungsaktivität der Eiparasitoide, da die Fallen keine Lockwirkung besitzen.

Mit Siebdeckelfallen werden sowohl Männchen als auch Weibchen von *H. hebetor* gefangen, und zwar sowohl an der Getreideoberfläche als auch in 5 cm Tiefe in Weizen und in Hafer.

Volatile Komponenten der Gespinste von Zünslermotten werden von *H. hebetor* als Kairomon zur Fernorientierung bei der Wirtsfindung genutzt (Parra, 1996). Mit Gespinsten der Dörrobstmotte beköderte Siebdeckelfallen fingen signifikant mehr Weibchen von *H. hebetor* im Vergleich zu unbeködeten Siebdeckelfallen. Mit beködeten Trichterfallen kann *H. hebetor* im Getreidelager nachgewiesen werden.

Die Entwicklung biologischer Bekämpfungsstrategien gegen die Dörrobstmotte in Getreidelagern wird auf Grund der Möglichkeiten des Monitorings von Zünslermotten und Parasitoiden diskutiert.

Die Arbeit wurde im Rahmen eines Verbundprojekts gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Förderkennzeichen 2814800811).

#### Literatur

- Adler, C., M. Schöller, S. Beier, 2012: Entwicklung einer Reismehlkäferpopulation bei Einsatz der Larvalparasitoiden *Holepyris sylvanidis* in einer Mühle. Julius-Kühn-Archiv 438, 74.
- Lukas, J., 2002: Parasitoids occurring in food-processing factories and grain stores. In: Zdarkova, E., M. Wakefield, J. Lukas, J. Hubert (Eds.) Proceedings of the Second Meeting of Working group 4, Cost Action 842, Prague, May 30-31: 83-86.
- Parra, J.R.P., S.B. Vinson, S.M. Gomes, F.L. Consoli, 1996: Flight response of *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae) in a wind tunnel to volatiles associated with infestations of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Biol. Contr. 6, 143-150.

## 44-6 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Bekämpfung der Dörrobstmotte

*Beneficial organisms for the biological control of moths and beetles in long-time storage – Control of Moth*

**Solène Juillet<sup>1</sup>, Bernd Wührer<sup>1</sup>, Sabine Prozell<sup>2</sup>, Matthias Schöller<sup>2</sup>, Steffi Niedermayer<sup>3</sup>, Johannes L.M Steidle<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>AMW Nützlinge GmbH, juillet@amwnuetzlinge.com

<sup>2</sup>Biologische Beratung Ltd.

<sup>3</sup>Universität Hohenheim

In Europa zählen die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* und der Kornkäfer *Sitophilus granarius* zu den wichtigsten Schädlingen in gelagerten Produkten. Eine Möglichkeit der Bekämpfung dieser Vorratsschädlinge ist der Einsatz ihrer natürlichen Gegenspieler. Die Freilassung von Nützlingen ist eine Alternative, um den Einsatz von Insektiziden im Lager zu reduzieren und wird bereits seit mehr als 10 Jahren erfolgreich in Haushalten, im Einzelhandel und landwirtschaftlichen Getreidelagern durchgeführt. Das Ziel dieses Projekts ist die wirtschaftliche Optimierung und Anpassung dieses Verfahrens an die Bedingungen in großen Lagern mit 10jähriger Langzeitlagerung.

Basierend auf den ermittelten Daten zur Phänologie der Dörrobstmotte sowie Laborversuchen zur Auswahl und Charakterisierung geeigneter Gegenspieler und dem Monitoring werden zwei Schlupfwespen wiederholt freigelassen: *Trichogramma evanescens euproctidis* zur Bekämpfung der Eier sowie *Habrobracon hebetor* zur Bekämpfung der Larven der Dörrobstmotte.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die Dörrobstmotte mehr als eine Generation pro Jahr durchläuft. Die Kombination beider Nützlinge *Trichogramma evanescens* und *Bracon hebetor* ermöglicht eine deutliche Reduzierung des Mottenbefalls, um diesen während des

gesamten Jahres auf niedrigem Niveau zu halten. Seit 2014 sind die beiden Schlupfwespen mit verschiedenen Strategien in mehreren Langzeitlagern im Einsatz.

Geplant ist die Massenzucht und kommerzielle Vermehrung der Nützlinge, um die Anwendung von Insektiziden im Langzeitlager zu minimieren und möglichst auf Begasungen zu verzichten. Durch die gewonnenen Kenntnisse zur Phänologie der Motten kann das Monitoringsystem in BLE-Lagern optimiert und eine Bekämpfungsschwelle für Nützlings- und/oder Insektizid-Einsatz ermittelt werden.

#### **44-7 - Nützlinge zur Bekämpfung von Motten und Käfern in Getreidelagern mit Langzeitlagerung – Bekämpfung des Kornkäfers *Sitophilus granarius***

*Beneficial insects to control pest moths and beetles in long-term cereal storage facilities – Control of the granary weevil *Sitophilus granarius**

**Steffi Niedermayer<sup>1</sup>, Sabine Prozell<sup>2</sup>, Matthias Schöller<sup>2</sup>, Solène Juillet<sup>3</sup>, Bernd Wührer<sup>3</sup>, Johannes L.M. Steidle<sup>1</sup>**

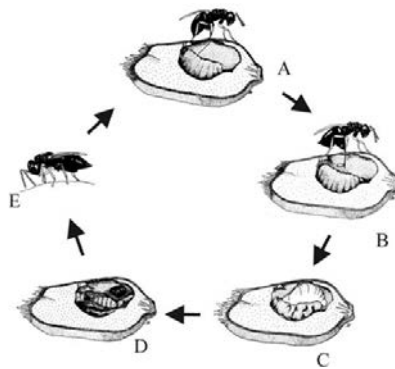
<sup>1</sup>Universität Hohenheim, Zoology/Animal Ecology 220 c, Stuttgart, steffi.niedermayer@uni-hohenheim.de

<sup>2</sup>Biologische Beratung Ltd. Berlin/Germany

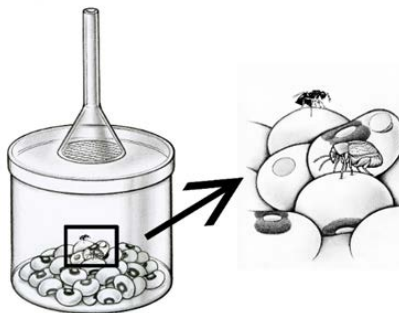
<sup>3</sup>AMW Nützlinge GmbH Pfungstadt/Germany

Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* und die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* zählen zu den Hauptschädlingen in gelagertem Getreide in Mitteleuropa. Als Alternative zu Insektiziden können parasitoide Hymenopteren im Zuge einer biologischen Bekämpfung eingesetzt werden. Gegen den Kornkäfer stehen zwei Larvalparasitoide, *Lariophagus distinguendus* und *Anisopteromalus calandrae*, zur Verfügung. Gegen die Dörrobstmotte können der Eiparasitoid *Trichogramma evanescens* und der Larvalparasitoid *Habrobracon hebetor* eingesetzt werden. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde der Einsatz dieser Parasitoide an die Langzeitlagerung von Getreide angepasst, bei der Getreide im Mittel über 10 Jahre gelagert wird.

Im Teilprojekt „Kornkäfer“ stand die Entwicklung einer neuen Methode zur Ausbringung der Lagererzwespe *L. distinguendus* gegen Kornkäfer im Fokus. Lagererzwespen sind bereits seit mehreren Jahren kommerziell erhältlich und haben sich in zahlreichen Studien als geeigneter Gegenspieler von Kornkäfern erwiesen (Steidle und Schöller 1997, Steidle und Schöller 2002). Sie sind in der Lage, befallene Körner zu erkennen und zu parasitieren (Steidle und Ruther 2000). Um die Marktfähigkeit der Nützlinge zu stärken wurde an der Universität Hohenheim in den vergangenen Jahren eine Zuchtbox für Nützlinge entwickelt. Die sogenannte „Hohenheimer Box“ enthält ein Zuchtsubstrat als Nahrung für die Wirte („Schädlinge“), die Wirte als Nahrung für die Lagererzwespen („Nützlinge“) und die Lagererzwespen selbst. Die Ansatzmenge der Einzelkomponenten wurde so bestimmt, dass sich das Zuchtssystem über mehrere Monate im Lager selbst erhalten kann. Durch eine spezielle Öffnung werden die Wirte in der Zuchtbox zurückgehalten, während Lagererzwespen die Box kontinuierlich verlassen können. Damit muss die Zuchtbox nur einmal pro Saison im Lager aufgestellt werden. Die Applikation der Nützlinge wird dadurch entscheidend vereinfacht.



Parasitierung und Entwicklung einer Lagererzwespe. A: Einstich in befallenes Weizenkorn und Abtasten der Wirtslarve mit dem Ovipositor; B: Eiablage an der Kornkäferlarve; C: Wespenlarve frisst Kornkäferlarve; D: Wespenpuppe in Weizenkorn; E: frisch geschlüpfte Lagererzwespe auf der Suche nach neuen Wirten.



Prototyp einer Hohenheimer Box mit Zuchtsubstrat, Wirten und Nützlingen; links: Gesamtbox mit Auslasstrichter und Trenngaze; rechts: vergrößerter Ausschnitt des Inhalts: Schwarzaugenbohnen *Vigna unguiculata* als Substrat, Speisebohnenkäfer *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) als Wirt, Lagererzwespen *Lariophagus distinguendus* als Nützlich.

Der Prototyp der Box bestand aus Polypropylen (PP). Für die kommerzielle Vermarktung schlagen wir dagegen Konservendosen vor. Die Dosen sind unzerbrechlich, günstig im Einkauf und lassen sich dauerhaft verschließen. Als Auslassöffnungen dienen Löcher in entsprechender Größe, die in die Dosenwände und Deckel gebohrt werden können.

Die „Hohenheimer Box“ hat sich in der Zwischenzeit in der Praxis bewährt. In einem Großlager mit Langzeitlagerung und einer Lagerkapazität von ca. 5000 t Weizen kam es seit der Weizeneinlagerung im Jahr 2011 immer wieder zu einem Befall mit Kornkäfern, der regelmäßig mit chemischer Begasung behandelt werden musste. 2015 wurden in diesem Lager auf einer Lagerfläche von ca. 1360 qm 50 „Hohenheimer Boxen“ eingesetzt. Seitdem konnte kein Kornkäferbefall mehr festgestellt werden und es musste nicht mehr begast werden. Der Aufwand für die Ausbringung war gering. 2015 und 2016 waren jeweils ca. 45 Minuten für das Aufstellen der Dosen nötig.



Links: Langzeitlager mit einer Lagerkapazität von ca. 5000 t; mittig: Hohenheimer Box mit Auslasslöchern; rechts: Hohenheimer Box in einem Getreidelager zur Bekämpfung von Kornkäfern .

#### Literatur

STEIDLE, J. L. M., J. RUTHER 2000: Chemicals used for host recognition by the granary weevil parasitoid *Lariophagus distinguendus*. J. Chem. Ecol. **26**, 2665-2675.

STEIDLE, J. L. M., M. SCHÖLLER 1997: Olfactory host location and learning in the granary weevil parasitoid *Lariophagus distinguendus* (Hymenoptera: Pteromalidae). J. Insect Behav. **10**, 331-341.

STEIDLE, J. L. M., M. SCHÖLLER 2002: Fecundity and ability of the parasitoid *Lariophagus distinguendus* to find larvae of the granary weevil *Sitophilus granarius* in bulk grain. J. Stored Prod. Res. **38**, 43-53.

## 44-8 - Indirektes Pflanzenschutzmanagement: Monitoring und Ausbreitung von Rodentizidresistenz bei Wanderratten (*Rattus norvegicus*) für einen effektiven Biozideinsatz und indirekten Pflanzenschutz

*Indirect plant protection management: Monitoring and spread of rodenticide resistance of brown rats (*Rattus norvegicus*) for an effective biocide application and indirect plant protection*

Alexandra Esther<sup>1</sup>, Ilona Krämer<sup>1</sup>, Nicole Klemann<sup>2</sup>, Jona Freise<sup>3</sup>, Martin Runge<sup>3</sup>, Stephan König<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Topphaideweg 88, 48161 Münster, alexandra.esther@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Consultant für Nagerforschung Warendorf

<sup>3</sup> Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)

Seit 2015 gibt es keine chemischen Mittel zum Management von Wanderratten (*Rattus norvegicus*) im Pflanzenschutzbereich mehr. Umso wichtiger ist der indirekte Managementeffekt durch eine effektive Bekämpfung im Biozidbereich. Dafür steht eine Vielzahl an Produkten mit unterschiedlichen antikoagulanten Wirkstoffen (aW) zur Verfügung. Gegen die weniger potenten aW haben Wanderratten genetisch bedingte Resistenzen entwickelt. Für ein effektives Wanderrattenmanagement muss die Wahl des aW entsprechend der Resistenzsituation erfolgen. Seit 15 Jahren untersuchen das JKI und das LAVES Wanderrattenproben. Die Untersuchungen zeigen ein in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen etabliertes Resistenzgebiet. Die Wanderratten tragen den resistenzvermittelnden Polymorphismus Tyr139Cys durch eine Mutation im Gen Vitamin-K-Epoxid-Reduktase-Komplex Untereinheit 1. Ein effektives Management ist nur durch den Einsatz der hoch potenten aW Brodifacoum, Flocoumafen und Difethialon möglich. Ergebnisse einer genetischen Verwandtschaftsstudie zeigten, dass die Verwandtschaft zwischen den Höfen eher durch geographische Strukturen als durch die räumlichen Entfernungen erklärt wird. Auf dem Poster werden die Ergebnisse des mehrjährigen Monitorings sowie die der Verwandtschaftsstudie vorgestellt und die Konsequenzen für das Management diskutiert.

---

## Sektion 45

### Virologie / Bakteriologie / Mykologie / Molekulare Phytomedizin II

---

#### 45-1 - Charakterisierung der Wirkung der primären Infektionsstelle an Ähren und der Umweltbedingungen auf die Partielle Taubährigkeit durch IR-Thermographie

*Characterising the effect of the primary infection site on ears and environmental conditions on Fusarium head blight by IR-thermography*

**Al Masri, A., Oerke, E.-C., Dehne, H.-W.**

University of Bonn, Institute of Crop Science and Resource Conservation (INRES), Department of Phytomedicine - Plant Pathology and Plant Protection, Meckenheimer Allee 166a, 53115 Bonn, Germany, almasri@uni-bonn.de

The essential growth factors like temperature, water and nutrient availability are influencing the vegetative development of plants and can be estimated by thermography. The important effect of primary infection site of *Fusarium graminearum* and *F. culmorum* of wheat ears on the subsequent Fusarium head blight (FHB) development was studied under different environmental conditions. The impact of FHB on the transpiration rate of infected ears was analysed using thermography as indicator of plant health and can be used for characterising plant disease development.

Disease incidence increased significantly for FHB developing under moist conditions. Vegetative development of ears was extended under lower temperatures (24/12 °C compared to 18/12 °C). This affected the shape of the disease progress curves. The disorder of plant water status due to FHB was detectable by thermographic methods. The temperature difference between environment and ear was negatively correlated to FHB severity and enabled disease detection from flowering to ripening. The primary infection sites of *Fusarium* species on wheat ears showed significant interactions with FHB – depending on environmental conditions and vegetative plant development. Thermography provides an objective estimation of FHB development and can be a useful tool for cereal phenotyping as well as early disease detection.

#### 45-2 - Monitoring von pilzlichen Schaderregern an Sojabohne in Österreich

*Monitoring of fungal pathogens on soybean in Austria*

**Kim Hissek<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien, Österreich

Im Zuge einer Diplomarbeit wurde 2015 ein umfassendes Monitoring von pilzlichen Schaderregern an *Glycine max* in Österreich durchgeführt. In den Hauptanbaugebieten der Sojabohne in Österreich wurden zwischen dem 15.6. und dem 17.9.2015 von 67 Flächen an 59 Standorten Pflanzen untersucht. Pro Fläche wurden zwei- bis dreimal Proben entnommen. Anhand von Fruchtkörpern, Sporen und Mycel wurden pathogene Pilze an

erkrankten Blättern, Stängeln, Hülsen und Bohnen diagnostiziert. Dies erfolgte hauptsächlich anhand morphologischer Eigenschaften von Fruchtkörpern, Sporen und Myzel. Zwei Arten mussten mittels PCR bestimmt werden.

Neben bereits bekannten pathogenen Pilze an der Sojabohne in Österreich, konnten auch zwei Erstnachweise erbracht werden (siehe Tabelle) (HISSEK et al., 2015, HISSEK und BEDLAN, 2016).

Häufigkeit pathogener Pilze an der Sojabohne in Österreich an 59 untersuchten Standorten, 2015

Pathogen	Anzahl der Standorte N=59
<i>Septoria glycines</i>	47
<i>Ascochyta soja</i>	34
<i>Colletotrichum destructivum</i>	15
<i>Peronospora manshurica</i>	15
<i>Phyllosticta glycines</i>	14
<i>Phoma longicolla</i>	13
<i>Colletotrichum truncatum</i>	10
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	6
<i>Phoma sojicola</i> (Syn. <i>Ascochyta sojicola</i> ) (Erstnachweis in Ö)	5
<i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>caulivora</i>	1
<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Rhizoctonia</i> -Blattfäule (Erstnachweis in Ö)	1

Literatur

Hissek K.; A. Plenk; G. Bedlan, 2015: Erstnachweis der Rhizoctonia-Blattfäule an Sojabohne in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 67 (11). S. 377-378  
 Hissek K.; G. Bedlan, 2016: Erstnachweis von Phoma sojicola (Syn. Ascochyta sojicola) an Glycine max in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 68 (3). S.72-74

#### 45-4 - Symbiose-gesteuerte Überwindung des Abwehr-Wachstum Antagonismus in Pflanzen

*Symbiosis-directed elimination of the immunity-growth crosstalk in plants*

**Ruth Eichmann, Marco Reitz, Charlotte Rich, Frances Burton, Silke Lehmann, Sascha Ott, Patrick Schäfer**

University of Warwick, School of Life Sciences, CV4 7AL Coventry, UK, p.schafer@warwick.ac.uk

Durch die Interaktion mit mutualistischen Mikroorganismen erhöhen Pflanzen ihre Widerstandskraft gegenüber verschiedenen Umwelteinflüssen. Der mutualistische Pilz *Serendipita* (syn. *Piriformospora indica*) gehört der Ordnung Sebaciniales an, welche ein breites Spektrum an Mykorrhizen und Endophyten beheimatet. Neben einer verbesserten Toleranz gegenüber Trocken- und Salzstress, erhöht *S. indica* die Resistenz gegenüber Blatt- und Wurzelpathogenen. Zudem führt die Besiedlung durch *P. indica* zu einer Steigerung der Biomasse und des Ertrags in Wirtspflanzen. Das breite Wirtsspektrum des Pilzes innerhalb mono- und dikotyledoner Pflanzen unterstreicht die Möglichkeit, das nutzbringende Potenzial von *P. indica* für eine Vielzahl von Kulturpflanzen zu nutzen.



In molekularen und zellbiologischen Untersuchungen, konnten wir die Fähigkeit des Pilzes nachweisen, den negativen Effekt von Pflanzenabwehr auf das Pflanzenwachstum zu eliminieren. Diese Beeinträchtigung des Wachstums durch die Abwehrsignalgebung kann Ertragsrückgänge in Kulturpflanzen bewirken, wie wir sie unter Krankheitsbefall beobachten. Unsere Studien belegen eine Störung des Zellzyklus, und somit Wachstums, durch Abwehrsignalwege. Basierend auf Zelltyp-spezifischen Wurzelanalysen und Analyse der *S. indica*-Wurzel-Interaktion präsentieren wir Mechanismen, mit welchen wir den Wachstum-Abwehr Antagonismus entkoppeln können.

## 45-5 - Phytoalexine und Bifunktionale Fusionsproteine für den Pflanzenschutz

### *Phytoalexins and Bifunctional Fusion Proteins for Plant Protection*

Caspar Langenbach<sup>1</sup>, Sebastian Beyer<sup>2</sup>, Patrick Schwinges<sup>2</sup>, Felix Jakob<sup>2</sup>, Mehran Rahimi<sup>3</sup>, Ulrich Schwaneberg<sup>3</sup>, Holger Schultheiss<sup>4</sup>, Ruth Campe<sup>4</sup>, Christian Schwarz<sup>5</sup>, Lutz Schmitt<sup>5</sup>, Mauricio Hunsche<sup>6</sup>, Shyam Pariyar<sup>6</sup>, Georg Noga<sup>6</sup>, Uwe Conrath<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Plant Physiology Department (Bio III) / BioSC, c/o Forschungszentrum Jülich, langenbach@bio3.rwth-aachen.de

<sup>2</sup>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Plant Physiology Department (Bio III)

<sup>3</sup>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Biotechnology Department

<sup>4</sup>BASF Plant Science GmbH, Agrarzentrum-Limburgerhof

<sup>5</sup>Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Biochemistry Department

<sup>6</sup>Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Horticultural Science Department

*Phakopsora pachyrhizi* is a biotrophic fungus that provokes Asian soybean rust (SBR). Since soybean varieties with resistance to all isolates of *P. pachyrhizi* are lacking, fungicide application is the most effective and preferred means for controlling SBR at the moment. However, emergence of fungicide insensitive pathogen strains and wash-off of active compounds by rain reduce the efficacy of fungicides. Hence, there is an urgent need to identify novel fungicides, increase persistence time of active compounds on plants surfaces and generate *P. pachyrhizi* resistant soybean genotypes.

We identified POSTINVASION-INDUCED NONHOST RESISTANCE GENE 11 (PING11) which expression correlates with the accumulation of a phytoalexin during *Arabidopsis* postinvasion NHR. The phytoalexin inhibited germination of *P. pachyrhizi* spores and countered rust symptom development. Consistent with its role in phytoalexin biosynthesis, overexpression of PING11 in soybean lead to constitutive accumulation of the foreign metabolite and reduced SBR symptoms. In another approach we developed a novel technology platform for disease management based on bifunctional fusion proteins (BiFuProts) composed of a plant leaf anchoring peptide fused to an antimicrobial peptide (AMP). In proof of principle experiments anchoring peptides enabled immobilization of eGFP reporter proteins on leaf surfaces of soybean and other crops and significantly increased their rainfastness. BiFuProts' capacity to provide improved protection of crops against different economically relevant fungal diseases is currently being analyzed.

#### **45-6 - Untersuchung der Wirtsantwort im Pathosystem *Solanum tuberosum* L. / *Rhizoctonia solani* Kühn AG-3**

*Investigation of host response in the pathosystem *Solanum tuberosum* L. / *Rhizoctonia solani* Kühn AG-3*

**Franziska Genzel<sup>1</sup>, Philipp Franken<sup>2</sup>, Rita Grosch<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., genzel@igzev.de

<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin

Durch *R. solani* hervorgerufene Qualitätsmängel an Kartoffel führen weltweit zu starken ökonomischen Verlusten in der Kartoffelproduktion. Dieser bodenbürtige Schaderreger kann durch derzeit verfügbare Maßnahmen nur unzureichend bekämpft werden. Der Einsatz von Kartoffelsorten mit einem hohen Grad an Resistenz gegenüber *Rhizoctonia solani* stellt eine umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen dar. Unterschiede im Grad der Anfälligkeit der Kartoffelsorten gegenüber diesem nekrotrophen, bodenbürtigen Pathogen wurden häufig beschrieben, jedoch ist der molekulare Hintergrund bislang nicht geklärt. Es ist lediglich bekannt, dass Anfälligkeitsunterschiede auf quantitativer Resistenz basieren und eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen involviert sind. Um einen Einblick in die Abwehrmechanismen der Kartoffel zu erhalten, wurde die Genexpression bekannter pflanzlicher Abwehrgene infolge einer Inokulation mit *R. solani* AG-3 PT im zeitlichen Verlauf mittels RT-qPCR untersucht. Drei und sechs Tage nach der Inokulation mit dem Pathogen wurde eine signifikant erhöhte Expression verschiedener abwehrrelevanter PR-Gene sowie eines Gens für eine Phenylalanin-Ammonium-Lyase (PAL) in Sprossen und Wurzeln festgestellt. Weiterhin zeigten die Genexpressionsanalysen, dass die erhöhte Expression in inokulierten Pflanzen bereits 13 Tage nach Inokulation wieder auf das Niveau der Expression nicht inokulierter Pflanzen abfiel. In einem Folgeexperiment wurden vergleichende Genexpressionsanalysen mit einer stärker anfälligen und einer geringer anfälligen Sorte durchgeführt. Die geringer anfällige Sorte wies im Vergleich zur stärker anfälligen Sorte sowohl in inokulierten als auch nicht inokulierten Sprossen eine höhere Expression der Gene für PAL, 1,3- $\beta$ -Glucanase (PR-2) und Chitinase (PR-3) auf. Das lässt vermuten, dass PAL, PR-2 und PR-3 mit einer geringeren Anfälligkeit gegenüber *R. solani* AG-3 assoziiert sind.

#### **45-7 - Ein Gencluster für sekretierte Proteine in *Colletotrichum graminicola* enthält zwei wichtige Gene für die appressoriale Penetration und die Virulenz in Mais**

*Two genes of a gene cluster encoding secreted proteins are important in *Colletotrichum graminicola* for appressorial penetration and virulence in maize*

**Fabian Weihmann, Iris Eisermann, Jorrit-Jan Krijger, Christian Kröling, Gerd Hause, Holger B. Deising, Stefan G. R. Wirsal**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Naturwissenschaftliche Fakultät III, Betty-Heimann-Str. 3, 06120 Halle, stefan.wirsal@landw.uni-halle.de

Wir haben 58 Gene des hemibiotrophen Pilzes *Colletotrichum graminicola*, die Effektor-Kandidatenproteine codieren, durch eine gerichtete Deletionsmutagenese auf eine Beteiligung an der Pathogenese in Mais hin untersucht. Ein Verfahren, bei dem wir das

Genom von *C. graminicola* nach Genclustern für sekretierte Proteine absuchten, führte zur Identifizierung von Mutanten, die einen Verlust der Virulenz aufwiesen.

Unter sechs Genclustern, die jeweils als Ganzes deletiert wurden, erwies sich einer als notwendig für die Infektion des Wirtes. Dieser Cluster 6 umfaßt fünf Gene, die einzeln deletiert wurden, was zeigte, daß die Gene *CgCL6a* und *CgCL6d* wichtig für die Pathogenese sind. Mehrere untersuchte vegetative Wachstumsmerkmale der Deletionsmutanten blieben gegenüber dem Wildtypstamm unverändert, so daß die Virulenzdefekte als spezifisch angesehen werden. Virulenztests an vier Maislinien zeigten, daß  $\Delta Cgcl6a$  Mutanten fast apathogen sind, während  $\Delta Cgcl6d$  Mutanten in Abhängigkeit von der Maissorte eine mehr oder weniger stark verminderte Virulenz aufweisen. LM und TEM zeigten, daß  $\Delta Cgcl6a$  Mutanten nicht in der Lage sind ausgehend vom Appressorium Infektionshyphen auszubilden. Hingegen können die  $\Delta Cgcl6d$  Mutanten die intakte Blattoberfläche noch durchstoßen, wenn auch signifikant seltener als der Wildtyp. Hierbei bildet der Wirt vermehrt Papillen. Cluster 6 ist in den sequenzierten Genomen von solchen *Colletotrichum* Arten vollständig syntenisch, die ebenfalls Gräser infizieren, während diese Syntenie bei Arten aufbricht, die Dikotyle infizieren.

#### 45-8 - Charakterisierung des p4-Proteins des European mountain ash ringspot-associated virus

*Characterization of p4 protein of European mountain ash ringspot-associated virus*

Jenny Roßbach<sup>1</sup>, Thomas Gaskin<sup>1</sup>, Hans-Peter Mühlbach<sup>2</sup>, Susanne von Bargaen<sup>1</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin; Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin. phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek; Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg

Das *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARaV) ist in Ebereschen Nord- und Mitteleuropas weit verbreitet (Roßbach et al., 2015). Neben der Eberesche wurden weitere Wirtspflanzen aus der Gattung *Sorbus* identifiziert (Grimová et al., 2015; Robel et al., 2013). EMARaV führt an Blättern von *Sorbus*-Spezies zu chlorotischen Ringflecken und Scheckungen. Zudem wird eine Degeneration der Pflanzen durch das Virus vermutet (Benthack et al., 2005). EMARaV besitzt ein einzelsträngiges RNA-Genom mit negativer Orientierung. Jede der vier Komponenten kodiert für ein Protein. Die Zuweisung von Funktionen gelang durch Sequenzvergleiche für drei der Proteine. Das RNA<sub>4</sub>-kodierte p<sub>4</sub>-Protein mit einer Größe von 233 aa weist jedoch keine Sequenzähnlichkeiten zu bisher bekannten Proteinen auf. Die Analyse von 42 EMARaV Varianten verschiedener Standorte zeigte, dass der Kernbereich des p<sub>4</sub>-Proteins zwischen Aminosäure 108-165 variabler ist als die terminalen Bereiche, in denen vermutlich funktionelle Domänen vorliegen (Roßbach et al., 2015).

Für phytopathogene Viren ist die Expression eines Transportproteins essentiell, um eine systemische Ausbreitung in der Wirtspflanze zu gewährleisten (Seron and Haenni, 1996). Daher wird vermutet, dass es sich beim p<sub>4</sub>-Protein des EMARaV um ein Transportprotein handelt.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden GFP-Fusionskonstrukte erzeugt. Mittels Agroinfiltration wurden die GFP-fusionierten viralen Proteine in Biotestpflanzen eingebracht und dort lokalisiert. Weiterhin wurde die Dimerisierung des p<sub>4</sub>-Proteins mittels

Hefe-Zwei-Hybrid-System untersucht. Die Dimerisierung von Transportproteinen ist zu erwarten, sofern sie an der Ausbildung tubulärer Strukturen beteiligt sind. Neben dem Volllängen-p4-Protein wurde die Interaktion des p4-Proteins mit dem Nucleocapsidprotein (p3) von EMARaV in die Studie miteinbezogen. Erste Ergebnisse zur Charakterisierung des p4-Proteins werden vorgestellt und diskutiert.

Literatur

- Benthack, W., Mielke, N., Büttner, C., Mühlbach, H.P., 2005. Double-stranded RNA pattern and partial sequence data indicate plant virus infection associated with the ringspot disease of European mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.). *Archives of virology* 150, 37-52.
- Grimová, L., Marek, M., Konrady, M., Ryšánek, P., 2015. Newly identified host range of European mountain ash ringspot-associated virus (EMARaV) and its distribution in the Czech Republic. *Forest Pathology* 45, 177-189.
- Robel, J., Büttner, T., Mühlbach, H.-P., von Barga, S., Büttner, C., 2013. First detection of European mountain ash ringspot-associated virus in *Sorbus aria* and *Sorbus intermedia*, AAB Conference, 25.-27.09.2013, Norwich.
- Roßbach, J., Dieckmann, H.L., Büttner, T., Mühlbach, H.-P., Von Barga, S., Büttner, C., 2015. Genetic Variability and Phylogeny of European mountain ash ringspot-associated virus RNA<sub>3</sub> and RNA<sub>4</sub>. *Forests* 6, 4072-4087.
- Seron, K., Haenni, A.L., 1996. Vascular movement of plant viruses. *Molecular plant-microbe interactions : MPMI* 9, 435-442.

---

## Sektion 46

### Urbanes Grün / Pflanzenschutz im Siedlungsraum II

---

#### 46-1 - Gesunde Pflanzen im Urbanen Grün?

*Healthy plants in public green space?*

**Christiane Lehmus, Sabine Werres, Martin Hommes**

Julius Kühn-Institut, für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, [christiane.lehmus@julius-kuehn.de](mailto:christiane.lehmus@julius-kuehn.de)

In öffentlichen Grünflächen der Städte und Gemeinden werden die Herausforderungen der Pflege und der Erhaltung von Pflanzen und ganzer Grünanlagen sowie der Konzeption und Planung neuer Anpflanzungen immer schwieriger. Die Gründe hierfür sind vielfältig und je nach Einfluss von vorhandenen kleinräumigen, personellen und finanziellen Rahmenbedingungen und Verhältnissen sowie Auswirkungen des Klimawandels unterschiedlich zu bestimmen. Hohe Qualitätsanforderungen an Funktion und Leistung haben Pflanzen im städtischen Bereich zu erfüllen. Die Standorteigenschaften werden bei der Anlage von Grünflächen häufig wenig berücksichtigt, sondern meist stehen ästhetische Aspekte bei der Planung von städtischen Grünanlagen im Vordergrund. Spezielle pflanzliche Ansprüche fließen zu wenig in Planungen mit ein. So ist zunehmend festzustellen, dass Stadtpflanzen nach einiger Zeit nicht mehr ihr vitales Erscheinungsbild zeigen. Dies ist zurück zu führen auf einerseits Fehlentscheidungen wie eine nicht standortgerechte Pflanzenauswahl, unsachgemäße Pflanzung, schlechte Bodenvorbereitungen und -verhältnisse oder mangelnde Pflege. Andererseits sind verschiedene abiotische Stressoren wie standortbedingte Luft- oder Bodenschadstoffe (Stickoxide, Ozon, Feinstaub, Schwefelverbindungen, etc.), falscher pH-Wert, Nährstoffmangelerscheinungen, Salzbelastungen, Überschreitungen der optimalen Temperaturtoleranzen und Wasserverhältnisse der Grund für geschwächte Pflanzen. Anfälligkeiten für Krankheiten und Schädlinge an den Pflanzen sind nicht mehr auszuschließen und somit zunehmend im öffentlichen Grün zu beobachten. Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, also alle Grünanlagen im öffentlichen Grün, unterliegen nach Pflanzenschutzrecht hohen Anforderungen bezüglich des Gesundheitsschutzes der Öffentlichkeit. So können nur auf Antrag zur Erteilung einer Genehmigung nach § 17 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3 Pflanzenschutzgesetz, genehmigte zugelassene Pflanzenschutzmittel mit geringem Risiko zur Anwendung im urbanen Grün kommen. Die Voraussetzungen hierfür sind demnach schwierig, was bedeutet, dass im Besonderen für das Personal im öffentlichen Grün alternative Pflanzenschutzkonzepte und Grünkonzepte angeboten werden und prophylaktische Maßnahmen sowie geeignete, nachhaltige und umweltschonende Pflegemaßnahmen zur Gesunderhaltung von Pflanzen im urbanen Grün im Vordergrund stehen müssen.

## **46-2 - Insekten-Vielfalt in der Stadt – Stadtgrün richtig planen und pflegen**

**Jürgen Gross<sup>1</sup>, Falko Feldmann<sup>2</sup>, Olaf Zimmermann<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim, juergen.gross@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

<sup>3</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Im Vortrag wird eine neue Veranstaltungsreihe, die in Kooperation von zwei bedeutenden wissenschaftlichen Fachgesellschaften durchgeführt werden wird, vorgestellt. Es handelt sich um eine Kooperation zwischen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (DGaE) und der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG), die zukünftig etwa einmal im Jahr einen Workshop zu einer aktuellen angewandten Thematik, die das Spannungsfeld zwischen Pflanzenschutz und Entomologie betrifft, gemeinsam ausrichten werden, um Kompetenzen zu bündeln.

Als Auftaktveranstaltung dieser Kooperation veranstalten die DPG und die DGaE im Herbst 2016 einen ersten gemeinsamen Workshop zum Thema "Insekten-Vielfalt in der Stadt – Stadtgrün richtig planen und pflegen". Das Thema wurde aus aktuellem Anlass vor dem Hintergrund des im letzten Jahr unter Federführung des BMUB erarbeiteten "Grünbuchs Stadtgrün" gewählt, in welchem der aktuelle Wissensstand zum urbanen Grün zusammengefasst wurde. Mit diesem Grünbuch soll ein "...integrierter und langfristiger Prozess und ein breiter Dialog über den zukünftigen Stellenwert von Grün- und Freiflächen in unseren Städten angestoßen werden...". Auf der Grundlage des Grünbuchs soll schließlich ein sog. Weißbuch entstehen, in dem konkrete Handlungsempfehlungen und Umsetzungsmöglichkeiten für die Stadtplanung dargestellt werden. Da die Bedeutung der Insektenvielfalt für unsere Städte in diesem Prozess bisher nicht ausreichend berücksichtigt wurde, ist es wichtig, dass die Entomologen an diesem Prozess stärker beteiligt werden, damit diese in Zukunft ebenfalls stadtplanerisch Berücksichtigung finden wird.

Der Workshop, der Entomologen und Phytomediziner zusammen an einen Tisch bringen soll (das geschieht bisher noch viel zu selten), soll zudem der Auftakt von regelmäßigen Veranstaltungen dieser Art bilden.

Folgende Sektionen sind vorgesehen:

- Ökologische Bedeutung von Insekten in der Stadt
- Beziehungen zwischen Insekten und anderen Stadtbewohnern
- Nützliche Insekten in der Stadt (Bestäuber und Gegenspieler von Schädlingen)
- Schädliche Insekten in der Stadt
- Biologischer Pflanzenschutz in der Stadt
- Bienen in der Stadt
- Struktur und Pflege von Natur- und Nutzräumen in der Stadt
- Die insektenfreundliche Stadt: Maßnahmen zur Förderung der Insekten-Vielfalt

Der erste Workshop wird vom 24.-25. November 2016 im Tagungsraum des Julius Kühn-Institutes in Braunschweig durchgeführt.

Webseite: <http://dpg.phytomedizin.org/de/upc2016/>

### **46-3 - TREE CARE - ein möglicher Baustein im Bekämpfungs-Management des Asiatischen Laubholzbockkäfers**

*TREE CARE – a possible tool in the future against Asian Longhorn Beetle (Anoplophora glabripennis)*

**Karin Reiß, Peter Wyss, Marcela Badi**

Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, D-63477 Maintal, karin.reiss@syngenta.com

Das Tree Care Verfahren ist eine Mikro-Injektionsmethode bei Bäumen, die es erlaubt, fungizide und insektizide Wirkstoffe in das Xylem von Bäumen zu injizieren. Das Produkt REVIVE®, eine Mikroemulsion mit dem Wirkstoff Emamectinbenzoate, wurde entwickelt für die Anwendung als Bauminjektion zur Bekämpfung von Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) und Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*).

Die Zulassung von REVIVE gegen den Eichenprozessionsspinner und die Kastanienminiermotte mit Applikation durch das Tree Care Verfahren wurde 2013 in Deutschland beantragt.

Die Vorteile des Verfahrens sind:

- Lange Dauerwirkung (2 bis 3 Jahre)
- Schnelle und einfache Anwendung
- Wetterunabhängige Anwendung
- Keine Abdrift
- Keine Phytotox-Probleme nach Applikation
- Geringes Anwenderrisiko (geschlossenes System)
- Geringes Risiko für Menschen und Tiere
- Geringes Risiko für das Ökosystem

Versuche in China haben gezeigt, dass der Wirkstoff Emamectinbenzoate auch sehr gute Wirkungsgrade gegen den Asiatischen Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) aufweist und somit künftig als ein mögliches Tool bei der Bekämpfung eingesetzt werden kann.

In dem Beitrag werden das Produktprofil, die Applikationstechnik, spezielle Studien zum Wirkstoff und aktuelle Versuchsergebnisse gegen den Asiatischen Laubholzbockkäfer aufgezeigt und diskutiert. Weiterhin wird über den aktuellen Stand der Zulassung in Europa und Deutschland berichtet.

Literatur

Burkhard, R, Binz H., Roux C., Brunner M., Ruesch O., P. Wyss, 2015: Environmental fate of Emamectin benzoate after tree micro injection of horse chestnut trees. *Environ Toxicol Chem* 34, 297–302.

### **46-4 - Macht der Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten bei Stadtbäumen Sinn? – Ergebnisse aus dem Projekt „Stadtgrün 2021“**

*Does the application of mycorrhizal products in urban trees make sense? – Results from the project "Urban Green 2021"*

**Josef Valentin Herrmann**

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim, josef.herrmann@lwg.bayern.de

Stadtbäume sind seit jeher einer Vielzahl von Stressfaktoren ausgesetzt, die sich durch die abzeichnenden klimatischen Veränderungen noch verstärken werden.

Im Rahmen des langfristig angelegten Projekts „Stadtgrün 2021“ wurden anhand verschiedener Kriterien wie Standortansprüche, Toleranz gegenüber Trockenheit, Hitzestress, Winter- und Spätfrost und Pathogenen, aus geobotanischen Räumen (Süd-, Osteuropa, Nordamerika, Asien), die den urbanen Klimabedingungen entsprechen, potenziell zukunftsfrüchtige Baumarten ausgewählt.

In Gewächshaus- und Freilandversuchen konnten zwar positive Effekte von Mykorrhiza-Pilzpräparaten auf das Wachstum und die Vitalität von Sämlingen und Jungpflanzen verschiedener Baumarten beobachtet werden, es gibt jedoch auch eine Reihe divergierender Erfahrungsberichte, so dass die von der Praxis nachgefragten Empfehlungen zum Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten bei Stadtbäumen bislang nicht entwickelt werden konnten.

Die Baumarten des Projektes wurden im Herbst 2009 / Frühjahr 2010 in drei bayerischen Städten mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen (Würzburg, Hof, Kempten) je 6- bis 8fach aufgepflanzt und dabei jeweils zur Hälfte mit Mykorrhiza-Pilzpräparaten entsprechend den Angaben des Herstellers inokuliert. Vom Herbst 2011 bis Herbst 2014 wurden parallel zur Vitalität und den Zuwachsraten inokulierter und nicht inokulierter Bäume auch die ekto- und endotrophe Mykorrhiza vergleichend untersucht. In Ergänzung hierzu wurden mit molekularbiologischen Methoden die Mykorrhiza-Pilzgesellschaften der Baumarten differenziert.

Mit Ausnahme von *Magnolia kobus* wurden an allen untersuchten Baumarten Endo- und Ektomykorrhiza zum Pflanzzeitpunkt in den Ballen und während des Untersuchungszeitraums von 2011 bis 2014 nachgewiesen. Häufigkeit und Intensität schwankten baumart- und seasonspezifisch auf unterschiedlichem, meist mittlerem bis sehr hohem Niveau. Nur bei *Parrotia persica* konnte gegen Ende des Untersuchungszeitraums keine Mykorrhiza mehr nachgewiesen werden.

Die bei der Pflanzung eingebrachte Mykorrhiza-Pilzinokulate hatten weder einen Einfluss auf das Wachstum und die Vitalität der Bäume noch auf deren Mykorrhizierung. Sequenzanalysen zur Pilzidentifikation belegen für jede Baumart eine spezifische, komplexe und standortabhängige Mykorrhiza-Pilzgesellschaft. Die Pilzarten der Inokulate konnten nicht nachgewiesen werden oder traten auch bei nicht inokulierten Kontrollpflanzen auf. Es stellt sich die grundsätzliche Frage nach der Relevanz derzeitiger Mykorrhiza-Pilzpräparate für die Praxis der Arbokultur.

#### **46-5 - Zum Einfluss von neuen Baumarten und des Salzeintrags durch Winterdienst auf natürliche Regulierungsmechanismen an Berliner Straßenbäumen**

*The influence of new tree species and the salt input on natural regulatory mechanisms to street trees in Berlin*

**Barbara Jäckel**

Pflanzenschutzamt Berlin, barbara.jaekkel@senstadtum.berlin.de

Bäume haben in Stadtgebieten als Lebensraum und Nahrungsquelle für viele Organismen eine entscheidende Funktion im Rahmen der Biodiversität städtischer Ökosysteme. Phytophage müssen aber an Bäumen durch natürliche Regulationssysteme in ihrer Populationsentwicklung begrenzt werden, um Schäden im Sinne der Baumgesundheit und der Aufrechterhaltung der Funktion zu vermeiden. Baumartenspezifische Informationen zur Entwicklung von phytophagen Organismen an zukünftig verwendeten Baumarten und



deren natürlichen Regulierungsmechanismen sind für den Gesundheitszustand des Grüns in Städten unabdingbar.

Phytophage Organismen sind keine Schadorganismen, können sich allerdings in hohen Populationen zu Schaderregern entwickeln, wenn die Vitalität bzw. die Funktionen des Baumes durch diese beeinträchtigt werden. Im urbanen Bereich ist die Zuordnung als Schaderreger sehr differenziert zu betrachten. Die individuelle Baumvitalität und örtliche Stressfaktoren beeinflussen die Entwicklung von Phytophagen und deren Gegenspielern direkt. So können abiotische Stressfaktoren z.B. durch vermehrten Salzeintrag durch Winterdienst an einer etablierten Baumart punktuell hohe Vitalitätsverluste verursachen. Versuche belegen, dass unter diesen Bedingungen Linden bis zu 40 % weniger Laub ausbilden. Erhebungen zum Arthropodenbesatz zeigen, dass das natürliche Gleichgewicht zwischen phytophagen und deren Gegenspielern in diesen Baumkronen im Sommer nicht ausreichend funktioniert, zusätzlich Saugschäden durch Lindenspinnmilben auftreten und vorzeitigen Laubverlust haben. Damit ist die Funktionen dieser Bäume in der Stadt erheblich eingeschränkt und führt zu weiteren Vitalitätsproblemen.

Im Zuge der Klimadiskussion werden auch in Berlin immer mehr stadtklimatolerante andere Baumarten verwendet. Für die Bewertung zur nachhaltigen Eignung dieser Baumarten ist es unabdingbar, die territorial vorkommenden Arthropoden zu kennen. Das Potenzial phytophager und antagonistischer Arthropoden ist an den untersuchten Baumarten *Gleditsia triacanthos*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus cerris*, *Quercus palustris*, *Sophora japonica*, *Ulmus Resista* trotz der unterschiedlichen Standorte und Baumeigenschaften ähnlich. Dies entspricht auch den Ergebnissen an etablierten Baumarten wie der Linde. Betrachtet man insgesamt die Ergebnisse im Zusammenhang mit dem geringen Anteil dieser Baumarten am Gesamtbaumbestand Berlins (1,3 Prozent), kann gefolgert werden, dass die territorial vorhandenen Raubmilben-Arten die stadtklimatoleranten Baumarten problemlos besiedeln, obwohl es sich bei den Spinnmilben-Arten an *Ulmus* und *Gleditsia* um spezifische Arten handelt. *Ginkgo* zeigt in dieser Untersuchung eine Besonderheit. Scheinbar etablieren sich keine tierischen Organismen in der Baumkrone in der Vegetationszeit. Unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität betrachtet, wäre diese Baumart somit in größeren Stückzahlen besonders für Grünanlagen, wo Bäume Lebensraum und Nahrungsquelle für weitere Tierarten sein müssen, nicht akzeptabel. Andererseits könnte *Ginkgo* für Extremstandorte z.B. in Innenstadtanlagen, für dekorative Zwecke vorteilhaft einsetzbar sein.

Diese Ergebnisse sind eine wesentliche Grundlage zur Vermeidung von Risiken an den neuen Baumarten in Zukunft und müssen weiter ergänzt werden.

## 46-6 - Folgen des Klimawandels für die urbane Vegetation

### *Effect of global warming to the urban vegetation*

#### **Hartmut Balder**

Beuth Hochschule für Technik Berlin, FB V, Gartenbauliche Phytotechnologie, balder@beuth-hochschule.de

Urbane Pflanzenstandorte sind als Folge der komplexen Bebauung, großflächiger Bodenversiegelung und –verdichtung sowie Grundwasserabsenkungen seit langer Zeit geprägt durch Wassermangel, erhöhter Temperatur und Windbelastung. Der Klimawandel mit seinem Temperaturanstieg, Verschiebungen im Niederschlagsverhalten sowie zunehmenden Extremereignissen verschärft diese Situation. Von den Wetterstationen

werden demzufolge in den Städten längere Hitzeperioden, mildere Winter, extreme Sturmereignisse und Hochwasser vorrangig im Frühsommer festgestellt.

Für die Vegetation hat dies sichtbare Folgen. Trockenschäden nehmen vielerorts großflächig zu, dies betrifft vorrangig die unmittelbare Bodenvegetation und Jungbäume. Aber auch bereits etablierte Vegetationselemente wie Großbäume, Sträucher oder Dach- und Fassadenbegrünungen zeigen verstärkt Trockenschäden und ein Absterben. In dieser Stresssituation treten u.a. zunehmend rinden- und stammbrütende Insekten auf, denen keine wirksamen Pflanzenschutzmaßnahmen gegenüber stehen. Studien belegen, dass der Trockenstress durch Mängel in der Pflanzenverwendung, der Vegetationstechnik sowie in der unzureichenden Pflege zusätzlich erhöht wird. In der Folge treten auch bei Großbäumen Stamm- und Starkastrisse auf, die nach Wassermangel in der nachfolgenden Winterperiode bei einem Temperaturwechsel und Frost z. T. großflächig festgestellt werden.

Viele Pflanzen überleben in der Ruhephase Überflutungen. Zunehmend führen jedoch Starkniederschläge im Frühsommer bei ausgetrockneten Böden zu Hochwassersituationen. Innerhalb der Vegetationsphase ist die Sensibilität vieler Gehölze erhöht, so dass Symptome wie Schleimfluss, Kleinblättrigkeit und ein Absterben von Jungbäumen sowie ein Schaderregerauftreten zunehmen. Je länger die Hochwasserstände in der Vegetation verbleiben, desto auffälliger und intensiver sind die Symptome.

Der Wind wird durch Gebäudestrukturen unmittelbar beeinflusst, so erhöhen Düseneffekte die mechanische Belastung vorrangig für Großbäume. Extremereignisse haben in den letzten Jahren mitunter großflächig Ast- und Stammbruch sowie das Entwurzeln der Bäume ausgelöst. Der Verlust der gewachsenen Stadtbilder, die Schäden und die monetären Folgen in den betroffenen Gebieten sind entsprechend hoch.

Auf diese komplexen Veränderungen der urbanen Standorte muss interdisziplinär reagiert werden. Es werden angepasste Pflanzensortimente eingefordert, die Wachstumsbedingungen müssen gezielt großflächig verbessert und die Pflege durch bedarfsgerechte Programme intensiviert werden. Als klassisches Modell für den geforderten integrierten Pflanzenschutz müssen alle beteiligten Akteure vorbeugend die Grünkonzepte als Wertschöpfungskette funktional entwickeln. Dies wird immer bedeutsamer, da direkt wirkende Pflanzenschutzmaßnahmen als „Feuerwehrmaßnahme“ kaum noch zur Verfügung stehen. Die aktuell diskutierte „Grüne Infrastruktur“ muss dieses im Fokus haben, wenn sie ein vitales und gesundes Stadtgrün erzielen will.

---

## Sektion 47

### Herbizide III

---

#### 47-1 Glyphosat – Informationen zum Stand des Verfahrens auf erneute Wirkstoffgenehmigung in der EU

*Glyphosate – information on the status of the procedure of the renewal of the active ingredient within the EU*

H. Ophoff<sup>5</sup>, G. Ahlers<sup>1</sup>, M. Ako<sup>4</sup>, R. Appel<sup>2</sup>, J. Bonin<sup>3</sup>, B. Düfer<sup>7</sup>, D. Heibertshausen<sup>6</sup>, P. Hefner<sup>7</sup>, T. Hölger<sup>6</sup>, T. Horne<sup>1</sup>, K. Kramer<sup>1</sup>, T. Küchler<sup>5</sup>, U. Lüttmer-Ouazane<sup>5</sup>, G. Peters<sup>7</sup>, F. Thürwächter<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ADAMA Deutschland GmbH, <sup>2</sup>Chemnova Deutschland GmbH & Co. KG, <sup>3</sup>Dow AgroSciences GmbH, <sup>4</sup>Helm AG, <sup>5</sup>Monsanto Agrar Deutschland GmbH, <sup>6</sup>Nufarm Deutschland GmbH, <sup>7</sup>Syngenta Agro GmbH

Der herbizide Wirkstoff Glyphosat durchläuft turnusgemäß das Verfahren zur erneuten Genehmigung auf EU-Ebene. Die umfassenden wissenschaftlichen Bewertungen durch die zuständigen EU-Behörden haben klar gezeigt, dass bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Nutzung von Glyphosat keine unvermeidbaren Risiken für die Gesundheit und die Umwelt erkennbar sind.

Nachdem der Kommissionsvorschlag weder im Ständigen Ausschusses der Lebensmittelkette noch bei der Sitzung des Berufungsausschusses eine qualifizierte Mehrheit der Mitgliedsstaaten erhalten hatte, hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag zur Verlängerung der bestehenden Glyphosat-Genehmigung um weitere 18 Monate bis Ende 2017 mit Bezug auf die chemikalienrechtliche Bewertung der Europäischen Chemikalienagentur verabschiedet.

Dieser Schritt wird von der Arbeitsgemeinschaft Glyphosat (AGG) sehr begrüßt, die AGG bedauert aber die Unentschlossenheit der Mitgliedsstaaten eine reguläre Erneuerung der Wirkstoffgenehmigung herbeizuführen. Dies sind erschreckende Zeichen für eine zunehmende Politisierung regulatorischer Prozesse.

Dem gegenüber führt die AGG im Dialog mit den verschiedenen Interessengruppen eine offene und transparente Diskussion um das Thema Glyphosat fort und weist auf die Wichtigkeit dieses wichtigen Hilfsmittels in einer nachhaltigen Landwirtschaft hin.

Für weitere Informationen und eine Kontaktaufnahme in deutscher oder in englischer Sprache besuchen Sie bitte [www.glyphosat.de](http://www.glyphosat.de) beziehungsweise <http://www.glyphosate.eu/>.

Literatur

AG GLYPHOSAT, 2016: [www.glyphosat.de](http://www.glyphosat.de) / [www.glyphosate.eu](http://www.glyphosate.eu)

## 47-2 Bedeutung von Glyphosat für die chemische Unkrautregulierung im Maisanbau im Direktsaatverfahren

*Importance of the herbicide Glyphosate for weed control in direct drilling maize*

**Klaus Gehring<sup>1</sup>, Thomas Festner<sup>1</sup>, Ewa Meinlschmidt<sup>2</sup>, Stefan Thyssen<sup>1</sup>, Christine Tümmler<sup>3</sup>, Hartmut Weeber<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan, klaus.gehring@lfl.bayern.de

<sup>2</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden

<sup>3</sup>Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Zossen

<sup>4</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Das Herbizid Glyphosat steht aktuell in einer sehr kritischen medialen und gesellschaftlichen Diskussion. Hierbei werden ackerbauliche bzw. anwendungstechnische Aspekte weitgehend ausser Acht gelassen. Im Maisanbau hat sich das Anbauverfahren in Mulchsaat in vielen Anbauregionen als Standard etabliert. Auf stärker erosionsgefährdeten Standorten kommt dieses Verfahren allerdings ebenfalls an seine Grenzen der Erosionsvermeidung. Die beste Möglichkeit zur Reduzierung des Erosionsrisikos stellt das Direktsaatverfahren im Maisanbau dar. In einer seit 2014 laufenden Versuchsserie werden verschiedene Möglichkeiten zur chemischen Unkrautregulierung in Mais unter Mulch- und Direktsaat geprüft. Hier werden nur die Varianten und Versuchsergebnisse im Anbausystem Mais-Direktsaat dargestellt und diskutiert.

Die Versuchsserie wurde seit 2014 als Ringversuchsprogramm in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg und Sachsen durchgeführt. In den randomisierten, vierfach wiederholten Exaktversuchen wurden Bonituren zur Bewertung der Unkrautbekämpfungsleistung und Kulturverträglichkeit vorgenommen; an Einzelstandorten auch Ertragshebungen. Die Boniturergebnisse zur Unkrautwirkung und Selektivität wurde mit Hilfe der Anwendung UNISTAT<sup>®</sup> 6.5 for Windows<sup>™</sup> (UNISTAT LIMITED, 2015) einer Kruskal-Wallis-Rangvarianzanalyse zur Überprüfung von signifikanten Unterschieden unterzogen.

Neben der unbehandelten Kontrolle wurden in den Prüfvarianten folgende Fragestellungen zum Herbizideinsatz überprüft:

- Glyphosat-Einsatz - Ja/Nein
- Glyphosat-Anwendung im Vor- oder Nachsaatverfahren
- Glyphosat-Ergänzung mit Blatt- und/oder Bodenherbiziden

Die Ergebnisse der Versuchsstandorte werden hinsichtlich einer ausreichenden Unkrautkontrolleleistung vorgestellt und diskutiert. Im Vergleich zeigte sich ein sehr heterogenes Bild in der spezifischen Unkrautflora je nach Standort. Häufig dominierte allerdings eine mehr oder weniger starke Altverunkrautung und Kulturdurchwuchs, insbesondere Ausfallgetreide. Tendenziell waren die Glyphosat-Behandlungsvarianten durch eine frühzeitige Beseitigung der Konkurrenz durch die jeweilige Altverunkrautung gegenüber den Glyphosat-freien Anwendungen bevorteilt. Eine weitgehend ungestörte Kulturentwicklung war tendenziell nur in den Varianten mit Einsatz von Glyphosat gewährleistet.

Nach den vorliegenden Versuchsergebnisse zeigt das Herbizid Glyphosat eine relativ hohe Vorzüglichkeit für die erfolgreiche Unkrautregulierung im Anbausystem Mais-Direktsaat.

#### Literatur

Gehring, K., 2012: Unkrautkontrolle im Maisanbau. *Mais*, 2/2012 (39), 71-77.

UNISTAT Limited, 2015: User's Guide, Version 6.5. UNISTAT House, 4 Shirland Mews, London W9 3DY, England. 1244.

### **47-3 - Ist eine Verschiebung der Unkrautzusammensetzung in Winterweizen als Folge von Glyphosatanwendungen zu erkennen?**

*Does a glyphosate-induced weed shift exist in northern Germany's winter wheat?*

**Laurie Koning, David Sefzat, Bärbel Gerowitt**

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur für Phytomedizin, laurie.koning@uni-rostock.de

Weltweit hat der zunehmende Einsatz von Glyphosat in den letzten Jahrzehnten zu messbaren Veränderungen in der Unkrautzusammensetzung auf dem Acker geführt. Mehrere Studien in Ländern, in denen Glyphosat-resistente Kulturarten angebaut werden, belegen Verschiebungen in der Verunkrautung. Eine reduzierte Artenvielfalt verbunden mit dem Vorkommen von weniger empfindlichen Populationen stellt eine Herausforderung für das Unkrautmanagement dar.

Unsere Studie untersucht, ob auch in Mecklenburg-Vorpommern, wo keine Glyphosat-resistenten Kulturen angebaut werden, Verschiebungen der Unkrautzusammensetzung als Folge von Glyphosatanwendungen zu erkennen sind. Hierzu werden Unkrautaufnahmen in Winterweizenbeständen in dem letzten Monat vor der Ernte durchgeführt. Von allen Schlägen wurden die eingesetzten Glyphosatzmengen anhand von Schlagkarteiaufzeichnungen (zwischen 5 und 10 Jahren zurückgehend) erfasst. Mit Hilfe dieser beiden Datenquellen wird der Zusammenhang zwischen der Unkrautartenzusammensetzung und dem Vorkommen von dominanten Arten mit dem Spektrum an Einsatzhäufigkeiten und Anwendungsintensitäten von Glyphosat ermittelt. Dabei reicht das Spektrum von:

- keine Herbizidanwendungen (ökologisch bewirtschaftete Betriebe),
- Herbizidanwendungen aber keine Glyphosatprodukte,
- geringe Anwendung von Glyphosatprodukten (1-30% der Jahre in der Schlagkartei),
- mittlere Anwendung von Glyphosatprodukten (31-40% der Jahre in der Schlagkartei) und
- häufige Anwendung von Glyphosatprodukten (> 41% der Jahre in der Schlagkartei).

Erste Ergebnisse von Univariatanalysen nach zwei Jahren Monitoring, wobei 104 Winterweizenflächen vor der Ernte bonitiert wurden, zeigen einen Einfluss der Glyphosatanwendungshäufigkeit auf sowohl die Unkrautdichte als auch die Artenzahl. Ökologisch bewirtschaftete Flächen wiesen Unkrautdichten bis zu ca. 20.000 Unkräuter/100 m<sup>2</sup> auf. Die konventionell bewirtschafteten Flächen wiesen hingegen Unkrautdichten bis zu ca. 900 Unkräuter/100 m<sup>2</sup> auf. Ein Vergleich der konventionellen Gruppen zeigt eine absteigende Tendenz der Dichte mit zunehmenden Anwendung von Glyphosatprodukten, von einer Mittelwert um 204 Unkräuter/100 m<sup>2</sup> (*SD* 291) auf den Flächen mit Herbizidanwendungen aber keine Glyphosatprodukte bis zu 91 Unkräuter/100 m<sup>2</sup> (*SD* 156) wenn Glyphosat häufig angewendet wurde. Die Unterschiede

zwischen den Gruppen mit Herbiziden waren nicht signifikant (Signifikanzniveau = 0.05). Die Artenzahl wies eine Spanne auf von 16 bis 24 Unkrautarten/100 m<sup>2</sup> auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen bis 12 Unkrautarten/100 m<sup>2</sup> in den konventionell bewirtschafteten Flächen. Auch hier tendiert die Artenzahl mit der häufigeren Anwendungen von Glyphosat zurückzugehen.

Die Unkrautaufnahmen werden 2016 fortgeführt.

#### **47-4 - Interaktionen von Betriebsstrukturen und Anbaumanagement mit Glyphosatanwendung im deutschen Ackerbau**

*Interactions of farm structures and management practices with glyphosate use in German arable farming*

**Armin Wiese<sup>1</sup>, Michael-Clemens Schulte<sup>2</sup>, Ludwig Theuvsen<sup>2</sup>, Horst-Henning Steinmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung, Sektion Landwirtschaft und Umwelt, armin.wiese@zentr.uni-goettingen.de

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness

Herbizide mit dem Wirkstoff Glyphosat sind die am häufigsten eingesetzten Pflanzenschutzmittel in Deutschland. Veränderte Anbaupraktiken im Ackerbau haben zu einem deutlichen Anstieg von Glyphosatanwendungen beigetragen. Vor allem ein zunehmender Anteil konservierender Bodenbearbeitung wird als maßgeblich für diese Entwicklung erachtet.

Weitere Faktoren, die den Glyphosateinsatz beeinflussen, wurden basierend auf einer deutschlandweiten Betriebsbefragung ermittelt. Im Winter 2014/2015 wurden mithilfe internetbasierter wie auch per Post versandter Fragebögen Angaben von 2.026 landwirtschaftlichen Betrieben erhoben. Der Fragebogen erfasste betriebliche Daten, Details zur Glyphosatanwendung sowie persönliche und fachliche Einschätzungen. Auswertungen mit verschiedenen statistischen Analyseverfahren zeigen, dass der Glyphosateinsatz vielfältigen Rahmenbedingungen und Motivationen unterliegt.

Die Ergebnisse einer Clusteranalyse veranschaulichen, inwiefern Glyphosatanwendungen im Kontext von Betriebsstrukturen und Anbaumanagement variieren. Mithilfe der genannten Analyseverfahren wurden sieben betriebliche Cluster ermittelt. Zwischen diesen ergeben sich deutliche Unterschiede hinsichtlich des Glyphosateinsatzes in den Anwendungsgebieten Stoppel-, Vorsaats- und Vorerntebehandlung. Betriebstypen mit überwiegend pflugloser Bewirtschaftung wenden deutlich höhere Mengen an Glyphosat auf und lassen sich durch einen geringeren Arbeitskräftebesatz, mehr Ackerfläche und/oder einen verstärkten Zwischenfruchtanbau charakterisieren. Darüber hinaus sind Wechselwirkungen mit anderen Faktoren wie Fruchtfolgepraktiken, Unkrautmanagement sowie Erosionsschutz erkennbar.

## **47-5 - Die ökonomische Bewertung von Glyphosat im deutschen Ackerbau**

*Economic evaluation of glyphosate in German arable farming*

**Michael-Clemens Schulte, Ludwig Theuvsen, Armin Wiese, Horst-Henning Steinmann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,  
michael-clemens.schulte@agr.uni-goettingen.de

Der weltweit mit deutlichem Abstand am häufigsten eingesetzte Herbizidwirkstoff ist Glyphosat. Die ökonomische Bedeutung im europäischen Ackerbau ist bisher nur unzureichend erforscht. Die vorliegende Studie stellt einen Beitrag dazu dar, die bestehende Forschungslücke zu schließen. Mithilfe von Szenarioanalysen werden für Deutschland typische Fruchtfolgen betrachtet und der ökonomische Wert innerhalb dieser genauer bestimmt. Die Annahmen für die Berechnung beruhen auf den Ergebnissen einer Umfrage unter 2026 Landwirten, anhand derer Anwendungsmuster identifiziert sowie Anpassungsreaktionen definiert worden sind. Flankierend dazu wurden Experteninterviews mit Pflanzenschutzmittelberatern aus verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführt, um die vorliegenden Umfrageergebnisse sowie die Anpassungsmechanismen zusätzlich zu validieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Glyphosatverzicht zu einer Verringerung der DAL führt. Der Rückgang ist dabei erheblich vom bestehenden Bodenbearbeitungsregime abhängig. Betriebe, die allgemein durch eine intensive Bodenbearbeitung (z. B. hoher Pflugeinsatz) gekennzeichnet sind, verzeichnen bei einem Glyphosatverzicht die geringsten Rückgänge. Die konservierende Bodenbearbeitung ohne den Einsatz von Glyphosat scheint unter Risikogesichtspunkten dauerhaft nicht möglich zu sein, sodass es zu einer Intensivierung der Bodenbearbeitung sowie einem erhöhten Einsatz alternativer Herbizide kommen wird. Sollte jedoch die Intensivierung der Bodenbearbeitung zu Ertragszuwächsen führen, könnten die Mehrkosten zumindest teilweise kompensiert werden.

## **47-6 - Ökonomische Folgenabschätzung für die Landwirtschaft zum Verzicht auf die Anwendung glyphosathaltiger Herbizide in Deutschland**

*Economic impact assessment of an abandonment of glyphosate application for farmers in Germany*

**Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>, Jovanka Saltzmann<sup>1</sup>, Jürgen Schwarz<sup>1</sup>, Peter Zwerger<sup>2</sup>, Henning Nordmeyer<sup>2</sup>, Dietmar Roßberg<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, hella.kehlenbeck@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Die Anwendung und der Absatz glyphosathaltiger Herbizide haben in den vergangenen 10 Jahren in Deutschland stark zugenommen, wodurch Fragen und Diskussionen zu deren Anwendung aufgeworfen wurden. Daher wurden die Folgen eines Verzichts auf Glyphosat in der Landwirtschaft geprüft und mögliche glyphosathaltige Alternativen mit hinreichender Wirkung zur Unkrautbekämpfung für ausgewählte Anwendungsbereiche (Sikkation, Vorssaat- oder Stoppelbehandlung) identifiziert. Diese wurden auf Schlagebene hinsichtlich ihrer ökonomischen Auswirkungen mit der Anwendung von Glyphosat verglichen. Berücksichtigt wurden Ackerbaukulturen anhand theoretischer Fruchtfolgen. Für die Folgenabschätzung wurde ein „Worst Case Szenario“, d.h. eine vollständige Substitution glyphosathaltiger Herbizide unterstellt.

Zur Anwendung glyphosathaltiger Herbizide auf der Stoppel und im Vorsaatterfahren konnten keine chemischen Alternativen identifiziert werden, so dass nur ein bis drei zusätzliche mechanische Bodenbearbeitungsgänge als Glyphosatalternative in Frage kamen. Die Sikkation konnte lediglich in Raps mit dem Wirkstoff Deiquat (z. B. Reglone) durch eine chemische Alternative ersetzt werden. Mögliche Umweltrisiken von Glyphosat und dessen chemischer Alternative Deiquat wurden mit dem Risikoindikator SYNOPS geprüft. Glyphosat hat ein sehr niedriges akutes und chronisches Umweltrisiko und zeigt niedrigere Risikowerte als Deiquat.

Die ökonomische Vor- oder Nachteilhaftigkeit der Substitution glyphosathaltiger Herbizide durch ein bis drei mechanische Bodenbearbeitungsgänge war stark vom Anwendungsbe- reich, der Wirkungsäquivalenz zur Glyphosatanwendung, der Notwendigkeit der Trocknung des Erntegutes sowie weiteren betriebspezifischen Faktoren abhängig.

Bei günstigen ackerbaulichen Bedingungen (Befahrung des Ackers ausreichend häufig möglich, Wirkungsäquivalenz der Glyphosatalternative, keine Erosions- und Resistenzproblematik) lagen die zusätzlichen Kosten des Glyphosatverzichts in den meisten berechneten Anwendungsvarianten bei bis zu 40 € pro Hektar. Geht man von einem durchschnittlichen Deckungsbeitrag von 800 € je Hektar aus (in den von uns berechneten Kulturen durchaus üblich), so entspricht dies einem Verlust von rund 5 %. Unter ungünstigen Bedingungen können die Kosten bei Verzicht auf Glyphosat aber auch deutlich höher sein. Wenn trotz zwei bis drei zusätzlicher Bodenbearbeitungsgänge Verunkrautung zu Ertragsseinbußen führt, sind bei Verzicht auf Glyphosat zur Stoppelbearbeitung in winterungsbetonten Fruchtfolgen zusätzliche jährliche Kosten in Höhe von 55 bis 89 €/ha zu erwarten. Bei einem Verzicht auf Glyphosat zur Vorsaatterbehandlung können zusätzliche Kosten von bis zu 93 €/ha entstehen. Dies entspricht Deckungsbeitragsverlusten von bis zu 12 %. Die negativen ökonomischen Auswirkungen des Glyphosatverzichts waren in pfluglosen Anbauverfahren höher als bei Einsatz des Pfluges. Zusätzlich zu diesen auf Schlagebene berechneten Kosten des Glyphosatverzichts, sind weitere betriebliche Auswirkungen auf z. B. Arbeitskraft- und Maschinenausstattung möglich, die jedoch nicht quantitativ berücksichtigt wurden.

Neben der hier dargestellten Erhöhung der Produktionskosten lässt der Verzicht auf Glyphosat weitere Konsequenzen für die Landwirtschaft erwarten, wie

- (1) den vermehrten Einsatz des Pfluges auch auf erosionsgefährdeten Flächen,
- (2) einen höheren Dieselverbrauch durch intensivere Grundbodenbearbeitung und mehrmalige Bodenbearbeitungsgänge zur Unkrautbekämpfung,
- (3) eine Verengung des Wirkungsspektrums mit Auswirkungen auf das Resistenzmanagement sowie
- (4) Schwierigkeiten bei der Bekämpfung von resistentem Acker-Fuchsschwanz und Gemeinen Windhalm sowie ausdauernden Unkräutern, wie der Gemeinen Quecke.



---

## Sektion 48

### Biodiversität II

---

#### 48-1 - Pflanzenschutzmittel und Biodiversität – Aktueller Kenntnisstand zur Indikatorgruppe Laufkäfer

*Pesticides and biodiversity – Current knowledge on indicator group carabids*

**Sandra Krengel<sup>1</sup>, Bernd Freier<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, sandra.krengel@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> ehem. Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Die Familie der Laufkäfer (Carabidae) umfasst in Deutschland knapp 600 Arten. Etwa ein Drittel dieser Arten ist periodisch oder ständig auf Ackerflächen anzutreffen. Auf Grund ihrer artenreichen Präsenz als epigäische Raubarthropoden und der relativ einfachen Erfassung der Käfer mittels Bodenfallen zählen sie zu den wichtigsten und am besten untersuchten Indikatoren für den ökologischen Zustand von Agrarökosystemen.

Zahlreiche Studien zeigen, dass die Artenzusammensetzung von Laufkäfergesellschaften direkt oder indirekt beeinflusst werden kann. Dazu zählen neben der geografischen Lage und den damit verbundenen klimatischen Gegebenheiten, die Landschaftsstruktur, die Bodeneigenschaften und der fruchtfolgebedingte Kulturartenwechsel. Darüber hinaus beeinflussen auch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen wie die Bodenbearbeitung, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Düngung die Artenzusammensetzung der Laufkäfer. Die Bewertung der „Qualität“ des ökologischen Zustandes auf der Grundlage der Laufkäfergesellschaften erscheint hoch komplex und bedarf eines umfassenden und systematischen Monitorings, um die Einflüsse einzelner Faktoren – wie der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln – eindeutig identifizieren zu können.

Eine Literaturschau mit dem Schwerpunkt vor allem in Deutschland durchgeführter Forschung zum Einfluss der Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel auf die Biodiversität von Laufkäfern ergab zunächst eine beachtliche Fülle an Untersuchungsergebnissen. Insbesondere in den 1980er und 1990er Jahren erfolgten zahlreiche Studien unter der Verwendung unterschiedlicher methodischer Ansätze. Dabei lag ein großer Schwerpunkt auf dem Vergleich ökologischer und konventioneller Anbausysteme inklusive ihrer unterschiedlichen Pflanzenschutzkonzepte. Ebenso zeigte sich, dass besonders viele Untersuchungen Getreidekulturen und die Anwendung von Insektiziden betrachten, da hier direkte Auswirkungen am ehesten zu erwarten waren. Zur Beeinflussung der biologischen Vielfalt von Laufkäferzönosen in an die Nutzflächen angrenzenden Lebensräumen und das daran gekoppelte Wiedererholungspotential innerhalb der Nutzflächen wurde dahingegen trotz der hohen Relevanz nur selten untersucht.

Grundsätzlich konnte bei Carabiden eine höhere Biodiversität auf extensiv bzw. ökologisch bewirtschafteten Flächen festgestellt werden, wenngleich eine klare Zuweisung dieser Effekte zur Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel nur in einzelnen Fällen möglich war. In einigen Studien wurde deshalb die Notwendigkeit einer komplexen Vorgehensweise - insbesondere die Beachtung mehrerer Faktoren, die vor allem auch die Landschaft und ihre strukturelle Vielfalt einschließen - diskutiert. Bei dem Vergleich des ökologischen Zustandes verschiedener Standorte und Pflanzenschutzstrategien kommt

einer solchen multifaktoriellen Betrachtung enorme Bedeutung zu, um den Einfluss einzelner Faktoren wie den Pflanzenschutz zu determinieren.

#### **48-2 - Auswirkungen von Erziehungssystem und Pflanzenschutzintensität auf die funktionelle Biodiversität der Rebe.**

*Effects of pruning system and plant protection intensity on the functional biodiversity of grapevine.*

**Theresa Thiele<sup>1</sup>, Christoph Hoffmann<sup>2</sup>, Martin Entling<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften, thiele@uni-landau.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen

Trotz anhaltender Bemühungen, den Pestizid- und Fungizideinsatz im Weinbau zu reduzieren, ist die ökologische und ökonomische Stabilität des Weinbaues immer noch durch den intensiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln limitiert. Ein vielversprechender Ansatz um nachhaltigeren Weinbau zu betreiben ist der Anbau pilzwiderstandsfähiger Rebsorten in Kombination mit der Anbaumethode Minimalschnitt im Spalier.

Diese Praxis reduziert die Anzahl der notwendigen Fungizidapplikationen um etwa zwei Drittel. Wir untersuchen die Effekte von reduziertem Fungizideinsatz, veränderter Pflanzenarchitektur, unterschiedlichem Mikroklima und höherer struktureller Komplexität auf die Biodiversität von Arthropoden, sowie auf den Prädationsdruck und natürliche Schädlingskontrolle in Weinbergen unter innovativem Management, verglichen mit traditionell angebauten Reben im Spalierschnitt.

Zur grundsätzlichen Evaluierung der Arthropodendiversität wurden Fänge mit Gelbschalen und Klopffproben durchgeführt. Die Mesofauna der Rebenblätter wurde durch Auswaschen untersucht. Zusätzlich wurde der Prädationsdruck auf Köder (Eier und Puppen von Traubenwicklern) erhoben und zwischen den Anbausystemen verglichen. Natürlich vorkommende Prädatoren profitieren von verringertem Fungizideinsatz, der Schaden an künstlich mit Traubenwicklereiern infizierten Trauben ist in Parzellen mit reduziertem Pflanzenschutz verringert.

Die Reduktion von Pflanzenschutzapplikationen durch den Anbau von pilzwiderstandsfähiger Rebsorten könnte die Biodiversität und natürliche Schädlingskontrolle in Weinbergen nachhaltig fördern.

#### **48-4 - Biodiversität entomopathogener Pilze in verschiedenen Apfelanbausystemen und -regionen in Deutschland**

*Biodiversity of entomopathogenic fungi in different apple growing systems and -regions in Germany*

**Carina Anette Ehrich, Jessica Reuscher, Katharina Saar, Dietrich Stephan**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt, carina.ehrich@julius-kuehn.de

Das natürliche Vorkommen entomopathogener Pilze in integriert wie auch ökologisch bewirtschafteten Betrieben sowie Streuobstwiesen in drei Hauptapfelbauregionen Deutschlands (Altes Land, Kraichgau und Bodenseeregion) wird im Rahmen des Projektes "Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemleistung im integrierten und ökologischen Kernobstanbau" (DEMOAPFEL) erforscht.

Hierbei werden entomopathogene Pilze sowohl aus Boden- als auch von Blattproben isoliert. Neben der etablierten Methode der Isolierung mittels *Galleria mellonella* Larven (ZIMMERMANN; 1986), werden *Tenebrio molitor* Larven als Köderinsekten eingesetzt, da diese insbesondere zur Isolierung der Pilzgattung *Metarhizium* geeigneter sind. Erste Ergebnisse zu regionalen Artenspektren zeigen, dass Pilze der Gattungen *Beauveria* und *Metarhizium* in allen drei untersuchten Regionen vorkommen, wobei letztgenannte insbesondere in der Bodenseeregion im Vergleich zu den anderen Regionen häufig auftreten. Hingegen konnten der Gattung *Isaria* angehörige Arten bisher ausschließlich aus Bodenproben der Region Altes Land und dort auch nur an wenigen Standorten isoliert werden.

Überdies werden die gefundenen Isolate durch Biotests hinsichtlich ihrer Pathogenität gegenüber dem Apfelwickler (*Cydia pomonella*), einem der Hauptschädlinge im Apfelanbau, überprüft. Die bisherigen Resultate deuten darauf hin, dass einige isolierte Pilze eine sehr gute Wirkung gegen Larven des Apfelwicklers im L<sub>5</sub>-Stadium aufweisen. Hingegen zeigen andere Isolate nur geringe oder keine Effekte.

Eine weitere Zielsetzung des Projektes besteht darin, mögliche saisonale Schwankungen im Auftreten entomopathogener Pilze zu erfassen, weshalb die Probenahmen dreimal jährlich während der Saison erfolgen. Abschließend sollen vielversprechende Isolate mittels molekularbiologischer Techniken genauer untersucht werden, um ihren phylogenetischen Ursprung genauer zu betrachten. Erste Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

#### Literatur

Zimmermann, G., 1986: The 'Galleria bait method' for detection of entomopathogenic fungi in soil. J. Appl. Entomol. 102, 213-215.

## **48-5 - Extensivierung und ökologische Vorrangflächen in der Landwirtschaft – wirklich ein Beitrag zur Förderung der Biodiversität und Nachhaltigkeit?**

*Extensification and ecological compensation areas – really useful for promotion of biodiversity and sustainability?*

### **Friedrich Dechet**

Industrieverband Agrar e.V., dechet.iva@vci.de

Maßnahmen der Extensivierung und die Einrichtung ökologischer Vorrangflächen sind sicherlich geeignet, die Artenvielfalt pro Ackerschlag zu erhöhen.

Die Frage ist, ob der Ackerschlag der richtige, relevante Bewertungsmaßstab ist, oder ob eine Bewertung darüber hinaus erfolgen muss.

Wenn biodiversitätsfördernde Maßnahmen einen Produktivitätsverlust und damit einen Verlust an Produktion in Deutschland bedeuten, der durch Import, also durch Produktion in anderen Teilen der Welt ausgeglichen werden muss, ist dies in einer globalen Betrachtung zu bewerten. Falls bisher ungenutztes Land zum Ausgleich des Produktionsverlustes in Nutzung genommen werden muss, kann dies stärkere negative Effekte für die globale Biodiversität nach sich ziehen als eine intensive Nutzung vorhandener Ackerflächen in Deutschland.

Da es auch Möglichkeiten gibt, Biodiversität in einer Agrarlandschaft zu fördern, ohne die intensive Nutzung von geeigneten Schlägen signifikant einzuschränken, sollten zunächst alle vorhandenen Optionen genutzt werden. Alternativen werden vorgestellt.

---

## Sektion 49

### Integrierte Pflanzenschutz

---

#### 49-1 - Aktuelles aus dem Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“

*News from the model project „Demonstration farms for integrated pest management“*

**Annett Gummert<sup>1</sup>, Jan Helbig<sup>1</sup>, Marcel Peters<sup>2</sup>, Bernd Freier<sup>3</sup>, Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, annett.gummert@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern,

<sup>3</sup>ehem. Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Mit dem Ziel, die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) in der Praxis zu fördern, hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) das Modellvorhaben "Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz" initiiert. Seit 2011 haben sich deutschlandweit insgesamt 66 Praxisbetriebe aus den Produktionsbereichen Ackerbau, Apfelanbau, Weinbau, Feldgemüsebau und Hopfenanbau bereit erklärt, für jeweils fünf Jahre am Vorhaben teilzunehmen. In den Demonstrationsbetrieben werden neue und altbewährte Verfahren im Sinne des IPS angewandt. Grundlage hierfür ist eine intensive Betreuung und umfassende Unterstützung durch Projektbetreuer der Landes-einrichtungen des Pflanzenschutzes der beteiligten Bundesländer. Der Handlungsrahmen ist in den JKI-Leitlinien zur Durchführung des Modellvorhabens „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“, die die allgemeinen Grundsätze des IPS und darüber hinausgehende Anforderungen enthalten, kulturspezifisch beschrieben.

Über Hofstage wird die Umsetzung des IPS anderen landwirtschaftlichen Betrieben, Beratern und der Öffentlichkeit veranschaulicht. So sollen Praktiker in der Region über die gewonnenen Erkenntnisse informiert und motiviert werden, praktikable Verfahren zu übernehmen. Im Jahr 2015 fanden insgesamt 45 Hofstage in den Demonstrationsbetrieben statt.

Nach fünf Jahren Projektlaufzeit schieden Ende 2015 die ersten vier Weinbau- und vier Apfelanbaubetriebe aus Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg aus dem Vorhaben aus. Mithilfe eines Fragebogens konnten die Erfahrungen der Betriebsleiter zum Projektende zusammengefasst werden. Alle Betriebsleiter verdeutlichten die Zufriedenheit mit ihrer Projektteilnahme und insbesondere der guten Zusammenarbeit mit den Projektbetreuern. Aus Sicht der Betriebsleiter bestehen bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln im Apfelanbau und Weinbau unter den vorherrschenden Rahmenbedingungen keine wesentlichen Reduktionspotentiale.

Die Auswertung der Checklisten zur Bewertung der Umsetzung des IPS verdeutlichte das hohe Niveau, auf dem sowohl die Apfel- als auch die Weinbaubetriebe den Pflanzenschutz praktizieren. Bei allen acht ausgeschiedenen Demonstrationsbetrieben war ein moderater Anstieg der erreichten Punktzahl während der Projektteilnahme zu verzeichnen. Individuelle Handlungsspielräume zur weiteren Optimierung des Pflanzenschutzes eines Betriebes im Sinne des IPS zeigten sich in den Bereichen Resistenzvermeidungsstrategien, Kontrolle/ Dokumentation und Pflanzenschutzgerätetechnik. Systembedingte Defizite waren bei der Verfügbarkeit von weniger anfälligen und vermarktungsfähigen Sorten sowie Agrar-Umwelt-Programmen zu verzeichnen.

Die bisherigen Ergebnisse des gesamten Vorhabens dokumentieren ein sehr gutes Bild der Umsetzung des IPS, zeigen jedoch auch, dass nicht in jedem Betrieb bzw. Produktionsbereich und nur mit einem entsprechenden Beratungsaufwand Reduktionspotentiale bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu erschließen sind.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des BMEL über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ 2810MD001.

## **49-2 - 5 Jahre „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ im Ackerbau in Mecklenburg-Vorpommern - Ergebnisse und Zwischenfazit**

*5 years "Demonstration Farms for Integrated Pest Management" in arable farming in Mecklenburg-Western Pomerania - results and interim conclusion*

**Jan Helbig<sup>1</sup>, Annett Gummert<sup>1</sup>, Marcel Peters<sup>2</sup>, Stephan Goltermann<sup>2</sup>, Bernd Freier<sup>3</sup>, Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, jan.helbig@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

<sup>3</sup>ehem. Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Um die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) in der Praxis zu fördern, hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft das Modellvorhaben "Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz" initiiert. Seit Beginn des Vorhabens im Jahr 2011 haben sich nunmehr deutschlandweit 66 Praxisbetriebe aus den Produktionsbereichen Ackerbau, Apfelanbau, Feldgemüsebau, Hopfenanbau und Weinbau bereit erklärt, für jeweils 5 Jahre am Vorhaben teilzunehmen. In den Demonstrationsbetrieben werden die neuesten Erkenntnisse und Verfahren im Sinne des IPS angewandt und anderen Landwirten und Beratern sowie der Öffentlichkeit veranschaulicht. Grundlage hierfür ist eine intensive Betreuung und umfassende Unterstützung bei der Einführung der neuen Verfahren durch Experten der Landeseinrichtungen des Pflanzenschutzes.

Zum Ende des Jahres 2016 endet die fünfjährige Teilnahme der ersten Demonstrationsbetriebe Ackerbau aus Mecklenburg-Vorpommern. Es werden die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse zur Anwendung integrierter Maßnahmen wie Sortenwahl, Bevorzugung nichtchemischer Verfahren, Fruchtfolge, Saattermin sowie Ergebnisse wichtiger Kennzahlen (Behandlungsintensität, SYNOPS-Risikoindikator, zeitliche Aufwendungen für die Schaderregerüberwachung) vorgestellt.

Es kann gezeigt werden, dass die erzielten Reduktionen der Pflanzenschutzmittelintensitäten nur über einen gewissen Aufwand zur Schaderregerüberwachung zu erreichen sind. Große Bedeutung hat dabei die Officialberatung zur Unterstützung der Betriebe bei der Entscheidungsfindung im Sinne des IPS. Zusätzlich hat sich das Sortenspektrum der Betriebe bei Winterweizen und Wintergerste zugunsten der Verwendung resistenter Sorten gewandelt. Der Anbau von hochanfälligen Sorten ist stark zurückgegangen. In den Betrieben wurden vielfältige nichtchemische und vorbeugende Maßnahmen, wie mechanische Verfahren zur Stoppelbeseitigung, der Einsatz elektronengebeizten Saatgutes, Contans WG zur Sclerotinia-Bekämpfung und Untersaaten im Winterraps sowie Blümmischungen in Blühstreifen angewendet. Hinsichtlich der Verfügbarkeit wirksamer und praktikabler nichtchemischer Maßnahmen wurde ein erheblicher Forschungsbedarf festgestellt.

Für die Kommunikation der Ergebnisse und Erfahrungen in den Demonstrationsbetrieben erwiesen sich die regelmäßigen Hoftage als wichtiges Instrument.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des BMELV über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ 2810MD001.

### **49-3 - Modellvorhaben Demonstrationsbetriebe Integrierter Pflanzenschutz in Apfel und Weinbau: Ergebnisse aus Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz**

*Best Practice Model: Integrated Pest Management in apple orchards and vineyards in Baden-Württemberg and Rhineland-Palatinate*

**Kirsten Köppler<sup>1</sup>, Hermann-Josef Krauthausen<sup>2</sup>, Johanna Heidrich<sup>2</sup>, Benjamin Pfortner<sup>3</sup>, Lucia Schreiner<sup>1</sup>, Friedrich Louis<sup>2</sup>, Michael Glas<sup>1</sup>, Arno Fried<sup>4</sup>, Christian Scheer<sup>3</sup>, Uwe Harzer<sup>2</sup>, Joachim Schmidt<sup>2</sup>, Günter Hensel<sup>2</sup>, Werner Dahlbender<sup>2</sup>, Roland Ipach<sup>2</sup>, Tim Ochsner<sup>4</sup>, Annett Gummert<sup>5</sup>, Bernd Freier<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Karlsruhe, kirsten.koeppler@ltz.bwl.de

<sup>2</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Neustadt an der Weinstraße

<sup>3</sup>Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Bavendorf

<sup>4</sup>Landratsamt Karlsruhe, Landwirtschaftsamt Bruchsal

<sup>5</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow

<sup>6</sup>ehem. Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Seit 2011 wird in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz in Zusammenarbeit mit dem JKI und der ZEPP das vom BMELV über die BLE geförderte Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ umgesetzt. In diesem Projekt wird der Pflanzenschutz in den Produktionsbereichen Apfel- und Weinbau mit Hilfe intensiver und über das übliche Maß hinausgehender Beratung konsequent im Sinne des Integrierten Pflanzenschutzes umgesetzt. Die in den Demonstrationsbetrieben erhobenen Daten zum Befallsauftreten und zu den durchgeführten Maßnahmen werden mit denen der in der Region existierenden Vergleichsbetriebe verglichen und im Rahmen einer wissenschaftlichen Bearbeitung mittels geeigneter Kennziffern, z.B. Behandlungsindices, Risikoindikatoren, Erträge und Beratungsaufwendungen, ausgewertet.

Insgesamt nahmen in der ersten Projektphase aus den beiden Bundesländern 5 Obstbaubetriebe mit Schwerpunkt Apfel und 4 Weinbaubetriebe an dem Projekt teil, in einer zweiten Projektabschnitt sind 2014 nochmal 5 Obstbaubetriebe und 5 Weinbaubetriebe hinzugekommen. Die Ergebnisse aus der inzwischen abgelaufenen ersten Projektphase zeigen, dass

- das notwendige Maß beim Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel eingehalten wird,
- mit Hilfe umfangreicher Bestandsüberwachung und intensiver Beratung eine weitere Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in Teilbereichen möglich sein kann, z.B. bei der Unkrautbekämpfung oder durch Teilflächenbehandlungen,
- die bisher bekannten Schadschwellen überwiegend gut funktionieren, in Einzelfällen aber angepasst werden müssen.
- unerwartet auftretenden neuen Problemen schnell und gezielt begegnet werden kann.

Beispiele hierzu werden vorgestellt.

Bei Veranstaltungen, wie IP-Begehungen, Hofseminaren oder Vorträgen, trifft das Projekt auf breites Interesse und Akzeptanz.

#### **49-4 - Erfahrungen aus den Demonstrationsbetrieben zum integrierten Pflanzenschutz in Dänemark und Frankreich**

##### ***Experiences from Danish and French Demonstration farms for Integrated Pest Management***

###### **Silke Dachbrodt-Saaydeh**

Julius Kühn Institut, silke.dachbrodt-saaydeh@julius-kuehn.de

Mit der Umsetzung der Nationalen Aktionspläne und der verbindlichen Einführung der allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes (RRL 2009/128/EU) haben neben Deutschland auch Dänemark und Frankreich ein Netz von Demonstrationsbetrieben zum integrierten Pflanzenschutz geschaffen. Diese Projekte haben das Ziel, die Umsetzung von Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes unter Praxisbedingungen zu untersuchen und zu fördern.

Zur Erreichung dieses Ziels werden in den Ländern unterschiedliche Herangehensweisen verfolgt. In Dänemark wurde in sieben Demonstrationsbetrieben die Umsetzung der allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes anhand betriebsrelevanter Probleme in enger Zusammenarbeit mit Beratern erarbeitet und auf Betriebsebene erprobt. Die Schwerpunkte in den verschiedenen Sektoren waren u.a. die Anwendung von Sensortechnik, Kontrolle von Kraut- und Knollenfäule sowie mechanische Unkrautkontrolle in Kartoffeln, Anwendung von Prognosemodellen und Unkrautkartierung in Getreide, biologischer Pflanzenschutz im Apfelanbau und Gewächshäusern und die Optimierung von Fruchtfolgen in Betrieben zur Saatgutvermehrung.

Die zentrale Zielstellung in Frankreich sind die Reduzierung der Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln und die Demonstration von Anbaumethoden mit geringer Pflanzenschutzmittelanwendung. Die 1900 Demonstrationsbetriebe (DEPHY) in den verschiedensten Produktionszweigen werden jeweils in Gruppen von Beratern betreut. Im Vordergrund der Aktivitäten stehen die Entwicklung widerstandsfähiger Anbausysteme, die Einführung nicht-chemischer Verfahren und die Analyse von Daten zur Intensität des Pflanzenschutzes. Die Änderung der Anbaumethoden wird im Ackerbau, Weinbau, Obst- und Gemüseanbau und in der Zierpflanzenproduktion untersucht. Regionale Berater unterstützen die Landwirte und Gärtner bei der Anbauplanung und werden durch Diskussionsgruppen unterstützt.

Die Auswertung der Ergebnisse in der Projektphase erfolgte in Dänemark mit einer auf einer Checkliste beruhenden Selbsteinschätzung der Landwirte. Gute Ergebnisse, d.h. mehr als 70% der maximalen Punktzahl, wurden in den Bereichen der vorbeugenden Maßnahmen, Fruchtfolgen, Kulturmaßnahmen und Düngung, sowie der Anwendung von Prognosemodellen, nicht-chemischer Maßnahmen und Anpassung der Aufwandmengen erzielt. Verbesserungsbedarf wurde bei den Themen zur Vermeidung der Verbreitung von Unkräutern, dem Schutz von Nützlingen sowie insgesamt der Weiterverfolgung und Bewertung der Maßnahmen identifiziert.

Die umfangreich erhobenen Daten in den französischen DEPHY-Betrieben werden durch Wissenschaftler hinsichtlich der Reduzierung der Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung, der ökonomischen Ergebnisse und der Energieeffizienz ausgewertet. Die Resultate werden zur Weiterentwicklung des IPS verwendet.

Der Vortrag gibt einen Einblick in die Erfahrungen, die Herangehensweise und Organisationsformen von Demonstrationsbetrieben zum IPS und erläutert Methoden, die zur Verbreitung dieser Erkenntnisse für die Umsetzung des IPS gewonnen wurden.

#### **49-5 - Nachhaltigkeitsbewertung von integrierten Pflanzenschutzstrategien in Winterweizen mit DEXiPM**

*Sustainability assessment of integrated pest management strategies in winter wheat with DEXiPM*

**Silke Dachbrodt-Saaydeh, Maud Bénézit**

Julius Kühn Institut, silke.dachbrodt-saaydeh@julius-kuehn.de

Das Ziel des EU-Projektes „PURE - Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management“ (2011-2015) war es, Lösungen für die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes zu entwickeln und ihre Praxistauglichkeit zu bewerten. In fünf Ländern wurde in Winterweizenfruchtfolgen der Einfluss der Fruchtfolgen und der Intensitäten des Pflanzenschutzes auf die Nachhaltigkeit in Versuchen untersucht. In den Versuchen des JKI wurden drei Strategien untersucht: i) regionale Praxis als Referenzsystem, ii) integrierter Pflanzenschutz (IPS) und iii) integrierter Pflanzenschutz-PLUS. Die Anbausysteme mit der Fruchtfolge (Mais-Winterweizen-Wintergerste) unterschieden sich in der Sortenwahl, hinsichtlich der Resistenzeigenschaften und des Ertragspotentials, den Aussaatzeitpunkten, der Nutzung von Entscheidungshilfen und Prognosesystemen, der Reduzierung der Pflanzenschutzmittelaufwandmengen und des Behandlungszeitpunktes sowie der Anwendung von nicht-chemischen Alternativen.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit wurde das Modell DEXiPM genutzt. DEXiPM ist ein dynamisches, multifaktorielles Modell für eine auf qualitativen Parametern beruhende Bewertung von Anbausystemen.

Die Gesamtbewertung der Nachhaltigkeit der Fruchtfolgen erzielte ein mittleres Niveau für alle drei Anbaustrategien, welche durch unterschiedliche Kombinationen der Komponenten (ökonomisch, ökologisch, sozial) erzielt wurden.

Das Referenzsystem und die Strategie IPS waren durch eine hohe Bewertung der ökonomischen Nachhaltigkeit, bedingt durch nahezu gleichhohe Erträge, charakterisiert. Im IPS-PLUS sank die ökonomische Nachhaltigkeit, aufgrund der geringeren Erträge, auf ein mittleres Niveau ab.

Die Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit der Anbaustrategien wird maßgeblich von den Komponenten Ressourcenverbrauch, Effekte auf Umweltkomponenten und Biodiversität beeinflusst. Der Anstieg von einer niedrigen Bewertung im Referenzsystem auf ein mittleres und hohes Niveau im IPS bzw. IPS-PLUS wurde durch die reduzierte Intensitäten des Pflanzenschutzes und positive Effekte in der Bewertung der Biodiversität und es Risikos für die Umwelt erzielt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich in der Anbaustrategie IPS positive Effekte auf die ökologische Nachhaltigkeit erzielen lassen und nicht-chemische Alternativen weiterzuentwickeln sind, um insbesondere Ertragsverluste zu vermeiden.

Literatur

Pelzer, E. et al., 2012: Assessing innovative cropping systems with DEXiPM, a qualitative multi-criteria assessment tool derived from DEXi. Ecological indicators, **18**, 171-182.



## Sektion 50

### Nematologie / Wirbeltierkunde

#### 50-2 - Verbreitung pflanzenparasitärer Nematoden an Arznei- und Gewürzpflanzen

*Occurrence of plant-parasitic nematodes in medicinal plants and herbs*

Johannes Hallmann<sup>1</sup>, Hanna Blum<sup>2</sup>, Ralf Pude<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Topphaideweg 88, Münster, johannes.hallmann@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Universität Bonn, Arbeitsgruppe Arznei- und Gewürzpflanzen, Campus Klein-Altendorf, Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach

Aufgrund der Hinweise von Beratern und Praktikern über eine Zunahme von Mindererträgen in Verbindung mit dem Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen, wurden im Herbst 2014 insgesamt 25 Flächen mit vorherigem Arzneipflanzenanbau und 11 Flächen mit Majorananbau auf pflanzenparasitäre Nematoden untersucht. Insgesamt zeigte sich eine sehr große Bandbreite in der Anzahl auftretender Gattungen als auch in der Anzahl Tiere. Durchschnittlich wurden etwa 4 Gattungen pflanzenparasitärer Nematoden pro Fläche nachgewiesen. Als häufigste Gattung wurde *Pratylenchus* auf 89% der Flächen gefunden, gefolgt von *Paratylenchus* (81%), *Helicotylenchus* (67%), *Tylenchorhynchus* (61%) und *Meloidogyne* (8%). Die maximale Anzahl Tiere pro 100 ml Boden betrug 484 für *Pratylenchus*, 6467 für *Paratylenchus*, 4060 für *Helicotylenchus*, 724 für *Tylenchorhynchus* und 1120 für *Meloidogyne* (Tabelle 1). All diese Werte liegen deutlich über den Schadschwellen, die für andere Kulturen beschrieben wurden. Geht man davon aus, dass Arznei- und Gewürzpflanzen genauso geschädigt werden können wie andere Kulturpflanzen, ist zumindest auf den ca. 30% der Flächen mit erhöhten Besatzdichten von einer möglichen Schädigung durch pflanzenparasitäre Nematoden auszugehen. Arznei- und Gewürzpflanzen produzierende Betriebe sind in der Regel spezialisiert auf wenige Kulturen, die oft in engen Fruchtfolgen und/oder mehrjährig angebaut werden. Für die Praxis empfiehlt sich, Flächen mit Nachbauproblemen im Vorfeld auf pflanzenparasitäre Nematoden untersuchen zu lassen, um gegebenenfalls auf andere Flächen auszuweichen. Hinsichtlich ihrer Schadwirkung sind sedentäre Endoparasiten (*Meloidogyne*) grundsätzlich höher einzustufen als wandernde Endoparasiten (*Pratylenchus*) bzw. Ektoparasiten (*Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*).

Besatzdichten pflanzenparasitärer und sonstiger Nematoden an ausgewählten Arznei- und Gewürzpflanzen

Nematodentaxa/ Probe	Anzahl Nematoden/100 ml Boden					
	Pfeffer- minze 1	Pfeffer- minze 2	Lieb- stöckel	Angelika	Majoran 1	Majoran 2
<i>Helicotylenchus</i>	0	4.060	188	8	586	0
<i>Meloidogyne</i>	32	0	0	0	0	0
<i>Paratylenchus</i>	84	0	556	204	6.467	260
<i>Pratylenchus</i>	484	0	44	48	367	60
<i>Tylenchorhynchus</i>	724	0	72	4	562	10

Sonstige	264	1.940	432	308	2.100	15.260
----------	-----	-------	-----	-----	-------	--------

### 50-3 - Ein neues System zur automatischen Erfassung des Raum-Zeit-Verhaltens von Kleinsäugetern

*A new automatic system to assess spatio-temporal behaviour of small mammals*

**Eva Notz, Daniela Reil, Bernd Walther, Christian Imholt, Jens Jacob**

Julius Kühn-Institut, Insitut für Pflanzenschutz im Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Topphaideweg 88, 48161 Münster, bernd.walther@julius-kuehn.de

Der Lebend- und Wiederfang individuell markierter Kleinsäuger ist eine grundlegende Methode zur Untersuchung von Populationsgröße, Habitatnutzung und Aktivität. Aus Gründen des Tierschutzes aber auch für die Erfassung physiologischer Parameter kann es wichtig sein, die Tiere nach dem Fang möglichst schnell aus den Fallen zu entnehmen. Dazu wurde ein neues Permanent Monitoring System der Erminea GmbH getestet. Das System besteht aus adaptierten Infrarot-Sensoren, die mit verschiedenen Fallentypen oder Überwachungs-Einrichtungen kombiniert werden können. Die Sensoren stehen über Funk mit einer Datenzentrale oder mit einem Alarmgeber in Kontakt und melden Kleinsäugerfang, Positionsveränderungen der Fallen sowie Abbruch der Funkverbindung. Bei Fang eines Kleinsäugers sendet das System regelmäßig Meldungen, deren Zeitabstände durch die Einstellung einer Totzeit definiert werden können.

Zwischen März 2015 und März 2016 wurde die Handhabung des Permanent Monitoring Systems und seine Zuverlässigkeit in verschiedenen Studien getestet. Die Sensoren waren dabei auf den Abdeckungen von Ugglan Mehrfach-Lebendfallen (Gråhåb, Hillerstorp, Schweden) montiert und über der Fangkammer positioniert. In Laborversuchen erzeugte das System zuverlässig Meldungen, sobald Feldmäuse (*Microtus arvalis*) die Fangkammer aufsuchten. Bewegungen außerhalb der Fallen oder im Falleneingang wurden nicht registriert. Auch Großinsekten wie Heimchen (*Acheta domestica*) lösten das System aus, sobald sie sich nahe am Infrarot-Sensor bewegten. Durch Holzwolle in der Fangkammer, die im Feldeinsatz oft als Nistmaterial für Kleinsäuger angeboten wird, wurden diese Meldungen jedoch deutlich reduziert.

In Gehegeversuchen löste das Permanent Monitoring System in allen Fällen aus, sobald sich Feldmäuse oder Rötelmäuse (*Myodes glareolus*) in den Fallen befanden. Bewegungen im Außen- oder Eingangsbereich erzeugten hingegen keine Meldungen.

In Freilandversuchen wurden auf zwei Buchenwald-Flächen bei Billerbeck (NRW, Kreis Coesfeld) je 25 Ugglan-Fallen aufgestellt und über 3 Tage alle 12 Stunden kontrolliert. In 61 von 65 Fällen (94%) zeigte das System Fänge korrekt an. In 18 von 185 Fällen (10%) wurden Fänge von Fallen gemeldet, die bei der Routinekontrolle jedoch leer waren. Anhand des Meldungsmusters und der Spuren in und an den Fallen konnte aber gezeigt werden, dass in allen Fällen entweder Signale nur kurzzeitig gesendet wurden (Exploration der Fangkammer ohne vollständiges Verlassen des Eingangsbereiches, 12 Fälle) oder regelmäßige Signale abbrachen (Störung der Falle z.B. durch Räuber, 6 Fälle).

In den Freilandversuchen mit 12 Stunden Kontrollintervall hielten sich gefangene Kleinsäuger zwischen 5:39 h (Rötelmaus) und 7:45 h (Waldmäuse, *Apodemus ssp.*), im Durchschnitt 6:26 h, in den Fallen auf.

In den Studien zeichnete sich das Permanent Monitoring System durch seine einfache Handhabung, seine Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen und seine zuverlässige

Funktion aus. In der Gesamtbetrachtung ist es sehr gut geeignet für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen, die Fallenfang erfordern und unter besonderer Berücksichtigung des Tierschutzes.

#### **50-4 - Fallenfang und Praxisvariante im Feldversuch: Welche Methode hält die Feldmaus (*Microtus arvalis*) von den Feldern fern?**

*Comparison of trapping and method of agricultural practice: how can immigration of common voles to crops be prevented?*

**Alexandra Plekat<sup>1</sup>, Annika Schlötelburg<sup>2</sup>, Gerhard Jakob<sup>3</sup>, Jens Jacob<sup>2</sup>, Christian Wolff<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, alexandra.plekat@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Münster

<sup>3</sup>Detia Freyberg GmbH

Feldmäuse (*Microtus arvalis*) verursachen in regelmäßig wiederkehrenden Abständen erhebliche Schäden auf landwirtschaftlichen Kulturflächen. Dabei geht, insbesondere in Gradationsjahren, ein enormer Befallsdruck von den an Ackerflächen angrenzenden Rückzugsgebieten aus. Weil kaum andere Methoden zur Verfügung stehen, besteht großer Bedarf an alternativen, großflächig anwendbaren Maßnahmen, die sowohl im ökologischen als auch im integrierten Pflanzenbau wirksam sind und Akzeptanz finden können.

Um das Einwandern der Feldmäuse von den Refugien auf landwirtschaftliche Kulturflächen zu reduzieren, werden auf geeigneten Praxis-Versuchsflächen verschiedene Verfahren untersucht, mit denen eine Barrierewirkung erzielt werden kann. Zwischen Ackerrand und Refugium werden tiefe Pflugfurchen gezogen, in die selbst entwickelte Lebendfallen für Feldmäuse eingebracht werden. Diese sind so beschaffen, dass sie für Greifvögel und andere natürliche Feinde der Feldmaus zugänglich sind. Verglichen wird die Wirkung der Fallen mit der betriebsüblichen Praxisvariante, der Ausbringung von zinkphosphidhaltigen Ködern. Hierfür wird eine neu entwickelte Mäuseköderlegemaschine verwendet, die in definierter Tiefe drei nebeneinander liegende Röhren im Boden zieht, in die Köder in bestimmten Abständen automatisch und verdeckt eingebracht werden. Zusätzlich wird eine Strecke ohne Managementmaßnahmen zur Kontrolle angelegt. Veränderungen in der Feldmausbesiedlung und auftretende Schäden in den einzelnen Varianten werden als Vergleichsparameter erhoben und durch von Kameradrohnen angefertigten Luftbildern verifiziert. Erste Ergebnisse sowie das zugehörige Projekt „Entwicklung von nachhaltigen Verfahren zur Abwehr von Feldmäusen“, gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, sollen vorgestellt werden.

## 50-5 - Auf der Suche nach dem Stoff: Naturstoffe zum Management von Feldmäusen (*Microtus arvalis*)

*In search of natural substances for management of common voles (*Microtus arvalis*)*

**Annika Schlötelburg<sup>1</sup>, Alexandra Plekat<sup>2</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>, Jens Jacob<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Münster, annika.schloetelburg@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) kann vor allem bei Massenvermehrung in erntebedrohenden Quantitäten auftreten. Um Kulturpflanzen wie Getreide, Raps oder mehrjährige Futterkulturen zu schützen, wird oft Zinkphosphid als Köder eingesetzt. Die Nachteile dieser chemischen Bekämpfung (z.B. aufwändige Handarbeit, keine Ausbringung in Feldmaus-Refugien außerhalb der Kultur, potenzielle Risiken für Nicht-Zielarten, keine geeignete Methode für den Ökolandbau) fordern die Entwicklung nachhaltiger Verfahren.

Dieses vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung geförderte Projekt dient zur Entwicklung ökologisch verträglicher Maßnahmen. Durch eine Kombination mehrerer Methoden soll die Einwanderung der Feldmäuse auf Ackerflächen begrenzt werden. Dazu gehört die Anwendung von Naturstoffen, die aufgrund ihres Geruchs abschreckend auf Feldmäuse wirken und in Verbindung mit einer Ackerrandfurche die Migration von den angrenzenden Feldarealen auf die Kulturfläche verhindern sollen. Solche Stoffe könnten z.B. ätherische Öle von Pflanzen sein, die aufgrund ihrer sekundären Pflanzenstoffe von Herbivoren seltener gefressen werden. Außer mithilfe eines unangenehmen Geruchs können manche Pflanzenstoffe Augen oder Schleimhäute reizen und somit auch taktil die Einwanderung begrenzen. Neben Pflanzeninhaltsstoffen können auch Prädatorengerüche abschreckend auf Nagetiere wirken.

Eine Auswahl dieser Stoffe sowie Inhaltsstoffe von ätherischen Ölen mit bekannter vergrämender Wirkung wurden in Labyrinthversuchen gescreent. Während der Versuchslaufzeit von 30 Minuten konnte sich die Feldmaus im Labyrinth bewegen und in einer Box mit der zu testenden Substanz sowie einer Kontroll-Box aufhalten. Die Anwesenheit des mit einem Transponder markierten Versuchstiers wurde mithilfe von Antennen detektiert. Die vier Stoffe, in deren Boxen sich die Feldmäuse im Vergleich zur Kontroll-Box am kürzesten aufgehalten haben, wurden vertieft in Gehegeversuchen unter halbnatürlichen Bedingungen untersucht. Die Gehege wurden durch eine Barriere unterteilt, die nur über zwei Durchgänge passierbar war. Hinter einem Durchgang wurde das mögliche Repellent auf Zellstoffkugeln ausgebracht. Hinter dem anderen Durchgang befanden sich Zellstoffkugeln ohne Geruchsstoff als Kontrolle. Wie oft eine Feldmaus die Barriere durchquert hat, wurde ebenfalls mit Antennen detektiert. Die Ergebnisse bestätigen ein bereits bekanntes Repellent, das in Form eines ätherischen Öls die Schleimhäute reizt. Außerdem konnte ein neuer Stoff mit repellenter Wirkung identifiziert werden. Die Ergebnisse der Labyrinth- und Gehegeversuche sollen vorgestellt und diskutiert sowie das weitere Vorgehen für Versuche im Freiland erläutert werden.

## **50-6 - Feldmäuse im Grünland Bayerns – Monitoring & Management**

*Common voles in the grassland of Bavaria – Monitoring & Management*

**Barbara Hailer, Manfred Sohlen, Ullrich Benker**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, 85354 Freising,  
barbara.hailer@lfl.bayern.de

Feldmäuse (*Microtus arvalis*) zählen zu den wichtigsten Schädigern Europas. Besonders in Gradationsjahren können sie im landwirtschaftlich genutzten Dauergrünland erhebliche Schäden anrichten. In der konventionellen Landwirtschaft ist in der chemischen Bekämpfung nur eine verdeckte Ausbringung von Ködern auf Zinkphosphidbasis zugelassen. Eine mechanische Bekämpfung mit Schlagfallen wurde bisher nur in Obstanlagen getestet. Da beide Methoden als sehr zeitintensiv gelten, kann eine Förderung natürlicher Feinde, wie zum Beispiel der Greifvögel, eine kosten- und zeitsparende Alternative darstellen.

In dem vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanzierten Projekt sollen die zugelassenen Managementmethoden miteinander verglichen und ein praxistaugliches Bekämpfungskonzept erarbeitet werden. Hierzu ist es zunächst notwendig, die Verbreitung und die Populationsdynamik der Feldmaus in Bayern zu untersuchen. Bayernweit wird an 46 Standorten im Frühjahr und im Herbst während der Projektlaufzeit ein Monitoring durchgeführt. Gleichzeitig werden anhand von Parzellenversuchen (40 x 40 m) mit unterschiedlicher Feldmausabundanz Köder und Fallen hinsichtlich Effektivität, Zeitaufwand und optimalem Bekämpfungszeitpunkt gegenübergestellt. Ein weiteres Augenmerk wird auf die Förderung von Greifvögeln gelegt. Da in der Literatur unterschiedliche Angaben zum Bau von Greifvogelstangen gemacht werden, gilt es anhand von Präferenzexperimenten herauszufinden, wie eine attraktive Greifvogelstange aussehen sollte. Anschließend wird die notwendige Anzahl je Hektar ermittelt.

Erste Projektergebnisse werden vorgestellt.

## Ackerbau und Grünland

### 001 - Amtlicher Pflanzenschutzdienst in Sachsen-Anhalt – Schaderregerüberwachung im Ackerbau

*Official plant protection services in Saxony-Anhalt – harmful organisms in agriculture*

**Mechthild Hübner**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Pflanzenschutz, mechthild.huebner@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

Seit 1980 werden in Sachsen-Anhalt (bis 1991 in den ehemaligen Bezirken Magdeburg und Halle) die Schadorganismen der Hauptkulturen nach einheitlichen wissenschaftlich entwickelten Aufnahmemethoden (Abb. unten) überwacht. Dazu wurden nach statistischen Verfahren Kontrollbetriebe und im zweiten Schritt die Kontrollflächen ausgewählt. Die Bonituren erfolgten zu festgelegten Terminen auf 30 Kontrollschlägen je Bezirk. Die Boniturergebnisse wurden zentral nach Kulturen für den Bezirk und für die festgelegten Naturräume verrechnet.

**Getreidemehltau**  
Erysiphe graminis DC

Epidemieverlauf bei Getreide

Getreidemehltau

Fruchtart: Getreide, Weizen, Roggen

Erkennungsmerkmal: Befallene Blattflecken

Aufnahmeterminpunkt: 1. Bonitur: nur Wintergetreide und Winterroggen; 2. Bonitur: Getreidearten (1. bis 3. Klasse); 3. Bonitur: Getreidearten (1. bis 3. Klasse)

Aufnahmeverfahren: Befallene Blätter

Befallsstufen: 0 = kein Befall; 1 = Befall des 1. Infektionsstadiums; 2 = Befall des 2. Infektionsstadiums; 3 = Befall des 3. Infektionsstadiums

Befallsgrad in %: Mittel

0	0 - 10	10	1 - 2
1	11 - 25	25	3 - 20
2	26 - 50	50	21 - 30
3	> 50	75	> 30

Übersetzung in Befallsstärke: Für jede Befallsstärke (Befallsgrad des 3. Infektions Stadiums) sind die zugehörigen Befallsstärken angegeben. Die Befallsstärke 0 kann Befall sein durch einen ungenügenden Mischungsgrad.

Die Fläche der DDR wurde in vier Teilgebiete gegliedert. Die Bezirke Magdeburg, Halle, Leipzig und Erfurt waren das Teilgebiet 3. Die Verrechnung erfolgte nach Wochennummer (je Bezirk 30 Flächen). Entsprechend den geografischen Gegebenheiten der Bezirke wurden die Boniturergebnisse ebenfalls verrechnet und es konnten sogenannte Befallskarten erstellt werden.

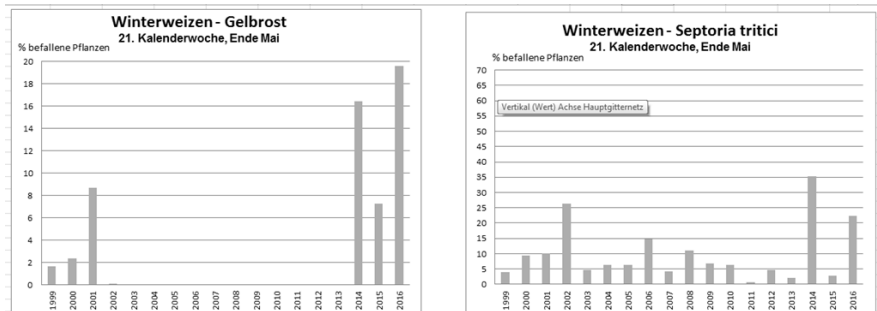
Darauf aufbauend wurde 1993 in Zusammenarbeit mit der BBA Kleinmachnow und den Pflanzenschutzämtern der Länder Sachsen-Anhalt, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg begonnen ein gemeinsames Programm zur Schaderregerüberwachung zu programmieren. 1994 wurde dieses Programm mit dem Namen REBA – Regionale Befallseinschätzung im Ackerbau in den genannten Ländern eingeführt.

Zur Regionalen Befallseinschätzung im Ackerbau (REBA) werden seither auf einer festgelegten Anzahl Kontrollflächen nach einheitlichen Aufnahmemethoden und -zeiten in

den Sachgebieten Pflanzenschutz der Ämter für Landwirtschaft, Forsten und Flurneuordnung (ALFF) Bonituren zum Schaderregerauftreten durchgeführt. Diese Bonituren erfolgen in den Fruchtarten Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Triticale, Zuckerrüben, Kartoffeln, Winterraps, Mais sowie zu Feldmäusen in Feldfutter- und Stilllegungsflächen.

Die Anzahl der Kontrollflächen musste auf Grund der neuen Strukturen stark reduziert werden.

Die Boniturergebnisse werden für das Land Sachsen-Anhalt insgesamt sowie für die Teilgebiete des Landes (Altmark, Börde, Anhalt und Halle/Weißenfels) verrechnet.



Somit liegen dem amtlichen Pflanzenschutzdienst in Sachsen-Anhalt vergleichbare Boniturergebnisse über Jahre vor und können für den aktuellen Warndienst, Prognosen und Auswertungen genutzt werden. Darüber hinaus können Entwicklungen zur Bedeutung der einzelnen Schadorganismen zurückverfolgt werden.

Beispiele der Ergebnisse werden auf dem Poster dargestellt.

#### Literatur

DR. PETER SCHWÄHN UND DR. KLAUS RÖDER, 1977: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agrarbuch

## 002 - Satellitenfernerkundung für die Landwirtschaft – Anwendungsbeispiele jenseits der Agrarsubventionskontrolle

*Satellite remote sensing for agriculture – examples beyond the agriculture control system*

**Burkhard Golla<sup>1</sup>, Holger Lilienthal<sup>2</sup>, Anja Kroll<sup>1</sup>, Heike Gerighausen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, burkhard.golla@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde

Das Wissen um Zwischenfrüchte, Erntetermin, Fruchtfolgen und Erträge auf landwirtschaftlichen Flächen ist für die Ernährungssicherung bzw. -vorsorge und die Politikberatung beispielsweise über Agrarstruktur, Produktionssysteme, Nährstoffbilanzen oder den zu erwartenden Pflanzenschutzmitteleinsatz von zentraler Bedeutung. Die Satellitenfernerkundung und das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus eröffnen zahlreiche neue Möglichkeiten der Informationsgewinnung und -bereitstellung.

Ein Beispiel hierfür ist die Identifizierung potentieller Minderertragsflächen, die mit Hilfe von fernerkundlichen Methoden unter Verwendung von multitemporalen hochauflösenden Daten, wie RapidEye und Sentinel-2, großflächig erfolgen kann. Innerhalb des Projektes Copernicus-4-ECA wurde eine Prozesskette zur Identifizierung und Inventarisierung dieser

Flächen auf Ackerland realisiert. Dabei werden multitemporale RapidEye Daten verwendet, um Minderertragsareale in Getreidestandorten für einen Untersuchungsraum in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ausschließlich auf Basis von Fernerkundungsdaten auszuweisen.

Im Pilotprojekt RifE konnte demonstriert werden, dass sich das aktuelle Ertragspotenzial für wichtige landwirtschaftliche Kulturen mit Hilfe von Fernerkundungsdaten abschätzen lässt. Durch die Verknüpfung von Satellitenbilddaten und räumlich aufgelösten meteorologischen Daten des Deutschen Wetterdienstes mit einem Ansatz aus der Wachstumsmodellierung konnte der zu erwartende Ernteertrag teilschlagspezifisch auf lokaler Ebene, ebenso sowie auf regionaler Ebene, d.h. für ganze Landkreise, ermittelt werden. Als Zwischenergebnis werden darüber hinaus im Rahmen einer Klassifikation flächendeckende Informationen zu den Anbaukulturen bereitgestellt.

Mit dem europäischen Copernicus Programm werden in den nächsten Jahren zeitlich und räumlich hochaufgelöste Bilddaten zur Verfügung stehen, die wertvolle Informationen für die landwirtschaftliche Praxis liefern können. Aktuell werden im Projekt AGRO-DE die Grundlagen geschaffen, um Copernicus Daten für Praxis einfach bereitzustellen und neue Anwendungsfelder in der Landwirtschaft zu erschließen. Daten und ausgewertete Informationsprodukte werden über das Internet bereitgestellt, um auch kleinen und mittleren Betrieben die Möglichkeit zu geben, von der Satellitenfernerkundung zu profitieren.

### **003 - Einfluss von Extremwetterereignissen auf Schaderreger – die Forschungslücken werden sehr langsam geschlossen**

*Impacts of extreme weather events on plant pests – research catches up slowly*

**Petra Seidel**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, [petra.seidel@julius-kuehn.de](mailto:petra.seidel@julius-kuehn.de)

Intensität und Häufigkeit einiger Extremwetterereignisse werden höchstwahrscheinlich im Zuge des Klimawandels zunehmen. Auf der 59. Deutschen Pflanzenschutztagung wurde berichtet, dass erstaunlich wenig zum Einfluss klimawandelbedingter Extremwetterereignisse auf die Schaderreger verschiedener Ackerbaukulturen bekannt ist. Die 2013 begonnenen Literaturrecherchen zur weltweit seit 1910 publizierten Literatur, u.a. im „Web of Science“ als „Advanced Search“, in Zeitschriftenumläufen, darunter auch in sogenannter „Grauer Literatur“, im Klimafolgenkataster des PIK, wurden fortgeführt. Ergebnis: Es ist eine Zunahme an einschlägigen Forschungsarbeiten zu verzeichnen. Dennoch gibt es insgesamt nur wenige Arbeiten, die sich mit den Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger, den durch sie verursachten Schaden und/oder den Pflanzenschutz beschäftigten. Insgesamt bis Ende Mai 2016 durchgeführte 2. 758. 600 Einzelabfragen führten zu 476 Fundstellen, von denen nach Analyse und Bewertung insgesamt 97 Literaturquellen zu infolge des Klimawandels beeinflussten Schaderregern (1005 abgefragte Schaderregerbegriffe), den Ackerbaukulturen Weizen, Gerste, Mais, Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps sowie Kulturen im Ackerfutterbau und Grünland und zu 13 vom Weltklimarat IPCC definierten Extremwetterbegriffen weiter verwertet werden konnten (l.c. und Methodik in SEIDEL, 2014 und 2016).

In der Literatur wurden Aussagen zu folgenden Hauptwirkungsweisen von Extremwetterereignissen beschrieben:



- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf a) Befalls-, Entwicklungs- bzw. Populationsparameter von Schaderregern im Ackerbau, b) durch Schaderreger im Ackerbau an Kulturpflanzen verursachte Schäden sowie auf Pflanzenschutzmaßnahmen einschließlich Wechselwirkungen
- Wirkungen von Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Extremwetterereignisse an Kulturpflanzen auf Schaderreger bzw. Pflanzenschutz
- Auswirkungen eines Schaderregerbefalles auf die Anpassung der Kulturpflanze an abiotischen Stress, verursacht durch Extremwetterereignisse.

Dabei wird sowohl von hemmenden als auch fördernden Einflüssen von Extremwetterereignissen auf die Schaderreger (Auftreten, Befallsstärke, Populationsdynamik bzw. Epidemiologie, Mykotoxinproduktion) direkt oder indirekt über die Beeinflussung der Kulturpflanze (veränderte Prädisposition, Resistenz oder Toleranz) berichtet. Weiter wurden Einflüsse auf chemische und alternative Pflanzenschutzmaßnahmen (geminderte oder erhöhte Wirkung, veränderte Phytotoxizität) ermittelt. Diese Ergebnisse werden übersichtsartig dargestellt (ausführliche Darstellung in SEIDEL, 2016). Insgesamt können diese Funde aber nur als Hinweise auf mögliche Einflüsse von Extrema betrachtet werden. Weitere noch nicht bekannte oder untersuchte Effekte können nicht ausgeschlossen werden. Diese Hinweise verdeutlichen nachdrücklich, dass Extremwetterereignisse hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Pflanzenschutz zukünftig intensiver untersucht und berücksichtigt werden müssen.

#### Literatur

SEIDEL, P., 2014: Extreme Weather and influences on Plant Pests: Extreme Knowledge Gap. Wheat, barley, maize, rape, potato, beet, field forage crops and grassland. *Gesunde Pflanzen* **66**(3), 83-92.

SEIDEL, P., 2016: Impacts of extreme weather events on pests, damage caused by pests and plant protection measures - first hints. *Journal für Kulturpflanzen* **68**, im Druck

## **004 - Beitrag des chemischen Pflanzenschutzes zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Nutzpflanzenproduktion**

*Contribution of chemical plant protection to minimizing carbon footprints of crops*

**Til Feike, Bettina Klocke, Sandra Kregel, Jürgen Schwarz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, til.feike@julius-kuehn.de

Um den Klimawandel zu verlangsamen und seine negativen Folgen zu reduzieren, ist eine Minimierung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in der Pflanzenproduktion unabdingbar (Vergé et al., 2007). Hierbei könnte der chemisch-synthetische Pflanzenschutz, der in der öffentlichen Debatte häufig negativ behaftet ist, einen wichtigen Beitrag leisten, was in der vorliegenden Studie untersucht wird.

Basierend auf detaillierten Pflanzenproduktionsdaten eines Langzeitversuchs des Julius Kühn-Instituts am Standort Dahnsdorf in Brandenburg (Schwarz et al., 2015) werden Versuchsvarianten mit unterschiedlichen Pflanzenschutzintensitäten hinsichtlich ihrer THG-Emissionen pro Hektar und THG-Emissionen pro produzierter Einheit (CO<sub>2</sub>-Fußabdruck) verglichen. Hierzu wird eine partielle Lebenszyklusanalyse angewendet, die sowohl die vorgelagerten Emissionen als auch die im Feld entstehenden Emissionen berücksichtigt, und den Feldrand als Systemgrenze hat (Ha et al., 2015). Es zeigt sich, dass die eingesetzten chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel sowie die notwendige Energie für deren Ausbringung bei den verschiedenen Feldfrüchten nur marginal zu den gesamten THG-Emissionen pro Hektar beiträgt, und in den meisten Jahren bei unter 2 % liegt. Auf der anderen Seite leistet der chemisch-synthetische Pflanzenschutz einen entscheidenden

Beitrag zur Ertragsicherung, was sich im Vergleich zu den Varianten mit reduzierter Pflanzenschutzintensität zeigt. Dies resultiert in einen signifikant verringerten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Variante nach guter fachlicher Praxis gegenüber der Variante ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz zwischen ca. 14 % im Raps und ca. 26 % im Weizen. Die Varianten mit verringerten Pflanzenschutzmittelintensitäten zeigten über die mehrjährige Versuchsdauer eine steigende Ertragslücke und damit einhergehend eine stetige Verschlechterung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruck gegenüber der Variante mit situationsbezogenem Pflanzenschutz gemäß guter fachlicher Praxis. Die Studie zeigt, dass der Pflanzenschutz einen wichtigen Beitrag zur Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks in der Pflanzenproduktion leisten kann.

#### Literatur

- HA, N., T. FEIKE, H. BACK, H. XIAO, E. BAHR, 2015: The effect of simple nitrogen fertilizer recommendation strategies on product carbon footprint and gross margin of wheat and maize production in the North China Plain. *J. Environ. Manage.* **163**, 146-154.
- SCHWARZ, J., T. FEIKE, B. FREIER, M. JAHN, H. KEHLENBECK, B. KLOCKE, S. KÜHNE, B. PALLUTT, J. SALTZMANN, C. WAGNER, U. WITTCHEN, 2015: 20 Jahre Dauerfeldversuche am Standort Dahnsdorf des Julius Kühn-Instituts. *J. für Kulturpflanzen* **67** (12), 389-403.
- VERGÉ, X. P. C., C. DE KIMPE, R. L. DESJARDINS, 2007: Agricultural production, greenhouse gas emissions and mitigation potential. *Agr. Forest Meteorol.* **142** (2-4), 255-269.

### **005 - Ertragsentwicklung von Winterroggen unter dem Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch**

*Development of yield influenced by crop rotation, fertilization and plant protection in a long-term field trial*

**Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Krenzel, Bernd Freier**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, [juergen.schwarz@julius-kuehn.de](mailto:juergen.schwarz@julius-kuehn.de)

Auf dem Versuchsfeld des Julius Kühn-Instituts in Dahnsdorf wird in einem Dauerfeldversuch seit 1998 der Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz unter anderem auf den Ertrag verschiedener Kulturen, darunter auch Winterroggen, geprüft. Winterroggen ist für das Bundesland Brandenburg eine wichtige Kulturart, denn bis vor kurzem hatte sie den stärksten Anbauumfang, welchen sie jedoch mittlerweile an Mais abgeben musste.

Der Versuchsstandort Dahnsdorf liegt im südlichen Brandenburg im Naturraum Hoher Fläming nahe Bad Belzig (52.108494 N, 12.636338 E). Der lehmige Sandboden des Versuchsfeldes setzt sich aus 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton zusammen. Die Bodenwertzahl beträgt im Mittel 48 Punkte, der pH-Wert liegt bei 5,8. Der mittlere Jahresniederschlag (1997 – 2015) beträgt 596 mm und die mittlere Jahrestemperatur 9,4 Grad, es herrscht häufig Vorsommertrockenheit.

Der Prüffaktor Fruchtfolgen umfasst folgende zwei Varianten:

- (A) Erbsen – Wintergerste – Winterroggen – Weißklee – Wintergerste – Winterroggen und
- (B) dem Daueranbau von Winterroggen seit Versuchsbeginn im Jahr 1998.

Beim den Faktoren Düngung und Pflanzenschutz werden die nachfolgenden Varianten unterschieden:

- (1) ohne jegliche Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz,
- (2) ohne jegliche Düngung, mit Pflanzenschutz (keine Wachstumsregler),

- (3) mit Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz und
- (4) mit Düngung, mit Pflanzenschutz.

Nachfolgend sind die mittleren Erträge der Jahre dargestellt:

Mittlerer Ertrag von Winterroggen (1993 bis 2015) in Fruchtfolge und Daueranbau dt/ha.

	(A) Fruchtfolge	(B) Daueranbau
(1)	46	38
(2)	63	41
(3)	63	58
(4)	86	84

Beim Daueranbau von Winterroggen (B) fällt die deutlich positivere Wirkung des Stickstoffs (3) im Vergleich zum Pflanzenschutz (2) auf, bedingt durch die fehlenden Leguminosen.

Beim Einsatz von Pflanzenschutz und Düngung (4) sind die Effekte der Fruchtfolge bzw. des Daueranbaus von Winterroggen dahingegen bisher kaum bemerkbar.

### **006 - Auftreten und Bekämpfung von Gelbrost (*Puccinia striiformis*) in Winterweizen und Wintertriticale in den Jahren 2008 bis 2015 am Versuchsstandort Dahnsdorf (Brandenburg)**

*Occurrence and control of stripe rust (Puccinia striiformis) in winter wheat and winter triticale during the years 2008 to 2015 on the experimental site in Dahnsdorf (Brandenburg)*

**Christina Wagner, Bettina Klocke, Jürgen Schwarz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow,  
christina.wagner@julius-kuehn.de

Der Weizengelbrost, verursacht durch den biotrophen Erreger *Puccinia striiformis*, ist weltweit einer der wichtigsten Getreidepathogene und kann bei starkem Befall zu hohen Ertragsausfällen führen. Eine regelrechte Gelbrostkalamität zeigte sich in den Jahren 2014 und 2015 in weiten Bereichen Nordwesteuropas bedingt durch den milden Winter, der ein Überdauern der Gelbrostsporen ermöglichte und den optimalen Witterungsbedingungen im Frühjahr. Die starken deutschlandweiten Epidemien sind daneben auf das Auftreten einer neuen, aggressiven Gelbrostrasse, Warrior, zurückzuführen. Neben dem Winterweizen befallt diese neue Rasse auch Triticale.

Die Befallsentwicklung der Jahre 2008 bis 2015 des Pathogens *Puccinia striiformis* in den Kulturen Winterweizen und Wintertriticale, sowie die Fungizidanwendung und der daraus resultierende Mehrertrag werden aufgezeigt.

Mit der Neuausrichtung des Dauerversuches "Strategievergleich umweltschonender Pflanzenschutz" am Standort Dahnsdorf (Hoher Fläming, Land Brandenburg) im Herbst 2007 als Vergleich von Pflanzenschutzstrategien wurde die Kultur Triticale in die Fruchtfolge neu aufgenommen und anstatt der bis dahin angebauten sehr resistenten Winterweizensorte 'Pegassos' die mäßig anfällige Sorte 'Brilliant' (2008-2010) und später die hoch anfällige Sorte 'JB Asano' (ab 2011) angebaut. Ab Herbst 2013 wurde der Versuch weiter modifiziert und als Vergleich der Pflanzenschutzstrategien „Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes“ (GfP) und „Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes“ (IPS) weitergeführt. Aufgrund der modifizierten Pflanzenschutzstrategien wurden zwei gegenüber Pflanzenkrankheiten verschiedenen anfällige Winterweizensorten angebaut, in der Strategie GfP 'JB Asano' (hoch anfällig) und in der Strategie IPS 'Julius' (gering anfällig).

Die Gelbrostinfektionen am Standort Dahnsdorf starteten zunächst im Triticale im Jahr 2010 mit 2,5 % Befallsstärke an der Sorte 'Grenado', ab dem Jahr 2014 dann an der Sorte 'KWS Aveo'. Die Fungizidanwendungen führten im Triticale zu Mehrerträgen von 6 % (2009, Grenado) bis 64 % (2015, KWS Aveo). Im Jahr 2015 waren sehr früh im Bestand (BBCH 29, 02.04.) erste Infektionen sichtbar, die ohne Behandlung zu einem hohen Befall mit 53 % Befallsstärke von Gelbrost führten.

Im Winterweizen kam es am Standort 2014 erstmalig zu einem Gelbrostbefall. In der gelbrostanfälligen Sorte 'JB Asano' konnte mit einer zweimaligen Fungizidanwendung ein Mehrertrag von 71 % erzielt werden, bei fast 100 % Befallsstärke in der unbehandelten Kontrolle. Im Jahr 2015 war der Mehrertrag mit 32 %, bei einem mit 48 % Befallsstärke hohem Gelbrostbefall, um mehr als die Hälfte geringer, da die starke Trockenheit am Standort ebenfalls zu Ertragseinbußen führte. Die seit 2014 angebaute und gegenüber Gelbrost resistente Sorte 'Julius' blieb in beiden Jahren (2014 und 2015) ohne Gelbrostbefall, im Jahr 2015 sogar ohne Fungizidanwendung und zeigte das gute Potenzial einer resistenten Sorte in Jahren mit hohem Befallsdruck. Die Fungizidanwendungen im Winterweizen führten zu Mehrerträgen mit einer Spanne von 1 % (2008, Brilliant) bis 71 % (2014, JB Asano).

### **007 - AWECOS - Untersuchung unterschiedlicher Anbausysteme und Fungizidstrategien in Winterweizen in Freilandversuchen**

*AWECOS – Testing of different cropping systems and fungicide strategies in winter wheat in the field experiments*

**Nicole Sommerfeldt-Impe<sup>1</sup>, Michael Baumecker<sup>2</sup>, Thomas Döring<sup>2</sup>, Frank Ellmer<sup>2</sup>, Uwe Gräß<sup>2</sup>, Andreas Jacobi<sup>3</sup>, Alexander Kirchherr<sup>3</sup>, Bettina Klocke<sup>1</sup>, Jan Petersen<sup>4</sup>, Jürgen Schwarz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, nicole.sommerfeldt@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Humboldt Universität zu Berlin;

<sup>3</sup>Strube Research GmbH

<sup>4</sup>Technische Hochschule Bingen,

Winterweizen wurde im Jahr 2014 auf einer Fläche von 3,2 Mio Hektar in Deutschland kultiviert. Die am häufigsten angebauten Sorten überzeugen mit hohem Ertrag und guter Qualität, weisen aber oft Schwächen gegenüber Weizenpathogenen auf und benötigen somit intensivere Fungizidanwendungen. Sorten mit wirksamen Resistenzen hingegen, können den Fungizideinsatz deutlich vermindern, deren Ertrag und Qualität ist jedoch oft geringer als die der Hohertragsorten.

Landwirte sind sich der Resistenzeigenschaften nicht immer bewusst, was zu unnötigen Fungizidbehandlungen in Sorten mit wirksamen Resistenzen führt. Im Rahmen des Projektes „Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme aus ökonomischer, ökologischer und gesamtgesellschaftlicher Sicht am Beispiel der Krankheitsresistenz“ (AWECOS) erfolgt die Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme aus der ökonomischen, ökologischen und gesamtgesellschaftlichen Perspektive. Die Zuchtziele Ertrag und Resistenz werden in zwei Anbausystemen (A) und (B) an fünf Standorten (Groß Lüsewitz, Thyrow, Dahnsdorf, Söllingen und Bingen) in den Jahren 2015 bis 2018 miteinander verglichen und bewertet. Ausgewählt wurden vier Sorten mit breit wirksamer Resistenz gegen die wichtigsten Weizenpathogene (A) Septoria-Blattdürre (*Zymoseptoria tritici*), Mehltau (*Blumeria graminis f. sp. tritici*), Gelbrost (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) und

Braunrost (*Puccinia triticina*) sowie vier Hohertragsorten (B). In einer voll randomisierten Anlage (96 Parzellen) wurden alle an den Sorten JB Asano, Patras, Julius, Apertus, Capone, Dichter, Attraktion und Spontan auftretenden Krankheiten erfasst. Die Fungizidstrategien sind: (1) unbehandelte Kontrolle, (2) situationsbezogen unter Berücksichtigung der Resistenzeigenschaften jeder Sorte und (3) alle Sorten zum Zeitpunkt nach Überschreitung des Schwellenwertes in der anfälligsten Sorte. An allen Standorten (außer Groß Lüsewitz, da Umbruch aufgrund von starken Auswinterungsschäden) war Gelbrost im Jahr 2016 die dominierende Pilzkrankheit. Die hochanfällige Sorte JB Asano wies bereits Anfang April an allen Standorten erste Infektionsnester auf. Obwohl sieben der acht Sorten eine effektive Resistenz gegenüber Gelbrost aufweisen (Boniturnote 1-3), konnten große Unterschiede festgestellt werden. Neben JB Asano zeigten auch die Sorten Capone, Patras, Attraktion und Apertus Gelbrost auf dem zweiten Blatt (F-1) mit Befallshäufigkeiten um 30 %. Der hohe Gelbrostdruck erforderte auch in der situationsbezogenen Strategie (2) zwei Fungizidapplikationen an allen vier Standorten in der Sorte JB Asano. Die gute Resistenz der Sorten Dichter und Spontan resultierte in nur einer Behandlung gegen Braunrost am Standort Bingen. An den drei anderen Standorten war in der situationsbezogenen Strategie keine Behandlung erforderlich. Neben den ertraglichen Auswertungen, erfolgen detaillierte Betrachtungen der hier erhobenen Daten in anderen AWECOS-Teilprojekten (z. B. Gerullis und Wree 2016, Rajmis und Kehlenbeck 2016).

#### Literatur

GERULLIS, M., P. WREE, 2016: Gesamtgesellschaftliche Bewertung von Resistenzzüchtung bei Weizen (AWECOS). Vortrag Nr. 13-5 auf der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung.

RAJMIS, S., H. KEHLENBECK, 2016: Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Weizenanbausysteme am Beispiel der Krankheitsresistenz (AWECOS). Vortrag Nr. 13-4 auf der 60. Deutschen Pflanzenschutztagung.

## 008 - Fungizidstrategien zur Regulierung von Pilzkrankheiten im Winterweizen – Ringversuche aus Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen 2013-2015

*Fungicide strategies to control fungal diseases in winter wheat – field trials from Brandenburg, Saxony, Saxony-Anhalt and Thuringia 2013 – 2015*

Andela Thate<sup>1</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, andela.thate@smul.sachsen.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

An die Strategie zur Krankheitsbekämpfung im Winterweizen werden immer höhere Anforderungen gestellt. Dies gilt bei der Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes sowie bei der Berücksichtigung der zunehmenden Resistenzentwicklung von Pilzkrankheitserregern gegenüber Fungizidwirkstoffen. In den Jahren 2013 bis 2015 wurden in einem Ringversuchsprogramm in den Ländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen verschiedene Behandlungsstrategien getestet. Einmalbehandlungen im BBCH 37 – 45 mit unterschiedlichen Wirkstoffgruppen standen im Vergleich zu verschiedenen Spritzfolgen. In der Schossphase wurden verschiedene Azolpräparate mit und ohne Prochloraz-/ Chlorthalonilzusatz gegenüber gestellt. Eine dreimalige Behandlung diente als Gesundheitsvariante. 2013 konnten n = 11, 2014 n = 8 und 2015 n = 9 Versuche in die Auswertung einbezogen werden. Diese erfolgte aufgrund des unterschiedlichen Befallsverlaufes getrennt für die einzelnen Jahre. Die ausgewählten Sorten weisen meist eine mittlere Krankheitsanfälligkeit auf und sind im Weizenanbau in Mitteldeutschland von Bedeutung.

Hoher, bekämpfungswürdiger Befall mit *Septoria tritici* in der Schossphase, der sich danach auf die oberen Blattetagen ausbreitete, lag nur 2013 vor. 2014 und 2015 war das Krankheitsauftreten bis zum Fahnenblattschieben deutlich geringer. Erst ab BBCH 37/39 breiteten sich *Septoria tritici* und Braunrost stärker aus, wobei der Befall 2015 generell gering blieb. Die Ertragseffekte durch die Fungizidbehandlungen waren in den drei Jahren in dieser Versuchsserie auf die Bekämpfung von *Septoria tritici* und Braunrost zurückzuführen, Gelbrost, Halmbruch und Ährenfusarium spielten keine Rolle. Unterschiede in den Wirkungsgraden gegenüber *Septoria tritici* wurden nur zwischen einmaliger Behandlung und den Spritzfolgen 2013 und 2014 ausgewiesen. Zwischen den eingesetzten Fungiziden in der Schossphase (Input Classic, Epoxion + Mirage 45 EC + Property bzw. Opus Top + Property, Unix + Opus Top, Kantik + Bravo 500) gab es keine Unterschiede. Auch zwischen den einmalig angewendeten Carboxamid-haltigen Fungiziden und Tankmischungen ergaben sich keine Differenzierungen (Ceriax, Amistar Opti + Seguris, Variano Xpro bzw. Ascra Xpro, Adexar, Vertisan + bzw. Vertisan Plus + Opus Top). Dies bedeutet: es war nicht entscheidend, ob die Wirkstoffgruppen Azol + Carboxamid oder Azol + Carboxamid + Strobilurin kombiniert wurden. Dieses Ergebnis bestätigten auch die Ertragseffekte. Während 2013 die Spritzfolgen gegenüber einmaligen Fungizidmaßnahmen signifikant höhere Mehrerträge erzielten, gab es 2014 und 2015 generell keine Unterschiede zwischen allen geprüften Varianten. Zur unbehandelten Kontrolle waren alle Fungizidapplikationen in den Ertragseffekten signifikant abgesichert. Die Behandlungen in der Weizenblüte gegen Ährenfusariosen waren in den drei Versuchsjahren generell nicht notwendig.

Die Ergebnisse bestätigen, dass eine situationsbezogene, schlag- und sortenspezifische Behandlungsentscheidung im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes Vorteile bringt. Bei einem mittleren bis hohen Befallsdruck und bei Überschreiten von Bekämpfungsrichtwerten sichern Fungizidmaßnahmen den Ertrag und sind wirtschaftlich sinnvoll. Bei einem geringeren Befall in der Schossphase reicht eine einmalige Anwendung im BBCH 37 – 45 aus. Eine zusätzliche Blütenbehandlung ist nur in für Ährenfusariosen infektionsgünstigen Jahren auf Risikoschlägen notwendig. Es war in der Versuchsserie nicht entscheidend, welches der geprüften Fungizide bzw. Tankmischungen eingesetzt wurde. Wichtiger war der optimale Behandlungstermin. In den Beratungsinformationen der beteiligten Bundesländer wird ein einmaliger Einsatz von Carboxamiden sowie von Strobilurinen empfohlen, immer in Kombination mit einem Azolwirkstoff. In einer Spritzfolge ist ein Wirkstoffwechsel bei den Azolen einzuplanen. Gegen *Septoria tritici* in der Schossphase sollten Prochloraz und Chlorthalonil mit einbezogen werden.

### **o09 - Auswirkungen von Trockenstress und Kaliumdüngung auf den Befall mit *Fusarium culmorum* an der Halmbasis von Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)**

*Impact of drought stress and potassium fertilisation on stem base infections of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) by *Fusarium culmorum**

**Sebastian Streit, Andreas von Tiedemann, Mark Winter**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, sebastian.streit@stud.uni-goettingen.de

*Fusarium culmorum* gilt als dominanter Erreger der Halmvermorschung an Weizen. Die Krankheit tritt vor allem in den trockenen und warmen Gebieten des pazifischen Nordwestens der USA, in Australien oder auch im Mittleren Osten stark auf (Cook, 1980; Fouly, 1996). Nach Cook (1980) führen insbesondere jährliche Niederschlagsmengen

zwischen 200 und 400 mm zu einem signifikanten Befall mit *F. culmorum* welcher in Einzelfällen bis zu 50% Ertragsverlust bedeuten kann. Systematische Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen zu den Auswirkungen von Trockenstress auf die Befallsstärke von Halmbasisfusarium ausgelöst durch *F. culmorum* fehlten bislang. Ziel dieser Arbeit war es zu klären, ob Trockenstress einen Einfluss auf den Befall mit *F. culmorum* an der Halmbasis von Winterweizen hat. Zudem wurde der Einfluss der Kaliumdüngung auf den Befall mit *F. culmorum* bzw. auf die Ausprägung von Trockenstress in Weizen geprüft. Hierzu wurden vernalisierte Keimlinge der Winterweizensorte Toras mittels Tauchinokulation mit einer Sporensuspension von *F. culmorum* inokuliert und in einem annähernd nährstofffreien Bodensubstrat angezogen. Eine nicht inokulierte Variante diente als Kontrolle. Die Nährstoffversorgung erfolgte durch zwei unterschiedliche Flüssigdüngungsvarianten (mit Kalium bzw. ohne Kalium). Um die Effekte von Trockenstress systematisch zu prüfen, wurden zwei unterschiedliche Feldkapazitäten (45% und 75%) im Topfversuch eingestellt. Mithilfe einer Wärmebildkamera, Prolinmessungen, ZIM-Sensoren (indirekte Messung des Blattturgors) und dem relativen Wassergehalt der Blätter (RWC) wurde der Trockenstressstatus der Pflanze festgehalten. Alle Parameter wiesen das Vorhandensein von Trockenstress in signifikantem Ausmaß nach ( $P \leq 0,001$ ). Durch optische Emissionsspektrometrie (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry, ICP-OES) und quantitativer Elementaranalyse wurden die Nährstoffgehalte der Pflanzen bestimmt. Hierbei konnten signifikant unterschiedliche Kaliumgehalte nachgewiesen werden. Eine optimale Kaliumdüngung reduzierte den Trockenstress der Pflanzen zwar, allerdings war dieser Effekt nicht signifikant. Mittels quantitativer PCR (qPCR) und Befallsbonituren an der Halmbasis konnte gezeigt werden, dass unter Trockenstress (FK 45 %) die Befallsstärke bzw. Besiedelung von *F. culmorum* an der Halmbasis zunahm, was statistisch aber nicht absicherbar war ( $P = 0,07$ ). An Hand der gewonnenen Ergebnisse wurde deutlich, dass der Befall der Halmbasis von Winterweizen mit *F. culmorum* unter Trockenstressbedingungen tendenziell anstieg.

#### Literatur

- COOK, R. J., 1980: *Fusarium* Foot Rot of Wheat and Its Control in the Pacific Northwest. *Plant Dis.* **64** (12), 1061-1066.
- FOULY, H.M., (1996): Wheat Root Rotting Fungi in the 'Old' and 'New' Agricultural Lands of Egypt. *Plant Dis.* **80** (11), 1298-1300.

## 010 - Europaweiter Azolvergleich zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in Winterweizen

*European comparison of azoles to control leaf diseases in winter wheat*

**Tim Baumgarten<sup>1</sup>; Lise Nistrup Jørgensen<sup>2</sup>; Niels Matzen<sup>2</sup>; Roma Semaskiene<sup>3</sup>; Marek Korbas<sup>4</sup>; Mariola Glazek<sup>5</sup>; Claude Maumene<sup>6</sup>; Stephan Weigand<sup>7</sup>; Michael Hess<sup>8</sup>; Jonathan Blake<sup>9</sup>; Bill Clark<sup>10</sup>; Stephen Kildea<sup>11</sup>; Charlotte Batailles<sup>12</sup>; Rita Ban<sup>13</sup>; Bernd Rodemann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, tim.baumgarten@julius-kuehn.de; <sup>2</sup>Aarhus University, Flakkebjerg, Denmark; <sup>3</sup>Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry; <sup>4</sup>Institute of Plant Protection - National Research Institute, Poznań, Poland; <sup>5</sup>Institute of Plant Protection, Sosnicowice, Poland; <sup>6</sup>Arvalis Institut du Végétal, Boigneville, France; <sup>7</sup>Institut für Pflanzenschutz, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising- Weihenstephan; <sup>8</sup>Phytopathology, TUM School of Life Sciences, Freising-Weihenstephan; <sup>9</sup>ADAS Rosemaund, Preston Wynne, Hereford, UK; <sup>10</sup>NIAB, Huntingdon Road, Cambridge, UK10; <sup>11</sup>Teagasc, Oak Park Crops Research Centre, Carlow, Ireland; <sup>12</sup>Protection des Plantes et <sup>13</sup>Ecotoxicologie, Gembloux, Belgium; <sup>13</sup>Plant Protection Institute, St. Istvan University, Gödöllo.

Die abnehmende Sensitivität von pilzlichen Schadpilzen gegenüber verschiedenen fungiziden Wirkstoffgruppen bei der Bekämpfung wichtiger Blattkrankheiten im Getreide erfordert neue Lösungsansätze für eine geeignete und nachhaltige Resistenzvermeidungsstrategie. Neben dem Wirkstoffmanagement galt es in dem Vorhaben für die Anbauregion spezifische Empfehlungen unter Berücksichtigung der verfügbaren Wirkstoffe zu erarbeiten. In 2015 startete in neun europäischen Ländern ein Azolmonitoring in dem die Wirkung unterschiedlicher Azolwirkstoffe gegen die Erreger von *Septoria tritici*, *Puccinia striiformis* und *Puccinia recondita* getestet wurde.

Bei der Bekämpfung von *Septoria tritici* gab es eine starke Variation der Feldleistung. Während der Wirkstoff Tebuconazol z.B. in Irland (89% mit 1,0 l/ha Folicur) einen guten Wirkungsgrad zeigte, fiel dieser in Ungarn (29%) und Deutschland (47%) stark ab. Bei der Kontrolle von *Puccinia striiformis* erzielte der Wirkstoff Epoxiconazol über alle Standorte den höchsten Wirkungsgrad (91% mit 1,5 l/ha Opus max), Metconazol wies mit 69% (1,0 l/ha Caramba) den niedrigsten Wirksamkeit auf. Auch an den deutschen Standorten wies Metconazol die geringste Feldleistung auf. Die stärkste Reduktion von *Puccinia striiformis* zeigten hier Tebuconazol und eine Mischung aus Tebuconazol + Prothioconazol. Auch bei *Puccinia recondita* brachte Epoxiconazol den höchsten Wirkungsgrad (84% mit 1,5 l/ha Opus max), während Prothioconazol (54% mit 0,8 l/ha Proline) den geringsten Effekt zeigte. An den deutschen Standorten trat *Puccinia recondita* kaum auf.

Eine Steigerung der applizierten Wirkstoffmenge führte in allen Versuchen zu einer Befallsreduktion und somit auch zu einem Mehrertrag. Bei *Septoria tritici* und *Puccinia recondita* betrug dieser über alle Versuche ca. 9 dt/ha, bei *Puccinia striiformis* sogar etwa 25 dt/ha und lag damit immer signifikant über der unbehandelten Kontrolle.

Die unterschiedliche Feldleistung der einzelnen Fungizide spiegelte sich auch im Mehrertrag wieder. Über alle Standorte zeigte die hohe Menge 1,0 l/ha Prosaro (Tebuconazol + Prothioconazol) die höchsten Mehrerträge dicht gefolgt von 1,5 l/ha Opus max (Epoxiconazol). Die niedrigsten Mehrerträge erzielte die geringe Menge 0,5 l/ha Caramba (Metconazol). Auch die Standorte in Deutschland zeigten diese Ergebnisse.

Es konnte gezeigt werden, dass die verschiedenen Schaderreger unterschiedlich gut von den einzelnen Azolwirkstoffen erfasst werden. Bei *Septoria tritici* ist dies von standortspezifischen Vorkommen der verschiedenen CYP51-Mutation beeinflusst.



Gerade zur Vermeidung von Fungizidresistenzen werden Azole nach wie vor eine wichtige Rolle bei der Bekämpfung von pilzlichen Schaderregern im Getreidebau besitzen.

### **o11 - Wirkung von Carboxamidwirkstoffen im Beizsegment auf den Befall mit Pilzkrankheiten in Weizen und Gerste – Notwendigkeit einer angepassten Fungizidstrategie?**

*Effect of active ingredients from the group of carboxamides in seed treatment for infestation by fungal diseases in wheat and barley – need an adapted fungicide strategy?*

**Christian Wolff<sup>1</sup>, Andela Thate<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, christian.wolff@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

<sup>2</sup>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Das erste Versuchsmittel mit einem Wirkstoff aus der Gruppe der Carboxamide im Beizsegment zeigte neben den bekannten Wirkungen einer Universalbeize eine deutliche und oft sehr lang anhaltende Wirkung auch auf die pilzlichen Pathogene im Blattbereich, zum Teil bis nach der Blüte. Aus resistenzstrategischen Gründen hätte der Einsatz solcher Mittel zu einer deutlichen Anpassung der Strategien zur Krankheitsbekämpfung insgesamt führen müssen.

Die Zulassung des Beizmittels Vibrance CT mit dem Carboxamidwirkstoff Sedaxane wird seitens des Herstellers voraussichtlich bis zur Aussaat 2017 erwartet. Es soll neben dem für Beizen üblichen Spektrum auch eine Wirkung auf Rhizoctonia, Typhula und *Microdochium nivale* aufweisen sowie durch ein verbessertes Wurzelwachstum in Stresssituationen Vorteile bringen. Eine Wirkung auf Blattpathogene soll nicht vorliegen. Fragen nach der tatsächlichen biologischen Wirkung auf das Spektrum der pilzlichen Pathogene aber auch nach evtl. Zusatzwirkungen auf das Auflaufverhalten, die Bestandesdichte sowie den Ertrag wurden in einer Versuchsreihe bearbeitet, wobei ab 2016 auch ein weiteres Prüfmittel einbezogen wurde. In zweifaktoriellen Ringversuchen der Pflanzenschutzdienste Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen aus den Jahren 2013 bis 2015 wurde der Wirkstoff Sedaxane in Winterweizen und Wintergerste an 8 unterschiedlichen Standorten je Getreideart getestet. Im Faktor A wurde Vibrance CT (bzw. die Mischung aus Landort CT und dem Wirkstoff Sedaxane) der jeweiligen Standardbeize (Landort CT im Winterweizen bzw. Landor CT oder Rubin TT in Wintergerste) gegenübergestellt. Im Faktor B wurde die Fungizidbehandlung im Frühjahr (unbehandelte Kontrollvarianten sowie Einmal- oder Doppelbehandlungen mit und ohne Carboxamid) variiert. Die Versuchsreihe wurde im Jahr 2016 fortgesetzt; aktuelle Daten, auch zu dem weiteren Präparat, wurden im Poster verarbeitet, hier jedoch noch nicht diskutiert.

Die Auswertung der Daten aus den unbehandelten Kontrollen der Beizvarianten ergab keine signifikanten Unterschiede bei Bestandesdichte (Herbst und Frühjahr), Grüner Blattfläche (BBCH 75-85) und Ertrag. Eine nachhaltige Wirkung auf die auftretenden Blattpathogene wurde in den meisten Versuchen nicht beobachtet. Herbstbefall durch Echten Mehltau wurde in einigen Fällen reduziert, im weiteren Verlauf kam es jedoch zu einer Angleichung des Befallsniveaus. Geringe Effekte traten zum Teil gegen Netzflecken, Zwergrost und Ramularia auf. Die Daten sind für eine abschließende Bewertung jedoch nicht ausreichend. In zwei Winterweizenversuchen wurde früher Gelbrostbefall reduziert, in einem Versuch auch der Befall durch *Septoria tritici*. Nur hier gab es einen deutlichen

Ertragseffekt. Eine schlüssige Erklärung dafür konnte jedoch nicht gefunden werden. Rhizoctonia-Befall trat in keinem der Versuche in Erscheinung.

Die Versuche zeigen, dass der Zusatz des Wirkstoffs Sedaxane in der Regel keine langanhaltende Wirkung auf die Blattpathogene im Getreide hat. Damit wäre nach derzeitigem Wissensstand zu den Resistenzrisiken eine Anpassung der vom Pflanzenschutzdienst empfohlenen Fungizidstrategie (einmalige Anwendung von Carboxamiden) voraussichtlich nicht notwendig. Weitere Versuchsergebnisse sind abzuwarten. Langjährige Untersuchungsreihen aus den genannten Bundesländern belegen, dass es bislang keinen nennenswerten Rhizoctonia-Befall in den Getreidebeständen gab. Einer speziellen Beize gegen Rhizoctonia bedarf es hier nach Ansicht der Autoren daher nicht. Der Nachweis der Erhöhung der Trockenstresstoleranz konnte nicht geführt werden. Die beschriebene, leider jedoch nicht nachgewiesene Wirkung gegen Typhula wird als sinnvolles Instrument des integrierten Pflanzenschutzes für gefährdete Lagen angesehen.

## **012 - Zur Rolle der Saatgutübertragung von *Verticillium longisporum* in Raps**

*Role of seed transmission of *Verticillium longisporum* in oilseed rape*

**Daniel Teshome Lopisso, Alice Bisola Eseola, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, dlopiss@gwdg.de

The agronomic relevance and geographic distribution of the recently evolved oilseed rape (OSR) vascular pathogen *Verticillium longisporum* (VL) is increasing. Recent reports of its presence in new areas indicate the importance of understanding major means of transmission. At present, it is not known whether seed infection or contamination is contributing to the vertical transmission or spatial spread of VL. To address this crucial epidemiological question which may have a large significance in the management of this disease, the potential of seed transmission of VL was studied under greenhouse and field conditions.

VL seed transmission in the field was studied on two naturally infested winter OSR varieties, Visby (susceptible) and Treffer (moderately resistant). For the greenhouse studies, vernalized seedlings of three varieties with varying resistance/susceptibility to VL were subjected to root dip inoculation (10<sup>6</sup> spores/ml; 30 min). Seeds collected from either field or greenhouse grown diseased plants were analysed using histological (direct microscopic investigation), in vitro (seed plating on PDA) and in planta (assessment of symptoms and molecular detection of VL-DNA in different parts of seedlings or mature plants grown from such seeds) methods.

Analysis of seeds collected from naturally infested field grown plants by in vitro seed plating did not yield any VL seed contamination or infection. Likewise, seedlings raised from such seeds in the greenhouse until the second generation, upon visual scoring or species-specific qPCR analysis, did not indicate any systemic seed infection or contamination of seeds from the field. In contrast, similar analysis of seeds collected from plants artificially infested in the greenhouse as well as microscopic investigation of seeds collected from plants infected with dsRed-tagged VL revealed the presence of VL in the seed even before seed maturity stage. The typical longitudinal brown striping symptoms observed on branches and upper parts of the stems provided further evidence for the extensive systemic spread of the fungus through the shoot due to seed infection. These first results of the present study indicate

that unlike in the field, severe infection of susceptible cultivars under greenhouse conditions may lead to seed infection on a low frequency level, proving the potential of seed transmission of VL in OSR. The results are currently verified in replicate greenhouse and field studies. Besides, we are investigating whether the degree of VL seed transmission is dependent on other host factors such as plant type (winter vs. spring type cultivars) or disease resistance level (susceptible vs. tolerant genotypes).

### **013 - Potential von wurzelassoziierten Pilzen und Bakterien zur Kontrolle von *Verticillium longisporum* an Raps**

*Potential of root associated fungal and bacterial biocontrol agents (BCAs) against Verticillium longisporum infection of oilseed rape*

**Dima Alnajar, Daniel Lopisso, Birger Koopmann, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, dima1987n@gmail.com

Verticillium stem striping is a soil-borne disease on winter oilseed rape in Europe. Until now, although resistance sources have been detected in the Brassica gene pool, there are neither resistant cultivars nor effective fungicides available to farmers. In this study, we investigated the possible antagonistic effects of five different potential biocontrol agents (BCA) against *Verticillium longisporum* (VL) on oilseed rape, namely *Verticillium tricorpus* 1808 (Vt1808), *Verticillium tricorpus* 305 (Vt305), *Fusarium oxysporum* F<sub>2</sub> (FoF<sub>2</sub>), *Piriformospora indica* (Pi) and the endofungal bacterium *Rhizobium radiobacter* F<sub>4</sub> (RrF<sub>4</sub>). We used the susceptible winter oilseed rape variety 'Falcon' to conduct inoculation and disease phenotyping experiments in the greenhouse. Root-dip inoculation was used to pre-treat the plants with the BCA one week before inoculation with the pathogen (VL) to allow the BCA to colonize roots effectively. Despite expectations associated with these BCA to enhance plant resistance to biotic stress according to previous studies with *Arabidopsis thaliana* and some other crops, the greenhouse experiment revealed no significant effects of any of the BCA against VL infection on *Brassica napus*. We demonstrated, via confocal laser scanning microscopy (CLSM), that these BCA are competent colonizers on oilseed rape roots. Nevertheless, the BCA treated VL inoculated plants in the greenhouse showed no significant differences in stunting as well as in AUDPC (Area Under Disease Progress Curve) compared to the BCA untreated VL inoculated plants. Moreover, FoF<sub>2</sub> showed lethal pathogenic symptoms when the seedlings were dipped in a suspension containing 10<sup>6</sup> spores/ml. Furthermore, the shoot and root growth was not significantly promoted by the treatment with Pi and RrF<sub>4</sub>, which are known as plant growth promoters in various plant species. Hence, competence of root associated growth of these known BCA may not suffice to induce resistance or plant growth promotion effects in oilseed rape.

## **014 - Wirtschaftlichkeit von wachstumsregulierenden Maßnahmen im Winterraps**

*Economic benefits of measures reducing growth of oil seed rape*

**Bernhard Werner, Kai-Hendrik Howind**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Hannover, bernhard.werner@lwk-niedersachsen.de

Abgestimmte Strategieversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen beschäftigen sich mit der Frage der notwendigen Intensität von wachstumsregulierenden Maßnahmen im Winterraps. Auf der Basis mehrjähriger Versuchsauswertungen wird die Wirtschaftlichkeit von Fungizidmaßnahmen im Raps, die im Herbst bzw. im Frühjahr vorrangig zur Verbesserung der Winterhärte und zur Wachstumsregulierung durchgeführt werden, geprüft. Mögliche Einflussfaktoren auf den Nutzen der Maßnahmen, wie die Lagerneigung der Sorten, Standorteigenschaften, Anwendungstermin und Mittelwahl werden betrachtet.

In einer Zusammenstellung von insgesamt 110 Fungizidversuchen der Bezirksstellen Braunschweig, Hannover, Nienburg und Northeim aus dem Zeitraum 1998 bis 2015 werden getrennt die Wirtschaftlichkeit von Herbst-, Frühjahrs- und Herbst- plus Frühjahrsapplikationen berechnet. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der Wirtschaftlichkeit wachstumsregulierender Maßnahmen im Zeitablauf. Im Zeitraum von 1998 bis 2002 waren die Applikationen im Herbst wie auch im Frühjahr fast immer wirtschaftlich. Danach nahm die Wirtschaftlichkeit im Zeitverlauf stetig ab und lag zwischen 2008 und 2015 jeweils im Mittel der Einzeljahre fast ausschließlich im negativen Bereich. Hauptgründe sind die über die Jahre deutlich verbesserte Standfestigkeit der Sorten allgemein und gerade in den letzten Jahren, speziell 2011 bis 2013 sehr trockene Frühjahre ohne lagernde Rapsbestände in Niedersachsen. Nur das Jahr 2014 entspricht diesem Trend nicht. In dem Jahr 2014 mit einem witterungsbedingt extremen Rapslager waren die Einkürzungsmaßnahmen in vielen Versuchen hochwirtschaftlich.

Eine vergleichbare Tendenz zeigt eine Ertragsauswertung von 43 Winterrapsversuchen der Landwirtschaftskammer aus gesamt Niedersachsen. Die relativen Mehrerträge lagen im Gesamtmittel nur durch Herbstbehandlungen bei 1,9 %, nur durch Wachstumsregulierungen im Frühjahr bei 2,4 % und bei den kombinierten Maßnahmen bei 2,3 %. Die Schwankungsbreite in den Einzelversuchen mit Mindererträgen von bis zu 10 % und Mehrerträgen von bis zu ca. 20 % macht deutlich, dass generelle Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der wachstumsregulierenden Maßnahmen nicht sinnvoll sind. Eine Abnahme des Lagerrisikos im Zeitverlauf ist zwar deutlich zu erkennen, die Betrachtung der Einzelversuche zeigt aber, dass insbesondere die Lagerneigung der Sorte und die Standorteigenschaften neben der aktuellen Witterung wesentliche Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit der Einkürzung sind. Gerade Standorte mit unsicherer Wasserversorgung zeigen in einer Vielzahl der Versuche wachstumsreglerbedingte Mindererträge. Dieser Effekt kann sich in Abhängigkeit von der Mittelwahl und der Aufwandmenge noch deutlich verstärken. Hohe Mehrerträge werden vorrangig in Feldversuchen mit starkem Lager erzielt.

## **015 - Einfluss der Turcicum-Blattdürre (*Setosphaeria turcica*) auf den Kolbenertrag von Mais**

*Influence of northern leaf blight (*Setosphaeria turcica*) on the ear yield of maize*

**Elisabeth Oldenburg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig,  
elisabeth.oldenburg@julius-kuehn.de

Erreger von Blattkrankheiten im Mais sind mittlerweile in ganz Deutschland verbreitet, jedoch treten Befallssymptome meist erst spät in der Vegetationsperiode auf und entwickeln sich bis zur Abreife nur langsam weiter.

Um die Ertragsrelevanz dieser Blattinfektionen im Mais besser einschätzen zu können, wurde in den Jahren 2012 und 2013 je ein experimenteller Feldversuch am Standort des JKI (Braunschweig) durchgeführt. Die Versuche wurden als randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen und 4 Maissorten angelegt, die in Landessortenversuchen gegenüber dem Blattdürre-Erreger *Setosphaeria turcica* als mittel oder höher anfällig eingestuft wurden. Die Parzellenfläche pro Sorte und Wiederholung betrug 90 m<sup>2</sup>. Um einen Frühbefall der Blätter zu initiieren, wurden einzelne Kernreihen der Maispflanzen im Wuchsstadium BBCH 30-34 mit getrockneten und grob vermahlene Blättern inokuliert (Einstreu von jeweils 1g pro Pflanze in einer 9 m-Kernreihe auf die Blätter der Einzelpflanzen), die im Jahr zuvor *S. turcica*-Blattflecken aufwiesen. Als weitere Variante wurden bestimmte Blätter im Wuchsstadium BBCH 6g entfernt (ab dem Kolbenblatt aufwärts), um den Einfluss des Verlustes an assimilatorischer Blattfläche (Simulation „starker Frühbefall“) auf den Kolbenertrag zu untersuchen. Als Kontrolle dienten Pflanzen mit komplettem Blattapparat, die nicht inokuliert wurden.

Die Bonitur des Blattbefalls erfolgte an 5 spezifischen Blättern (Kolbenblatt und die zwei Blätter unter- sowie oberhalb des Kolbenblattes) von 10 aufeinanderfolgenden Pflanzen in einer Kernreihe. Der Kolbenertrag wurde anhand des Trockengewichtes von jeweils 40 manuell geernteten und entlieschten Kolben pro Sorte und Variante berechnet.

In beiden Versuchsjahren entwickelten sich Blattfleckensymptome sowohl nach natürlicher Infektion als auch nach Inokulierung erst ca. 3-4 Wochen nach Vollblüte im Wuchsstadium BBCH 75-79. Zu diesem Zeitpunkt variierte der Anteil der insgesamt befallenen Blattfläche (5 Blätter gemittelt) im Bereich von 1 bis 6 % (natürliche Infektion) sowie 3 bis 8 % (Inokulierung). Im Verlauf von weiteren 4 Wochen nahm der Blattbefall langsam weiter zu und erreichte im Wuchsstadium BBCH 85 Werte im Bereich von 14 bis 20 % (natürliche Infektion) sowie 23 bis 36 % (Inokulierung). Ein deutlicher Bezug zur unterschiedlich eingeschätzten Sortenanfälligkeit war dabei nicht erkennbar. Die Inokulierung im frühen Wuchsstadium der Pflanzen führte zwar zu ca. 2-fach höheren Blattbefallsraten, jedoch wurde kein Frühbefall initiiert und keine Verluste beim Kolbenertrag festgestellt.

Die Entfernung von mittleren und oberen Blättern am Beginn der Kornfüllungsphase erwies sich als relevant in Bezug auf den Kolbenertrag. Im Mittel der Sorten wurden folgende Ertragseinbußen im Vergleich zur Kontrolle ermittelt: Kolbenblatt bis 10 %, Kolbenblatt und beide Blätter oberhalb des Kolbenblattes bis 16 %, alle oberhalb dieser 3 Blätter liegenden Blätter bis 18 %.

Die Ergebnisse dieser Studie lassen den Schluss zu, dass Ertragseinbußen als Folge von Blattinfektionen beim Mais insbesondere bei frühem und starkem Befall der mittleren und oberen Blätter vor oder spätestens ab der Kornfüllungsphase zu erwarten sind.

## 016 - *Phoma sojicola* an Soja in Österreich

*Phoma sojicola* on soybean in Austria

Kim Hissek<sup>1</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

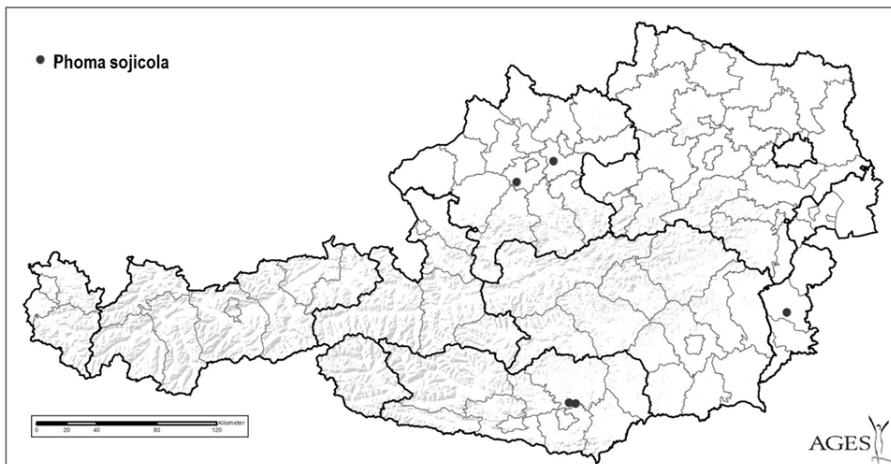
<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien, Österreich

Im Rahmen eines Monitorings von pathogenen Pilzen an der Sojabohne 2015, konnte der Erstnachweis von *Phoma sojicola* (Syn. *Ascochyta sojicola*), Erreger der *Ascochyta*-Blattfleckenkrankheit, an *Glycine max* in Österreich erbracht werden (HISSEK und BEDLAN, 2016).

Im August und September 2015 wurde *Ph. sojicola* erstmals an Blättern, Stängeln und Hülsen der Sojabohne in Österreich festgestellt. Fundorte waren Bad Wimsbach und Pucking in Oberösterreich, Hörzendorf und St. Donat in Kärnten und Oberwart im Burgenland.

Als Auslöser der *Ascochyta*-Blattfleckenkrankheit war bisher im österreichischen Sojabohnenanbau ausschließlich *Ascochyta sojina* bekannt. *Ph. sojicola* löst dieselben Symptome wie *A. sojina* aus. An den Blättern werden unregelmäßige dunkle Flecken mit dunklem Rand gebildet. Blattoberseits sind mit freiem Auge die braunen bis schwarzen Pyknidien zu sehen. Auf den Stängeln sind silbrig-graue Flecken mit den Pyknidien darauf zu erkennen.



Verbreitung *Phoma sojicola* (Syn. *Ascochyta sojicola*) in Österreich, 2015

Die abgetrockneten Hülsen sind dicht besetzt mit Pyknidien, die Samen werden unzureichend entwickelt, oder fehlen gänzlich. Die zweizelligen Konidien weisen aber darauf hin, dass der Pilz doch eher in der Gattung *Ascochyta* verbleiben sollte. Sie sind des Weiteren an den Enden abgerundet und messen zwischen 7,70–15,50 × 2,12–4,55 µm (im Durchschnitt 10,57 × 3,21 µm).

Literatur

Hissek K., G. Bedlan, 2016: Erstnachweis von *Phoma sojicola* (Syn. *Ascochyta sojicola*) an *Glycine max* in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 68 (3). S.72-74

## 017 - *Rhizoctonia*-Blattfäule an Soja in Österreich

*Rhizoctonia foliar blight on soybean in Austria*

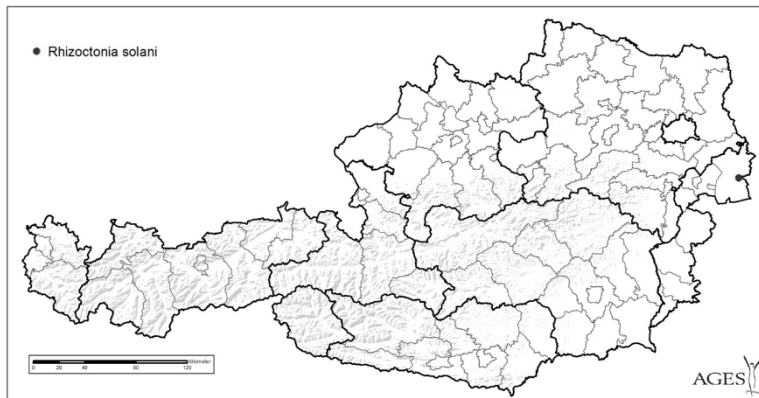
Kim Hissek<sup>1</sup>, Astrid Plenck<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

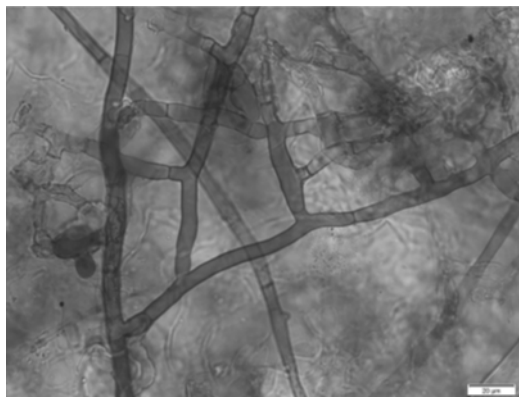
2015 wurde im Zuge eines Monitorings zu parasitischen Pilzen im österreichischen Sojabohnenanbau die *Rhizoctonia*-Blattfäule erstmals in Österreich nachgewiesen (HISSEK et al., 2015).

Am 29.6.2015 wurden Blätter in der Nähe von Andau, im Burgenland gesammelt, welche durch graugrünliche, wässrige Flecken und das darauf gebildete Myzel, aufgefallen waren.



Verbreitung *Rhizoctonia*-Blattfäule in Österreich, 2015

Durch das Färben mit Wittmann's Blau und die Untersuchungen mit dem Durchlichtmikroskop konnte das Pathogen identifiziert werden (WITTMANN, 1970). Bei dem Erreger der *Rhizoctonia*-Blattfäule handelt es sich um *Rhizoctonia solani* Kühn.



Hyphen gefärbt mit Wittmann's Blau (WITTMANN, 1970)

### Literatur

HISSEK K., A. PLENCK, G. BEDLAN, 2015: Erstnachweis der *Rhizoctonia*-Blattfäule an Sojabohne in Österreich. Journal für Kulturpflanzen. 67 (11). S. 377-378

WITTMANN, W., 1970: Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate. PflSchber., Bd. 41, Heft 5/6/7, p.91-94.

## 018 - Anfälligkeit von Sojabohnensorten gegenüber *Ascochyta soja*

Sensitivity of soybean species towards *Ascochyta soja*

Marielies Mayr<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, marielies@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

Für diese Untersuchungen wurden insgesamt 85 Sorten getestet, 48 Sorten stammten vom Institut Saat- und Pflanzengut, Pflanzenschutzdienst und Bienen und 37 Sorten aus der Genbank von der Abteilung Pflanzengenetische Ressourcen, Linz.

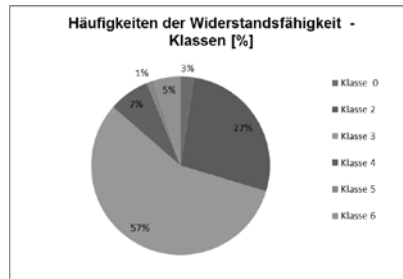
Ziel der Arbeit war es, die Anfälligkeit verschiedener Sojabohnensorten gegenüber *Ascochyta soja* festzustellen. Hierfür wurden Sojabohnen zum Quellen 12 Stunden in Leitungswasser eingelegt. Danach wurden die Bohnen mit einer 5-%igen Natriumhypochlorit Lösung oberflächendesinfiziert und anschließend gründlich gespült. Zur Gewinnung der Keimblätter wurden die Bohnen in sterilem Quarzsand herangezogen. Die Keimblätter wurden mit einer  $1 \times 10^6$  Konidien suspension mittels Sprühmethode inokuliert. Pro Petrischale wurden 5 Keimblätter, mit der Unterseite nach oben, auf ein befeuchtetes Filterpapier gelegt. Die Petrischalen wurden bei Raumtemperatur (23 °C) inkubiert und nach einer Woche laut Boniturschema ausgewertet.

Boniturschema mit Widerstandsfähigkeitsklassen

	Keimblatt	Widerstandsfähigkeit [%]	Klasse
	Keine Reaktion	100	0
	Flecken ohne Hyphen	90	1
	Flecken mit Hyphen	75	2
Pyknidienanzahl/Keimblatt	≤10	60	3
	>10	50	4
	≤20	25	5
	>20	10	6
	>30	0	7

Die meisten Sorten der Reifegruppe 0000/000 wiesen eine Widerstandsfähigkeit von 60 % auf. Die Sorte Petrina war zu 100 % widerstandsfähig gegenüber *A. soja*. Die meisten Sorten der Reifegruppe 00 wiesen ebenfalls eine Widerstandsfähigkeit von 60% auf. Die Sorte Josefine war zu 100 % widerstandsfähig gegenüber dem Pilz. Bei den Sorten aus der Genbank lag die Widerstandsfähigkeit zwischen 60 % und 75%. Die Sortenanfälligkeits Versuche zeigten, dass 57 % aller Sorten eine Widerstandsfähigkeit gegenüber *A. soja* von 60 % aufwiesen. Die zweitgrößte Klasse umfasste 27 % der Sorten mit einer Widerstandsfähigkeit von 75% gegenüber dem Pilz. Nur 2 Sorten (Petrina und Josefine) waren zu 100 % widerstandsfähig.





Klassen der Widerstandsfähigkeit in % aller Sorten

### 019 - Nachweis der Saatgutübertragung von *Ascochyta soja*

*Proof of seed transmission of Ascochyta soja*

Marielies Mayr<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>, Gerhard Bedlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, marielies@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

Im Zuge von Untersuchungen zur Biologie von *Ascochyta soja* wurden Bohnen aus Hülsen, die stark mit dem Pilz befallen waren, untersucht, um festzustellen, ob der Pilz mit dem Saatgut übertragen werden kann.

Das Pflanzenmaterial stammte aus Hörzendorf in der Nähe von St. Veit an der Glan, Kärnten (Österreich). Die Bohnen wurden auf Malzagarplatten ausgelegt. Pro Agarplatte wurden drei Bohnen aufgelegt und bei Raumtemperatur (23 °C) inkubiert. Nach zwei Wochen erfolgte die Auswertung.

Zwar waren alle Platten stark verpilzt, doch es konnten bereits mit dem freien Auge kleine Fruchtkörper auf den Agarplatten erkannt werden. Es wurden Präparate angefertigt und mit Wittmann's Blau eingefärbt (WITTMANN, 1970). Im Mikroskop waren Pyknidien und zweizellige, hyaline, zylindrische Konidien deutlich sichtbar. Mit Hilfe des Programmes labSens von Olympus wurden diese vermessen. Die Konidien- und Pyknidien-Maße stimmten mit jenen aus der Originalbeschreibung von Bedlan (BEDLAN, 2014) überein. Die Konidien messen durchschnittlich 8,29 x 2,5 µm, die Pyknidien 47,45 – 180,77 µm.

Damit konnte erstmals gezeigt werden, dass *A. soja* saatgutübertragbar ist.



Befallenes Saatgut – Bildung von Pyknidien (durch schwarze Kreise markiert)

Literatur

BEDLAN, G., 2014: *Ascochyta soja* sp. nov., a new pathogen on *Glycine max* (L.) merr., Journal für Kulturpflanzen, Vol. 66 No. 9 pp. 319-321

WITTMANN, W., 1970: Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate, PflSchber. Bd. 41, Heft 5/6/7, 91-94.

## 020 - Zwei häufige *Colletotrichum*-Arten an Sojabohnen in Österreich

*Two common Colletotrichum-species on soybean in Austria*

Kim Hissek<sup>1</sup>, Astrid Plenk<sup>2</sup>

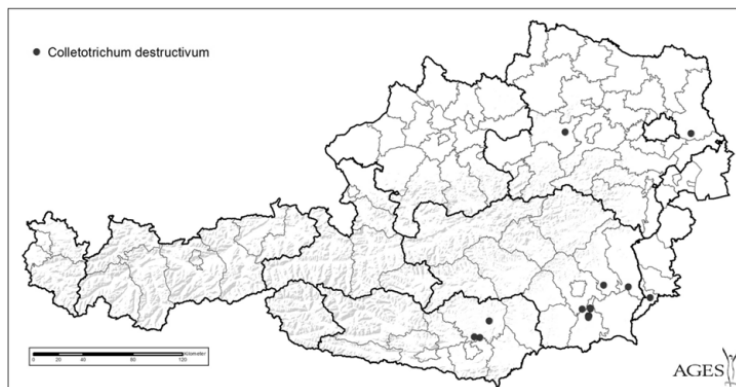
<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, kim\_hissek@gmx.at

<sup>2</sup>AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

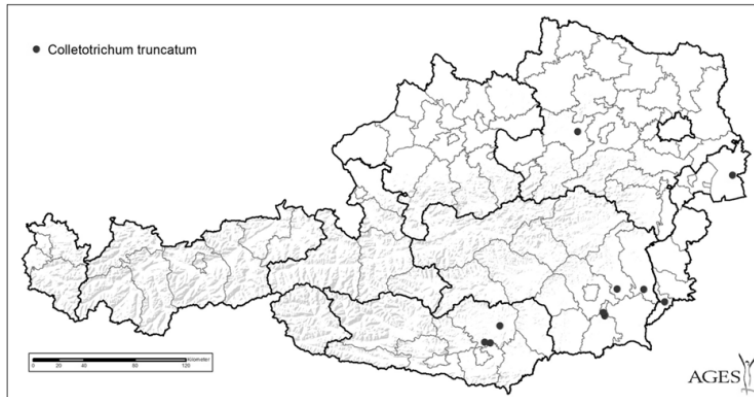
Durch ein Monitoring pathogener Pilze im österreichischen Sojabohnenanbau 2015, konnten zwei *Colletotrichum*-Arten an *Glycine max* in Österreich festgestellt werden. In der Literatur – vor allem der amerikanischen – wird die Anthraknose (*Colletotrichum truncatum*) als häufige Krankheit beschrieben. Da sie erst am Ende der Vegetationsperiode auftritt, hat sie meist wirtschaftlich keine große Bedeutung. In feuchten und warmen Jahren kann es aber durch eine verminderte Standfestigkeit der Sojabohnen zu Ertragsausfällen führen. Diese können, je nach Sorte und Witterungsbedingungen zwischen 16 und 100 Prozent liegen. Auch ist dann die Qualität der Bohnen beeinträchtigt.

Bei den Auslösern der Anthraknose an der Sojabohne in Österreich, handelt es sich um *C. destructivum* und *C. truncatum*. Beide Arten verursachen dieselben Symptome. An den abreifenden Stängeln werden schwarze Acervuli mit Setae gebildet. Die Konidien beider Arten sind hyalin, einzellig und enthalten Öltröpfchen. Sie unterscheiden sich jedoch eindeutig anhand ihrer Größe und Form. Die Konidien von *C. destructivum* messen durchschnittlich 18,26-4,2 µm, sind elliptisch und an den Enden abgerundet, während sie von *C. truncatum* durchschnittlich 20,49-3,43 µm messen, sichelförmig und an den Enden zugespitzt sind.

Im Zuge des Monitorings wurde *C. destructivum* an 15 und *C. truncatum* an 10 Standorten, von gesamt 57 untersuchten, festgestellt. Da beide Arten auch zusammen auftreten, wurde die Anthraknose 2015 in Österreich an der Sojabohne an 20 verschiedenen Standorten diagnostiziert.



Verbreitung *Colletotrichum destructivum* in Österreich, 2015



Verbreitung *Colletotrichum truncatum* in Österreich, 2015

## 022 - Entwicklung eines integrierten Fermentations- und Formulierungsverfahrens für das endophytische Bakterium *Kosakonia radicincitans* als neuartiges Düngemittel

*Development of an integrated fermentation and formulation approach for the endophytic bacteria *Kosakonia radicincitans* as a novel biofertilizer*

Fredy Mauricio Cruz Barrera<sup>1,2</sup>, Desiree Jakobs-Schönwandt<sup>1</sup>, Silke Ruppel<sup>3</sup>, Helmut Junge<sup>4</sup>, Anant Patel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Bielefeld, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, Interaktion 1, D-33619 Bielefeld, Germany, anant.patel@fh-bielefeld.de

<sup>2</sup>National University of Colombia, Faculty of Engineering, Avenue 30-45-03, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren

<sup>4</sup>ABiTEP GmbH, Glienicke Weg 185, 12489 Berlin

Die intensive Verwendung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft verursacht in Europa eine Vielzahl von ökologischen, ökonomischen und politischen Problemen. Vor allem Nitrat und Phosphat können sich negativ auf die Qualität der Gewässer sowie auf die Bodenfruchtbarkeit auswirken. Aus diesen Gründen sind neue Strategien zu entwickeln, die zu einer deutlichen Reduktion von herkömmlichen Düngemitteln führen, aber auch gleichzeitig die Möglichkeit schaffen, die Erträge und Qualität der Pflanzen zu sichern und zu steigern.

Eine vielversprechende Möglichkeit zur Reduktion von konventionellen Düngemitteln ist der Einsatz von „Plant Growth Promoting Bacteria“ (PGPB). Einige PGPBs, wie das endophytische Bakterium *Kosakonia radicincitans* DSM 16656, steigern direkt oder indirekt das Pflanzenwachstum durch die Produktion von Phytohormonen, die Fixierung von Stickstoff, sowie durch die Bereitstellung von Phosphat (Ruppel et al, 1992; Ruppel et al, 1997; Scholz-Seidel et al, 1992). Derzeit ist die Kultivierung dieses gram negativen Bakteriums nicht wirtschaftlich und der Organismus nicht trocken- und lagerfähig. Zusätzlich führt die oftmals unzureichende Formulierung zu einer verminderten Wirksamkeit im Freiland.

Im Rahmen eines neuen Projektes wird ein integriertes Fermentations- und Formulierungsverfahren entwickelt, mit denen *K. radicincitans* in Submerskultur mit hohen Raum-Zeit-Ausbeuten massenvermehrt und anschließend in hochwirksame, lagerfähige Co-Formulierungen eingearbeitet wird. Diese Formulierungen sollen den Ertrag durch nachhaltige Düngung an verschiedenen Kulturpflanzen sichern und ggf. steigern. Die ersten Ergebnisse dieses Projektes werden präsentiert.

Literatur

- Ruppel, S., Hecht-Buchholz, Ch., Remus, R., Ortman, U., Schmelzer, R. 1992: Settlement of diazotrophic, phytoeffective bacterial strain *Pantoea agglomerans* on and within winter wheat: an investigation using ELISA and transmission electron microscopy, *Plant Soil* 145 261–273.
- Ruppel, S., Merbach, W. 1997: Effect of ammonium and nitrate on  $^{15}\text{N}_2$ -fixation of *Azospirillum* spp. and *Pantoea agglomerans* in association with wheat plants, *Microbiol. Res.* 152, 377–383.
- Scholz-Seidel, C. Ruppel, S. 1992: Nitrogenase- and phytohormone activities of *Pantoea agglomerans* in culture and their reflection in combination with wheat plants, *Zbl. Mikrobiol.* 147. 319–328.

---

## Gartenbau, Obstbau, Weinbau, Hopfenbau

---

### 023 - Was finden wir in der Literatur zum Klimawandel über den Einfluss von Extremwetter-ereignissen auf Schaderreger an den Sonderkulturen Apfel, Spargel, Wein und Hopfen?

*What does climate change literature tell us about the impacts of extreme weather events on plant pests of minor crops apple, asparagus, wine and hops?*

**Petra Seidel, Sandra Krengel**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow,  
petra.seidel@julius-kuehn.de

Seit 2013 kontinuierlich durchgeführte Literaturrecherchen der weltweit seit 1910 publizierten Literatur unter Nutzung von Datenbanken wie „Web of Science“ lieferten nach insgesamt 1 475 240 Einzelabfragen (= jeweilige Kombination: Kultur + Schaderregerbegriff + Extremwetterbegriff, Stand Mai 2016) nur sehr wenige relevante Fundstellen. Von 55 gefundenen Quellen konnten nach Analyse und Bewertung der Publikationen nur 17 weiter ausgewertet werden. Die meisten Arbeiten, 13, befassten sich mit den Wirkungen von Extremwetterereignissen auf durch den Klimawandel beeinflusste Schaderreger des Apfels, jeweils 2 konnten für Schaderreger an Wein und Spargel verwertet werden und keine für die an Hopfen. Vergleichsweise häufig wurden die Auswirkungen von Sturm und Trockenheit/Dürre untersucht, gefolgt von Arbeiten zu Hagel, Überflutung, Starkregen und Hitze. Keine Informationen wurden bei diesen Literaturrecherchen zum Einfluß von Nassschnee, Spätfrost, Frühfrost oder Kahlfrost gefunden. Die ausgewerteten Arbeiten verteilen sich auf die Schaderregergruppen der Pilze, Bakterien und Schadinsekten. Zum Einfluss von Extremwetterereignissen auf die übrigen Schaderregergruppen waren keine Informationen aus der Literatur auswertbar.

Sowohl von direkten fördernden oder hemmenden Einflüssen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger als auch indirekten Wirkungen (Beeinflussung über die Kulturpflanze) wird berichtet. Allerdings lagen keine Informationen über die Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf den durch die Schaderreger verursachten Schaden an den untersuchten Kulturen vor. Weiterhin werden Einflüsse auf alternative Pflanzenschutzmaßnahmen, beispielsweise eine geminderte Resistenzinduktion durch *Trichoderma harzianum* gegen *Plasmopara viticola* an Wein, sowie offensichtliche Nebenwirkungen von Anpassungsmaßnahmen an Extremwetterereignisse auf Schaderreger beschrieben. So können Hagelschutznetze auch vor dem Apfelwickler schützen, begünstigen aber den Apfelschorf (*l.c.* in SEIDEL, 2014, dort auch ausführliche Darstellung der Methodik).

Die äußerst lückenhafte Datenlage zu den Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger und Pflanzenschutz lässt noch keine verallgemeinerbaren Schlussfolgerungen zu und signalisiert Forschungsbedarf (GÖMANN *et al.*, 2015). Extremwerte müssen bei Untersuchungen mit getestet werden und auch Eingang in Prognosemodelle finden. Quantifizierte Informationen über Auftreten und Intensität von besonderen Extremwetterereignissen, wie z.B. Hagel, sowie dabei festzustellende Auswirkungen auf Schaderreger und den durch sie verursachten Schaden müssen erfasst und für die Forschung verfügbar gemacht werden.

Literatur

- Seidel, P., 2014: Extremwetterlagen und Schaderreger – extreme Wissenslücken. 2. Apfel, Spargel, Wein und Hopfen. *Gesunde Pflanzen* **66**, 93-101.
- Gömann, H.; A. Bender, A. Bolte, W. Dirksmeyer, H. Englert, J.-H. Feil, C. Frühauf, M. Hauschild, S. Kregel, H. Lilienthal, F.-J. Löpmeier, J. Müller, O. Mußhoff, M. Natkhin, F. Offermann, P. Seidel, M. Schmidt, B. Seintsch, J. Steidl, K. Strohm, Y. Zimmer, Y., 2015: Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten des Risikomanagements Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMEL); Abschlussbericht: Stand 03.06.2015. Thünen Report **30**, Braunschweig, 312 S.

## **025 - Untersuchungen von Apfelwurzeln zum Vorkommen von Pilzen und Viren in Bezug auf ARD (apple replant disease)**

*Investigations of apple roots on the occurrence of fungi and viruses in relation to ARD (apple replant disease)*

**Carolin Popp, Henning von Alten, Edgar Maiss**

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Phytomedizin,  
Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, popp@ipp.uni-hannover.de

Die Bodenmüdigkeit bei Rosaceen ist ein bereits länger bekanntes Phänomen. Charakteristisch an Apfel sind ein allgemein schlechter Wuchs, eine gestauchte Sprossachse, geschwärzte und verfaulte Wurzelsysteme und Ertragsreduktionen. Trotz aller Bemühungen ist die Krankheitsursache bisher noch nicht komplett geklärt (Mazolla & Manici, 2012).

Im Rahmen des BonaRes-Projektes ORDIAmur werden seit Nov. 2015 Apfelwurzeln aus ARD-Böden auf ein Vorkommen von pilzlichen Pathogenen, Endophyten, symbiontischen Mykorrhizapilzen und Viren getestet. Dazu wurden Pflanzen aus Freilandflächen verschiedener ARD-Standorte (Ellerhoop, Heidgraben, Ruthe) sowie aus Gewächshausversuchen mikroskopisch und molekularbiologisch untersucht.

In einem Gewächshausversuch wurden *in vitro* vermehrte Apfelunterlagen (M26) acht Wochen in ARD- sowie in Grasböden der drei Standorte kultiviert. Ein Teil des Bodens wurde zur Desinfektion mit 10 kGy bestrahlt, der andere Teil verblieb unbehandelt. Pflanzen in Gras- und bestrahlten Böden zeigten ein deutlich gesteigertes Spross- und Wurzelwachstum im Vergleich zu Pflanzen in unbehandeltem ARD-Boden.

Aus den Apfelwurzeln wurden nach Oberflächensterilisation 92 Pilzisolat gewonnen und bislang 15 Isolate mittels PCR und ITS Sequenzierung analysiert. Damit konnten Pilze aus den Gattungen *Alternaria*, *Cadophora*, *Cylindrocarpon*, *Dactylonectria*, *Fusarium*, *Ilyonectria*, *Leptodontidium* und *Nectria* bestimmt werden. Pilze der Gattung *Fusarium* wurden sowohl aus ARD- und Grasböden aller Standorte als auch aus bestrahltem Boden isoliert. Ausgewählte Pilzisolat werden gegenwärtig auf eine pathogene oder wachstumsfördernde Wirkung untersucht.

Nach Fixierung und Färbung der Wurzeln mit Trypanblau wurde die Mykorrhiza-Häufigkeit sowie die Intensität der Mykorrhizierung in 4 Klassen (keine, schwache, starke oder sehr starke Besiedlung der Wurzelstücke) bonitiert. In ARD-Böden der Standorte Ellerhoop und Heidgraben waren in 90 % der Wurzelstücke Mykorrhiza-Strukturen (Hyphen, Vesikel und Arbuskeln) zu beobachten. Die Besiedlungsintensität erreichte eine mittlere Stärke. Im Vergleich dazu lag für den Standort Ruthe die Häufigkeit bei 75 % mit einer schwachen Mykorrhiza-Intensität. Pflanzen in Ruthe ARD-Böden zeigten auch das schwächste Sprosswachstum. Das Vorkommen von Mykorrhiza in den Grasbodenvarianten lag für den Standort Ellerhoop ebenfalls bei 90 % mit einer starken Mykorrhiza-Intensität. Die Mykorrhiza-Häufigkeit der Standorte Heidgraben und Ruthe betrug 40 % bzw. 50 %. Die

Mykorrhizierung war in beiden Fällen schwach. Es gilt zu untersuchen, ob eine Korrelation zwischen Sprossdaten und Mykorrhiza-Intensität besteht. Weiterhin gilt es zu prüfen, ob die Mykorrhiza noch einen ausreichend förderlichen Effekt auf Apfelpflanzen in ARD-Boden hat.

In den bestrahlten Varianten waren die Wurzeln fast komplett Mykorrhiza frei, was darauf schließen lässt, dass diese Symbionten durch eine Bestrahlung abgetötet bzw. deutlich reduziert werden können.

#### Literatur

Mazolla, M., M. Manici, 2012: Apple Replant Disease: Role of microbial ecology in cause and control. Annu. Rev. Phytopathol. 50, 45-65.

## **o26 - Mikroskopische Untersuchungen an Apfelwurzeln zur Frühdiagnose der Bodenmüdigkeitskrankheit (ARD)**

*Microscopic analyses of apple roots for early detection of apple replant disease (ARD)*

**Gisela Grunewaldt-Stöcker, Edgar Maiss**

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abt. Phytomedizin,  
Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, grunewaldt@ipp.uni-hannover.de

Im Rahmen des BonaRes-Projektes ORDIAmur werden Parameter zur mikroskopischen Frühdiagnose der Bodenmüdigkeitskrankheit (ARD) an Apfelwurzeln erarbeitet. In einem Gewächshausversuch mit Bodenproben von ARD-belasteten Referenzflächen aus Ellerhoop und Heidgraben (SH) sowie Ruthe (NS) wurden *in vitro* vermehrte Apfelpflanzen (Klon M 26) getestet. Der Versuch erstreckte sich über 8 Wochen, als Kontroll-Substrat dienten  $\gamma$ -bestrahlte Bodenproben sowie Boden von Grasparzellen der entsprechenden Referenzflächen. An Feinwurzeln 2., 3. und 4. Ordnung zeigten sich in den ARD-Varianten bereits nach 2 Wochen deutliche Veränderungen in der Wurzelstruktur und Schäden im Abschlussgewebe; Wurzelsysteme aus bestrahlten Bodenvarianten waren symptomfrei; solche aus Boden der Grasparzellen wiesen geringere Veränderungen auf. Zu Versuchsende nach 8 Wochen waren erhebliche Wurzelschäden in ARD-Boden erkennbar in Epidermis-, Hypodermis- und auch Cortex Parenchym-Zellen. Verbräunung bzw. Schwärze traten an einzelnen Zellen oder nesterweise auf. Verdickung und Absterben von Wurzelspitzen kennzeichneten Wachstumsdepressionen an den Seitenwurzeln. Die Ausbildung von Wurzelhaar-Zonen war eingeschränkt. Typische Symptome werden mit Fotos vorgestellt. Als weiterer Diagnose-Parameter wurde die Zellvitalität in der Primärrinde der Feinstwurzeln an nativen Proben durch Fluoreszenzmarkierung metabolisch aktiver Zellen geprüft. Nach einem 5-stufigen Schlüssel erhobene Bonituren wurden zu einem Vitalitätsindex verrechnet. Bereits zwei Wochen nach Versuchsbeginn hatten Wurzelproben aus ARD-Boden aller drei Standorte deutlich weniger vitales Rindengewebe als Varianten aus entsprechendem bestrahlten Boden und aus Grasparzellen-Boden.

## 027 - Standardisierte Messung von Pflanzenkenngrößen in Kernobstversuchen

### *Standardized Measurement of Crop Parameters in Pome Fruit Trials*

**Ralph-Burkhardt Toews<sup>1</sup>, Jean-Pierre Huby<sup>2</sup>, Bernardo Pollmann<sup>3</sup>, Martin Teichmann<sup>4</sup>, Peter Schlotter<sup>5</sup>, Frank Meier-Runge<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Bayer CropScience AG, burkhardt.toews@bayer.com

<sup>2</sup>Du Pont de Nemours S.A.S., <sup>3</sup>Adama Agriculture B.V., <sup>4</sup>BASF SE, <sup>5</sup>Dow Agro Sciences, <sup>6</sup>Syngenta Crop Protection AG

An industry working group across companies proposes harmonized terms, definitions and measurement methods of crop parameter in pome fruit trials, in order to improve the quality of reported data.

Formula of Leaf Wall Area calculation

$$\text{Leaf Wall Area per ha ground (m}^2\text{)} = \frac{2 * \text{Treated Canopy Height (m)} * 10.000 \text{ m}^2}{\text{Row Spacing (m)}}$$



Measurement of crop parameter

Harmonized Crop Parameter Terms for Trial documentation

The calculation of product amounts expressed per rate per 10.000 m<sup>2</sup> Leaf Wall Area (LWA) depends on the correct measurement of the treated canopy height that will be treated as well the correct measurement of the row spacing.

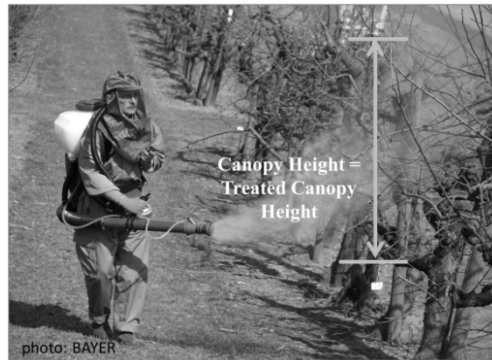
Treated Canopy Height

The term Treated Canopy Height should replace currently used terms like Canopy Height, Foliage Height, Plant Foliage Height, Height of Leafy Surface or Treated Foliage Height.

To avoid misunderstanding the correct definition of the Treated Canopy Height is important. It describes the actually over sprayed treated height of the canopy of the trees and is very often equivalent to the working dimension of the spray boom.

The Treated Canopy Height may vary per application. If only a part of the tree is treated this height is the Treated Canopy Height and has to be reported. To determine the Treated Canopy Height, measurements have to be made on several representative trees of the trial and the average of these values needs to be considered. The trunk is disregarded.





Treated Canopy Height

### Row Spacing

The term Row Spacing should replace currently used terms like Row Distance or Distance between Rows.

The Row Spacing in single row cultivation systems is the distance between the middles of neighbored rows. In double row planting systems the Row Spacing is defined as the distance between the centers of the double row. In case of double row systems it may be advisable to report also the distance between both rows for complete documentation.



Measurement of single and double row rowing system

Other parameters like Plant Height, Spacing within row, Sides applied or Rows per Plot are still valid and should be documented in pome fruit trial reports.

## 028 - Standardisierte Messung von Pflanzenkenngrößen in Weinbauversuchen

### *Standardized Measurement of Crop Parameters in Grape Trials*

**Ralph-Burkhardt Toews<sup>1</sup>, Jean-Pierre Huby<sup>2</sup>, Bernardo Pollmann<sup>3</sup>, Martin Teichmann<sup>4</sup>, Peter Schlotter<sup>5</sup>, Frank Meier-Runge<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Bayer CropScience AG, burkhardt.toews@bayer.com

<sup>2</sup>Du Pont de Nemours S.A.S., <sup>3</sup>Adama Agriculture B.V., <sup>4</sup>BASF SE, <sup>5</sup>Dow Agro Sciences, <sup>6</sup>Syngenta Crop Protection AG

An industry working group across companies proposes harmonized terms, definitions and measurement methods of crop parameter in grape trials, in order to improve the quality of reported data.

Formula of Leaf Wall Area calculation:

$$\text{Leaf Wall Area per ha ground (m}^2\text{)} = \frac{2 * \text{Treated Canopy Height (m)} * 10.000 \text{ m}^2}{\text{Row Spacing (m)}}$$

#### Harmonized Crop Parameter Terms for Trial documentation

The documentation of crop parameters in trials is essential to accurately describe the crop for product applications. In trial reports different terms may be used to describe the same parameter, undermining consistency. Therefore agreed harmonized terms, definitions and measurement methods of crop parameter in grape trials are proposed.

#### Treated Canopy Height

The term Treated Canopy Height should replace currently used terms like Canopy Height, Foliage Height, Plant Foliage Height, Height of Leafy Surface or Treated Foliage Height.

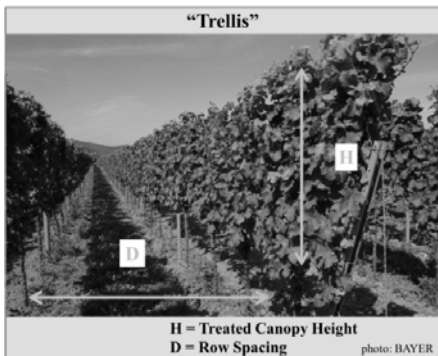
To avoid misunderstanding the correct definition of the Treated Canopy Height is important. It describes the actually over sprayed treated height of the canopy of grapes and is very often equivalent to the working dimension of the spray boom. The Treated Canopy Height may vary per application. If only a part of the crop is treated this height is the Treated Canopy Height and has to be reported as such. To determine the Treated Canopy Height, measurements have to be made on several representative grapes of the trial and the average of these values needs to be considered.

#### Row Spacing

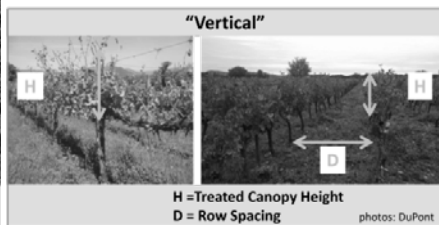
The term Row Spacing should replace currently used terms like Row Distance or Distance between Rows.

The Row Spacing is the distance between the middles of two rows.

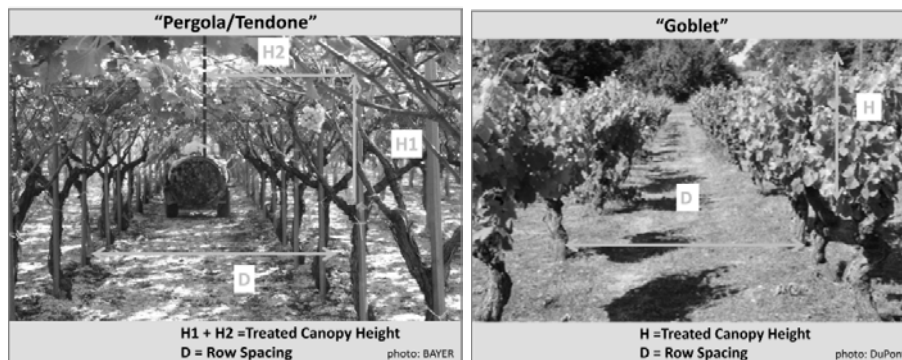
Due to the huge variation of growing systems in the European vineyards trials for main cropping systems are defined which has to be reported in trial documentation.



Crop parameter in Trellis



Crop parameter in Vertical system



Crop parameter in Pergola system

Crop parameter in Goblet system

Other parameters like Plant Height, Spacing within row, Sides applied or Rows per Plot are still valid and should be documented in grape trial reports.

### 030 - Evaluierung der Resistenzeigenschaften neuer pilzwiderstandsfähiger Rebsorten

*Evaluation of resistance properties of new fungal-tolerant grapevine varieties*

**Birgit Eisenmann<sup>1</sup>, Günther Buchholz<sup>2</sup>, Andreas Kortekamp<sup>1</sup>, Jochen Bogs<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Institut für Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt/Weinstrasse, b.eisenmann@gmx.net,

<sup>2</sup>AlPlanta Institut für Pflanzenforschung/RLP AgroScience GmbH, Breitenweg 71, 67435 Neustadt/Weinstrasse

<sup>3</sup>Fachhochschule Bingen, Berlinstrasse 109, 55411 Bingen

Der Weinbau beruht auf traditionellen, europäischen Rebsorten (*Vitis vinifera* L.) die gegen den Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) und den Echten Mehltau (*Erysiphe necator*) hoch anfällig sind. In der Praxis des Weinbaus stellt die hohe Empfindlichkeit der europäischen Weinrebe gegenüber den im 19. Jahrhundert aus Nordamerika eingeschleppten Pathogenen ein erhebliches Problem dar und erfordert einen hohen Einsatz von Fungiziden inklusive Kupferpräparaten. Diese ökologischen und ökonomischen Belastungen können beispielsweise durch den vermehrten Anbau von pilzwiderstandsfähigen Rebsorten (Piwis) reduziert werden. In langjährigen Kreuzungsprogrammen wurden Resistenzeigenschaften gegen den Echten und Falschen Mehltau aus amerikanischen und asiatischen Wildreben in europäische Rebsorten eingebracht und so eine große Bandbreite an pilzwiderstandsfähige Rebsorten gezüchtet. Die Resistenz der verschiedenen Piwis gegen die Mehltapathogene kann sich jedoch graduell unterscheiden. Daher wurde die die Entwicklung von *P. viticola* und Sporenbildung bei verschiedenen Piwis und konventionellen Sorten untersucht und verglichen. Um das Einsparungspotential der pilzwiderstandsfähigen Rebsorten zu evaluieren, werden reduzierte Spritzvarianten in Feldversuchen an unterschiedlichen Standorten mit zwei ausgesuchten Sorten getestet. Dabei liegt ein weiterer Fokus auf der Frage, in welchen Entwicklungsstadien der Weinrebe auch bei Piwis Behandlungen durchzuführen sind. Im Jahr 2016 war der Befallsdruck durch den Falschen Mehltau aufgrund der häufigen und zum Teil ergiebigen Niederschläge sowie lang anhaltender Blattnässe über einen langen Zeitraum außergewöhnlich hoch. In Feldversuchen konnten

Unterschiede in der Widerstandfähigkeit bei den verschiedenen Piwis aufgezeigt bzw. bestätigt werden.

Im zweiten Teil des Projektes sollen die molekularen Grundlagen der unterschiedlichen Abwehrmechanismen von Piwis und konventionellen Rebsorten untersucht werden. Im Rahmen des EU geförderten InterregIV Projekts "BACCHUS - Grenzüberschreitendes Netzwerk für Forschung und Wissenstransfer für nachhaltigen Weinbau" wurden vergleichende *P. viticola* Infektionsversuche mit einer resistenten Rebsorte, einer toleranten Rebsorte und einer stark anfälligen Sorte durchgeführt. Mit diesen Proben wurde eine Transcriptom-Analyse (RNAseq) zum Zeitpunkt 6 h nach Inokulation für alle drei Genotypen durchgeführt. Auf der Grundlage der RNAseq-Daten wurden Gene für eine weitere Identifizierung und Charakterisierung ausgewählt, die entweder differentiell in der resistenten/toleranten Sorte im Vergleich zur anfälligen Sorte exprimiert waren oder generell durch die Infektion induziert wurden. Ziele des Projektes sind die Identifizierung und Charakterisierung dieser Resistenzgene sowie Untersuchungen zu ihrer Rolle bei den unterschiedlichen Abwehrreaktionen der anfälligen und resistenten Rebsorten, insbesondere bei neugezüchteten Piwis der aktuellen Generation. Die Kombination mehrerer Resistenzmechanismen durch die sogenannte Pyramidisierung mehrerer Resistenzgene bei der Marker-gestützten Rebenzüchtung, könnte dazu genutzt werden, eine nachhaltige Resistenz der Neuzüchtungen zu gewährleisten.

### **031 - Einfluss des Schnittsystems auf die Pilzgemeinschaft der Weinrebe (*Vitis vinifera*)**

*Influence of the pruning system on the fungal community of grapevine (Vitis vinifera)*

**Christian Kraus<sup>1</sup>, Ralf Vögele<sup>2</sup>, Michael Fischer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen, christian.kraus@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Universität Hohenheim, Fachgebiet Phytopathologie, Stuttgart

Minimalschnitt im Spalier (MSS) ist eine neuartige Erziehungsmethode im Weinbau, die sich auszeichnet durch große Wirtschaftlichkeit, Umweltfreundlichkeit und Anpassungsfähigkeit in Zeiten des Klimawandels. Reben der MSS-Erziehung sind vor allem gekennzeichnet durch dickere, zunehmend verholzte, mehrjährige Triebe im Vergleich zu Reben der traditionellen Bogenerziehung (BE) mit einjährigen Trieben. Welche Auswirkungen diese physiologischen Unterschiede auf die Pilzgemeinschaft der Rebe haben ist noch weitgehend unbekannt.



Versuchsanlage mit Weinstöcken erzogen in Minimalschnitt im Spalier (links) und in der traditionellen Bogenerziehung (rechts).

Ziel dieser dreijährigen Arbeit ist u.a. ein Vergleich der Pilzzönosen zwischen mehrjährigen Trieben der MSS-Reben und einjährigen Trieben der Bogenerziehung. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf den sogenannten GTDs (Grapevine Trunk Diseases). Hierzu werden Pilze aus Holzgewebe der Rebsorte Riesling mit unterschiedlichem Trieb-Alter isoliert und charakterisiert. Dadurch soll festgestellt werden, wie sich die Pilzgemeinschaft in den jeweiligen Trieben im Laufe der Zeit entwickelt.

Eine erste Analyse dieser Biozönosen ergab eine zwei bis viermal so große Pilzdiversität in MSS-Trieben im Vergleich zu BE-Trieben. Am häufigsten isoliert wurden Pilze der Gattungen *Alternaria* und *Aureobasidium*. Aus älteren Trieben von MSS-Reben konnte unter anderem der mit der Holzkrankheit Esca assoziierte Erreger *Phaemoniella chlamydospora* isoliert werden. Ebenfalls aus älteren Trieben wurden die mit GTD-assoziierten Pathogene *Cadophora luteo-olivacea*, *Diaporthe eres*, *Diplodia seriata* und *Phomopsis viticola* identifiziert.

Weitere Ergebnisse sollen zeigen, welche phytopathogenen Pilze zu welchem Zeitpunkt im Holz der Triebe vorkommen können und inwieweit für einen MSS-Anbau möglicherweise besondere, auf die spezifische Pathogensituation angepasste Pflanzenschutzregime diskutiert werden sollten. Generell werden aus dieser Arbeit neue Einblicke in die Biologie und v.a. die Epidemiologie verschiedener Erreger von Holzkrankheiten der Weinrebe erwartet.

### **032 - WINETWORK: Vernetzung von Wissenschaft und Praxis zur Bekämpfung der Grapevine Trunk Diseases**

*WINETWORK: European network of science and practice to avoid grapevine trunk diseases*

**Constanze Mesca, Tabitha Kellerer, Joachim Eder, Andreas Kortekamp**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Institut für Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt/Weinstrasse, constanze.mesca@julius-kuehn.de

Holzkrankheiten der Weinrebe breiten sich in vielen europäischen Weinbaugebieten zunehmend aus und verursachen jährlich hohe wirtschaftliche Verluste. Die sogenannten Grapevine Trunk Diseases (GTDs) werden von verschiedenen Schadpilzen verursacht, die das Holz der Weinrebe befallen und in den meisten Fällen zum Absterben des gesamten Rebstocks führen. Neben den Krankheiten Phomopsis und Eutypa zählt auch der Krankheitskomplex ESCA zu den GTDs. Direkte Bekämpfungsmöglichkeiten stehen zurzeit nicht zur Verfügung, sodass vor allem präventive Maßnahmen ergriffen werden. Da einige Winzer in den Weinbau-treibenden Ländern eigene, bisher nicht bekannte Methoden zur Bekämpfung der Krankheiten testen, ist es wichtig, diese zu erfassen und zwischen den europäischen Ländern auszutauschen. Diese Gemeinschaftsaufgabe hat sich das von der EU geförderte Projekt WINETWORK zum Ziel gemacht. Daran beteiligt sind 11 Partner aus 7 EU-Ländern, in denen die GTDs sowie die Flavescence dorée eine bedeutende wirtschaftliche Rolle spielen. Durch den Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Erfahrungen aus der Praxis sollen innovative Lösungsansätze zur Bekämpfung der genannten Krankheiten ermittelt werden. Die Vorgehensweise im Projekt basiert auf einem Netzwerk auf drei Ebenen, 1. den 10 lokalen Projektkoordinatoren, 2. den 10 regionalen Technischen Arbeitsgruppen sowie 3. den zwei gesamteuropäischen Wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. Der Projektkoordinator hat die Aufgabe, innovative Methoden zur

Bekämpfung der Krankheiten zu sammeln und diese Informationen mit dem Netzwerk zu teilen und auszutauschen. In jeder Weinbauregion werden hierzu Interviews mit Winzern und Rebveredlern durchgeführt, die bereits Erfahrungen zur Bekämpfung der GTDs gesammelt haben. Unterstützt wird der Projektkoordinator von der regionalen Technischen Arbeitsgruppe, die aus Experten aus den Bereichen Forschung, Praxis und Beratung sowie Vertreter von Weinbauverbänden besteht. Ziel ist es, durch den Kontakt mit der Praxis einen Überblick über laufende Bekämpfungsansätze zu erhalten. Dritte wichtige Komponente in dem WINETWORK Netzwerk sind die zwei gesamteuropäischen Wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. Dabei ist jedes Partnerland durch einen Experten vertreten. Ihre Aufgabe ist es, für das Projekt relevante Forschungsergebnisse zu den Rebholzkrankheiten und zur Flavescence dorée zu sammeln und zu bewerten. Die Ergebnisse aus den Arbeiten der Wissenschaftlichen Arbeitsgruppen sowie die Erkenntnisse aus den Interviews mit den Winzern werden durch die Technischen Arbeitsgruppen auf eine mögliche Umsetzung in die Praxis in der eigenen Region überprüft. Weitere Informationen über das Projekt sind unter [www.winetwork.eu](http://www.winetwork.eu) abrufbar. Dort wird ein Wissensreservoir geschaffen, in dem vielfältige Informationen (z. B. Artikel, Flyer, Videos, PowerPoint-Präsentationen) frei zugänglich gemacht werden.

### **035 - Die Aufnahme von Chlorat in die Pflanze - dargestellt am Beispiel von Basilikum und Salat**

*Uptake of chlorates by plants (basil and salad)*

**Jana Reetz, Mareile Zunker, Tilo Lehneis**

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 76227 Karlsruhe, [jana.reetz@ltz.bwl.de](mailto:jana.reetz@ltz.bwl.de)

Chlorate sind Salze der Chlorsäure, deren Auftreten in der Umwelt vielfältig ist. Chlorat wurde bis 2010 in der EU als Herbizid-Wirkstoff eingesetzt. Daher werden Rückstände von Chlorat nach der VO (EG) Nr. 396/2005 bewertet. Seit der Etablierung einer Multimethode für polare Substanzen im Jahr 2013 können Rückstände von Perchlorat, einem chemisch vergleichbarem Stoff, sowie von Chlorat in verschiedenen Lebensmitteln, u.a. Gemüse und Obst, erfasst werden. Rückstandshöchstgehalte für Chlorat sind bislang nicht festgelegt; der Entwurf einer Verordnung steht derzeit zum Beschluss an.

Um das Verhalten von Chlorat im Boden und die Aufnahme über den Wassertransport in die Pflanze erfassen zu können, wurden im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen Gefäßversuche mit Chlorat-freiem sowie Chlorat-haltigem Gießwasser (Kaliumchlorat in unterschiedlichen Konzentrationen) mit handelsüblichen Basilikum- und Salatjungpflanzen aus ökologischem Anbau durchgeführt. Vor Versuchsbeginn sowie zu Versuchsende wurden die Rückstände der Erdpresstöpfe bzw. des Topfsubstrates, der Gießwasservarianten und der Blattmasse (Jungpflanze bzw. erntereife Pflanze) analysiert.

Die Rückstandsanalysen der Blattmasse zeigten, dass Chlorat aus dem Gießwasser über die Wurzeln aufgenommen und direkt in die Pflanzen eingelagert wird. Die Aufnahme von Chlorat in die Pflanze erfolgte proportional zur zugegebenen Chlorat-Menge. Eine Anreicherung von Chlorat im Substrat erfolgte nicht (siehe <http://www.ltz-bw.de>).

Verwiesen wird auf den Vortrag Nr. 25-3 zum Thema: „Fundaufklärungsprogramm zu Chloratrückständen in Gemüsebaukulturen in Baden-Württemberg“.

### **036 - Evaluation of the efficacy of disinfectants against of *Tomato chlorotic dwarf viroid* (TCDVd) on tomato under greenhouse conditions**

**Thi Thu Vo, Joachim Hamacher, Heinz-Wilhelm Dehne**

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, INRES ,Pflanzenkrankheiten, s7tivooo@uni-bonn.de

*Tomato chlorotic dwarf viroid* (TCDVd) has recently been detected to infect many solanaceous ornamental plant species and specially causes in significant damage to tomato crops. Because this pathogen is highly stable and can be successfully transmitted by contact (contaminated sap, gloves or tools), the importance of phytosanitary measures during crop handling should be highlighted and carefully carried out to prevent the spread of viroid epidemic. The objective of our study was to evaluate the effectiveness of various chemical disinfectants against mechanical transmission of this pathogen in the greenhouse. Five disinfectants at different concentrations: Sodium hypochlorite NaOCl (0.5%, 1% and 3%), ClO<sub>2</sub> (3, 5, 10 and 15ppm), NaOH 0.5% (pH 13), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.5% (pH 11), NaHCO<sub>3</sub> 0.5% (pH 8,15) were evaluated. Among these tested disinfectants, sodium hypochlorite was the most effective in disinfecting TCDVd-contaminated either rub-inoculation by using cotton swab with 15 min incubation time. Meanwhile, ClO<sub>2</sub> with all the tested concentrations were ineffective in TCDVd disinfection on tomato which visible typical symptoms were expressed on tomato. Three high pH disinfectants (NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> and NaHCO<sub>3</sub>), only NaOH 0.5% was effective against TCDVd infection. In addition, we found that dipping TCDVd contaminated razor bales in absolute alcohol 96% following by flaming 4-5 second was sufficiently effective against viroid in our study.

### **037 - Untersuchungen zum Befall des Erregers der Gummistängelkrankheit (*Didymella bryoniae*) an Freilandgurken (*Cucumis sativus*)**

*Investigation on the infestation of *Didymella bryoniae* on *Cucumis sativus**

**Sebastian Feil<sup>1</sup>, Katrin Boockmann<sup>2</sup>, Wolfgang Kreckl<sup>2</sup>, Birgit Zange<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Gartenbau/Pflanzenschutz im Gartenbau, birgit.zange@hswt.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz

Der Erreger der Gummistängelkrankheit an Gurken (*Didymella bryoniae*) tritt vorwiegend in tropischen und subtropischen Regionen sowie in gemäßigten Breiten im geschützten Anbau auf. Er hat seit dem Jahr 2009 in Niederbayern, mit 1400 ha einem der größten Anbaugelände für Einlegegurken in Europa, massive Ausfälle im Freilandgurkenanbau verursacht. Neben dem Stängel befällt er auch die Früchte und führt dort vom Blütenansatz ausgehend zu einer inneren Fruchtabwärtung. *Didymella bryoniae* konnte im Befallgebiet eindeutig als Ursache für die Schäden bestimmt werden.

An sechs wirtschaftlich bedeutenden Sorten wurden nach Inokulationen mögliche Einflussfaktoren zum Auftreten der Krankheit untersucht. Erhoben wurden Blühdauer, Blütenstielstärke, Verkorkungsgröße des Blütenstängels sowie das Fruchtabwurfverhalten.

Hierbei zeigten sich deutliche Sortenunterschiede sowie ein signifikanter Zusammenhang zwischen einigen der genannten Kriterien und der Befallsstärke. Mit zunehmender Blühdauer sowie Dicke des Blütenstiels und abnehmendem Fruchtabwurf nach der Infektion mit *Didymella bryoniae* wurden höhere Befallsstärken festgestellt. Sorten, die bei kühlen

Witterungsbedingungen verstärkt ihre Früchte abwerfen, zeigten einen geringeren Befall mit *Didymella bryoniae*.

Wenngleich eine Resistenz gegenüber dem Erreger nicht als Sorteneigenschaft ausgewiesen ist, besteht nach diesen Erkenntnissen die Möglichkeit, über die Wahl von Sorten mit günstigen Blüh- und Blüteneigenschaften, die Anfälligkeit gegenüber einer Infektion mit *Didymella bryoniae* zu reduzieren.

#### Literatur

- KEINATH, A., FARNHAM, W., WITTER, R., 1995: Morphological, Pathological and Genetic Differentiation of *Didymella bryoniae* and *Phoma* spp. isolated from Cucurbits. The American Phytopathological Society **85** (3), 364-369.
- Keinath, A., 2011: From Native Plants in Central Europe to Cultivated Crops Worldwide: the emergence of *Didymella bryoniae* as a Cucurbit Pathogen. Hortscience **64** (4), 532-535.
- VAN STEEKELENBURG, N., 1986: Factors influencing internal fruit rot of cucumber caused by *Didymella bryoniae*. Netherlands Journal of Plant Pathology **92**, 81-91.

### 038 - Gelbe Welke an Feldsalat (*Valerianella locusta*): Suche nach der Ursache und einer Bekämpfungsstrategie

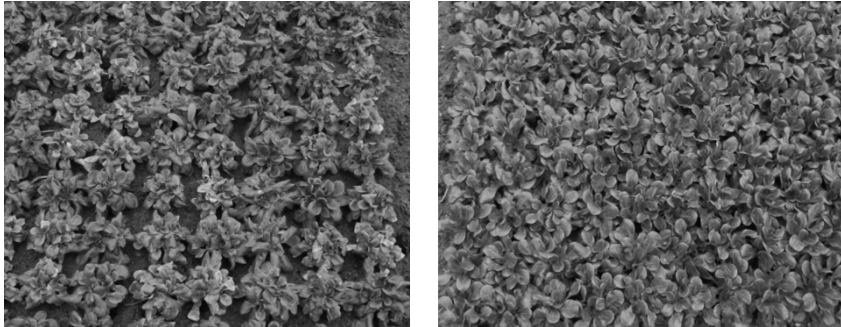
*Vascular wilt in lamb's lettuce: possible causes and control strategies*

**Katharina Piel, Jana Zinkernagel, Annette Reineke**

Hochschule Geisenheim University, katharina.piel@hs-gm.de

In mehreren Bundesländern wie auch in anderen europäischen Ländern wie Frankreich und Italien ist Feldsalat eine der bedeutendsten gemüsebaulichen Winterkulturen. Seit mehreren Jahren wird die Wirtschaftlichkeit der Kultur von Feldsalat durch das Auftreten der Symptomatik der Gelben Welke in Deutschland zunehmend in Frage gestellt. Die Symptomatik ist sowohl im geschützten Anbau als auch im Freiland zu beobachten, tritt aber vorzugsweise im Unterglas-Anbau auf. Die Pflanzen entwickeln sich zunächst normal, aber ungefähr zwei Wochen nach der Pflanzung sind erste gravierende Wurzelreduktionen gefolgt von typischen Welkesymptomen wie gelben, chlorotischen und schlaffen Blättern zu beobachten. Die Vergilbungen breiten sich ausgehend von den äußeren, älteren Blättern weiter zu den inneren, jüngeren Blättern aus. Am Ende der Kultivierung sind die Pflanzen in Folge der Wurzelreduktionen und der verringerten Photosynthese erheblich kleiner. In Gewächshäusern wurde eine zunehmende Ausbreitung der Symptomatik im Laufe mehrerer Jahre beobachtet. Biotests haben ergeben, dass der das Symptom auslösende Faktor im Boden lokalisiert und auch mit diesem übertragbar ist, und daher biotischen Ursprungs sein muss. Die Ursachen sind aber bislang ungeklärt. Eine Analyse des Metaboloms von symptominduzierendem Boden zeigte Veränderungen in der Zusammensetzung vorhandener Metabolite im Vergleich zu symptomfreiem Boden. Zudem wurden weitere Versuche zu möglichen praxisrelevanten Bekämpfungsstrategien durchgeführt. Die Symptomatik konnte bislang durch keine Strategie nachhaltig und langfristig bekämpft werden. Ein Ansatz der hierbei verfolgt wird, ist die thermische Behandlung des Bodens. Das mehrwöchige Abdecken von Gewächshausboden mit lichtdurchlässigen Polyethylenfolien (Solarisation) führt zu einer Erhöhung der Bodentemperatur unter der Folie. Die Bekämpfung von bodenbürtigen Schaderregern und Unkräutern mittels Bodenerwärmung wird in der Praxis schon seit vielen Jahren in den unterschiedlichsten Kulturen erfolgreich eingesetzt, wobei die Feuchtigkeit des Bodens entscheidend für den Erfolg dieser Art der Bodenbehandlung ist (Katan et al., 1976). Eine Solarisation des Bodens zeigte eine positive Wirkung in Bezug auf die Reduzierung der Symptomatik der Gelben Welke an Feldsalat. Die Pflanzen auf den solarisierten Flächen blieben bis zur Erntereife symptomfrei.





Auswirkungen einer Solarisation auf die Entwicklung von Feldsalatpflanzen (A: Pflanzen auf unbehandeltem Boden; B: Pflanzen auf solarisiertem Boden)

Diese Temperaturerhöhung stellt ein ökologisches und vergleichsweise kostengünstiges Verfahren dar, im Boden ansässige Schaderreger abzutöten oder zu hemmen. Die Analyse des Metaboloms von nicht solarisiertem Boden zeigte Veränderungen in dessen Zusammensetzung im Vergleich zu solarisiertem Boden.

Literatur

KATAN, J., A. GREENBERGER, H. ALON, A. GRINSTEIN 1976: Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. *Phytopathology* 66, 683-688.

### 039 - Schäden im Kamilleanbau mit unbekannter Ursache

*Damages in cultivated chamomile with unknown causes*

Ute Gärber, Katja Sommerfeld

DOI 10.5073/jki.poster.2016.003



Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, ute.gaerber@julius-kuehn.de

Kamille (*Matricaria recutita* L.) ist in Deutschland eine der wirtschaftlich bedeutendsten Arzneipflanzen, welche für eine Vielzahl von Produkten in der Medizin, Kosmetikindustrie oder für die Teeproduktion eingesetzt wird. Kamille wird auf einer Fläche von 1150 ha angebaut, wobei sich das Hauptanbaugebiet in Thüringen (ca. 1030 ha) befindet (Plescher und Schmitz, 2012).

Seit 2007 wurden in Thüringen Krankheitserscheinungen in den Kamillebeständen beobachtet, die sich in den Folgejahren weiter verstärkt haben und die Ertragsleistung stark beeinträchtigen. Neben bekannten pilzlichen Schaderregern treten weitere „neue“ Schaderreger sowie bei den tierischen noch nicht bestimmte Schädlinge auf. In ersten Untersuchungen am Julius Kühn-Institut und der Pharmaplant GmbH zeigte sich, dass die Schadensursachen sehr komplex sind (Gärber et al., 2013). Als potentielle Schaderreger kommen ein unbekannter Pilz, *Septoria* sp. sowie vermutlich eine Rüsselkäferart in Betracht. Der unbekannte Pilz wurde an Naturmaterial morphologisch als *Entylomella trailii* bestimmt, jedoch aus isoliertem Pilzmaterial in der Sequenzierung als ein Pilz ähnlich *Rhoxocerosporidium* identifiziert. In einem von der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) geförderten Forschungsprojekt sollen zunächst die Schaderreger identifiziert, die Biologie und Wechselwirkungen erforscht und darauf aufbauend erste Lösungsvorschläge für den Pflanzenschutz erarbeitet werden. Ziel ist es, den Anbau und Ertrag mit einer gleichbleibend hohen Produktqualität bei Kamille zukünftig in Deutschland sicher zu stellen.

Literatur

GÄRBER, U., PLESCHER, A., HAGEDORN, G., 2013: Auftreten von Krankheiten und Schädigungne im Anbau von Kamille (*Matricaria recutita* L.). Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen **18** (3), 124-131.

PLESCHER, A. UND SCHMITZ, N., 2012: Stand des Anbaus von Arznei-, Gewürz-, Aroma-, Diät- und Kosmetikpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland 2011. Unveröffentlichter Bericht an die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.; 2012

## **040 - Dihydropinidin („Pinienaroma“) - ein Repellent gegen den Gefurchten Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus sulcatus*) und weitere Otiorhynchus-Arten**

*Antifeedant against the Black Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus*) and other Otiorhynchus species*

**Thorsten Ufer<sup>1</sup>, Janina Steffens<sup>2</sup>, Stefan Payer<sup>3</sup>, Jörg Schrittwieser<sup>3</sup>, Wolfgang Kroutil<sup>3</sup>, Andreas Wrede<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Gartenbau, Ellerhoop, tufer@lksh.de

<sup>2</sup>Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<sup>3</sup>Universität Graz, Institut für Chemie - Organische/Bioorganische Chemie

Der Gefurchte Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus sulcatus*) ist weltweit ein wirtschaftlich bedeutender Schädling in Baumschul- und anderen Gartenbaukulturen. Nach wie vor werden Bausteine für dessen nachhaltige Bekämpfung gesucht. Vom dem sekundären Pflanzeninhaltsstoff Dihydropinidin aus Piniengewächsen ist eine repellente Wirkung gegenüber den Braunen Fichtenrüssler (*Hylobius abietis*) bekannt (Eriksson, 2006). Eine Prüfung dieses Alkaloids gegen die Käfer von *O. sulcatus* wurde erst möglich, nachdem der chemische Syntheseweg bedeutend vereinfacht und so wirtschaftlich wurde (SIMON et al., 2012). Fütterungsversuche mit getauchten Nadeln der Eibe (*Taxus baccata*) ohne Alternative führten ab einer Verdünnung von 0,1 % zu deutlich verminderten Fraß und ab 3 % zu einem vollständigen Fraßstop. Beim Weidendickmaulrüssler (*Otiorhynchus armadillo*) trat die Fraßhemmung ab 1 % auf. Vollständig gemieden wurde das Futter bei 5 %iger Dihydropinidinanwendung. Auch konnten beim Weiden- (*O. salicicola*) und Gebüschdickmaulrüssler (*O. crataegi*) repellente Effekte festgestellt werden. Diese setzten bei 1 % bzw. 0,1 % ein. Weder *O. salicicola* noch *O. crataegi* ließen sich in dem Versuch vollständig vom Fraß abhalten.

Ferner wiesen Eiben-Jungpflanzen nach der Spritzbehandlung mit einer 3 % Dihydropinidin-Lösung weniger Larven von *O. sulcatus* im Topfsubstrat auf als benachbarte, unbehandelte Kontrollpflanzen. In dem Käfigversuch hatten die Käfer über 16 Tage die Möglichkeit ihre Eier in unbehandelten oder behandelten Wirtspflanzen abzulegen, die unmittelbar nebeneinander standen. Die durchgeführten Untersuchungen wurden über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung gefördert.

### Literatur

ERIKSSON, C. 2006: Isolation, Synthesis and Structure-Activity Relationships of Antifeedants against the Pine Weevil, *Hylobius abietis*. Sundsvall, Department of Natural Sciences, Mid Sweden University, 53.

SIMON, R. C., GRISCHKEK, B., ZEPECK, F., STEINREIBER, A., BELAJ, F., W. KROUTIL, 2012: Regio- und stereoselective monoamination of diketones without protecting groups. *Angew. Chem. Int. Ed.* **51**, 6713-6716.

## 041 - Verteilung von Acetamiprid in Rosen nach Spritzapplikation

*Distribution of acetamiprid in roses after spray application*



Detlef Schenke<sup>1</sup>, Elisabeth Götte<sup>2</sup>, Dieter Felgentreu<sup>1</sup>, Thomas Thieme<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,

detlef.schenke@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Pflanzenschutzdienst Hamburg

<sup>3</sup>BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide

DOI 10.5073/jki.poster.2016.002

Im Rahmen des von der BLE geförderten Verbundprojektes „Etablierung von Methoden zur Analyse der Resistenz von Schaderregern des Gartenbaus gegen Pflanzenschutzmittel zur Entwicklung eines Resistenzmanagements (RESI-GAB, 313-06.01-28-1-47.072-11)“ wurde den Ursachen einer beobachteten Minderwirkung von Pflanzenschutzmitteln im Zierpflanzenbau nachgegangen. Der Kalifornische Blüenthrrips, *Frankliniella occidentalis* P. 1895, ist in erster Linie in Knospen und aufgehenden Blüten, aber auch auf Blättern von Schnittrosen zu finden.

Obwohl für Kohl und Baumwolle beim Wirkstoff Acetamiprid akropetale und translaminare Eigenschaften nachgewiesen wurden (Buchholz and Nauen, 2002), liegt die Vermutung nahe, dass bei einer Spritzapplikation die in den Rosenblüten versteckt lebenden Thripse nicht ausreichend gegenüber dem eingesetzten Pflanzenschutzmittel exponiert sind (Götte und Rybak, 2011). In einem Gewächshausversuch wurden drei verschiedene Schnittrosenarten mit Mospilan® SG (450 g Mittel/ha mit 1500 l Wasser/ha) behandelt. Eine Hälfte der Rosenblüten wurde vor der Applikation mit einer Plastiktüte umschlossen, so dass sie nicht direkt von der Spritzbrühe getroffen werden konnten und ein möglicher Transport von Acetamiprid von den benetzten äußeren Blütenblättern hinein in die Blüte unterbunden war. Die Tüten wurden einen Tag nach der Applikation entfernt. Fiederblätter sowie die äußeren und inneren Blütenblätter wurden 2 und 7 Tage nach der Applikation (DAA) aus dem Bestand entnommen und analysiert.

Die Gehalte von Acetamiprid 2 DAA an den Fiederblättern waren signifikant höher als die Wirkstoffmengen, die an die nicht geschützten äußeren Blütenblätter (Verhältnis 9:1) angelagert wurden. Auf den inneren Blütenblättern waren nur Spuren des Wirkstoffes nachweisbar. 7 DAA hatten die Wirkstoffgehalte in den Fiederblättern und in den äußeren Blütenblättern abgenommen. Die Wirkstoffgehalte in den inneren Blütenblättern waren unwesentlich erhöht und betragen nur ca. ein Zwanzigstel im Verhältnis zu denen in den äußeren Blütenblättern. Der Unterschied zwischen den Gehalten in Fiederblättern und inneren Blütenblättern umspannt einen Bereich von mehr als zwei Zehnerpotenzen.

In den Varianten, in denen die geschützten Rosenblüten nicht direkt von der Spritzbrühe getroffen werden konnten, lagen die Acetamiprid-Gehalte der äußeren Blütenblätter erwartungsgemäß unter denen der ungeschützten. Die Ergebnisse der Analysen von Acetamiprid in Schnittrosen nach einer Spritzbehandlung zeigen deutliche Unterschiede an verschiedenen Pflanzenteilen. Praktisch gelangt Acetamiprid nicht in das Innere noch nicht geöffneter Rosenblüten, so dass die dort versteckt lebenden Thripse nicht in Kontakt mit dem Wirkstoff kommen.

### Literatur

BUCHHOLZ, A. and R. NAUEN, 2002: Translocation and translaminar bioavailability of two neonicotinoid insecticides after foliar application to cabbage and cotton. *Pest Management Science* **58**, 10-16.

GÖTTE, E., M. RYBAK, 2011: Möglichkeiten der Bekämpfung des Kalifornischen Blüenthrippes *Frankliniella occidentalis* (Pergande) mit nachgewiesener Insektizidresistenz in Schnittrosen unter Glas. *Gesunde Pflanzen* **62**, 117-123.

## 042 - Wirksamkeit verschiedener Insektizide auf die Salatblattlaus (*Nasonovia ribisnigri*) im PHYTO-DRIP®- und Angießverfahren

*Efficacy of different insecticides against the lettuce aphid (Nasonovia ribisnigri) with PHYTO-DRIP® and drench application*

**Malaika Herbst<sup>1</sup>, Martin Hommes<sup>1</sup>, Gabriele Leinhos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, malaika.herbst@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Zentralverband Gartenbau e.V. c/o DLR Rheinland, Abteilung Gartenbau

Die Grüne Salatblattlaus (*Nasonovia ribisnigri* (Mosley)) ist ein ökonomisch wichtiger Schädling im Salatanbau. Der Befall findet vorrangig im Herz der Pflanze statt, wo die Blattlaus vor Feinden und Insektizidmaßnahmen geschützt ist. Befall führt zu Ertragsausfällen mit hohen finanziellen Verlusten für die Produzenten. Durch die Züchtung resistenter Salatsorten konnte eine nahezu komplette Resistenz gegenüber der Blattlaus erzielt werden (Eenink et al., 1982). Im Jahr 2007 wurde jedoch erstmals berichtet, dass die Resistenz vielerorts gebrochen wurde. Man spricht von einem neuen Biotyp (Biotyp 1) (ten Broeke et al., 2013). Eine erfolgreiche chemische Bekämpfung ist momentan nur mit wenigen Wirkstoffen möglich. Die aktuell verfügbaren Insektizide reichen für ein nachhaltiges Resistenzmanagement nicht aus.

Mit Teppeki® (Flonicamid) und Isoclast™ (Sulfoxaflor) wurden am Julius Kühn-Institut in Braunschweig zwei bisher noch nicht gegenüber der Salatblattlaus zugelassene Insektizide hinsichtlich ihrer Wirksamkeit getestet. Als Standardinsektizid wurde Cruiser® 70 WS (Thiamethoxam) eingesetzt. Zudem wurde der Einfluss des Applikationsverfahrens - PHYTO-DRIP® oder Angießverfahren - hinsichtlich Wirksamkeit und Dauer untersucht. Als Versuchspflanze diente Kopfsalat 'Nadine' RZ. Die PHYTO-DRIP® Anwendung erfolgte bei der Aussaat, das Angießen einen Tag vor der Pflanzung. Aufgrund des ausbleibenden natürlichen Blattlausbefalls wurden ein und zwei Wochen nach Pflanzung jeweils fünf Blattläuse aus einer Laborzucht auf die Boniturlpflanzen aufgesetzt.

Sowohl bei der Zwischenbonitur (drei Wochen nach Pflanzung) als auch bei der Endbonitur (fünf bzw. sieben Wochen nach Pflanzung) zeigten sich dabei nur minimale Unterschiede zwischen den verschiedenen Applikationstechniken der Prüfmittel. Alle getesteten Insektizide bewirkten eine hervorragende und signifikante Reduktion der Salatblattlaus im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Zur Zwischenbonitur lagen die Wirkungsgrade (nach Abbott) für Teppeki® bei ca. 80 %, bei Isoclast™ bei nahezu 100 % und beim Referenzmittel Cruiser® 70 WS bei ca. 90 %. Zur Endbonitur wurden ähnlich hohe Wirkungsgrade erzielt. Die Wirkung blieb somit über die gesamte Kulturdauer bestehen.

Der Versuch wurde im Rahmen des ‚Verbundvorhabens Lückenindikationen‘ durchgeführt. Dieses wird durch das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (FKZ 2810MD005/2810MD006) gefördert.

### Literatur

EENINK, A. H., R. GROENWOLD, F. L. DIELEMAN, 1982: Resistance of lettuce (*Lactuca*) to the leaf aphid *Nasonovia ribis nigri*. 1. Transfer of resistance from *L. virosa* to *L. sativa* by interspecific crosses and selection of resistant breeding lines. *Euphytica*, **31**, 291-299.

TEN BROEKE, C. J. M., M. DICKE, J. J. A. VAN LOON, 2013: Feeding behaviour and performance of different populations of the black currant-lettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri*, on resistant and susceptible lettuce. *Entomol. Exp. Appl.*, **148**, 130-141.

## **o44 - Der Einfluss der Kohlmottenschildlaus auf den Ertrag und die Qualität von Rosenkohl**

*Influence of Aleyrodes proletella on yield and quality of Brussels sprouts*

**Elias Böckmann<sup>1</sup>, Ellen Richter<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig, elias.boeckmann@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Bonn

Die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* ist ein seit langem bekannter Schädling an Kohlarten, wurde in Deutschland aber je nach Region erst vor 10 bis 15 Jahren zu einem bekämpfungswürdigen Schädling. Je nach Kohlart entstehen Schäden durch den Schädlingsbesatz am Erntegut (z. B. Grünkohl) oder durch die Verschmutzung des Ernteguts mit Honigtau und anschließendem Auftreten von Schwärzepilzen (z. B. Rosenkohl). Ob der Befall auch einen direkten Einfluss auf den Ertrag hat, ist wenig untersucht.

Von 2012-2015 wurden in Freilandversuchen an Rosenkohl über unterschiedliche Behandlungsanzahlen mit dem Pflanzenschutzmittel Movento® OD 150 (Wirkstoff Spirotetramat) abgestufte Befallsstärken von *A. proletella* eingestellt. Anschließend wurden die Qualität und der Ertrag des Ernteguts ermittelt. Dabei zeigte sich, dass sich der Befall nicht nur durch die Minderung der Qualität negativ auf den Anteil an vermarktbarem Ernteprodukt auswirkte, sondern auch direkt den Feldertrag reduzierte. Allerdings waren diese Effekte nicht in allen Jahren gleichmäßig vorhanden. Eine signifikante Reduktion der Erntemenge trat in den Jahren 2012 und 2013 bei generell geringem Ertragsniveau auf. Ein Hinweis darauf, dass der Einfluss der Kohlmottenschildlaus durch Entzug an Assimilaten, sekundärer Verschmutzung und verfrühter Seneszens älterer Blätter vor allem unter suboptimalen Wachstumsbedingungen zum Vorschein kommt.

Ein signifikanter Qualitätsverlust durch Verschmutzung des Ernteprodukts trat ebenfalls bei geringem Ernteniveau in 2012 auf, aber auch 2014 bei hohem Ertragsniveau. Eine Erklärung für den signifikanten Effekt in 2014 ist die insgesamt sehr hohe Befallsstärke in diesem Jahr, die je nach Behandlungsintensität entsprechend reduziert werden konnte und somit in gut differenzierbaren Verschmutzungsgraden resultierte. Über die Befallsstärke konnte maximal 38 % des Ertragsverlusts und 46 % des Qualitätsverlusts durch Verschmutzung erklärt werden. Der mittlere Ertragsverlust von stark im Vergleich zu schwach befallenen Pflanzen betrug bis zu 51 %.

Diese Arbeit wird im Rahmen des BLE Projektes „Integrierte Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus an Gemüsekohlarten“ (Förderkennzeichen: 28012NA020) gefördert.

## **o45 - Bei welchen Pflanzen besteht vermehrter Beratungsbedarf im Haus- und Kleingartenbereich?**

*Which plants is increased demand for advice in amateur gardening area?*

**Georg Henkel, Elke Mester**

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenschutz, Ellerhoop, ghenkel@lksh.de

Im Kreis Pinneberg erfolgte für die Jahre 2010 bis 2015 eine statistische Auswertung der Beratung im Haus- und Kleingarten. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 1133 Beratungen zu Pflanzen durchgeführt. Neben der Beantwortung der unten aufgeführten Fragen werden exemplarisch Buchsbaum, Rhododendron und Lebensbaum mit

vermehrtem Beratungsbedarf mit Symptomen, Ursachen und Beratungsansätzen vorgestellt.

- **Wie ist die Beratung auf die Pflanzenarten/ -gruppen absolut und prozentual verteilt?**

Buchsbaum: 126 Beratungen  $\triangleq$  11 %; Lebensbaum: 38 Beratungen  $\triangleq$  3 %; andere Baumschulgehölze: 541 Beratungen  $\triangleq$  48 %; Obstpflanzen: 208 Beratungen  $\triangleq$  18 %; Zierpflanzen: 57 Beratungen  $\triangleq$  5%, Gemüse/Kräuter: 54 Beratungen  $\triangleq$  5 %; Rasen/Pferdekoppel: 97 Beratungen  $\triangleq$  9%; Stauden: 12 Beratungen  $\triangleq$  1%.

- **Warum sind manche Pflanzen besonders häufig in der Beratung anzutreffen?**

a) Immergrüne Gattungen sind besonders häufig in der Beratung anzutreffen. Gründe: Sie nehmen einen hohen Pflanzenanteil in den seit Jahren kleiner werdenden Gärten ein. Sie sollen oft die Funktion des Sichtschutzes in Form von Hecken erfüllen. Bei Welken und Absterben ist diese Funktion gefährdet.

Durch ihre ganzjährige Belaubung sind Krankheitssymptome ganzjährig zu diagnostizieren.

b) Der hohe Beratungsanteil bei Baumschulgehölzen lässt sich zum Teil mit der Identifikation der Privatleute mit einem der größten Baumschulgebiete Europas erklären.

- **Warum sind andere Pflanzen eher seltener anzutreffen?**

a) Zier- bzw. Zimmerpflanzen erhalten nicht die gleiche Wertschätzung wie mehrjährige Gehölze, zum Teil begründet in den niedrigen Einkaufspreisen und der leichten Ersetzbarkeit.

b) Die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten von Stauden, gerade in kleinen Gärten sind zu wenig bekannt, so dass der Pflanzenanteil im Garten, als auch in der Beratung marginal ausfällt.

c) Gemüse und Kräuter werden von einem Großteil der Beratungssuchenden bisher eingekauft. Der Trend zur Selbstversorgung und urban gardening ist jedoch festzustellen.

## **046 - Beratungsschwerpunkte bei Haus- und Kleingärtnern im jahreszeitlichen Verlauf**

*Consulting focus in seasonal course of houses and allotment gardeners*

### **Henkel Georg, Mester Elke**

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenschutz, Ellerhoop, ghenkel@lksh.de

Haus- und Kleingärtner fordern zunehmend Beratung ein. Im Betrachtungszeitraum 2010 bis 2015 wurden durchschnittlich 222 Anfragen pro Jahr gestellt. Die Analyse der Beratungen bringt Transparenz in diesen gartenbaulichen Bereich und gibt folgende Antworten auf die vier gestellten Fragen.

- **Wie verteilen sich die Beratungsanfragen auf die fünf Bereiche Pilze, Tiere, abiotische Schadursachen, Unkräuter und diverse Anfragen?**

Beratungsschwerpunkte im Haus- & Kleingartenbereich liegen mit 33% bei Pilzen, 24 % bei Tieren, 23% bei abiotischen Schadursachen, 8% bei Unkräutern und 12% bei diversen Anfragen zu Recht, Allergien und Lästlingen.

- **Wann ist mit vermehrten Anfragen im Verlauf des Jahres zu rechnen?**

Mit Beginn der Vegetation ist ein deutlicher Anstieg der Anfragen bis zum Juni festzustellen. Danach nehmen die Anfragen über die Monate ab und finden im Dezember

das geringste Niveau. Details zu den Schwerpunkten sind der Grafik im Poster zu entnehmen.

- **Wie hoch lag der Anteil von Empfehlungen von Pflanzenschutzmitteln gegenüber alternativ vorgestellten Empfehlungen?**

Der Anteil von Empfehlungen, welche Pflanzenschutzmittel (PSM) beinhalteten lag bei  $\emptyset$  52%. Sobald ein PSM genannt wurde kam es in diese Zuordnung, auch wenn weitere Maßnahmen, entsprechend dem integrierten Pflanzenschutz, ausgesprochen wurden. Der Prozentsatz der tatsächlich zum Einsatz gekommenen PSM dürfte darunter liegen. Die alternativ vorgestellten Empfehlungen wie z.B. Rückschnitt, Laubentfernung, Bodenverbesserung lagen bei  $\emptyset$  48% und sollten den Krankheitsdruck eindämmen, beziehungsweise waren zum Teil prophylaktisch ausgerichtet. Die Empfehlungen ohne PSM weisen über die Jahre eine steigende Tendenz auf, so liegt der Wert für 2015 bei 58%.

- **Wie hoch ist der Anteil der persönlich vorgetragenen Anfragen gegenüber den fernmündlichen und elektronischen Anfragen?**

Der Anteil der persönlich vorgetragenen Anfragen, in der Regel mit Probenmaterial, lag bei  $\emptyset$  50%. Die andere Hälfte der Anfragen waren fernmündlicher und elektronischer Art, Tendenz steigend. So stieg auf der Berechnungsgrundlage von 2011 der Anteil im Jahr 2013 um 17 % und im Jahr 2015 um 31% gegenüber den persönlich vorgetragenen Anfragen.

---

## Forst und Wald / Urbanes Grün

---

### 047 - Untersuchungen im Rahmen des europäischen Projekts "Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)"

*Studies within the European project "Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)"*

**Corina Junker, Stefan Wagner, Sabine Werres**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF), Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, corina.junker@t-online.de

Im Projekt "Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)" kooperieren verschiedene europäische Partner bei der Untersuchung zu invasiven Schaderregern an wichtigen europäischen Forstbäumen. Das Projekt wird im Rahmen des Netzwerkes BiodivERsA gefördert. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen das Ulmensterben (*Ophiostoma novo-ulmi*), das Eschentriebsterben (*Hymenoscyphus fraxineus*), das Erlensterben (*Phytophthora x alni*), sowie *Phytophthora cinnamomi* und *Erysiphe alphitoides* an Eichen. Es werden verschiedene Aspekte betrachtet, unter anderem:

- Nachhaltigkeit betroffener Baumarten und Rahmenbedingungen für Folgenabschätzung
- Mechanismen der Anpassung von Waldbaumpopulationen an neue Pathogene
- Mechanismen der Hybridisierung invasiver Organismen
- Diagnose phytopathogener Pilze und Oomyceten und Entwicklung von Frühwarnsystemen

Beim JKI liegt der wichtigste Fokus der Forschungsarbeiten auf der Validierung des Köderverfahrens mit Rhododendronblättern vor allem zum Nachweis von *Phytophthora ramorum* aus Boden, Wasser, Sediment und Wurzeln/Wurzelballen. Die Validierung erfolgt nach dem EPPO-Standard PM7/98 (2). Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Danksagung: Die Untersuchungen werden im Rahmen des Projektes RESIPATH (BiodivERsA) durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Literatur

ANONYMOUS, 2014: PM 7/98 (2) Specific requirements for laboratories preparing accreditation for plant pest diagnostic activities. OEPP/EPPO Bulletin 44, 1-31.

Anonymous, 2015: Besondere Anforderungen für Laboratorien, die die Akkreditierung für die Diagnose von Schadorganismen von Pflanzen anstreben. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) 71 SD 4 029, Revision: 1.1, 06.11.2015.

### 048 - Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) im Bereich Wald/Forst

**Christoph Göckel<sup>1</sup>, Thomas Bublitz<sup>2</sup>, Horst Delb<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Regierungspräsidium Freiburg, Abt. Forstdirektion, christoph.goeckel@rpf.bwl.de

<sup>2</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Die Bundesregierung hat am 10. April 2013 den Nationalen Aktionsplan (NAP) zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verabschiedet. Er ist Teil der Umsetzung der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Im



Mittelpunkt des NAP steht die Reduktion von Risiken für Mensch, Tier und Naturhaushalt, die durch die Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln entstehen können. Dabei werden die gesundheitlichen, sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen auch für den Wald berücksichtigt. Mehr als ein Drittel der Landesfläche von Baden-Württemberg sind Wald. Mit rund 14.000 km<sup>2</sup> Wald zählt es zu den walddreichsten Bundesländern. Zuständig für den Waldschutz bei ForstBW ist die Abteilung 8 Forstdirektion im Regierungspräsidium Freiburg und hier der Geschäftsbereich Waldschutz im Fachbereich/Referat 83. Die Tätigkeit erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Waldschutz der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Diese befasst sich mit der Gesunderhaltung des Waldes und seiner Produkte. Dabei sind das Wissen über Waldkrankheiten und deren zuverlässige Erkennung für das Verständnis über die Entstehung von Schäden an Bäumen und an Nutzholz, aber auch für die Erklärung vielfältiger weiterer Prozesse im Wald wesentlich. Es werden biotische Schadensursacher, insbesondere Insekten und Pilze sowie die Folgen abiotischer Schadensursachen wie Sturm, Trockenheit und weitere Faktoren betrachtet. Ziel der Arbeit ist es, Schädlingsaufkommen und Krankheitsverläufe möglichst genau vorherzusagen sowie zur Verhütung von Schäden fundierte Empfehlungen für deren Vorbeugung und umweltschonende Regulierung zu geben. Diese Aufgabe wird im Rahmen eines sich verändernden Klimas immer bedeutender. Der Integrierte Pflanzenschutz stellt ein wesentliches Grundprinzip dar. Dabei steht die Vermeidung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Vordergrund. Diese sollen jedoch als „Ultima Ratio“ dennoch einsetzbar bleiben. Die Aktivitäten bei ForstBW im Rahmen des NAP beziehen sich bisher vor allem auf die Bereiche Zertifizierung (PEFC, FSC), Optimierung der Pflanzenschutzmittel-Dokumentation, Initiierung von „Waldschutzbeauftragten“ an den Unteren Forstbehörden, Fortbildungs-Kampagne „Sachkunde-Pflanzenschutz“, forstzoologische und forstpathologische Forschung, Optimierung der Schädlingsüberwachung und Prognose (Monitoring) sowie die walddgesundheitliche Beratung.

#### Literatur

GÖCKEL, C., BUBLITZ, T., DELB, H., 2016: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP), Aktivitäten des Pflanzenschutzdienstes in Baden-Württemberg, 12 Wald/Forst. In: Hintemann, T., Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)(Hrsg.): 42-46 ([https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/NAP\\_Pflanzenschutzdienst\\_BW.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/NAP_Pflanzenschutzdienst_BW.pdf), abgerufen am 15.07.2016)

### **049 - Beträchtliche Vitalitätsminderung an Gemeiner Kiefer (*Pinus sylvestris*) nach Einwirkung extremer Witterungsfaktoren im Bundesland Brandenburg**

*Considerable vitality reduction on Scots Pine (*Pinus sylvestris*) by the effect of extrem weather conditions in the federal state of Brandenburg*

**Paul Heydeck, Christine Dahms**

Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Fachbereich Waldschutz und Wildökologie, paul.heydeck@lfb.brandenburg.de

In den Jahren 2014 und 2015 kam es in Brandenburg jeweils im Frühsommer verbreitet zu erheblichen Vitalitätsverlusten an Gemeiner Kiefer (*Pinus sylvestris*). Betroffen waren Waldbestände im mittleren und nordwestlichen Teil des Bundeslandes (Randbereiche des Flämings, Potsdamer Raum, Havelland, Prignitz), wobei der Schwerpunkt in Stangen- und Baumhölzern lag. Die geschädigten Bäume zeigten stark aufgelichtete Kronen und einen nur spärlichen Austrieb mit graugrüner Benadelung. Auffällig war zudem die intensive

Braunfärbung des vorletzten Nadeljahrgangs. Entwicklungsstadien von Krankheitserregern konnten bei laborativen Analysen an entnommenen Nadeln und Trieben nicht diagnostiziert werden. Wiederholt ließen sich aber Konidienlager eines als *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT bestimmten Kleinpilzes nachweisen. Nachzeitigem Kenntnisstand handelt es sich dabei um einen überwiegend saprotroph lebenden Folgebesiedler, beispielsweise nach abiotischer Beeinträchtigung der Bäume. Unklar ist, ob der genannte Pilz auch als Schwächeparasit an vorgeschädigten Kiefern vorkommt. Offenbar gehen die beschriebenen Symptome auf meteorogene Belastungen der Bäume zurück. Eine Analyse des Witterungsverlaufes ergab, dass die Winter 2013/14 und 2014/15 erheblich zu warm waren. Hinzu kommen die im Nordostdeutschen Tiefland weit verbreiteten, oft gravierenden Niederschlagsdefizite. Absterbeerscheinungen in Kiefernbeständen nach anhaltend milder Winterwitterung sind im ostdeutschen Raum schon früher aufgetreten. So berichten EBERT et al. (1978) unter der Bezeichnung „Kiefernsterben“ über eine Erkrankung, welche etwa seit 1956 in älteren Kiefernbeständen vorkommt. Als Symptome werden angeführt: schütterere Benadelung und Absterben von Kiefern, im Frühjahr vor der Maitriebbildung bräunliche Verfärbung der Nadeln (Abfallen im Frühsommer), verzögerter und deutlich reduzierter Austrieb, junge Nadeln stark verkürzt, graugrün bis gelblichgrün gefärbt. Vitalitätsverluste an Kiefern treten verstärkt nach anhaltenden Wärmephasen im Hochwinter auf. Unter diesen Bedingungen erleiden die Bäume als Folge einer negativen CO<sub>2</sub>-Bilanz beim Gasstoffwechsel Stoffverluste, die zu einer nachhaltigen physiologischen Schwächung führen. Somit kann der für die Maitriebbildung erforderliche Bedarf an Stoffreserven die physiologische Belastung noch steigern. Den Wärmephasen im Hochwinter nachfolgende sehr tiefe Temperaturen sind für bereits frostentwöhnte Kiefern äußerst schädlich. Über ähnliche Krankheitserscheinungen in Kiefernbeständen wird auch aus anderen europäischen Ländern berichtet, wobei dort ebenfalls Klimaextreme als auslösende Faktoren angenommen werden (HELLRIGL & MINERBI, 2006).

#### Literatur

- EBERT, W., O. JARISCH und W. KESSLER, 1978: Bestimmungsbuch der wichtigsten Kieferschädlinge und -krankheiten. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 128 S.
- HELLRIGL, K. und S. MINERBI, 2006: Klimaextreme und Schädlinge als Faktoren des Kiefernsterbens. Forest observer, Vol. 2/3, 145–156.

## 050 - Welche Faktoren beeinflussen die Massenentwicklung von Tannenläusen der Gattung *Adelges*

*Tite Fir Adelgid on young firs: What factors are important?*

**Reinold John, Karin Weggler**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz,  
reinhold.john@forst.bwl.de

Massenvermehrungen von Tannentriebläusen traten schon in der Vergangenheit immer wieder periodisch auf, eine Gradation von 2008 bis 2012 in Baden-Württemberg wurde näher untersucht. Die Art schädigt vor allem jüngere Tannen (bis 20 Jahre), die Schadsymptome äußern sich durch gelbe, gekrümmte Nadeln, bei anhaltendem Befall sterben der Terminaltrieb und die oberen Äste ab und der Schaden kann bis zum Ausfall der Tanne führen. Um die Ursachen des unterschiedlichen Schadniveaus zu ermitteln wurden an 18 Versuchsflächen das Lausaufkommen und der Schädigungsgrad der Tannen bis zu fünf Jahre lang aufgezeichnet. Zusätzlich wurden Bestandes-, Waldbau-, Standortskunde- und Klimadaten mit dem Lausvorkommen korreliert.

Extrem dichter Tannenjungwuchs wurde nicht befallen. Bei anhaltend hoher Feuchtigkeit sind die mobilen „crawler“ durch die Adhäsionskräfte des Wassers in ihrer Bewegung eingeschränkt. Dies beeinträchtigt die Verbreitung der Läuse wohl so stark, dass sie in dichten Beständen kaum vorkommen (EICHHORN 1968). Ein dichter Unterwuchs könnte möglicherweise den gleichen Effekt haben. Ein Grund für die stärkere Schädigung kleiner Bäume könnte sein, dass deren Vorrat an Reservestoffen geringer ist. Der entscheidende Grund liegt evtl. in der Eindringtiefe der Stechborsten (OECHSSLER 1962): Im Stammgewebe älterer Tannen ist eine größere Parenchym- und Bastschicht angelegt als bei kleineren Tannen und die hier saugenden Läuse erreichen mit ihren Stechborsten nur die peripher gelegenen Parenchymschichten, die durch Wundperiderm isoliert werden können. Die Stammrinde junger Tannen und insbesondere Maitriebe haben Parenchym mit weit geringerer Mächtigkeit. Die Stechborsten erreichen dabei die lebenswichtigen Leitungsgewebe und bringen deren Zellen zum Kollabieren. Der verstärkte Schaden an kleinen Tannen kann also auf der verstärkten Degeneration von Zellen der Leitungsbahnen beruhen, die schwerwiegender sind als Schäden am Parenchym. Kleinere Tannen (<2,5 m) sterben in einem relativ kurzen Zeitraum ab. Die wenig augenfällige aber starke Schädigung des Tannen-Jungwuchses und somit der Einfluss auf die Tannen-Naturverjüngung ist wohl langfristig der bedeutendste Schaden, der durch *Adelges* sp. verursacht wird

Die Frequenz der modellierten, massiven Tannentrieblauspopulation erhöhte sich seit 1940 bis heute stark und milde Winter werden häufiger. Die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse zusammen fallen, erhöht sich entsprechend in zukünftigen Jahren. Nach den Studien von GREENBANK (1970) ist der *Adelges* sp. -Befall besonders extrem in den ozeanisch geprägten Gebieten von Ost-Kanada. Ob sich in den Sommermonaten eher Hitzeperioden oder kühle Regenperioden durchsetzen werden, wird sich zeigen. Bisher wird damit gerechnet, dass im Sommer mit längeren und strengeren Trockenphasen zu rechnen ist (FLAIG 2014). Sollte sich ein ozeanisch geprägtes Klima oder ein sehr wechselhaftes Klima mit abwechselnd sehr trockenen und sehr feuchten Sommern durchsetzen, ist mit einer erhöhten Frequenz von *Adelges* sp. -Schäden in unseren Waldgebieten zu rechnen.

#### Literatur

- EICHHORN, O. ,1968: Problems of the population dynamics of Silver Fir Woolly Aphids, Genus *Adelges* (= *Dreyfusia*) Adelgidae. - Zeitschrift f. angew. Entomologie **61**, 157-214.
- FLAIG, H. ,2014: Klimawandel und Landwirtschaft: Vulnerabilitäten und Anpassungsstrategien. - Landinfo (Information für die Landwirtschaftsverwaltung) **1**, 38-43.
- GREENBANK, D.O., 1970: Climate and the ecology of the balsam woolly aphid. The Canadian Entomologist **102**, 546-578.
- OECHSSLER, G. (1962): Studien über die Saugschäden mitteleuropäischer Tannenläuse im Gewebe einheimischer und ausländischer Tannen. Zeitschrift f. angew. Entomologie **50**, 408-454.

## 051 - Selektion von Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) auf Widerstandsfähigkeit gegenüber *Phytophthora x alni* und Untersuchungen zur Resistenz

*Selection and investigation of black alder (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.) on resistance towards Phytophthora x alni*

Jasmin Seven<sup>1</sup>, Ben Bubner<sup>2</sup>, Volker Schneck<sup>2</sup>, Stefan Wagner<sup>1</sup>, Sabine Werres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig,  
jasmin.seven@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Forstgenetik, Eberswalder Chaussee 3A, 15377 Waldsiedersdorf

Seit etwa 1990 werden europäische Erlenarten durch den pilzähnlichen Organismus *Phytophthora alni* massiv geschädigt. Da Erlen zu den wichtigsten Ruderalbaumarten bei der Ufersicherung gehören, ist der Hochwasserschutz entlang von Fluss- und Bachläufen durch das Absterben der Erlen inzwischen massiv gefährdet. Die drei vormaligen Subspezies von *Phytophthora alni* werden inzwischen taxonomisch als eigenständige Arten (*P. x alni*, *P. uniformis* und *P. x multiformis*) klassifiziert (Husson *et al.* 2015). *P. x alni* gilt als die aggressivste Art.

Außerhalb von Baumschulen ist der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von *Phytophthora*-Arten nicht ausgewiesen. Als effektive vorbeugende Bekämpfungsmöglichkeit bleibt daher für Forst und Uferbereich langfristig nur die Pflanzung widerstandsfähiger Erlen.

Im Rahmen eines dreijährigen Projekts sollen daher widerstandsfähige Genotypen von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) selektiert und vermehrt werden. Dafür werden aus bestehenden Naturbeständen mit nachgewiesenem *P. x alni*-Befall gesunde aussehende Pflanzen selektiert und getestet. Zusätzlich wird Saatgut aus qualifizierten Herkunftsgebieten getestet. Für die Untersuchungen werden standardisierte Testverfahren entwickelt. Die Verklonung widerstandsfähiger Erlen erfolgt durch *in vitro*-Kultur. Zurzeit werden die Untersuchungen vor allem mit 26 Klonen, die aus Sämlingen von fünf resistenten und drei anfälligen Mutter-Bäumen aus dem Oderbruch (Ostbrandenburg) gewonnen wurden, durchgeführt.

Im Rahmen des Projekts werden außerdem Untersuchungen zur Infektion und zur Gewebebesiedlung durch *P. x alni* durchgeführt.

### Literatur

CHANDELIER A., HUSSON C., DRUART P., B. MARÇAIS, 2016: Assessment of inoculation methods for screening black alder resistance to *Phytophthora x alni*. *Plant Pathology* 65 (3), 441-450.

HUSSON, C., AGUAYO J., REVELLIN C., FREY P., IOOS R., B. MARÇAIS, 2015: Evidence for homoploid speciation in *Phytophthora alni* supports taxonomic reclassification in this species complex. *Fungal Genetics and Biology* 77, 12-21.

## **052 - Welchen Einfluss hat die Herkunft oder der Genotyp auf die Resistenz, bzw. das Toleranzverhalten von Waldkiefern bei Befall mit Kiefernmistel und Kiefertriebsterben?**

*Influence of Scots pine provenances or genotypes regarding resistance / tolerance against mistletoe and diplodia tip blight*

**Franziska S. Peters<sup>1</sup>, Barbara Vornam<sup>2</sup>, Aikaterini Dounavi<sup>1</sup>, Jörg Schumacher<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg,

franziska.peters@forst.bwl.de

<sup>2</sup>Büsgen Institut, Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Georg-August-Universität Göttingen

Die von der Europäischen Kiefernmistel (*Viscum album* ssp. *austriacum*) befallene Waldfläche ist in den letzten Jahre in Südwestdeutschland stetig angestiegen und hat in manchen Bereichen bestandesbedrohenden Charakter, während diesem Hemiparasit in den Norddeutschen Kiefernwäldern nur geringe Bedeutung zugesprochen wird. Die Ursache für den starken Befallsanstieg kann momentan wissenschaftlich nicht belegt werden, es gibt aber Anzeichen, dass die Infektion mit Kiefernmistel durch die Auswirkungen des Klimawandels (trockene Sommer, wärmere Durchschnittstemperaturen) begünstigt wird.

Das Kiefertriebsterben beeinträchtigt zunehmend das Wachstum und die Gesundheit der Waldkiefer in Deutschland. Wissenschaftliche Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Auswirkungen des Klimawandels für den thermophilen Ascomyzeten *Sphaeropsis sapinea*, den Auslöser der Krankheit, begünstigend wirken. Zusätzlich wurde eine unterschiedliche Anfälligkeit von verschiedenen deutschen Kiefernherkünften auf Befall von *S. sapinea* beobachtet (Schumacher, 2012). Obwohl beide Pathogene unter ähnlichen ökologischen Bedingungen am gleichen Wirt vorkommen, wurde bisher nicht untersucht, ob die Waldkiefer durch Primärinfektion mit Kiefernmistel oder *S. sapinea* für das jeweils andere Pathogen anfälliger wird.

Im Rahmen eines Teilprojekts des vom Waldklimafonds geförderten Verbundprojekts WAHYKLAS (<http://wahyklas.fva-bw.de>) untersuchen wir die unterschiedliche Anfälligkeit der Waldkiefer für *S. sapinea* auf molekularer Ebene. Dabei soll geklärt werden, inwieweit sich die verschiedenen deutschen Kiefernherkunftsgebiete populationsgenetisch unterscheiden lassen, und ob sich verschiedene Beprobungsflächen entlang eines Transektes von Südwesten nach Nordosten quer durch Deutschland genetisch diesen Herkunftsgebieten zuordnen lassen. Außerdem untersuchen wir, ob die Prädisposition für den Befall mit Kiefernmistel ebenfalls durch einen Herkunfts- oder Genotypunterschied erklärt werden kann.

Die in diesem Projekt erlangten Informationen über spezifische Wirt-Parasit-Interaktionen bezüglich Toleranz und Resistenz verschiedener deutscher Kiefernherkünfte oder Genotypen soll die Forstpraxis bei der Auswahl von geeignetem Pflanzgut zur Minderung des Schadgrades und der Ausbreitung dieser Waldkrankheiten unterstützen.

Literatur

SCHUMACHER, J., 2012: Auftreten und Ausbreitung neuartiger Baumkrankheiten in Mitteleuropa unter Berücksichtigung klimatischer Aspekte. Contributions to Forest Science. Habilitationsschrift. Stuttgart, Ulmer Verlag, 153 S.

### 053 - Welchen Einfluss hat der Genotyp einer Stieleiche auf ihre olfaktorische Attraktivität für Waldmaikäfer-Larven?

*Influence of the genotype of pedunculata oak on its attractiveness to forest cockchafer grubs*

Julia Tepyly-Szymanski<sup>1</sup>, Carolin Creyaufmüller<sup>2</sup>, Jürgen Kreuzwieser<sup>2</sup>, Barbara Vornam<sup>3</sup>, Aikaterini Dounavi<sup>1</sup>, Horst Delb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, julia.tepyly@forst.bwl.de

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Baumphysiologie,

<sup>3</sup>Büsgen Institut, Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Georg-August-Universität Göttingen

Die Wurzeln der Stieleiche (*Quercus robur*) sind eine bevorzugte Nahrungsquelle von den Larven des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*). Deshalb ist in vielen europäischen Waldökosystemen mit hoher Engerlingdichte die Eichen-Naturverjüngung gefährdet. Insbesondere auch deshalb, weil sich das Klima immer günstiger auf die Ausbreitung der Waldmaikäfer-Populationen auswirkt.

Als im Boden lebende polyphage Larven orientieren sich Waldmaikäfer-Engerlinge an bestimmten volatilen organischen Substanzen (VOC), die ihre Wirtspflanzen in die Rhizosphäre abgeben (Eilers *et al.*, 2012; Weissteiner *et al.*, 2012). Bisher ist jedoch noch unbekannt, welchen Einfluss der Genotyp des Wirts dabei auf die chemische Interaktion zwischen Larve und Wurzel hat.

Im Rahmen eines Teilprojekts des vom Waldklimafonds geförderten Verbundprojekts WAHYKLAS (<http://wahyklas.fva-bw.de>) soll darum beleuchtet werden, inwiefern sich das VOC-Emissionsprofil und die Attraktivität für Engerlingfraß in Abhängigkeit von Stieleichen-Herkunft bzw. Eichenart unterscheidet. Da nachweislich Hybridisierung zwischen *Q. robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens* (Petit *et al.*, 2003) auftritt, wurden für alle Untersuchungen nur Bäume verwendet, die genetisch eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten.

Basierend auf einem langjährigen Monitoring durch Engerlinggrabungen in der Oberrhein-ebene und anhand olfaktorischer Wahlversuche mit Engerlingen wurden mehr oder weniger bevorzugte Stieleichenbestände und -Herkünfte identifiziert. Diese wurden mithilfe von kern- und chloroplastencodierten Mikrosatelliten-Markern populationsgenetisch charakterisiert und mit den Daten aus den Bioassays korreliert. Außerdem sollen Expressionsmessungen ausgewählter Kandidatengene aus der Terpenbiosynthese dazu beitragen, Unterschiede der VOC-Profile der verschiedenen Herkünfte bzw. Arten besser zu verstehen.

Die Identifizierung von für Waldmaikäfer weniger attraktiven Stieleichen-Genotypen kann die Forstpraxis bei der Auswahl von geeignetem Pflanzgut in Regionen mit hoher Waldmaikäferdichte unterstützen.

#### Literatur

EILERS, E.J., TALARICO, G., HANSSON, B.S., HILKER, M., REINECKE, A., 2012: SENSING THE UNDERGROUND – ULTRASTRUCTURE AND FUNCTION OF SENSORY ORGANS IN ROOT-FEEDING *MELOLONTHA MELOLONTHA* (COLEOPTERA: SCARABAEINAE) LARVAE. PLoS ONE 7 (7), E41357

PETIT, R. J., BODÉNÉS, C., DUCOUSSE, A., ROUSSEL, G. AND KREMER, A., 2003: HYBRIDIZATION AS A MECHANISM OF INVASION IN OAKS. NEW PHYTOL. 161 (1), 151-164.

WEISSTEINER, S., HUETTEROTH, W., KOLLMANN, M., WEIßBECKER, B., ROMANI, R., ET AL., 2012: COCKCHAFFER LARVAE SMELL HOST ROOT SCENTS IN SOIL. PLoS ONE 7 (10), E45827

## 054 - Der Nachweis von Pflanzenviren in absterbenden Birken im Stadtgebiet Berlin Steglitz-Zehlendorf

*Declining urban birch trees in Berlin – a case study of viral infection*

Juliane Langer<sup>1</sup>, Laura Zinnert<sup>1</sup>, Johannes Gehlsen<sup>1</sup>, Maria Landgraf<sup>1</sup>, Artemis Rumbou<sup>1</sup>, Martina Bandte<sup>1</sup>, Susanne von Bargaen<sup>1</sup>, Martin Schreiner<sup>2</sup>, Barbara Jäckel<sup>2</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbau-wissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

Seit 15 Jahren werden an Birken (*Betula* spp.) des Berliner Stadtgrüns virusverdächtige Symptome beobachtet. Insbesondere Straßenbäume zeigen auffällige Degenerationen im Wuchs und typische Blattsymptome wie Chlorosen, Nekrosen sowie - und Farbveränderungen, wie sie z. B. bei *Cherry leaf roll virus* (CLRV), *Arabid mosaic virus* (ArMV) und *Apple mosaic virus* (ApMV) auftreten. Damit verbunden sind eine Kronenverkahlung, ein darauf folgendes intensives Entasten und ein frühzeitiger Abgang. Eine systematische Untersuchung der Blätter mit virusverdächtigen Symptomen ausgewählter Straßenbäume der Gattung *Betula* ist in Berlin bisher noch nicht erfolgt. Blattmaterial mit virusverdächtigen Symptomen wurde im Frühjahr 2015 im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf gesammelt und im Labor mittels molekularbiologischer Methoden (RNA Extraktion, RT-PCR) auf das Vorhandensein von CLRV und anderer Viren untersucht.

## 055 - Zur Bedeutung natürlicher Regulierungsmechanismen an stadtklimatoleranten Eichenarten urbaner Standorte in Berlin

*The importance of natural regulatory mechanisms of oak species at urban areas in Berlin*

Barbara Jäckel, Jennifer Loll, Claudia-Stefanie Schmid

Pflanzenschutzamt Berlin, barbara.jaeckel@senstadtum.berlin.de

Die aufgrund des Klimawandels veränderten klimatischen Bedingungen in der Stadt erfordern eine Anpassung der Artenwahl für Straßenbäume. Um die Eignung der Bäume für diesen Standort festzustellen, wurden vier nach der Klima-Arten-Matrix von ROLOFF (2013) als stadtklimageeignet eingestufte Eichen-Arten ausgewählt: Die heimische Stiel-Eiche (*Quercus robur*), die nordamerikanische Sumpf-Eiche (*Quercus palustris*) und die aus Südosteuropa stammende Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*) sowie die Zerr-Eiche (*Quercus cerris*) wurden auf die natürliche Regulierung ihres Schadarthropodenbefalls untersucht. Dabei wurden unterschiedliche Altersklassen der Bäume in die Erhebungen einbezogen. Verschiedene Bonitur- und Bewertungssysteme sind durchgeführt worden. Insgesamt konnten baumartenspezifische Unterschiede festgestellt werden.

Hierbei ergaben sich für die heimische Stiel-Eiche im Vergleich die größten Schädlings- und Nützlingspektren sowie –dichten und eine gute natürliche Regulierung des Befalls durch natürlich vorkommende Gegenspieler. Aus Sicht des Natur- und des Pflanzenschutzes stellt *Quercus robur* damit eine für die zukünftige Verwendung als Straßenbaum geeignete Baumart dar. Vermutlich wird jedoch aufgrund der nach ROLOFF (2013) angegebenen Problematik bei Trockenheit während zukünftiger trocken-heißer Perioden ein erhöhter Pflegeaufwand in Form von zusätzlicher Bewässerung notwendig werden. Unter dieser

Maßgabe ist die Stiel-Eiche auch unter den zukünftigen klimatischen Bedingungen in der Stadt als Straßenbaum geeignet.

Für die Ungarische Eiche und die Zerr-Eiche zeigte sich im Zuge der Untersuchungen ein etwas geringeres Spektrum an Arthropoden als an der Stiel-Eiche. Aufgrund der geringeren Anzahl der Schädlinge scheint jedoch auch an diesen Eichen-Arten das Ökosystem intakt zu sein und der Schädlingsbefall auf natürliche Weise reguliert zu werden. Zusätzlich zu der Eignung dieser Eiche aus Pflanzenschutz- und Naturschutzsicht konnten sie ihre Toleranz gegenüber den gängigsten Stressfaktoren im städtischen Raum wie Streusalzeintrag, Nährstoffmangel, Trockenheit, Hitze, Wind etc. bisher unter Beweis stellen und können auf Basis dieser speziellen Untersuchungen als zukünftiger Straßenbaum besonders empfohlen werden.

An der Sumpf-Eiche konnten die geringsten Mengen und nur ein eingeschränktes Spektrum an Arthropoden festgestellt werden, möglicherweise weil sie wenig Versteckmöglichkeiten für die Überwinterung oder den Schutz vor Hitze und Austrocknung bietet. Ihre insgesamt extrem geringe Anzahl an Arthropoden deutet auf eine fehlende Anpassung der Schädlinge an das nordamerikanische Gehölz hin. Da dieses Fehlen von Arthropodenfauna aus Naturschutzsicht sehr ungünstig ist und die Auswirkungen einer möglichen Schädlingsanpassung auf das Ökosystem noch nicht absehbar sind, wird auf Grundlage dieser Untersuchungen von einer Verwendung der Sumpf-Eiche als neue Straßenbaumart abgeraten und es sind weitere Informationen für diese Baumart zu erarbeiten.

Literatur

ROLOFF, ANDREAS (2013): Bäume in der Stadt. Stuttgart, Eugen Ulmer KG, 255.

## **057 - Waldökologische Forschung zu den Effekten von Insektizidmaßnahmen und natürlichen Störungen auf die Antagonistenfauna in Kiefernwäldern**

*Forest ecological research on the effects of insecticides and natural disturbance on the antagonist fauna in pine forests*

**Antje Förster, Bianca Kühne, Nadine Bräsicke**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig,  
antje.foerster@julius-kuehn.de

Die Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.) gehört aufgrund ihrer großen Standortsbreite und ökologischen Anpassungsfähigkeit zu den Hauptbaumarten Deutschlands. Ihr geschichtlich bedingter Anbau in Reinbeständen auf armen, trockenen Standorten birgt vor allem biotische Risiken. Wirtschaftliche Bedeutung haben besonders die Kieferngrößschädlinge, die zum Absterben großer Waldbestände führen können. Bei Nachweis einer existenziellen Bestandesgefährdung wird als letztes mögliches Pflanzenschutzverfahren die aviochemische Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Erwägung gezogen. Trotz der potentiellen Risiken ist sie Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes (Petercord 2013). Weiterhin gilt es den Waldumbau bzw. Beimischungen von Laubholzarten in Kiefernwäldern zu fördern, dort wo die standörtlichen Bedingungen es zu lassen (Groß 2007). Es besteht die Notwendigkeit aktuelle ökologische Daten zu deren Anwendung bzw. deren Verzicht in Wäldern zu erheben, um die ökosystemaren Belastungen zu untersuchen.

Im Rahmen eines BMEL-FNR-Verbundvorhabens zum zukunftsorientierten Risikomanagement in Wäldern startete im Oktober 2015 eines von fünf Teilvorhaben. Über einen Zeitraum von drei Jahren werden gezielt Kiefernwälder in zwei Schadgebieten Brandenburgs untersucht. Ziel ist es, die direkten und langfristigen Auswirkungen von



luftgestützten Insektizid-maßnahmen sowie von starkem Fraß bis hin zu Kahlfraßereignissen auf die Antagonistenfauna zu erfassen. Hierbei stehen die Parasitoide (*Hymenoptera*, *Diptera*), aber auch Räuber (*Coleoptera*, *Araneae*) im Vordergrund, da diese zur Selbstregulierung des Waldökosystems beitragen (Kidd & Jervis 1997, Marc *et al.* 1999).

In der Lieberoser Heide wurde, aufgrund einer Gradation des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini* L.) im Jahr 2014 das Pyrethroid Karate Forst flüssig ausgebracht. Ausgenommen waren die betroffenen Flächen im Naturschutzgebiet. Dort fand ein Kahlfraß der Bestände statt (Möller *et al.* 2014). In der Buchhainer Heide zeigt sich aktuell ein Schadaufkommen verschiedener Kiefernscädlinge (u. a. der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.). Zu Forschungszwecken wurde dort Karate Forst flüssig und der Häutungsbeschleuniger Mimic aviochemisch ausgebracht. Neben der Überprüfung des Umwelbverhaltens von verfügbaren Insektiziden wird mit Rückstandsanalysen die Wirkstoffkonzentration in Schadinsekten und Nichtzielorganismen sowie im Pflanzenmaterial bestimmt. Auch werden Abdrift- und Expositionsmessungen durchgeführt, die Aufschluss über die Belastung von angrenzenden Arealen bzw. die verbleibende Menge des Spritzschleiers am Waldboden geben.

Die Ergebnisse sollen einen Beitrag zur Risiko-Nutzen-Analyse bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern leisten sowie bei der Formulierung von anwendbaren Risikominderungsmaßnahmen helfen, unter Erhaltung der Biodiversität.

#### Literatur

- Groß, J., 2007: Langfristige Waldentwicklung und Waldumbaupotenziale von Kiefernbeständen in Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe XXXII, 398-403.
- Kidd, N. A. C., M. A. Jervis, 1997: The impact of parasitoids and predators on forest insect populations. In: Watt, D. N. E. Stork, M. D. Hunter: Forest and Insects. Chapman & Hall, London, 49-68.
- Marc, P., A. Canard, F. Ysnel, 1999: Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Algriculture, Ecosystems and Environment* 74, 2229-273.
- Möller, K., K. Hielscher, P. Ebert, 2014: Situationsbericht zum Auftreten von Schaderregern und Schäden im Land Brandenburg Berichtszeitraum Mai 2014. Aktuelle Waldschutzsituation 04/2014, 1-13 S.
- Petercord, R., 2013: Ohne Walschutz keine forstliche Nachhaltigkeit. – LWF Wissen 72, 34 – 38.

## 058 - Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Hubschrauber in Wäldern- Risikominderungsmaßnahmen sind zum Schutz der Biodiversität notwendig

*Application of Plant Protection Substances in Forests using Helicopters- Risk Mitigation Measures are necessary for Biodiversity Protection*

**Mareike Güth<sup>1</sup>, Steffen Matezki<sup>1</sup>, Ingo Brunk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Umweltbundesamt, FG IV 1.3 Pflanzenschutzmittel, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, Mareike.Gueth@uba.de

<sup>2</sup>Technische Universität Dresden, Fachrichtung Forstwissenschaften, Professur für Forstzoologie, Piennner Straße 7, 01737 Tharandt

Aufgrund der hohen Risiken für Mensch und Umwelt ist die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen in Kronenbereichen von Wäldern nur im Ausnahmefall, z.B. wenn die Gefahr erheblicher Waldschäden besteht, möglich (EU-RL 2009/128/EG, Artikel 14 und § 18 PflSchG).

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde durch die TU-Dresden ein Forschungsvorhaben („Entwicklung geeigneter Risikominimierungsansätze zum Schutz gefährdeter Arten und ihrer Lebensräume bei der Luftausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern und im Weinbau“, FKZ 371 467 4060, 10/2014-10/2016) durchgeführt. Mittels einer

Literaturrecherche und -auswertung sollten die Auswirkungen von Insektiziden, die mittels Hubschraubern in Wäldern ausgebracht werden, auf die biologische Vielfalt untersucht werden. Weiterhin sollten die aktuell vom Umweltbundesamt vergebenen Risikomanagementauflagen, die zur Minimierung der mit der Ausbringung verbundenen Risiken für den Naturhaushalt dienen, überprüft werden.

Im Projekt wurde ein Fokus auf Eichen- und Kiefernwälder gelegt. Besonders Eichenbestände stellen in Bezug auf die Artenvielfalt und auf Grund des Vorkommens seltener, gefährdeter und FFH-Arten (z.B. Arthropoden und Fledermäuse) ein besonders hohes Schutzgut dar. Während Arthropoden durch direkte Effekte (Mortalität, Reduktion der Bestände) von der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern betroffen sind, werden Fledermäuse wahrscheinlich in sehr viel stärkerem Maße von indirekten Auswirkungen beeinflusst.

Die für die aktuell zugelassenen Pflanzenschutzmittel vergebenen Kennzeichnungsaufgaben und Anwendungsbestimmungen berücksichtigen in ihrer Gesamtheit sowohl räumliche als auch zeitliche Aspekte der mit der Ausbringung verbundenen Risiken.

Durch eine Verdriftung des Spritznebels besteht ein höheres Eintragsrisiko in benachbarten Nichtzielhabitaten, daher sind die Abstandsaufgaben zur Waldrändern und Gewässern unbedingt einzuhalten. Auch das Vorhandensein, im Vergleich zur Behandlungsfläche, qualitativ adäquater unbehandelter Refugialräume innerhalb des Behandlungsgebietes ist essentiell, um eine Wiederbesiedlung der behandelten Gebiete zu ermöglichen (Refugialraumaufgabe). Dies ist besonders bei kleinen, isolierten Waldstandorten von Bedeutung. Besonders eine Wiederbesiedlung durch Fledermäuse wird sonst beeinträchtigt.

Bei der Festlegung der maximal behandelbaren Gesamtwaldfläche eines Bundeslandes sollten sowohl die Applikationen nach Pflanzenschutzrecht, als auch aus Biozidrecht aufsummiert werden, da teilweise dieselben Wirkstoffe zum Einsatz kommen und damit ähnliche Auswirkungen auf Nichtzielorganismen zu erwarten sind.

Um eine höhere Plastizität bei Schädlingskalamitäten besonders in Kiefernmonokulturen zu erreichen, ist der Waldumbau voranzubringen. Da Naturschutzgebiete häufig zur Bewahrung der Biodiversität ausgewiesen werden, sollten sie einer besonders hohen Protektivität unterliegen. Bei der Entscheidung, ob Pflanzenschutzmittel in Naturschutzgebieten eingesetzt werden sollen, sind die Landesbehörden aufgefordert, eine differenzierte Schutzgutabwägung vorzunehmen, die eine umfassende Kenntnis des konkreten Arteninventars und der Populationsgrößen der von der Pflanzenschutzmittelanwendung betroffener Artengruppen voraussetzt.

---

## Integrierter Pflanzenschutz

---

### o63 - Im Überblick: EIP-AGRI Fokusgruppe „Integrierter Pflanzenschutz gegen bodenbürtige Schadorganismen (EIP FG-SBD)“

Overview: EIP-AGRI Focus Group „IPM practices for soil-borne diseases“ (EIP FG-SBD)

#### Vivian Vilich

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, tilletia@posteo.de

EIP-Fokusgruppen sind temporäre Expertengruppen, die sich im Rahmen der Europäischen Innovations-Partnerschaft (EIP) „landwirtschaftliche Produktion und Nachhaltigkeit“, zum Wissens- und Erfahrungsaustausch zusammenfinden. Ziel ist es, den Status Quo, Aktivitäten, Probleme zu einem Themenkomplex zu erfassen und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Basierend auf Literatur und Expertenbefragung innerhalb der EIP FG-SBD wurden verschiedene Hauptschadorganismen (ohne Insekten & Viren) auf Hauptkulturpflanzen des Acker- und Gartenbaus identifiziert (Tab 1.). Dabei wurde auch deutlich, dass in den meisten EU-Staaten keine, allenfalls unzureichende Angaben zum Umfang befallender Flächen/Nutzpflanzen, Ernteverlusten und ökonomischen Einbußen vorliegen bzw. nicht öffentlich zugänglich sind.

Geschätzter Anteil (%) bodenbürtiger Schadorganismen (SBD), hauptsächlich verantwortlich für Ertragseinbußen im Acker- und Gartenbau (n=128 Kulturpflanzen/SBD Kombinationen; nicht repräsentative Expertenbefragung)

SBD	%
Diverse	21
Fusarium	17
Rhizoctonia	10
Verticillium	9
Meloidogyne	8
Phytophthora	8
Globodera/Heterodera	6
Pythium	6
Trichodoriden	5
Plasmodiophora	4
Sclerotinia	3
Pratylenchus	3

Unzureichend integrierte Produktionsmethoden im Acker- und Gartenbau gelten seit Jahrzehnten als Hauptursache für den Befall durch bodenbürtige Schadorganismen (SBD). Auf Praxisebene wird vornehmlich versucht auf SBD zu *reagieren* anstelle vorbeugend zu *agieren*. Hierzu muss die Bodengesundheit konsequent über vielfältige acker-/gartenbauliche Maßnahmen in den betrieblichen Fokus gestellt werden, wobei besonders die Beratung/Ausbildung gefragt ist. Im Vergleich zu oberirdischen Schadorganismen gibt es sehr wenige Monitoringverfahren, durch die der Produktionsfaktor Boden - auch im geschützten Anbau – erhalten und optimiert werden kann.

Kurzfristig werden operationelle Gruppen (OG) zu Monitoring, organischen Zusatzstoffen und BCA-Entwicklung als vorrangig aufgeführt. Auch die (Wieder-) Etablierung von Langzeitversuchen, gekoppelt mit effektivem Wissenstransfer und regelmäßigen Demonstrationen für die Praxis sind prioritär. Ökonomische Berechnungen, zusammen mit ökologischen Indikatoren sind nötig, um die zumeist nicht visuell erkennbaren Vorteile verbesserter Bodengesundheit messbar und damit sichtbar zu machen. Die Einführung von Diversifizierungs-Strategien (Anbausysteme, Fruchtfolgen etc.) gegen SBD und ihre ökologischen / ökonomischen Auswirkungen sollten im Verbund mit den zumeist besser untersuchten, oberirdischen Schadorganismen bewertet und in der Praxis verankert werden. Ziel ist es ein Verständnis für die oft sehr langfristigen Auswirkungen acker- und gartenbaulicher Maßnahmen auf die Bodengesundheit und damit SBD zu etablieren, wobei ein hohes Maß an Interdisziplinarität und Wissenstransfer gewährleistet sein muss. Dies gilt uneingeschränkt für alle Kulturpflanzen und -bereiche.

Weitere Vorschläge für Forschungsprioritäten von OG:

- Erstellung von Anwendungsprotokollen für innovative ‚Biocontrol Agents (BCA)‘ zur Befallsreduktion von SBD
- Erstellung verifizierter Probennahme-Strategien und diagnostischer Schnelltests
- Indikator-Entwicklung für suppressive Komposte u. a. organische Zusatzstoffe, basierend auf bekannten Wirkmechanismen
- Betriebliche Kompostproduktion und Qualitätsmanagement
- Zwischenfrüchte und Biofumigation
- Betriebliche Pflanzungstechniken um lokalen Resistenzen zu entgegenen
- Diagnose-Werkzeuge für SBD und Bodenqualität
- Betriebsnetzwerke (Communities of Practise) für Solarisation, anaerobische Bodenentseuchung (ASD) und Inundation (Flutung)
- Betriebsnetzwerke zur Anwendung von ‚Biocontrol Agents (BCA)‘

Mehr Information unter:

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/ipm-practices-soil-borne-diseases-suppression-vegetables-and-arable-crops>

Literatur:

<http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/themen/eip-agri/eip-agri-in-deutschland/>

## **o64 - ERA-Net C-IPM – Europäische Kooperation und Koordination von Forschungsprogrammen zum integrierten Pflanzenschutz**

*ERA-Net C-IPM – cooperation and coordination of research programmes for Integrated Pest Management*

**Monika Bischoff-Schaefer, Silke Dachbrodt-Saaydeh**

Julius Kühn-Institut, [monika.bischoff-schaefer@julius-kuehn.de](mailto:monika.bischoff-schaefer@julius-kuehn.de)

Das ERA-Net C-IPM (Coordinated Integrated Pest Management) vereint in einem transnationalen Netzwerk 32 nationale Forschungsförderorganisationen und Forschungsinstitute aus 19 EU-Mitgliedsstaaten, der Schweiz, Norwegen und der Türkei. Zielstellungen des seit 2014 aktiven Netzwerkes sind nationale Programme besser aufeinander abzustimmen, die gemeinsame Entwicklung einer strategischen Forschungsagenda zum integrierten Pflanzenschutz (IPS) und länderübergreifende Projekte zu initiieren.

Nach der Analyse von nationalen Forschungsprogrammen und –schwerpunkten im IPS wurden im Rahmen des ersten Forschungsaufrufs sieben transnationale Forschungsprojekte zu den Themen: Innovative Entscheidungshilfe-Systeme, Resistenzmanagement, Bekämpfung von Gemüsefliegen und Milben, bodenbürtige Krankheiten und Schädlinge initiiert. Im zweiten Forschungsaufwurf 2016 werden zusätzlich weitere Projekte aus den trans-nationalen Forschungsschwerpunkten in den Bereichen Lückenindikation, Bekämpfung von Fruchtfliegen und biologischer Pflanzenschutz in Feldkulturen gefördert.

Die transnationale Vernetzung wird zusätzlich durch Workshops zum Biologischem Pflanzenschutz, Demonstrationsbetrieben, Resistenzzüchtung und *Drosophila suzukii* im Obstbau vorangetrieben. Europäische Wissenschaftler und Forschungsinstitutionen im ERA-Net arbeiten an Lösungen zum effektiven, biologischen Pflanzenschutz, die sich nicht nur mit der Entwicklung innovativer biologischer Pflanzenschutzmittel befassen. Die Lösungen sollen so konzipiert sein, dass sie eine sinnvolle Integration in bestehende Anbausysteme, unter Berücksichtigung sozio-ökonomischer Aspekte zulassen.

Der aktive Wissens- und Erfahrungsaustausch auf Europäischer Ebene in Demonstrationsbetrieben, die ein Benchmark im integrierten Pflanzenschutz setzen und diesen in allen Bereichen vorantreiben ist ein weiterer, wesentlicher Bestandteil dieses Europäischen Netzwerks. Hier wird vor allem an einer erfolgreichen Kommunikation zwischen Landwirten, Beraternetzwerken, Wissenschaftlern und der Industrie gearbeitet. Um eine nachhaltige Produktion landwirtschaftlicher Produkte im Bereich Acker-, Gemüse-, Obst-, oder Weinbau zu gewährleisten wird ein weiterer Schwerpunkt auf die Züchtung Krankheits- und Schädlingsresistenter Sorten gelegt. Hierzu fand ein weiterer internationaler Workshop zum Thema „Züchtung für den Integrierten Pflanzenschutz“ in Polen statt.

Der länderübergreifende Wissensaustausch und die Vernetzung der Forschungs-koordinatoren leisten einen aktiven Beitrag zur effizienten Koordination europäischer Forschungsprogramme im IPS. Die gemeinsamen Projekte liefern neue, praxisrelevante Forschungsergebnisse und tragen zur Umsetzung des IPS bei.

#### Literatur

J.-R. Lamichhane, B. Akbas, C.B. Andreasen, W. Arendse, S. Dachbrodt-Saaydeh, S. Blümel, A. Fuchs, J.-P. Jansen, J. Kiss, P. Kudsk, J.-C. Malet, A. Marzetti, A. de la Peña and J. Zweifel, 2016: Strategic Research Agenda for IPM in Europe. [www.c-ipm.org/official\\_documents/SRA\\_Document/C-IPM\\_SRA.pdf](http://www.c-ipm.org/official_documents/SRA_Document/C-IPM_SRA.pdf)

## **o65 - Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz – Sortenresistenz und Fungizidanwendung in den Jahren 2007 bis 2014**

*Network of reference farms für plant protection – cultivar resistance and fungicide application during the years 2007 to 2014*

### **Bettina Klocke, Bernd Freier, Silke Dachbrodt-Saaydeh**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow,  
[bettina.klocke@julius-kuehn.de](mailto:bettina.klocke@julius-kuehn.de)

Winterweizen ist mit einer Fläche von 3,2 Mio Hektar die am häufigsten angebaute Getreideart in Deutschland. Um Ertragsverluste durch Schadorganismen zu minimieren und die Produktqualität zu gewährleisten, ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln häufig erforderlich. Deren Anwendung soll jedoch im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes

auf das notwendige Maß beschränkt werden. Resistenten Sorten kommt hier eine besondere Bedeutung zu, da PSM durch deren Anbau reduziert werden können.

Im Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz, das seit dem Jahr 2007 gemeinsam mit Bund und Ländern betrieben wird, werden jährliche Daten zur Intensität und Anwendung von PSM (Behandlungsindex BI) ermittelt und im Hinblick auf die Einhaltung des notwendigen Maßes bewertet (Freier et al., 2016). Das Netz liefert außerdem Informationen zur Resistenz und Diversität der angebauten Sorten. Die retrospektive Betrachtung der Witterung, des Befalls und des BI gibt wichtige Hinweise auf Zusammenhänge zwischen der Resistenz und Intensität an PSM.

Der Fungizid-BI schwankte innerhalb der Jahre zwischen 1,8 und 2,7. Der erhöhte BI von 2,7 in 2014 ist auf die deutschlandweiten Gelbrostepidemien zurückzuführen, die in vielen Regionen erhöhte Fungizidanwendungen erforderten. Der Anteil anfälliger Sorten ist mit mehr als 80 % in den Vergleichsbetrieben recht hoch. Dennoch kann ein Anstieg resistenter Sorten über die Jahre beobachtet werden. Sorten mit breit wirksamer Resistenz (Resistenzmittelwert von maximal 3) gegenüber den pilzlichen Krankheiten *Septoria*-Blattdürre, Gelbrost, Braunrost, Mehltau und Ährenfusarium, wurden im Jahr 2007 auf 5 % und im Jahr 2014 auf 14 % der Vergleichsbetriebsschläge angebaut. Die Annahme, dass resistente Sorten einen geringeren BI aufweisen als anfällige bestätigte sich nicht, was unter anderem darauf zurückzuführen ist, dass die Sortenresistenz für den Landwirt nicht immer eindeutig zu erkennen sind.

#### Literatur

FREIER, B., SELLMANN, J. STRASSEMAYER, J. SCHWARZ, J. KLOCKE, B. DACHBRODT-SAAAYDEH, S. KEHLENBECK, H. ZORNACH, W. 2015: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz. Jahresbericht 2014. Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2014. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut, **182**, 107 Seiten.

## **o66 - Arbeitszeitbedarf des Monitorings von Schadorganismen im integrierten Pflanzenschutz**

*Working time requirement for monitoring of pests in integrated plant protection*

**Jovanka Saltzmann, Annett Gummert, Jan Helbig, Marcel Peters, Hella Kehlenbeck**

Julius Kühn Institut - Institut für Strategien und Folgenabschätzung, [jovanka.saltzmann@julius-kuehn.de](mailto:jovanka.saltzmann@julius-kuehn.de)

Seit 2014 sind die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes in Deutschland verbindlich anzuwenden (§3 Abs.1 PflSchG und VO (EG) Nr. 1107/2009 Artikel 55). Gemäß diesen Grundsätzen ist die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß zu begrenzen. Dazu gehört, dass Bekämpfungsmaßnahmen auf Grundlage einer Schaderregerüberwachung (Monitoring) und, sofern vorhanden, erst bei Überschreiten einer Schadenschwelle durchgeführt werden (FREIER *et al.*, 2014).

Eine dem integrierten Pflanzenschutz entsprechende Monitoringmaßnahme besteht in der Regel aus Warndienst- und Prognosemodellabfragen (Arbeitsvorbereitungszeit), der Anfahrt zum Schlag und der Bonitur (Arbeitsverrichtungszeit) sowie der Auswertung der Ergebnisse ggf. unter Zuhilfenahme von Beratung (Arbeitsnachbereitungszeit).

In Abhängigkeit von Kultur (Winterweizen, Wintergerste, Winterraps) und Schlaggrößenklasse (<10; 10 ≤ 20; 20 ≤ 40; >40 Hektar) wurden Anzahl Monitoringmaßnahmen und zeitlicher Monitoringaufwand für pilzliche, pflanzliche und tierische Schadorganismen je Hektar Schlagfläche ermittelt (Tab. 1). Grundlage waren nicht-repräsentative Erhebungen in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen in den Jahren 2012 bis 2014 aus dem Modell- und

Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ sowie Expertenbefragungen.

Anzahl Monitoringmaßnahmen pro Schlag [Anz. Maßnahmen] und durchschnittlicher Zeitaufwand je Hektar [Min. je ha und Saison] des Monitorings aller Schaderreger (ohne Arbeitsvorbereitungszeit und ohne Anfahrt zum Schlag)

Schlaggröße	Winterweizen		Wintergerste		Winterraps	
	Anz. Maßnahmen	Min. je ha und Saison	Anz. Maßnahmen	Min. je ha und Saison	Anz. Maßnahmen	Min. je ha und Saison
<10 ha	6,9	35	4,1	18	8,2	39
10-<20 ha	6,0	14	5,7	9	9,1	19
20-<40 ha	7,6	6	5,4	4	11,2	9
>40 ha	7,7	3	5,6	2	10,8	4
<b>alle</b>	<b>7,1</b>	<b>6</b>	<b>5,3</b>	<b>4</b>	<b>9,9</b>	<b>9</b>

Der Monitoringaufwand im integrierten Pflanzenschutz war im Winterraps am höchsten, gefolgt von Winterweizen und Wintergerste. In diesen Kulturen betrug der Monitoringaufwand je Hektar Schlagfläche durchschnittlich jeweils 9, 6 und 4 Minuten pro Saison. Die Schlaggröße hatte keinen Einfluss auf die Anzahl der Maßnahmen. Jedoch nahm der Monitoringaufwand je Hektar Schlagfläche mit zunehmender Schlaggröße ab. Die Ergebnisse spiegeln mittlere und große Anbaustrukturen wider. Da die Schaderregerüberwachung im Betrieb meist nur auf repräsentativen Schlägen durchgeführt wird, kann der Monitoringaufwand anhand der vorliegenden Daten nicht auf die Betriebsfläche hochgerechnet werden. Zudem ist der Monitoringaufwand jährlichen und regionalen Schwankungen unterworfen.

Literatur

FREIER, B., M. PETERS, A. GUMMERT, S. GOLTERMANN, C. VON KRÖCHER UND R. GÖTZ, 2014: JKI-Leitlinie zum integrierten Pflanzenschutz im Ackerbau zur Durchführung des Modell- und Demonstrationsvorhabens „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“. Julius Kühn-Institut.

## o67 - Checklisten als Instrument zur Bewertung der Umsetzung der JKI-Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz im Modell- und Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“

*Checklists as a tool for evaluating the state of implementation of JKI-guidelines for integrated pest management of the project "Demonstration Farms for Integrated Pest Management"*

**Jan Helbig<sup>1</sup>, Annett Gummert<sup>1</sup>, Marcel Peters<sup>2</sup>, Bernd Freier<sup>3</sup>, Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, jan.helbig@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

<sup>3</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

In der EU-Richtlinie 2009/128/EG wurde die Entwicklung von sektor- und kulturpflanzen-spezifischen Leitlinien zur Unterstützung der Umsetzung der allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) gefordert. Im Rahmen des vom BMEL initiierten Modellvorhabens "Demonstrationsbetriebe IPS" wurden JKI-Leitlinien zum IPS entwickelt, die über die allgemeinen Anforderungen hinausgehen (Freier et al. 2014). Deren Umsetzung in Praxisbetrieben aus den Produktionszweigen Apfelanbau, Acker-, Wein- und Gemüsebau konnte über Checklisten ermittelt werden. Der Aufbau der Checklisten bestand

aus gewichteten Forderungen zum IPS, die über ein Ampelsystem bewertet wurden (Peters et al. 2015). Die Checklisten fungieren als Analyseinstrument zur Aufdeckung betriebsspezifischer und systembedingter Defizite – insbesondere bei mehrjähriger Betrachtung. Die Bewertungsmaßstäbe einzelner Forderungen wurden seit der letzten Veröffentlichung (Peters et al. 2015) angepasst und Bewertungsunterschiede zwischen den verschiedenen Kulturen und Projektbetreuern vereinheitlicht.

Zum Ende des Jahres 2016 endet die fünfjährige Teilnahme der ersten Demonstrationbetriebe Ackerbau aus Mecklenburg-Vorpommern. Die Auswertung der Checklisten zur Bewertung der Umsetzung des IPS in den Projektjahren bis 2015 zeigte einen stetigen Anstieg des Niveaus der Umsetzung des IPS dieser Ackerbaubetriebe. Eine ähnliche Entwicklung wurde bei den Demonstrationbetrieben Ackerbau in den Regionen Niedersachsen, Thüringen und Nordrhein-Westfalen, die seit 2013 bzw. 2014 ausgewertet wurden, festgestellt.

Individuelle (einzelbetriebliche) Handlungsspielräume zur Optimierung des IPS konnten in der Bodenbearbeitung, der Anpassung des Sortenspektrums hinsichtlich der Nutzung von Resistenzeigenschaften, den optimalen Saatzeiten, der Schonung und Förderung von Nützlingen, der Anpassung von Antiresistenzstrategien und der Überprüfung der Wirksamkeit und Dokumentation der Pflanzenschutzmittelanwendungen aufgezeigt und zum großen Teil verbessert werden. Systembedingte Defizite waren in den Bereichen der Verfügbarkeit von Agrar-Umwelt-Programmen und vor allem im Ackerbau bei nichtchemischen Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen zu verzeichnen.

#### Literatur

- FREIER et al. 2014: JKI-Leitlinie zum integrierten Pflanzenschutz im Ackerbau zur Durchführung des Modell- und Demonstrationsvorhabens „Demonstrationbetriebe integrierter Pflanzenschutz“. <http://demo-ips.jki.bund.de>
- PETERS et al. 2015: Die Anwendung einer Checkliste zur Bewertung der Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in den Demonstrationbetrieben integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau am Beispiel Mecklenburg-Vorpommern. *Gesunde Pflanzen* 67, S.33–44

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des BMEL über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ 2810MD001.

## **o68 - Implementing the National Action Plan on minimizing risks in the use of plant protection agents as well as intensifying Integrated Plant Protection in North Rhine-Westphalia**

*Umsetzung des Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und intensivierung des Integrierten Pflanzenschutzes in Nordrhein-Westfalen*

**Ellen Richter, Anton Dissemmond, Monika Heupel, Johannes Kessler, Harald Kramer, Marlene Leucker, Franziska Möhl, Anke Scheel-Büki**

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Bonn, [ellen.richter@lwk.nrw.de](mailto:ellen.richter@lwk.nrw.de)

Integrated Pest Management (IPM) is a core element on the sustainable use of plant protection products (PPP). The National Action Plan on the Sustainable Use of Pesticides (NAP) based on EU Directive 2009/128/EG was jointly agreed upon by the Federal Minister of Food and Agriculture and the federal state ministers of agriculture. The plant protection service (PPS) of North Rhine-Westphalia actively applies IPM and the goals of the NAP. For instance, the PPS works intensively in the area of developing, introducing and improving plant protection measures for less or non-pesticide use and cooperates in developing best



practice guidelines. Providing a pest and disease alert system as well as cooperation in computer-based expert models is basic work. We also develop strategies to incorporate preventive measures in non-agrarian areas to minimize plant protection measures (biotope networking). Specific projects enhancing the goals of the NAP:

Closing the gaps of missing PPPs in **minor crops** by working on an international level in a project in co-operation with grower associations, the DLR Rheinpfalz and the JKI.

The project **H<sub>2</sub>O-T-SPOT Manager NRW** is aimed to evaluate effects of mitigation measures to reduce entry of pesticides in water bodies in co-operation with the Julius Kühn-Institute.

The project **“Demonstration farms integrated plant protection”** was installed to identify best practice of IPM in specific field trials using modern technologies and thereby reducing the use of plant protection products. The project includes three farms producing vegetables and five farms cultivating arable crops. Our goal is to implement and establish tools such as resistant cultivars, economic thresholds and forecasting models for directed pesticide applications, the use of non-chemical treatments as well as the protection and dissemination of beneficial insects or ploughing to promote phytosanitary effects. An important part of this project is the dissemination of results and exchange of practical experience and knowledge between farmers to show the potential as well as the additional demands of IPM implementation (<http://demo-ips.jki.bund.de/>).

Standards and methods in the **diagnostic laboratories** have been improved to ensure a quick, sensitive and reliable analysis of harmful organisms. In particular, molecular techniques using PCR, Q-PCR and LAMP methods have been established. Demonstration farms may use all diagnostic tools to support decisions for protection measures. Especially quick methods such as immunocromatography and Lamp are welcome. In IPM management all available diagnostic methods are used to detect soilborne plant diseases. Special emphasis was placed on analyses of nematodes, *Verticillium* sp. and *Thielaviopsis* sp.

The **working group on application technique** focuses on reaseach of operator and bystander protection, a continuous inner cleaning of spraying equipment, suitable filling aids to prevent point entries of PPPs and water protection in general.

#### Literatur

Anonym 2013: Bekanntmachung des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vom 10. April 2013. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Bundesanzeiger BAnz AT 15.05.2013 B1.

## **o69 - Erkenntnisse aus dem Demonstrationsvorhaben Integrierter Pflanzenschutz im Alten Land für die Praxis am Beispiel der Wanzen**

*Issues of practical concern gained in the demonstration project integrated pest management in the region Altes Land using the example of shield bugs*

**Julian Lindstaedt<sup>1</sup>, Alexandra Wichura<sup>1</sup>, Roland W.S. Weber<sup>2</sup>, Carolin von Kröcher<sup>1</sup>**

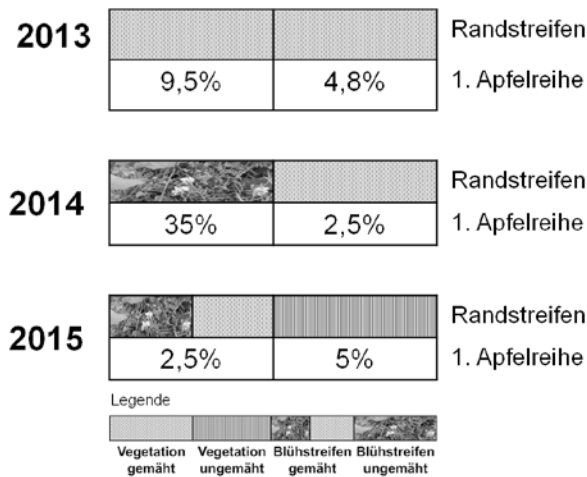
<sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Obstbauversuchsanstalt Jork

Durch Wanzen verursachte Saugschäden an Tafeläpfeln, können im Alten Land in einigen Jahren hohe Ertragsausfälle verursachen (ECKHOFF & WEBER, 2014). Die Bekämpfung gestaltet sich aufgrund fehlender wirksamer Pflanzenschutzmittel sowie der Biologie der Tiere schwierig. Im Rahmen des Demonstrationsvorhabens konnte eine entomologische Studie zu den Wanzen durchgeführt und somit Erkenntnisse gewonnen werden, die für die Bekämpfung und als Grundlage für weitere Versuchsaktivitäten dienen können.

Im Gegensatz zur bisherigen Annahme, dass die Schäden durch die Nordische Apfelwanze (*Lygocoris rugicollis*) und die Grüne Futterwanze (*L. pabulinus*) verursacht werden, konnte gezeigt werden, dass fast ausschließlich die Grüne Futterwanze als Schadverursacher auftritt. Im Gegensatz zur Nordischen Apfelwanze, wandert die Grüne Futterwanze im Sommer auf krautige Pflanzen ab und bildet dort eine zweite Generation, bevor sie im Herbst zur Eiablage auf die Apfelbäume zurückkehrt.

Im Rahmen des Projektes wurde als nichtchemische Regulierungsmaßnahme der Population das gezielte Entfernen der krautigen Zwischenwirte durch Mähen während des Schlupfes der Sommergeneration getestet. Seit 2013 wurden vor diesem Hintergrund Teile eines Randstreifens ausgemäht und der Befall der angrenzenden ersten Reihe der Apfelanlage im Folgejahr erfasst. Je Parzelle wurden 2013 und 2014 zur Ernte des Folgejahres vier Bäume ausgewertet. Die Auswirkung der Mahd 2015 wurde im Juni 2016 vorläufig an 300 Früchten pro Parzelle ermittelt



Durchgeführte Maßnahmen im Randstreifen in den Jahren 2013 bis 2015 und bonitierte Wanzen Schäden in der ersten Apfelreihe im Folgejahr

Die Ergebnisse der Bonituren zeigen, dass an den gemähten Flächen im Folgejahr eine Verminderung der Saugschäden eintrat, während neben der ungemähten bzw. mit einem Blühstreifen versehenen Fläche zum Teil deutlich stärkere Saugschäden vorzufinden waren. Eine Mahd des Zwischenwirtes zum Schlupf der Sommergeneration könnte demnach für Obstbauern im Alten Land eine gute Möglichkeit sein, um Schäden im Folgejahr zu verringern.

Literatur

ECKHOFF, H, WEBER, R.W.S. 2014. Das ungewöhnliche Wanzenjahr 2014 im Apfelanbau an der Niederelbe. Mitt. OVR 69, 306-310.

## **o69a - Untersuchungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Möhre und Weißkohl in Deutschland**

*Investigations of pesticide use in carrot and white cabbage in Germany*

**Madeleine Paap<sup>1</sup>, Annett Gummert<sup>2</sup>, Bernd Freier<sup>1,2</sup>, Silke Dachbrodt-Saaydeh<sup>2</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Humboldt Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Strategien und Folgeabschätzung, Kleinmachnow

Der integrierte Pflanzenschutz (IPS) ist seit 2012 in Deutschland rechtlich als Leitbild für die „Gute fachliche Praxis“ vorgegeben und bildet die Grundstrategie des Pflanzenschutzes. Das „Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz“ wurde 2007 geschaffen, um die Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Praxisbetrieben zu erfassen (FREIER et al. 2016). Ziel des Beitrages ist es, die Pflanzenschutzmittelintensität in den Kulturen Möhre und Weißkohl in rund 11 bzw. 7 Vergleichsbetrieben zu analysieren. Die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendungen je Erhebungsjahr auf den einzelnen Feldern und für jede Kultur wird durch den Indikator Behandlungsindex (BI) beschrieben (ROSSBERG et al. 2002). Im Untersuchungszeitraum 2007 bis 2014 betrug der mittlere Behandlungsindex in Möhren für Herbizide, Fungizide und Insektizide 2,6, 2,4 und 1,2 und im Frischkohl (vorrangig Weißkohl) 1,3, 2,7 und 5,3. Die Mittelwerte waren mit hohen Standardabweichungen verbunden. Die Einflussfaktoren Jahr, Vorfrucht und Aussattermin wurden für beide Kulturen untersucht. Dabei zeigten z. B. frühe Aussaaten die Tendenz zu niedrigeren Behandlungsintensitäten im Vergleich zu späteren Aussaaten. Die jährlichen Differenzen der Behandlungsindices unterlagen jahresbedingten Einflüssen insbesondere der Witterung und des damit verbundenen Schaderregerauftretens ohne eine Tendenz zu höheren oder niedrigeren Behandlungsintensitäten. Die Arbeit liefert Kenntnisse über die Varianz des Behandlungsindex in den einzelnen Pflanzenschutzmittelkategorien und zu einzelnen Einflussfaktoren in beiden Kulturen und erlaubt Schlussfolgerungen zur verbesserten Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes.

Literatur

- B. FREIER, J. SELLMANN, J. STRASSMEYER, J. SCHWARZ, B. KLOCKE, S. DACHBRODT-SAAAYDEH, H. KEHLENBECK, W. ZORNACH, 2016: NETZ VERGLEICHSBETRIEBE PFLANZENSCHUTZ, JAHRESBERICHT 2014: ANALYSE DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2007 BIS 2014.
- D. ROSSBERG, V. GUTSCHE, S. ENZIAN, M. WICK, 2002: NEPTUN 2000 - ERHEBUNG VON DATEN ZUM TATSÄCHLICHEN EINSATZ CHEMISCHER PFLANZENSCHUTZMITTEL IM ACKERBAU DEUTSCHLANDS. BERICHT AUS DER BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT. HEFT 98, 27.

---

## Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

---

### 073 - Untersuchung induzierbarer Pflanzenabwehr nach Behandlung mit Süßholz- Blattextrakt (*Glycyrrhiza glabra*) und BABA gegen *Phytophthora infestans* (Braunfäule) in Tomate

*Investigation of inducible plant defense after treatment with licorice leaf-extract (Glycyrrhiza glabra) and BABA against Phytophthora infestans (late blight) in tomato*

Marc Orlik<sup>1</sup>, Andrea Scherf<sup>1</sup>, Sophie Jacobs<sup>2</sup>, Adam Schikora<sup>3</sup>, Ina Kleeberg<sup>2</sup>, Annegret Schmitt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, marc.orlik@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Trifolio-M GmbH

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Neben der direkter Wirkung von Süßholzextrakt HERBA (P<sub>1</sub>) gegen Oomyzeten auf Kulturpflanzen, wurde eine indirekte Wirkung gegen Pathogene, die auf induzierter Resistenz beruht, vermutet. Zudem wurde gezeigt, dass Süßholzextrakt in Gurke einen stressmindernden sowie pflanzenstärkenden Effekt besitzt (Scherf 2012a, b).

Im ersten Teil der hier vorgestellten Arbeiten haben wir eine Anwendungskonzentration für P<sub>1</sub> ermittelt, die ausreichende Wirkungsgrade (WG) erzielt. Dabei wurde mit dem System Tomate (cv. 'Red Robin') - *Phytophthora infestans* gearbeitet. P<sub>1</sub> erreichte 70% WG bei einer 3%-igen Konzentration (w/v). Als Vergleich wurde hier der Induktor BABA verwendet, der über 90% WG bei einer Konzentration von 500 ppm erreichte.

Im zweiten Teil haben wir die Expression von induzierbaren PR-Genen mittels quantitativer PCR bestimmt. Dabei wurde die Methode der komparativen ddCT benutzt (Kenneth *et al.* 2001). Die Änderungen in der Expression ausgewählter Markergene in den Behandlungsvarianten wurden mit der Kontrolle (Leerformulierung) verglichen. Als Markergene dienten bekannte Gene, die für PR-Proteine mit fungizider Wirkung codieren und die durch unterschiedliche Signaltransduktionswege reguliert werden. So konnten drei grundlegende, Jasmonat-, Salicylsäure- und Ethylen-abhängige, Signaltransduktionswege untersucht und die Reaktion auf P<sub>1</sub> mit der auf BABA verglichen werden.

Die Versuche zeigten, dass neben der bekannten fungistatisch/fungiziden Wirkung von P<sub>1</sub> offenbar eine indirekte Wirkungsweise über eine Jasmonat-abhängige Regulation in Tomate vorliegt (möglicherweise im Crosstalk zu Ethylen). Eine von Salicylsäure abhängige Antwort konnte anhand der Expression der PR-Gene nach einer Behandlung mit P<sub>1</sub> in Tomate nicht gezeigt werden, durchaus aber für BABA (*PR1a* und *GlucA*). Die Ergebnisse belegen, dass neben der direkten Hauptwirkung von P<sub>1</sub> *ad planta* eine indirekte Wirkung vorliegt.

Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des EU-Projekts CO-FREE (Projektnr. 289497; www.co-free.eu), das unter dem 7. Rahmenprogramm der Europäischen Union gefördert wurde.

#### Literatur

SCHERF, A., TREUTWEIN, J., KLEEBERG, H., SCHMITT, A., 2012a: Efficacy of leaf extract fractions of *Glycyrrhiza glabra* L. against downy mildew of cucumber (*Pseudoperonospora cubensis*). Eur. J. Plant Pathol. **134**, 755–762.

SCHERF, A., 2012b: Licorice, cucumber, downy mildew: tracing the secret. Interactions between the plant extract, the host and the pathogen. Dissertation am Fachbereich Biologie, Technische Universität Darmstadt.

KENNETH, J. L., SCHMITTGEN, T. D., 2001: Analysis of relative gene expression data using Real-Time quantitative PCR and the 2<sup>-ddCT</sup> Method. METHODS, **25**, 402–408

## 074 - Schorfbekämpfung im ökologischen Apfelanbau - Wirksamkeit von Ökopräparaten

*Scab control in organic apple production - efficacy of biocontrol agents*

**Malin Hinze, Stefan Kunz**

Bio-Protect GmbH, hinze@bio-protect.de

Die Firma Bio-Protect GmbH in Konstanz unterhält ein Testsystem zur Prüfung der Wirksamkeit von Präparaten gegen den Apfelschorferreger *Venturia inaequalis*. Dabei werden getopfte Apfelpflanzen im Gewächshaus künstlich inokuliert. Es stehen Schorfpopulationen mit unterschiedlichen Resistenzen für die Tests zur Verfügung (Hinze & Kunz, 2012). Der Infektionsprozess ist beim Apfelschorf gut bekannt, so dass die Wirksamkeit der Präparate gezielt zu verschiedenen Phasen der Infektion geprüft werden kann. Behandlungen werden protektiv (18h vor der Inokulation), während der Keimungsphase unter Beregnung (5h nach Inok.) oder kurativ (24h nach Inok.) ausgebracht. Zusätzlich wird die Regenfestigkeit nach protektiver Applikation geprüft, indem die behandelten Pflanzen nach dem Antrocknen des Spritzbelags beregnet werden.

In einem Forschungsprojekt im "Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft" wurden seit 2008 Biopräparate auf Wirksamkeit gegen Apfelschorf geprüft (Hinze & Kunz, 2010, Kunz & Hinze, 2014 und 2016). Die Schorfbekämpfung im ökologischen Anbau basiert auf der Verwendung von Kupfer- und Schwefelpräparaten.

Verschiedene Präparate wurden während der letzten Jahre im Rahmen des Projektes geprüft und der optimale Zeitpunkt für die Applikation bestimmt. Getestete, potentielle Resistenzinduktoren, wie Algicin, PhytoVital, Temauxin oder Vacciplant zeigten keine ausreichende Wirkung gegen Schorf. Vorbeugende Behandlungen mit dem Pflanzenextrakt P<sub>1</sub> waren neben Schwefelpräparaten vielversprechend. Ins Keimungsfenster des Schorferregers waren Schwefelpräparate effektiv, sowie einige Löschkalkpräparate (Ulmer Kalkmilch). Kurative Spritzerfolge konnten mit Karbonaten und deren Mischungen mit Schwefel erzielt werden.

Da es häufig zu Regenereignissen mit kurzen Regenunterbrechungen kommt, wurde die Belagsbildung für Schwefelkalk intensiv untersucht. Ein Antrocknen des Belags für 18 Stunden zeigte die beste Wirkung gegen Apfelschorf. Je kürzer die Antrocknungszeit, desto geringer die Wirkung: Wurde direkt nach der Applikation beregnet, sank die Wirksamkeit von über 92% (eine Stunde Antrocknung) auf unter 70%. Außerdem zeigte sich, dass Schwefelkalk eine gewisse Feuchtigkeit auf dem Blatt benötigt, um wirksam zu sein.

Schwefel- und Kupferpräparate sind protektiv, Karbonate kurativ wirksam, weshalb verschiedene Mischungen bei protektiver Applikation untersucht und deren Regenfestigkeit geprüft wurden. Die Kombinationen der Kupferpräparate mit Netzschwefel inhibierten den Schorferreger komplett und waren regenfest; die Kombinationen aus Kupfer und Karbonat verloren bei Regen ihre Wirksamkeit. Auch die kurative Wirkung der Karbonate wurde durch Zugabe von Kupfer in Tankmischung reduziert.

Literatur:

- HINZE, M., S. KUNZ, 2010: Screening of biocontrol agents for their efficacy against apple scab. In: *Proc. of the 14<sup>th</sup> Int. Conf. on Organic Fruit-Growing*. FÖKO E.V., Weinsberg, 38-44.
- HINZE, M., S. KUNZ, 2012: Carbonates for apple scab control. IOBC-WPRS Bulletin **84**, 157-61.
- KUNZ, S., M. HINZE, 2014: Assessment of biocontrol agents for their efficacy against apple scab. In: *Proc. of the 16<sup>th</sup> Int. Conf. on Organic Fruit-Growing*. FÖKO E.V., Weinsberg, 65-71.
- KUNZ, S., M. HINZE, 2016: Efficacy of biocontrol agents against apple scab in greenhouse trials. In: *Proc. of the 17<sup>th</sup> Int. Conf. on Organic Fruit-Growing*. FÖKO E.V., Weinsberg, 25-31.

## 077 - Untersuchungen zur Entwicklung eines Managementkonzepts für den Möhrenblattfloh im ökologischen Anbau

*Studies to develop a management concept for the carrot psyllid in organic farming*

Andreas Willhauck<sup>1</sup>, Holger Buck<sup>2</sup>, Martin Hommes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Barunschweig, andreas.willhauck@julius-kuehne.de

<sup>2</sup>Ökoring e.V., Visselhövede

Der Möhrenblattfloh (MBF) (*Trioza apicalis*, Förster, 1848) gehört zu der Überfamilie der Blattflöhe (Psylliodes). Er ist univoltin und wirtswechslend (Winterwirt: Koniferen, Sommerwirt: Umbelliferen) (Kristofferson & Anderbrant 2006). Der direkte Fraß (Speicheltoxine) und mutmaßlich die Übertragung eines Bakteriums (*Candidatus Liberibacter solanacearum*), verursachen Schäden an den Wirtspflanzen (verdrehte Blätter, Kümmerwuchs der Wurzel, u.a.). Besonders schadanfällig sind junge Möhren bis zum 5 Blattstadium.

Schon seit Jahren treten in Niedersachsen Schäden durch den MBF auf. Diese waren allerdings nie von wirtschaftlicher Bedeutung, doch dies änderte sich in letzten Jahren. Gegenwärtig werden immer häufiger massive Schäden durch den MBF beobachtet.

In Anbetracht dessen, dass für Deutschland nahezu keine Daten über den Schädling vorliegen, wurden in den Jahren 2014/15 im Raum Hameln erste Versuche durchgeführt, um ein Managementkonzept für den MBF im ökologischen Möhrenanbau zu entwickeln. Versuche fanden in Zusammenarbeit zwischen dem Ökoring e.V. und dem JKI statt. Sie setzten sich aus Flugmonitoring und Bekämpfungsmaßnahmen zusammen und fanden in enger Zusammenarbeit mit betroffenen Landwirten statt.

Das Flugmonitoring ist ein wichtiges Instrument um mehr über die Biologie des Möhrenblattfloh zu erfahren und Bekämpfungsmaßnahmen gezielter vornehmen zu können. Seit 2014 findet ein Flugmonitoring auf Möhrenanbauflächen an mehreren Standorten im Weser-bergländ und in der Lüneburger Heide statt. Mit Hilfe der gesammelten Daten können die Eckpunkte der Populationsentwicklung immer besser abgebildet werden. Mit Hilfe der gesammelten Daten konnte der Flugbeginn auf Kalenderwoche (KW) 20/21, der Flug-höhepunkt zwischen KW 23 und 27 und das Flugende auf KW 28 bis 30 eingegrenzt werden. Durch das Weiterführen des Monitorings können dieser Eckpunkte des Flug-verhaltens immer genauer festgelegt werden.

Aufbauend auf wissenschaftlichen Studien aus Skandinavien (Brück et al. 2009) und der Schweiz (Fischer et al. 2013) sowie Tastversuchen von Ökoring e.V. und JKI wurden im Jahr 2015 im Raum Weserbergländ erste Bekämpfungsversuche durchgeführt. Diese umfassten Maßnahmen wie Netzabdeckung, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, biotechnologische Maßnahmen (sensorische Verwirrung) und kulturtechnische Maßnahmen (Saatzeitpunkt). Besonders kulturtechnische Maßnahmen erwiesen sich als effektiv gegen den Möhrenblattfloh, wohingegen alle anderen Methoden, mit Ausnahme der Netzabdeckung, keine ausreichende Effektivität zeigten. Hier sind weitere Studien von großer Bedeutung, um den ökologischen Anbau von Möhren in der Befallsregion zu sichern.

Literatur

Kristoffersen, L., Anderbrant, O. 2007: Carrot psyllid (*Trioza apicalis*) winter habitats -insights in shelter plant preference and migratory capacity. *Journal of Applied Entomology* **131**(3), 174-178.

Fischer, S., Klötzli, F., Terretaz, C. 2013: Lutte contre le psylle de la carotte (*Trioza apicalis*) par le traitement des semences. *Revue Suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* **45** (2), 104 – 110.

Brück, E. Elbert, A., Fischer, R., Krueger, S., Kühnhold, J., Klueken, A.M., Nauen, R., Niebers, J.-F., Reckmann, U., Schnorbach, H.-J., Steffens, R., van Waetermuelen, X. 2009: Movento, an innovative ambimoblie insecticide for sucking insect pest control in agriculture: Biological profile and field performance. *Crop Protection* **28**, 838-844.

## 078 - Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen für das Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

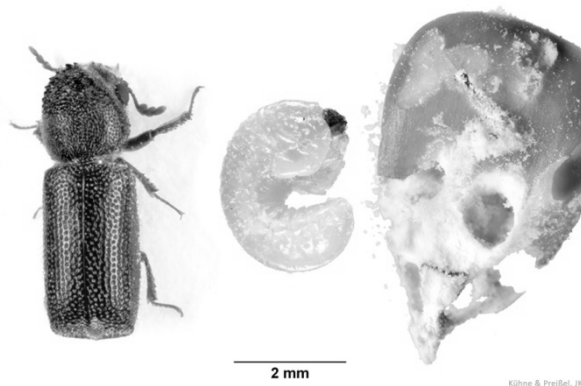
Web-based diagnostic tool for pest organisms for the web-portal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

Sara Preißel<sup>1</sup>, Stefan Kühne<sup>1</sup>, Cornel Adler<sup>2</sup>

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung<sup>1</sup>, [sara.preissel@julius-kuehn.de](mailto:sara.preissel@julius-kuehn.de)  
Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz<sup>2</sup>

Pflanzenschutzstrategien im Ökologischen Landbau erfordern ein rechtzeitiges Erkennen der vorhandenen Schadorganismen und bedeuten besonders für kleine, vielseitige und neu umgestellte Ökobetriebe einen enormen Informationsaufwand. Vorhandene Bestimmungshilfen sind entweder an Werbung für Pflanzenschutzmittel geknüpft oder decken nur ein begrenztes Artenspektrum ab. Das Julius Kühn-Institut erarbeitet daher eine nutzerfreundliche online-Bestimmungshilfe für die wichtigsten Schadorganismen. In die Informationsbereitstellung fließen aktuelle Forschungsergebnisse, u. a. aus internationalen Forschungsdatenbanken (z.B. CABI 2016, Canadian Grain Commission 2016, JKI 2015), Forschungsprojekten im Bereich Pflanzenschutz (BLE 2016) und Informationen über 31 neue Nutzorganismen (HERZ 2013) ein.

Der Bereich Vorratsschutz steht bereits ab 2016 kostenfrei zur Verfügung (<https://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/>). Eine filterbare, bildbasierte Gesamtliste von Schadorganismen ermöglicht die beliebige Kombination von vier Auswahlmöglichkeiten: Organismengruppe (einschl. Larven), Befallsort, Befallenes Produkt sowie Merkmalskategorien. Hochwertiges Bildmaterial (Abb. 1) und die Beschreibung laientauglicher Bestimmungsmerkmale sowie Fang- und Testmöglichkeiten erleichtern die Bestimmung. In 27 Steckbriefen für Arten, Familien oder Gattungen wurden mehr als 40 Vorratsschädlinge und 10 im Handel verfügbare Nützlinge vorgestellt und beschrieben.



Bestimmungsbild Imago, Larve und Schadbild des Getreidekapuziners (*Rhizopertha dominica*)

Literatur:

BLE, 2016: Was wir tun – Projektliste Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, [www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/projekte-foerdern/forschungs-und-entwicklungsvorhaben/projektliste/](http://www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/projekte-foerdern/forschungs-und-entwicklungsvorhaben/projektliste/).

- CABI, 2016: Crop Protection Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. [www.cabi.org/cpc](http://www.cabi.org/cpc).
- Canadian Grain Commission, 2016: Insect identification keys. <http://grainscanada.gc.ca/storage-entrepot/keys-cles/iik-cii-eng.htm>.
- Herz, A., 2013: Nützlinge zu kaufen – Liste der in Deutschland kommerziell erhältlichen Nützlinge. Informationsblatt des Julius Kühn-Instituts, Stand Oktober 2013.
- JKI, 2015: ALPS-JKI. Online-Literaturdatenbank zu Alternativen Lösungen im Pflanzenschutz. <http://alps.jki.bund.de>.



---

## Biologischer Pflanzenschutz

---

### 079 - Wirksamkeit von aqua.protect auf Phytopathogene

*Efficacy of aqua.protect on phytopathogens*

**Florentine Stix, Annegret Schmitt**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt, florentine.stix@julius-kuehn.de

Elektrochemisch aktiviertes (ECA) Wasser findet bereits Anwendung in der Lebensmittelindustrie. Aufgrund seiner rückstandsfreien, keimabtötenden Wirkung wird es dort zur Desinfektion von Flächen und Rohrsystemen eingesetzt. Im Rahmen eines BLE geförderten Forschungsprojekts (Förderkennzeichen 2814703211) wird die Wirksamkeit des elektrochemisch aktivierten Wassers aqua.protect auf Phytopathogene für den Einsatz im Pflanzenschutz, insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeit einer Kupferreduktion untersucht.

*In vitro* zeigte aqua.protect eine schnelle, direkte Wirkung auf verschiedene Phytopathogene. Bereits bei niedrigen Konzentrationen des freien aktiven Chlors (FAC) konnte ein fungizider Effekt auf *Pythium ultimum* (ab 1,8 ppm FAC) *Fusarium oxysporum* (ab 5,5 ppm FAC), *Botrytis cinerea* (ab 16,5 ppm FAC) und *Phoma lingam* (ab 22 ppm FAC) erzielt werden. Untersuchungen an *Phytophthora infestans* zeigten eine deutliche Hemmung des Zoosporenschlupfs ab 4,5 ppm FAC. Die daraus resultierende Erwartung, dass die Behandlung mit aqua.protect zu einer deutlichen Befallsreduzierung oder zu einer Befallsverzögerung an der Pflanze führen kann, wurde in *ad planta* Studien im Wirt/Pathogen-System Tomate/*P. infestans* bestätigt. Durch die Behandlung mit 9 ppm FAC war eine Befallsreduktion an jungen getopften Tomatenpflanzen von 90 % zu erreichen.

Versuche an natürlich infiziertem Saatgut (Feldsalat/*Phoma spp.*) zeigten Hinweise auf eine Wirkung aber keine einheitlichen Ergebnisse. Auf *Alternaria*-Species hatte die Behandlung mit aqua.protect sowohl in *in vitro* Versuchen als auch in Studien an natürlich infiziertem Möhrensaatgut keine ausreichende Wirkung.

Unter Freilandbedingungen zeigte aqua.protect im System Kartoffel/*P. infestans* 2014 in einem Kleinparzellenversuch gute Ergebnisse. Mit 90 ppm FAC wurde eine, mit Cuprozin vergleichbare, Wirkung erzielt. Derzeit wird aqua.protect in einem Freilandversuch an Kartoffeln unter Praxisbedingungen am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück geprüft. Das ECA Produkt bildet keine Rückstände. Die Behandlung erfolgt in einem engen Zeitfenster und unter Verwendung eines darauf abgestimmten Prognosemodells.

Die Ergebnisse zeigen das Potential von aqua.protect als Alternative zu chemischen Pflanzenschutzmitteln und zur Kupferreduktion im Pflanzenschutz.

## **o8o - Entwicklung eines biotechnologischen Pflanzenschutzmittels gegen Oomyceten**

*Development of a biotechnological plant protection agent for control of oomycetes*

**Armin Weiß<sup>1</sup>, Annegret Schmitt<sup>2</sup>, Hans-Jakob Schärer<sup>3</sup>, Malin Hinze<sup>1</sup>, Sarah Hornig-Schwabe<sup>1</sup>, Sonja Weißhaupt<sup>1</sup>, Stefan Kunz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bio Protect GmbH, Konstanz, weiss@bio-protect.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

<sup>3</sup>Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick Schweiz

Biotechnologische Fungizide auf der Grundlage von antagonistischen Bakterien und Hefen mit einer Wirksamkeit gegen Oomyceten wurden in einem Projekt, das vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMLEV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages gefördert wurde (FKZ 2814701311), entwickelt. Als Testsystem während des Entwicklungsprozesses wurde dabei ein *in vivo* Assay mit Tomatenblattscheiben zum Vergleich der Wirksamkeit der Präparate gegen *Phytophthora infestans* eingesetzt, der im Verlauf des Projektes weiterentwickelt wurde (Hornig *et al.* 2015). Von den acht im Rahmen dieses Projektes untersuchten Organismen konnten für fünf lagerstabile, formulierte Testpräparate produziert werden. Diese Testpräparate wurden am Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt auf ihre Wirksamkeit gegen *Pseudoperonospora cubensis* an Gurke (Weiß *et al.* 2015) und am Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick, Schweiz gegen *Plasmopara viticola* an Wein geprüft. Während ein Bakterienstamm in Soloanwendung in beiden Testsystemen eine gute Wirksamkeit zeigte, erhöhten zwei weitere Mikroorganismen bei kombiniertem Einsatz mit Kupfer die Wirksamkeit der reduziert eingesetzten Kupfermenge deutlich. Hier konnten für den Stamm 2H13 mit vier verschiedenen Produktionschargen und einem Cuprozin progress Einsatz von 0,01% im Testsystem Gurke Wirkungsgrade zwischen 71 und 94% erzielt werden; sowie im Testsystem Wein für zwei verschiedene Produktionschargen und einem Kocide Opti Einsatz von 0,01% bzw. 0,003% Wirkungsgrade zwischen 84 und 94%.

Die im Rahmen dieses Projektes gewonnenen Ergebnisse dürften bei einer konsequenten Weiterentwicklung der Präparate einen Beitrag zu der von der Europäischen Union geforderten Reduktion der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel leisten.

### Literatur

Hornig S., Schwarz M., Weiss A., Hinze M., Weißhaupt S., Kunz S., 2015 In vivo assay to compare efficacies of biotechnological plant protection agents against *Phytophthora infestans*. IPPC Abstract book, Berlin IPPC 2015, S.504/505

Weiss A., Schmitt A., Hinze M., Horn A., Horig S., Schwarz M., Weißhaupt S., Kunz S., 2015 Development of a biotechnological plant protection agent for control of oomycetes. IPPC Abstract book, Berlin IPPC 2015, S. 465

## **o81 - In vivo Assay zum Vergleich der Wirksamkeiten biologischer Pflanzenschutzmittel gegen *Phytophthora infestans***

*In vivo assay to compare efficacies of biotechnological plant protection agents against *Phytophthora infestans**

**Sarah Hornig-Schwabe, Monika Schwarz, Theresa Hipper, Malin Hinze, Armin Weiß, Sonja Weißhaupt, Stefan Kunz**

Bio-Protect GmbH, Konstanz, hornig@bio-protect.de

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Biotechoomy“ wurden biotechnologische Präparate zur Bekämpfung von Oomyceten entwickelt. *Phytophthora infestans*, der Erreger der Kraut- und Knollenfäule (Kartoffeln, *Solanum spp.*) und der Kraut- und Braunfäule (Tomaten, *Lycopersicon spp.*), gehört zu den aggressiven Vertretern der Oomyceten und wurde deshalb als Modellorganismus ausgewählt.

Im Vordergrund des Forschungsprojektes stand die Entwicklung eines biologischen Pflanzenschutzmittels mit antagonistischen Mikroorganismen als Wirkstoff. Für die Auswahl der Stämme wurden sowohl Wirksamkeitsdaten aus Vorversuchen als auch Daten über Toxizität und Pathogenität aus der Literatur berücksichtigt. Die Fermentationsbedingungen wurden für sechs Stämme optimiert und ein effizientes Downstream Processing festgelegt, um in weiteren Schritten geeignete Formulierungen mit verschiedenen Zusatzstoffen im Hinblick auf Lagerstabilität und Wirksamkeit auszuwählen. Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Die Wirksamkeit der Bakterien- und Hefestämme gegen *P. infestans* wurde auf Tomatenblattscheiben getestet und in weiteren Testsystemen geprüft (Weiß et al. 2016). Der Tomatenblattscheibentest wurde optimiert, um den Einfluss der Produktion und Formulierung auf den Erreger zu prüfen. Zusätzlich wurden Wirksamkeitsversuche mit Mikroorganismen als Additive zu zugelassenen Pflanzenschutzmitteln durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl das Produktionsverfahren, als auch die Formulierung Einfluss auf die Wirksamkeit hatte. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass die Zugabe einer Hefe zu einem niedrig dosierten Kupferpräparat den Wirkungsgrad verbessert und auf dem Level des chemischen Standards (hohe Kupferkonzentration) liegt.

Literatur

WEIß, A., A. SCHMIDT, H.-J. SCHÄRER, M. HINZE, S. HORNIG-SCHWABE, S. WEIßHAUPT, S. KUNZ, 2016: Entwicklung eines biotechnologischen Pflanzenschutzmittels gegen Oomyceten. 60. Deutsche Pflanzenschutztagung.

## **o82 - Versuche zur Bekämpfung boden- und samenbürtiger Fusarien an Mais mit Mikroorganismen**

*Experiments for control of soil- and seed-borne fusaria on maize with microorganisms*

**Eckhard Koch, Petra Zink**

Julius Kühn-Institut (JKI) - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, eckhard.koch@julius-kuehn.de

Es werden Versuche vorgestellt, in denen die Eignung mikrobieller Antagonisten für die Saatgutbehandlung von Mais im Hinblick auf eine Wirksamkeit gegenüber samen- und bodenbürtigen Fusarien überprüft wurde. Dazu wurden zunächst verschiedene von

Maiskörnern isolierte Fusarien bezüglich ihrer Virulenz charakterisiert. Es wurden natürlich befallene Maiskörner verwendet, oder samenbürtiger Befall wurde simuliert, indem die Körner in eine Suspension von Fusarium-Konidien eingelegt wurden. Zur Erzielung des bodenbürtigen Befalls wurden die Fusarien auf autoklavierten Hirsekörnern angezogen, die vor der Aussaat in das Topfsubstrat eingemischt wurden.

Unabhängig von der Art der Inokulation (Samenoberfläche / Boden) erwiesen sich insbesondere Isolate von *F. verticillioides* und *F. semitectum* als virulent. Ca. 14 Tage nach Aufbruch war die Trockenmasse im Vergleich zur nicht inokulierten Kontrolle um ca. 30% reduziert. In den Bekämpfungsversuchen wurde das Saatgut in Suspensionen der zu prüfenden Mikroorganismen eingelegt. Als chemischer Standard diente Maxim XL (Fludioxonil + Mefenoxam). Bei Verwendung von künstlich inokuliertem Saatgut war die Wirksamkeit einiger Mikroorganismen ähnlich gut wie der Standard. Bei Verwendung von natürlich infiziertem Saatgut war sie meist geringer als nach künstlicher Saatgutinokulation. Nach Bodeninokulation war die Anzahl wirksamer Isolate deutlich reduziert, allerdings war auch der chemische Standard nach Bodeninokulation kaum wirksam.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Bekämpfung samen- und bodenbürtiger Fusarien durch Saatgutbehandlung mit Mikroorganismen bei Mais prinzipiell möglich ist. In den beschriebenen Versuchen traten jedoch in Abhängigkeit von der Position des Pathogeninokulums (Samenoberfläche / Samen natürlich befallen / Boden) Unterschiede in der Wirksamkeit auf, was aber in gleicher Weise auch für den mitgeführten chemischen Standard galt.

#### **o84 - Wirkung von *Trichoderma asperellum* und *Trichoderma gamsii* auf die Hortensienkultur bei Befall mit *Rhizoctonia solani***

*Effect of Trichoderma asperellum and Trichoderma gamsii on the Hydrangea culture infested by Rhizoctonia solani*

**Anastasia Seitz<sup>1</sup>, Peter Büttner<sup>2</sup>, Birgit Zange<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Gartenbau

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising

In der Hortensienkultur wurden in den vergangenen Jahren massive Ausfälle durch *Rhizoctonia solani* beobachtet. Ein Befall äußert sich in Form von glasig-braunen unregelmäßig geformten Flecken an den Blättern sowie einer Stängelgrundfäule mit Sklerotienbildung. Die Pflanzen leiden an starken Wuchsdepressionen und sterben ab. Aufgrund von langen Latenzzeiten und unzureichender Wirkung zugelassener Fungizide wurde ein biologisches Präparat auf den Erreger untersucht. Das Mittel enthält zwei *Trichoderma*-Arten (*T. asperellum* und *T. gamsii*) und ist in Italien seit Dezember 2014 für die Anwendung im Zierpflanzenbau, Gemüsebau und ökologischen Landbau in Gewächshauskulturen gegen Bodenpilze zugelassen.

Während der Versuchsdauer wurde die Entwicklung der Symptome und der Ausfall pro Variante an mehreren Terminen bonitiert. Am Ende erfolgte die Auswertung der Wurzelentwicklung sowie die quantitative Erfassung der Sprosslänge und Frischmasse jeder Pflanze. Das Präparat zeigte eine gute und statistisch abgesicherte Wirkung auf die Wurzelentwicklung von gesunden Pflanzen, jedoch wurde keine signifikante Wirkung auf die Sprossentwicklung gesunder Pflanzen nachgewiesen. Bei den infizierten Pflanzen führte die Behandlung zu signifikant niedrigeren Ausfällen pro Parzelle. Dennoch sind die Verluste von 54 % und 58 % als zu hoch einzustufen. Im Versuch wurde kein signifikanter

Unterschied zwischen den Varianten mit unterschiedlicher Anzahl an Behandlungen festgestellt. Die zweimal behandelten Varianten unterschieden sich in keinem der Prüfparameter signifikant von den einmal behandelten Varianten.

*In vitro*-Tests mit den beiden *Trichoderma*-Arten zeigten eine Wachstumshemmung von verschiedenen Isolaten von *R. solani*. Die Hemmung hielt jedoch nur 14 Tage an. Infolgedessen ist der empfohlene einmalige Einsatz dieser *Trichoderma*-Arten während der Hortensienkultur nicht ausreichend. Bei einem mehrmaligen Einsatz ist die Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

#### Literatur

- ANES, M., A. TRONSMO, V. EDEL-HERMANN, L. G. HJELJORD, C. HERAUD, C. STEINBERG, 2010: Characterization of field isolates of *Trichoderma* antagonistic against *Rhizoctonia solani*. *Fungal Biology* 114, 691-70
- HEUPEL, M., 2013: Hortensien: *Rhizoctonia solani* mit höherem Schadpotenzial. *Gärtnerbörse* 2/2013
- YEDIDIA, I., N. BENHAMOU, Y. KAPULNIK UND I. CHET, 2000: Induction and accumulation of PR proteins activity during early stages of root colonization by the mycoparasite *Trichoderma harzianum* strain T-203. *Plant Physiology and Biochemistry* 38: 863-873

## o85 - Zellphysiologische Untersuchungen zu endophytischem Wachstum insektenpathogener Pilze

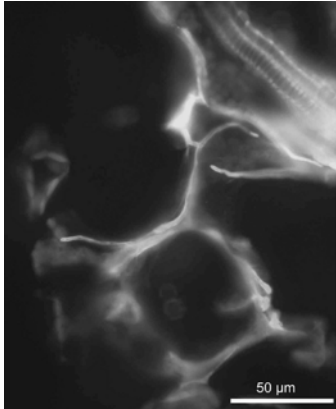
### *Cell physiological investigation on endophytic growth of insect pathogenic fungi*

Cornelia I. Ullrich<sup>1</sup>, Janina Schäfer<sup>1</sup>, Frank Ellner<sup>2</sup>, Eckhard Koch<sup>1</sup>, Regina G. Kleespies<sup>1</sup>

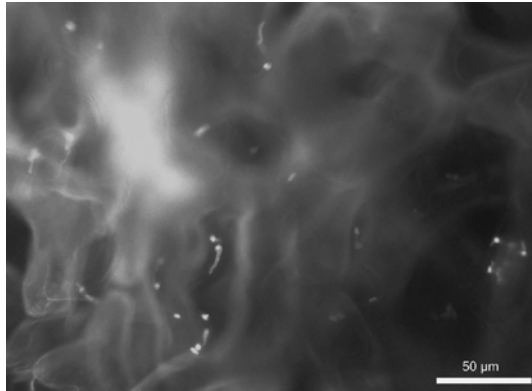
<sup>1</sup>Julius Kühn Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, regina.kleespies@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise Str. 19, 14195 Berlin

Entomopathogene Pilze werden im biologischen Pflanzenschutz erfolgreich zur Dezimierung herbivorer Insekten eingesetzt. Seit einigen Jahren wird versucht, verschiedene entomopathogene Pilze als Endophyten in Kulturpflanzen und schließlich auch in deren Samen zu etablieren, um somit sowohl schädliche Insekten, als auch Phytopathogene zu bekämpfen. Die Etablierung solcher endophytischer Pilze in dikotyledonen Pflanzen ist jedoch schwierig, und häufig ist ein systemisches Wachstum nicht gegeben. Anhand zellphysiologischer Untersuchungen sollte gezeigt werden, welche Auswirkungen vier verschiedene Stämme des entomopathogenen Pilzes *Beauveria bassiana* auf die Ackerbohne, *Vicia faba*, haben. Dazu wurde zunächst geprüft, ob sich die Pilz-Stämme in ihrer Toxinproduktion von Beauvericin und Tenellin in Abhängigkeit verschiedener Kulturmedien unterscheiden. Desweiteren wurden Enzymaktivitäten (Cellulase, Protease und Pectinase) von *B. bassiana* und dem phytopathogenen Pilz *Ascochyta fabae* getestet. Ein Indikator für einen Angriff von Pflanzenzellen sind Veränderungen der Permeabilität der Zellmembran. Eine pflanzenphysiologische Messgröße ist dabei der Kalium-Efflux. Dieser wurde an *V. faba* Blattstücken in Abhängigkeit von Pilz- und Toxinzugaben gemessen, um abschätzen zu können, ob sich *B. bassiana* in *V. faba* etablieren kann, ohne phytotoxisch zu wirken.



Immunlokalisierung von *Beauveria bassiana*: Blatt-Querschnitt (10 µm) der Ackerbohne, *Vicia faba*, inokuliert mit *B. bassiana* (2 dpi). Der Pilz wächst endophytisch in den Interzellularen des Mesophylls entlang der Zellwände.



Solophenylflavin-7GFE-Färbung der Hyphen von *B. bassiana*: Blatt-Querschnitt (10 µm) von *V. faba*, inokuliert mit *B. bassiana* (2 dpi). Der Pilz wächst endophytisch im Schwammparenchym.

## **o86 - Neue Einblicke in das endophytische Verhalten von *Metarhizium* spp. und die Effekte auf Kartoffel- (*Solanum tuberosum*) und Tomatenpflanzen (*Solanum lycopersicum*) sowie deren Schädlinge**

*New insights into the endophytic behavior of Metarhizium spp. and the effects on potato (Solanum tuberosum) and tomato (Solanum lycopersicum) plants and their pests.*

**Laurenz Hettlage<sup>1</sup>, Vivien Krell<sup>2</sup>, Desiree Jakobs-Schönwandt<sup>2</sup>, Stefan Vidal<sup>1</sup>, Anant Patel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg August University, Department of Crop Sciences, Agricultural Entomology, laurenz.hettlage@agr.uni-goettingen.de

<sup>2</sup>Bielefeld University of Applied Sciences, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, WG Fermentation and Formulation of Biologicals and Chemicals

*Metarhizium* spp. ist in der Lage eine Vielzahl von Arthropoden zu infizieren und abzutöten. Der Einsatz gegen Schädlinge mit konventionellen Sprühapplikationen ist, aufgrund der hohen Sensitivität der Sporen gegenüber UV-Licht, allerdings wenig effektiv. Eine vielversprechende Option ist eine Saatgut-/Wurzelbehandlung mit einer entsprechenden Formulierung des Pilzes und die damit verbundene endophytische Besiedlung des Pflanzengewebes mit dem Pilz, ohne dass diese geschädigt werden. Ziel des Vorhabens ist es ein geeignetes *Metarhizium* Isolat zu identifizieren, fermentieren und zu formulieren. Dadurch soll ein systemischer Schutz aufgebaut werden, der die Pflanze vor Schadinsekten schützt und zusätzlich das Pflanzenwachstum positiv beeinflusst. Die neuesten Ergebnisse des Vorhabens sollen vorgestellt und diskutiert werden.

## **o87 - A bioprocess engineering approach to improve endophytic entomopathogenic *Metarhizium brunneum* F52 shelf life**

**Vivien Krell, Desiree Jakobs-Schönwandt, Anant V. Patel**

University of Applied Sciences Bielefeld, Faculty of Engineering Sciences and Mathematics, Interaktion 1, D-33619 Bielefeld, anant.patel@fh-bielefeld.de

Efficient submerge mass production processes for endophytic entomopathogenic fungi are scarce. Furthermore, the "active ingredient" is mostly insufficiently formulated resulting in low drying stability, shelf life and efficacy. This bioprocess engineering approach combines fine-tuned mass production with optimized formulation processes resulting in cost-effective formulations based on the endophytic entomopathogenic fungus *M. brunneum* F52 to systemically protect plants from insect herbivores.

The current research aims at selectively mass producing hyphae fragments (HF) in 2 L bioreactors based on agricultural residues. Furthermore, drying and storage stability of the biomass will be enhanced by fine-tuning fermentation conditions and harvest times with special attention to optimal endogenous polyol contents detected by GC-MS methods.

To gain insight into the relationship between endogenous polyol contents and drying as well as storage stability, fungal biomass was harvested after 48h, 72h and 96h, entrapped in beads containing alginate and corn starch. The beads were dried and finally stored at -28 °C, 5 °C, 18 °C, 25 °C and 40 °C for a period of up to six months.

Endogenous polyol analysis of fungal biomass revealed significant differences in arabitol and mannitol contents with highest concentrations measured after 72h fermentation time. Survival of formulated HF after drying was independent of culture age. However, best shelf life after two months at 25°C was found for HF harvested after 72h (77.2%) compared to formulated biomass harvested after 48h (29.0%) and 96h (47.8%). These results promise that in-depth studies into preconditioning of biomass during fermentation will improve shelf life thus paving the way for novel biocontrol products.

## **o88 - *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (B.t.i.)-Präparate zur Bekämpfung von *Drosophila suzukii* - Chance oder Sackgasse?**

*Biological control of Drosophila suzukii with commercial available Bacillus thuringiensis var. israelensis products (B.t.i.) - Chance or dead end street?*

**Sarah Biganski, Johannes A. Jehle, Regina G. Kleespies**

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, sarah.biganski@julius-kuehn.de

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA) ist eine endemisch in Asien vorkommende Drosophiliden-Art, welche seit etwa 2010 auch in Europa und Nordamerika als invasiver Schädling dokumentiert wurde. Seit ihrer Entdeckung in der westlichen Hemisphäre wurden zahlreiche Fruchtschäden und ökonomische Einbußen in der Landwirtschaft, vorrangig bei Stein- und Beerenobstsorten, verzeichnet. Seither wurden einige Präventionsmaßnahmen, wie Einnetzung und Perimeterfänge entwickelt, um die Schäden in der Landwirtschaft einzudämmen. Jedoch ist die Nachfrage nach effektiven, biologischen und langfristigen Bekämpfungsmaßnahmen groß und bedarf intensiver Forschung. LAMBION und KLINX zeigten im Jahr 2014 einen vielversprechenden Ansatz mit dem bereits auf dem Markt vorhandenen Präparat „Solbac“ (Andermatt Biocontrol) auf

Basis des *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (B.t.i.) im Freilandinsatz. B.t.i. ist ein sporenbildendes Bakterium, welches sehr wirtsspezifisch gegen Stechmückenlarven wirkt. B.t.i. zeigte jedoch auch eine erstaunlich hohe Effizienz gegen *D. suzukii* im Freiland, welche sogar die Wirkung des ebenfalls getesteten entomopathogenen Pilzes *Beauveria bassiana* sowie von Pyrethroiden und Spinosad übertraf. Um die Effizienz von B.t.i. genauer zu untersuchen, wurde in eigenen Labor-Biotests die Wirkung von drei auf dem Markt erhältlichen Produkten geprüft. Darüber hinaus wurde die Virulenz von isolierten B.t.i.-Sporen und der Formulierung der Produkte separat auf den Entwicklungszyklus von *D. suzukii*-Larven zu Adulten untersucht. Damit ist eine genaue Aussage über einen möglichen letalen Effekt der B.t.i.-Toxine oder der in der Formulierung enthaltenen Inhaltsstoffe auf die Kirschessigfliege möglich. Bisherige Ergebnisse konnten allerdings keine pathogene Wirkung von B.t.i. und der Formulierung auf Larven und Adulte von *D. suzukii* bestätigen. Des Weiteren wurde untersucht, ob die Produkte einen olfaktorisch-repellenten Einfluss auf *D. suzukii* haben. KEESEY *et al.* (2015) konnten zeigen, dass *D. suzukii* ein exzellentes Geruchsvermögen besitzt, um effektiv reife Wirtsfrüchte aufzufinden. Die Fliege ist außerdem dazu in der Lage, aversive Gerüche, wie Geosmin oder Octenol, von verdorbenen Früchten zu erkennen (WALLINGFORD *et al.*, 2015). Ein potentiell aversives Verhalten von *D. suzukii* gegenüber B.t.i.-behandelten Früchten wurde in eigenen Studien mit einem Wahlversuch (Choice Test) ermittelt, denn auch repellente Gerüche könnten bei der Erforschung von neuen Bekämpfungsmethoden gegen *D. suzukii* ein erster Erfolg sein. Jedoch konnten im Choice Test keine signifikanten Unterschiede zwischen Kontrollfrüchten und B.t.i.-behandelten Früchten ermittelt werden. Ebenso scheint die Formulierung keinen repellenten Effekt auf *D. suzukii* zu haben. Somit scheiden die bisher getesteten B.t.i.-Produkte für eine effektive Bekämpfung der Kirschessigfliege aus.

#### Literatur

- KEESEY, I. W., M. KNADEN, B. S. HANSSON, 2015: Olfactory specialization in *Drosophila suzukii* supports an ecological shift in host preference from rotten to fresh fruit. *Journal of Chemical Ecology*, **41** (2), 121-128.
- LAMBION, J., M. KLINK, 2014: Test de produits alternatifs sur *Drosophila suzukii* en culture de fraise biologique. [www.grab.fr](http://www.grab.fr).
- WALLINGFORD, A. K., S. P. HESLER, D. H. CHA, G. M. LOEB, 2015: Behavioral response of spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura, to aversive odors and a potential oviposition deterrent in the field. *Pest Management Science*, DOI 10.1002/ps.404.

## **o89 - Untersuchungen zu Sporenrückständen des Produktes XenTari® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*) und deren Persistenz auf Paprika**

*Investigations on spore residues of the product XenTari® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*), their persistence and germination on sweet peppers*

### **Alexandra Wagner, Dietrich Stephan**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, alexandra.wagner@julius-kuehn.de

Das Bakterium *Bacillus thuringiensis* wurde bereits 1915 durch Ernst Berliner beschrieben. Seine toxische Wirkung gegen die Larven vieler Schadinsekten macht es zu einem wichtigen Bestandteil des biologischen Pflanzenschutzes. Produkte auf Basis dieses entomopathogenen Bakteriums werden bereits seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt. Durch die Verwandtschaft mit dem humanpathogenen Bakterium *Bacillus cereus* und die Einordnung in die *Bacillus cereus*-Gruppe, wird immer wieder diskutiert, ob Gefahren für Anwender und vor allem Konsumenten, von mit Bt-Produkten behandelter Ware, bestehen.



Für viele Bakterien gibt es Grenz- oder Richtwerte, die in Nahrungsmitteln nicht überschritten werden sollen, da es sonst zu einer möglichen Gefährdung des Konsumenten kommen kann. Dieser Wert wird als koloniebildende Einheiten (KbE) bestimmt und liegt für *B. cereus* bei  $10^5$  KbE/g Lebensmittel.

Nachdem von Stephan *et al.* (2014) erste Rückstandsuntersuchungen an Tomate durchgeführt wurden, sollte in diesen Arbeiten geprüft werden, welche Rückstände nach Anwendung von *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* an Paprika bei einer einmaligen Ausbringung von 2 kg/ha Xentrari® mit einem Ausbringvolumen von 2000 L/ha erreicht werden können.

In diesem Gewächshausexperiment konnte gezeigt werden, dass der Grenzwert von  $10^5$  KbE/g Frischgewicht nicht erreicht wurde. Ähnliche Ergebnisse konnten auch in Laborexperimenten mit eigenständig durchgeführten Applikationen erzielt werden. Zudem wurde der Frage nach der Lagerungsfähigkeit von behandelten Proben im gefrorenen Zustand nachgegangen. Im Experiment war dies über einen Zeitraum von 3 Monaten möglich, ohne dass sich die Rückstandskonzentrationen signifikant änderten. Weiterhin sollte zur Risikobewertung abgeklärt werden, ob *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* -Sporen auf Paprika auskeimen können, jedoch waren diese Ergebnisse nicht eindeutig. Zudem verdeutlichte ein einfacher Abwaschversuch, dass hierdurch 90 % der Sporenrückstände entfernt werden konnten.

#### Literatur

STEPHAN, D., H. SCHOLZ-DÖBELIN, T. REINTGES, J. PELZ, J.A. JEHL, J. KEßLER (2014): *Investigations on residues of Xentari® (Bacillus thuringiensis subsp. aizawai) on greenhouse tomatoes*. Journal für Kulturpflanzen 66(9): 312-318.

### **090 - Regulierung des Kalifornischen Blüenthrrips *Frankliniella occidentalis* in der ökologischen Stecklingsproduktion am Beispiel der Grünen Minze (*Mentha spicata*)**

*Regulation of Western flower thrips (Frankliniella occidentalis) in the organic production of Mentha spicata*

**Stephanie Hemmer<sup>1</sup>, Hanna Blum<sup>2</sup>, Birgit Zange<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Gartenbau, Freising

<sup>2</sup>Ökoplant e.V., Ahrweiler,

Die Regulierung von Thripsen in Kräutern stellt aufgrund der Zulassungssituation in biologisch wirtschaftenden Betrieben ein großes Problem dar. In dieser Arbeit wurde die Wirksamkeit von biologischen Präparaten in Form von Tauchbehandlungen an Stecklingen durchgeführt. Hierzu wurden Mutterpflanzen der Grünen Minze (*Mentha spicata*) mit dem Kalifornischen Blüenthrrips *Frankliniella occidentalis* infiziert. Die Stecklinge wurden durch Tauchen mit verschiedenen natürlichen Pflanzenschutzmitteln behandelt. Untersucht wurde die Wirksamkeit von Neudosan Neu Blattlausfrei (Kali-Seife), NeemAzal-T/S (Azadirachtin) und Quassia-Extrakt-MD (Bitterholz-Extrakt) sowie des insektenparasitären Nematodenpräparates Entonem (*Steinernema feltiae*). Es wurden verschiedene Konzentrationen geprüft und auch die Dauer des Tauchens des Stecklinge variiert. Neben der direkten Bekämpfung adulter Tiere und Thripslarven wurden die Eier im Stecklingsmaterial erfasst. Ziel des Verfahrens war es, einen Thripsbefall durch frühes Eingreifen in den Infektionszyklus bereits während der Stecklingsanzucht zu verhindern.

Durch Behandlung mit Neudosan Neu Blattlausfrei wurde der Schädlingsbefall in allen Varianten signifikant reduziert. Es wurden Wirkungen von mindestens 75 % erzielt. Diese

konnten durch Konzentrationserhöhung von 1 % auf 3 % sowie einer Verlängerung der Behandlungsdauer von 1 min. auf 5 min. um über 20 % gesteigert werden, sodass 97 % Wirkung erreicht wurden. Die Anwendung von 2 % NeemAzal-TS führte bei einer Tauchdauer von 1 min. zu 100 % Wirkung. Die Behandlung mit Quassia-Extrakt-MD zeigte in keiner Variante Effekte auf den Thripsbefall. Der Bekämpfungserfolg durch Entonem (*Steinernema feltiae*) setzte erwartungsgemäß verzögert ein, weshalb mehr Fraßschäden zu beobachten waren. Mit Einsetzen der Wirkung konnte jedoch ein verlässlicher Bekämpfungserfolg von 88 % erzielt werden. Die Prüfsubstanzen zeigten überwiegend keine phytotoxischen Reaktionen an der Versuchspflanze, lediglich Quassia-Extrakt-MD verursachte leichte Blattschäden.

Die Tauchbehandlungen erwiesen sich grundsätzlich als eine wirksame Regulierungsstrategie von *Frankliniella occidentalis* auf Mutterpflanzen der Grünen Minze. Das Verfahren lässt sich gut in den Produktionsablauf integrieren. Vorteilhaft ist das frühe Eingreifen in den Infektionszyklus der Thripse, wodurch ein Populationsaufbau verhindert wird. Darüber hinaus bringen Tauchbehandlungen ökologische und wirtschaftliche Vorteile mit, da aufgrund der Verfahrensweise und der Tatsache, dass mit den Stecklingen nur Pflanzenteile behandelt werden, geringere Mengen an Präparat erforderlich sind. Vor allem im Hinblick auf eine rückstandsfreie Kräuterproduktion sind Tauchbehandlungen eine wirksame Methode, den Schädlingsdruck von *Frankliniella occidentalis* zu reduzieren. Eine Zulassung der Präparate für dieses Anwendungsverfahren ist anzustreben.

### **091 - Beeinflusst das Nahrungssubstrat von *Tribolium confusum* die olfaktorische Wirtsfindung des Parasitoids *Holepyris sylvanidis*?**

*Does the food substrate of Tribolium confusum affect olfactory host search by the parasitoid Holepyris sylvanidis?*

**Sarah Awater<sup>1</sup>, Tina Gasch<sup>1</sup>, Benjamin Fürstenau<sup>2</sup>, Monika Hilker<sup>2</sup>, Hartwig Schulz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, sarah.awater@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Institute of Biologie, Abteilung für Applied Zoology/Animal Ecology, Haderslebener Str. 9, 12163 Berlin

Bei der duftstofforientierten Wirtsuche verwenden Parasitoide verschiedene Semiochemikalien, die sowohl vom Wirt selbst, von der Nahrungsquelle des Wirts sowie vom Wirtshabitat abgegeben werden. In vorangegangenen Studien wurde gezeigt, dass der Kot von *Tribolium confusum*-Larven, die auf Weizenvollkornschrot gehalten wurden, eine signifikante Verhaltensveränderung bei Weibchen des polyphagen Ektoparasitoiden *Holepyris sylvanidis* auslöst. Analysen des Duftstoffprofils zeigten, dass sich das attraktive Duftstoffmuster aus wirtsspezifischen Schlüsselverbindungen und Verbindungen aus dem Wirt-Substrat-Komplex (befallenes Weizenvollkornschrot) zusammensetzt. Diese Ergebnisse legen die Hypothese nahe, dass verschiedene Wirtssubstrate das Wirtsfindungsverhalten von *H. sylvanidis* beeinflussen können. Zur Überprüfung dieser Hypothese werden mittels GC-MS die Duftstoffprofile von drei gesunden oder mit *T. confusum*-Larven befallenen Substraten (Mais-, Reis- und Weizenvollkornschrot) analysiert und miteinander verglichen. Mittels GC-EAG wird geprüft, auf welche Verbindungen der Parasitoid physiologisch reagiert. Weiterhin wird im 4-Felder-Olfaktometer die Attraktivität dieser Düfte auf *H. sylvanidis* überprüft. Diese Tests dienen der Identifikation von wirts- bzw. substratspezifischen Duftstoffen. Die Ergebnisse unserer Studie sollen in das Design

von Köderfallen einfließen, welche ein Monitoring von *H. sylvanidis* als natürlichem Gegenspieler von *Tribolium spp.* unter Lagerbedingungen ermöglichen sollen.

---

## Resistenzzüchtung / Widerstandsfähigkeit

---

### 096 - Data Mining Verfahren zur Interpretation hyperspektraler Dynamiken für die Erkennung von Pflanzenkrankheiten und für die Phänotypisierung

*Data mining of hyperspectral dynamics for the detection of plant diseases and for plant phenotyping*

**Mirwaes Wahabzada, Matheus Kuska, Stefan Thomas, Anne-Katrin Mahlein**

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Phytomedizin - Abteilung Pflanzenkrankheiten, Meckenheimer Allee 166 a, 53115 Bonn

Hyperspektrale Sensormessungen haben sich als eine effiziente Methode für nicht-invasive Analyse und Erfassung von Pflanzenstress wie Krankheiten erwiesen (Mahlein 2016). Diese Art der sensor-basierten Pflanzenphänotypisierung erlaubt die Erkennung von spektralen Charakteristiken der Pflanzen welche mit der Struktur und der biochemischen Zusammensetzung der Pflanze unter Krankheitsbefall korrelieren. Bei der Analyse dieser Daten werden Forscher mit massiven, hoch-dimensionalen und temporalen Messungen konfrontiert (Wahabzada et al. 2016).

Dies stellt neue Herausforderungen an die verwendeten Methoden, insbesondere in Bezug auf die Skalierbarkeit und Interpretation der Daten. Um einen automatisierten und effizienten Ansatz zu erreichen wurden Methoden aus den Bereichen Data Mining und Maschinelles Lernen angepasst und optimiert. Hierdurch ist es möglich aus hochdimensionale Daten nicht-invasiv Prozesse während der Pathogenese oder Resistenzreaktion automatisch zu identifizieren (Wahabzada et al. 2015). Data Mining und Maschinelles Lernverfahren können in vielfältigen phytomedizinischen Fragestellungen neue Lösungen erarbeiten und Prozesse beschleunigen.

Literatur

Mahlein A.-K., 2016. Plant disease detection by imaging sensors – parallels and specific demands for precision agriculture and plant phenotyping. *Plant Disease* **100** (2),241-251.

Wahabzada M., Mahlein A.-K., Bauchhage C., Steiner U., Oerke E.-C., Kersting K. 2016. Plant phenotyping using probabilistic topic models: Uncovering the hyperspectral language of plants. *Scientific Reports* **6**:22482

Wahabzada M., Mahlein A.-K., Bauchhage C., Steiner U., Oerke E.-C., Kersting K. 2015. Metro Maps of Plant Disease Dynamics - Automated Mining of Differences Using Hyperspectral Images. *PLoS ONE* **10**(1): e0116902.

### 097 - Bewertung von anfälligen und resistenten Gerstenpflanzen mittels hyperspektralen Reflexions- und Transmissionsaufnahmen

*Assessment of susceptible and resistant Barley plants through hyperspectral reflection and transmission measurement*

**Stefan Thomas<sup>1,2</sup>, Mirwaes Wahabzada<sup>1</sup>, Uwe Rascher<sup>2</sup>, Anne-Katrin Mahlein<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institut für Nutzpflanzenwissenschaft und Ressourcenschutz-Phytomedizin, Universität Bonn, Deutschland

<sup>2</sup>IBG2: Plant Sciences, Forschungszentrum Jülich GMBH, Deutschland, stefan.thomas@uni-bonn.de

Eine wesentliche Maßnahme gegen Befall mit Echten Mehltau im Gerstenanbau ist die Anpflanzung von resistenten Sorten. Bei der Entwicklung resistenter Sorten ist der Phänotypisierungsvorgang ein entscheidender Prozess. Hyperspektrale Sensoren bieten eine objektive, automatisierte Möglichkeit zur Erfassung von Gerstensorten mit

unterschiedlicher Anfälligkeit gegenüber Befall mit echtem Mehltau. Die optischen Eigenschaften von Pflanzen sind charakterisiert durch Reflexion, Transmission und Absorption von einfallendem Licht. Diese ist je nach Wellenlänge spezifisch und von der Oberflächenstruktur, sowie der chemischen Zusammensetzung des Gewebes einer Pflanze abhängig. Somit können durch Messung dieser Parameter Rückschlüsse auf die physiologischen Eigenschaften von Pflanzen, und deren Veränderung während einer Infektion durch Pathogene erfasst werden.

Zeitreihenmessungen an Blättern von nahe-isogenen Linien cv. Ingrid (WT, M.C. 20) verdeutlichen einen Nutzen der simultanen Erfassung von Transmission und Reflexion mittels hyperspektraler Sensoren zur Ermittlung der Mehltauanfälligkeit. Eine sensorische Differenzierung der Genotypen erfolgte mittels Hauptkomponentenanalyse. Die gewonnenen Erkenntnisse bieten die Grundlage für Anwendungen auf Bestandes und Feldebene.

### **098 - Biologische Interpretation hyperspektraler Signaturen von *Mla*- und *mlo*-Gen basierenden Resistenzreaktionen der Gerste gegenüber *Blumeria graminis* f. sp. *hordei***

*Biological interpretation of hyperspectral signatures by barley Mla and mlo gene based resistance reactions against Blumeria graminis f. sp. hordei*

**Matheus Thomas Kuska, Mirwaes Wahabzada, Stefan Thomas, Sina Tueffers, Heinz-Wilhelm Dehne, Ulrike Steiner, Erich-Christian Oerke, Anne-Katrin Mahlein**

Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz- Phytomedizin, Abteilung Pflanzenkrankheiten, Meckenheimer Allee 166 a, 53115 Bonn, mkuska@uni-bonn.de

In der Pflanzenzüchtung ist eine Steigerung der Effizienz von Phänotypisierungsprozessen wünschenswert. Hyperspektrale Sensorverfahren haben sich als vielversprechende Methode zur nicht-invasiven Erfassung von Pflanzenkrankheiten und zur Bewertung von Resistenzen erwiesen (Leucker *et al.*, 2016). Zelluläre Veränderungen einer Abwehrreaktion können durch ein hochauflösendes hyperspektrales Messverfahren sehr sensitiv und multi-temporal erfasst werden (Kuska *et al.*, 2015).

Beginnend nach der Inokulation von Gerste mit *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* (*Bgh*) wurden Resistenz-spezifische spektrale Signaturen an *mlo3*- und *Mla1*- resistenten, nah-isogenen Linien der Sorte Ingrid und Pallas erfasst. Histologische Untersuchungen ermöglichten eine genaue Erfassung der Entwicklungsstadien von *Bgh* sowie der Resistenzantworten der Gerste anhand von lokalen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Akkumulationen. Änderungen in der hyperspektralen Reflektion über einen Zeitraum von bis zu 8 Tagen konnten den histologischen Beobachtungen zugeordnet werden.

Diese Beobachtungen ermöglichen eine biologische Interpretation der hyperspektralen Signaturen während einer Pathogenese und einer Resistenzantwort.

Literatur:

Leucker M., Mahlein A.-K., Steiner U., Oerke E.-C., 2016. Improvement of lesion phenotyping in *Cercospora beticola*-sugar beet interaction by hyperspectral imaging. *Phytopathology* **2**,177-184.

Kuska M., Wahabzada M., Leucker M., Dehne H.-W., Kersting K., Oerke E.-C., Steiner U., Mahlein A.-K., 2015. Hyperspectral phenotyping on the microscopic scale: towards automated characterization of plant-pathogen interactions. *Plant Methods* **11**, 28.

## **102 - Untersuchungen zur Stabilität der Anfälligkeit von deutschen Winterweizensorten gegenüber Ährenfusarium**

*Investigations on the stable susceptibility against Fusarium head blight in German winter wheat varieties*

**Bernd Rodemann, Horst Mielke**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, bernd.rodemann@julius-kuehn.de

Das Auftreten von zahlreichen Fusarium-Arten in diversen Kulturen führt zu Pflanzenschäden und ist häufig verbunden mit der Bildung von Mykotoxinen im Pflanzengewebe. Insbesondere das Auftreten der Ährenfusariosen führt neben Ertragsschäden auch zu starker Toxinbelastung, so dass die qualitativen Verluste sowohl die Verwendung für die menschliche Ernährung als auch die tierische Verwertung erheblich einschränken. Mittlerweile wurden für verschiedene Getreidearten auf der Basis der geltenden EU-VO 1881/2006 und 1126/2007 Höchstmengen für verschiedene Fusariumtoxine festgelegt.

Für die Einstufung der Sorten werden am JKI-Versuchsstandort Ahlum seit mehr als 15 Jahren Untersuchungen zur Anfälligkeit von Weizensorten gegenüber Ährenfusarium durchgeführt. Dazu werden die Testgenotypen mit einer Konidiensuspension von *Fusarium culmorum* / *Fusarium graminearum* inokuliert. Anschließend wurden die Befallssymptome „severity“ und „incidence“ visuell über einen Zeitraum 4-5 Wochen nach der Inokulation erfasst und der „fusarium head blight“ errechnet. In weiteren Laboruntersuchungen wurde die Deoxynivalenolbelastung (DON) in den Körnern analysiert. Als Standardsorten wurden im Testzeitraum Bussard, Julius, JB Asano, Opal, Opus, Ritmo, Tabasco, Toras und Winnetou verwendet.

Über einen Zeitraum von 2011 bis 2015 wurde eine Korrelation zwischen DON-Belastung und Fusarium-Ährenbefall (FHB) von  $r = 0,90^{**}$  festgestellt. Für die Einstufung nach den Parametern FHB / DON konnte für Toras ein APS-Notenpaar von (2/2), für Bussard ein (3/3) und für Ritmo ein (9/9) ermittelt werden. Die Einstufungen aus dem Jahr der Zulassung wurden somit bestätigt. Für die Einstufung nach dem visuellen Ährenbefall konnten zwischen den Jahren Korrelationen von  $r = 0,75^{**}$  bis  $0,90^{**}$  ermittelt werden, während die Spanne für den DON-Wert zwischen  $r = 0,72^{**}$  und  $0,85^{**}$  variierte.

Bei den Standardsorten konnte somit keine Abnahme der Resistenz (=geringe Anfälligkeit) bis zum Jahr 2015 festgestellt werden. In den Untersuchungen konnte keine Anpassung der Fusarium-Erreger durch Bildung neuer Virulenzgene nachgewiesen werden.

Im Rahmen eines Integrierten Bekämpfungsverfahrens zur Vermeidung von Ährenfusariumbefall und der Mykotoxinbelastung im Erntegut bilden der Anbau von Sorten mit geringer Anfälligkeit basierend auf der Sortengenetik und der Stabilität der Sorteneinstufung neben der Minimierung anderer Risikofaktoren wie Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Fungizideinsatz den wesentlichen Baustein.

### 103 - Freilandstudie 2012 bis 2015 zur Anfälligkeit von Weizensortimenten gegenüber Weizengallmücken und der Fritfliege

*Study 2012-2015 concerning susceptibility of winter- and spring wheat lines to Contarinia tritici, Sitodiplosis mosellana and Oscinella frit*

**Marie Roth, Charlotte Clemez, Antje Oertel, Richard Wagner, Christa Volkmar, Andreas Börner, Ulrike Lohwasser**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, marie.roth@student.uni-halle.de

Durch den Wandel der klimatischen Bedingungen in Europa entsteht ein sich veränderndes Gefährdungspotenzial durch Schädlinge am Weizen (MIEDANER 2011). Um darauf reagieren zu können, wurden in den Versuchsjahren 2011 bis 2015 an verschiedenen Standorten in einem Sommerweizensortiment und einem Winterweizensortiment die Schadinsekten Weizengallmücke (*S. mosellana*, *C. tritici*) und Fritfliege (*Oscinella frit*) erfasst. Ziel dieser Untersuchung war es, mögliche Resistenzen der Herkunft aufzuzeigen. Zur Datenerhebung dienten Pheromonfallen, Weißschalen und Sichtbonituren im Feld sowie Ährenbonituren im Labor. Die Ergebnisse wurden durch die assoziationsgenetische Analyse mit Hilfe der Programme TASSEL und STRUCTURE ausgewertet, um verantwortliche Gene für mögliche Resistenzen aufzuzeigen. Es wurden in den Versuchsjahren zahlreiche Marker-Merkmal-Assoziationen (MTA) auf verschiedenen Chromosomen des Weizens gefunden. Die Resultate sind in Bachelor- und Masterarbeiten erfasst und in Tabelle 1 aufgelistet. Einige der Arbeiten werden im Literaturverzeichnis ausgewiesen. Aus den mehrjährigen Untersuchungen wird deutlich, dass erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Jahren und Standorten bestehen. Die Variabilität der Beobachtungen ist durch klimatische und agronomische Faktoren zu erklären.

Durch die mehrjährige Versuchsreihe konnten wichtige Informationen über das Resistenzpotenzial der Winter- und Sommerweizensortimente zusammengetragen werden.

Ergebnisse der Assoziationsstudien von Winterweizensortiment „Boris 96“ (WW) und dem Sommerweizensortiment (SW) an den Standorten IPK Gatersleben (GA), JKI Quedlinburg (QB) und der Firma Limagrain Rosenthal (RO)

Objekt	Standort	Versuchsjahre	Anzahl MTA
<b>WW, <i>S. mosellana</i>, <i>C. tritici</i></b>	GA	2011-2014	53+20+44+19
<b>WW, <i>S. mosellana</i>, <i>C. tritici</i></b>	QB	2012, 2013, 2015	15+35+67
<b>WW, <i>S. mosellana</i>, <i>C. tritici</i></b>	RO	2012, 2013	30+26
<b>SW, <i>S. mosellana</i>, <i>C. tritici</i></b>	GA	2012-2015	109+134+90+212
<b>SW, <i>Oscinella frit</i></b>	GA	2013-2015	7+34+33
<b>WW, <i>Oscinella frit</i></b>	GA	2013-2014	5+18
<b>SW, <i>Oscinella frit</i></b>	QB	2014	66
<b>WW, <i>Oscinella frit</i></b>	QB	2013-2014	4+9

Literatur:

- Clemenz, C. et al. (2015): Freilandstudie zur Anfälligkeit von Weizensortimenten gegenüber verschiedenen Getreideschädlingen. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 20, 209- 212.
- Clemenz, C. et al (2014): Assoziationsstudie zur Prüfung von Winter- und Sommerweizensortimenten auf Anfälligkeit gegenüber Schadinsekten. Julius-Kühn-Archiv: 447, 389.
- Fuchs, F. (2015): Zweijährige Untersuchung des Winterweizensortimentes Boris 96 am Standort Peine/Rosenthal (2012/2013) - Masterarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Horn, J. (2016): Genomweite Assoziationsstudie im Winterweizensortiment „Boris 96“ zur Anfälligkeit gegenüber Contarina tritici (Kirby) und Sitodiplosis mosellana (Géhin) am JKI Quedlinburg 2012/2013 - Masterarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Miedander, T. (2011): Resistenzgenetik und Resistenzzüchtung- DLG-Verlag GmbH, Frankfurt (Main), 152 pp.

Oertel, A. (2016): Prüfung von Sommerweizenherkünften auf ihre Anfälligkeit gegenüber Thysanopteren und Weizengallmücken am Standort Gattersleben – Masterarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

## **104 - Screening von Reisgenotypen mit Majorresistenzen gegen den Erreger der Reisbräune in verschiedenen Wachstumsstadien**

*Screening of different growth stages of rice genotypes harboring major genes for resistance against rice blast*

**Murielle Fantodji<sup>1</sup>, Bonaventure Ahohuendo<sup>2</sup>, Drissa Silue<sup>3</sup>, Birger Koopmann<sup>1</sup>, Andreas von Tiedemann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>University of Göttingen, Department of Crop Sciences, Göttingen, Germany

<sup>2</sup>University of Abomey-Calavi, Benin

<sup>3</sup>Africa Rice Center, Benin

Rice blast disease caused by *Magnaporthe oryzae* continues to be one of the most devastating fungal diseases of rice, particularly as it rapidly adapts to newly released and resistant varieties harboring single major resistance genes. However, available resistance genes were never reported to fail all at one time thus offering the option to stack selected genes for providing durable resistance to rice blast. It is therefore required to identify locally efficient resistance genes and introgress them in popular and high-yielding varieties for improving blast resistance of rice. To this end, the susceptibility to rice blast of 16 genotypes (2 susceptible and 2 resistant controls and 12 to be evaluated based on their resistant phenotype previously observed in the field) from the Africa Rice Center in Benin was evaluated using two distinct inoculation methods (spot and standard spraying methods under controlled (detached leaf assay) and greenhouse conditions, respectively, at seedling and tillering stage). Disease assessment was performed five times at two day intervals starting from the initiation of the disease until the disease reached 100% severity in the susceptible check. Data analysis was performed using means of Disease Severity (DS) and Area Under Disease Progress Curve (AUDPC). The results revealed that the different inoculation methods were successful in discerning rice genotypes for blast resistance. In the standard method, except Maratelli and CO39 (susceptible controls) which were scored as highly susceptible (DS from 80.7 to 100%) and Moroberekkan and Tetep (resistant controls) which were scored as resistant and moderately resistant (DS from 1.13 to 18.7%), all other genotypes displayed various disease severity scored from resistant to moderately resistant (DS from 0 to 27.3%). Analysis of data showed that all the genotypes showing phenotypes from resistant to moderately resistant expressed the lowest AUDPC (0 to 198.9) while the susceptible controls expressed the highest AUDPC (409.7 to 632.7). Thus, this study demonstrates the power of different blast screening methods and indicates correlations between growth stage and disease development. The results will be useful for an early selection of elite disease tolerant genotypes that will resist where rice blast is prevalent. In addition, these identified resistant genotypes will serve as a gene pool in breeding programs for developing new resistant lines for rice cultivation in Africa.



### 104a - Improving yield stability in lupin – breeding for anthracnose resistance

Ruge-Wehling, B.<sup>1</sup>, Fischer, K.<sup>1</sup>, Dieterich, R.<sup>2</sup>, Rotter, B.<sup>3</sup>, Winter, P.<sup>3</sup>, Wehling, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Breeding Research on Agricultural Crops, Groß Lüsewitz, Germany, brigitte.ruge-wehling@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, Bocksee, Germany,

<sup>3</sup>GenXPro GmbH, Frankfurt/Main, Germany

Anthraknose, caused by the fungus *Colletotrichum lupini*, represents the most important disease in lupin cultivation worldwide. To obtain high and stable yields it is necessary to plant resistant cultivars as there are no possibilities to overcome the fungus via pesticides. Sets of plant genetic resources of sweet narrow-leafed and yellow lupin were assessed in their susceptibility to anthracnose. In both lupin species breeding lines were identified which displayed a qualitative resistance, each governed by a dominant gene as revealed by genetic analyses of segregating F<sub>2</sub> families and their F<sub>3</sub> progenies. Field tests performed over six environments (2 locations, 3 years) with the resistant narrow-leafed lupin line confirmed its high and stable level of anthracnose resistance. The underlying gene was designated *LanrBo*. Different resources were used in narrow-leafed lupin for developing molecular markers for the resistance, namely, (I) anchor markers already mapped in *L. angustifolius*, (II) sequence information drawn from model genomes and (III) sequence information from differentially expressed *L. angustifolius* cDNA derived from RNA-Seq. Linkage analysis allowed us to locate *LanrBo* into linkage group NLL-11. Two flanking markers resulted in a marker bracket with a joint recombination of less than 0.2 %. The two marker are integrated in breeding programmes.

### 105 - Identifizierung von Rapsgenotypen mit quantitativer Resistenz gegen *Sclerotinia sclerotiorum*

*Identification of Oilseed Rape (B. napus) Genotypes Obtaining Quantitative Disease Resistance against Sclerotinia sclerotiorum*

Antonia Wilch, Kerstin Höch, Xiaorong Zheng, Andreas von Tiedemann

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Allgemeine Pflanzpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, antonia.wilch@agr.uni-goettingen.de

*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary ist ein weltweit präsent Pathogen mit einem großen Wirtsspektrum. Im Raps verursacht der Pilz Weißstängeligkeit, die zu bedeutenden Schäden und Ertragsverlusten führen kann. Das durchschnittliche Resistenzniveau in zugelassenen Sorten ist derzeit relativ niedrig. In den hier beschriebenen Arbeiten sollen zunächst Quellen quantitativer Resistenz im Brassica-Genpool gesucht und anschließend mögliche relevante Resistenzmechanismen beschrieben werden.

Für die Identifizierung von Resistenzquellen wird ein Set aus 198 Genotypen von *Brassicaceae* untersucht, welches Winter- und Sommerraps, sowie chinesische Sorten, Steckrübe und Kohl enthält. Nach künstlicher Stängelinokulation (BBCH 62) wird das Längenwachstum der Stängelläsionen bonitiert. Für die weiterführenden Untersuchungen der Mechanismen der quantitativen Resistenz wurden Loras (anfällig) und Zhongyou 821 (moderat resistent) ausgewählt. Das befallene Stängelgewebe wird hinsichtlich Stressindikatoren, Resistenzinduktoren, Phenolen und Lignin untersucht. So konnte bereits eine negative Korrelation zwischen der relativen Läsionslänge und dem Wachstum des Pathogens im Stängel (DNA-Gehalt) zum Pektingehalt festgestellt werden. Außerdem

konnte gezeigt werden, dass der Gehalt an H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> im anfälligen Genotyp stärker ansteigt als im resistenten, was auf eine höhere Stressreaktion zurückzuführen ist. Die Genexpression im Phenolpropanoidsyntheseweg weist ebenfalls auf unterschiedliche Reaktionen der Genotypen und daraus resultierende Lignifizierung hin. Im Folgenden soll daher ermittelt werden, ob die Lignifizierung des Stängels als Resistenzmechanismus im resistenten Genotyp intensiver ist als im anfälligen. Dabei wird sowohl der Ligningehalt als auch die Zusammensetzung bestimmt. Im selben Zusammenhang soll die Rolle der Salicylsäure hinsichtlich der Signaltransduktion und der systemisch induzierten Resistenz genauer analysiert werden. Die Ergebnisse sollen zudem Aufschluss darüber liefern, ob im Phenylpropanoidsyntheseweg die Bildung von Lignin und Salicylsäure miteinander konkurrieren.

#### Literatur

- CHUANFU, A., M. ZHONGLIN, 2011: Salicylic Acid and its Function in Plant Immunity. J. Integr. Plant. Biol. 53 (6), 422-428.
- FOSTER, C. E., T. M. MARTIN, M. PAULY, 2010: Comprehensive Compositional Analysis of Plant Cell Walls (Lignocellulosic biomass) Part I: Lignin. J.Vis. Exp. 37, e1745.
- ULOTH, M. B., P. L. CLODE, M. P. YOU, M. J. BARBETTI, 2015. Attack modes and defence reactions in pathosystems involving *Sclerotinia sclerotiorum*, *Brassica carinata*, *B. juncea* and *B. napus*. Ann. Bot. 117 (1), 79-95.
- VLOT, A. C., M. A. DEMPSEY, D. F. KLESSING, 2009. Salicylic Acid, a Multifaceted Hormone to Combat Disease. Annu. Rev. Phytopathol. 47, 177-206.

## 106 - Untersuchungen zur Resistenz ausgewählter Kartoffelsorten gegen *Rhizoctonia solani*

*Research into Rhizoctonia solani resistance in selected potato cultivars*

Kerstin Lindner<sup>1</sup>, Bernd Truberg<sup>2</sup>, Lars Bangemann<sup>3</sup>, Alexander Braun<sup>4</sup>, Franziska Genzel<sup>5</sup>, Rita Grosch<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, kerstin.lindner@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>NORIKA Nordring- Kartoffelzucht- und Vermehrungs- GmbH

<sup>3</sup>SaKa Pflanzenzucht GmbH

<sup>4</sup>Boehm-Nordkartoffel Agrarproduktion OHG

<sup>5</sup>Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau

Der pilzliche Schaderreger *Rhizoctonia solani* tritt im Kartoffelbau weltweit auf. Durch den regional zunehmenden Befallsdruck und die erhöhten Anforderungen an die äußere Qualität der Kartoffelknolle, gewinnen die durch *R. solani* bedingten optischen Mängel an Bedeutung und der Druck auf die Landwirte, sie zu reduzieren, steigt. Bis heute konnte keine Maßnahme entwickelt werden, die den Erreger nachhaltig kontrolliert. Von einer Minderung des Befallsrisikos mit *R. solani* kann durch Beizung ausgegangen werden, wobei die Wirkung stark streut. Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen zur Befallsreduzierung sollten berücksichtigt werden. Angaben zur Anfälligkeit von Kartoffelsorten des deutschen Sortiments gegenüber *R. solani* für die Sortenwahl fehlen jedoch derzeit völlig. Ziel des Projekts im Rahmen der Innovationsförderung des BMEL ist es, eine Methode zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelsorten gegenüber *R. solani* zu entwickeln. Dazu werden sowohl molekularbiologische Untersuchungen als auch Arbeiten zur Optimierung von Bioassays durchgeführt. Die Ergebnisse werden zu Bewertungen der Empfindlichkeit von Sorten im Feld in Bezug gesetzt. Als Bewertungskriterium ist der Anteil Sklerotien auf der Knollenoberfläche verwendet worden. Zudem wurde der Umfang deformierter Knollen und das Auftreten von Dry Core ermittelt. Im Rahmen dreijähriger Versuche konnte keine Sorte des deutschen Sortiments herausgearbeitet werden, die eine

deutliche Resistenz gegenüber dem Erreger aufweist. Anhand der Ergebnisse der Feldversuche, evaluiert durch Gewächshausprüfungen, deuten sich jedoch graduelle Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit der Kartoffelsorten gegenüber *R. solani* an.

### **107 - Pathotypenanalyse und Resistenzscreening im Wirt-Parasit-System *Vicia faba* / *Ascochyta fabae***

*Pathotype analysis and resistance screening in the host-pathogen-system Vicia faba / Ascochyta fabae*

**Stefanie Remer, Wolfgang Link, Birger Koopmann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften,  
stefanie.remer@gmx.de

*Ascochyta fabae* (teleomorph: *Didymella fabae*) zählt zu den bedeutsamsten Pathogenen im Ackerbohnenanbau (JELLIS & PUNITHALINGAM 1991, MUEHLBAUER & CHEN 2007). Der Pilz ist der Erreger der Brennfleckenkrankheit und befällt den Blattapparat, den Stängel und die Hülsen und kann über den Samen übertragen werden (JELLIS & PUNITHALINGAM 1991). Nach Befall mit *A. fabae* bilden sich zunächst grau-braune, scharf abgegrenzte Läsionen. Auf diesen kann es zu einer Bildung von Pyknidien kommen, welche die Sporen zur Neuinfektion enthalten.

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, verschiedene *A. fabae*-Isolate an einem kleinen Set von Winterackerbohnen-Genotypen auf ihre Differentialreaktion zu testen. Es wurden 56 Isolate, die von mit *A. fabae* befallenen Blättern verschiedener Ackerbohnen-Genotypen aus Göttingen und Hohenlieth stammten, an den vier Winterackerbohnen-Genotypen 29H, Clipper, Hiverna/2 und S\_54 unter kontrollierten Bedingungen auf ihre Virulenz geprüft. Diese Genotypen wurden gewählt, da sie sich in vorangegangenen Untersuchungen als resistent bzw. anfällig gegenüber der Brennfleckenkrankheit erwiesen haben. Die Inokulation erfolgte im Vier- bis Fünfblattstadium nach Verletzung der Blätter mit einer Nadel durch Aufpipettieren eines Sporensuspensionstropfens der Menge 10 µl mit einer Konzentration von  $1 \times 10^6$  Sporen/ml. Zu acht Zeitpunkten (6, 10, 13, 17, 20, 24, 27, 31 dpi) wurde die Boniturnote erfasst sowie die Läsionsfläche ermittelt.

Es ergaben sich sowohl signifikante Unterschiede bezüglich der Anfälligkeit zwischen einzelnen Genotypen als auch bezüglich der Virulenz zwischen verschiedenen Isolaten.

Nach Auswertung der Ergebnisse der Genotypen im Mittel über alle Isolate bezogen auf die Merkmale Boniturnoten und Läsionsflächen zum Abschlussboniturertermin sowie AUDPC konnten die Genotypen 29H und Clipper als resistenter gegenüber den Genotypen Hiverna/2 und S\_54 charakterisiert werden. Bezüglich des Merkmals Boniturnote unterschieden sich mit Ausnahme der Genotypen 29H und Clipper, alle Genotypen signifikant voneinander ( $\alpha=0,05$ ). Bei dem Merkmal Läsionsfläche unterschieden sich nur die resistenten von den anfälligen Genotypen signifikant voneinander ( $\alpha=0,05$ ). Bezogen auf das Merkmal AUDPC unterschieden sich alle Genotypen signifikant voneinander ( $\alpha=0,05$ ).

Die Isolate differenzierten zum Teil stark in ihrer Wirkung auf denselben Genotyp. Zudem stellte sich eine differenzierte Genotyp-Isolat-Interaktion heraus.

In einem anschließenden Versuch sollen anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen zwei Pathogenvarianten mit unterschiedlicher Pathogenität erstellt und an einem kleinen Set anderer Winterackerbohnen-Genotypen auf ihre Differentialreaktionen geprüft werden.

Literatur

JELLIS, G. J., E. PUNITHALINGAM, 1991: Discovery of *Didymella fabae* sp. nov., the teleomorph of *Ascochyta fabae*, on faba bean straw. *Plant Pathol.* 40, 150-157.

MUEHLBAUER, F. J., W. CHEN, 2007: Resistance to ascochyta blights of cool season food legumes. *Eur. J. Plant Pathol.* 119, 135-141.

## 108 - *Bremia lactucae* an Salat- Erregervielfalt und Auswirkung auf die Sortenanfälligkeit



*Bremia lactucae* on lettuce – diversity of the pathogen and impact on the susceptibility of varieties

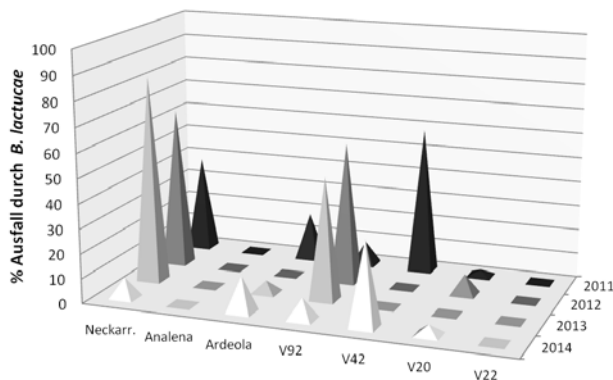
Ute Gäerber<sup>1</sup>, Ulrike Behrendt<sup>2</sup>

DOI 10.5073/jki.poster.2016.004

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, ute.gaerber@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Oldendorfer Saatzucht

Der Erreger *Bremia lactucae* ist äußerst variabel und bildet eine Vielzahl an physiologischen Rassen. Derzeit sind 32 Rassen offiziell gelistet. Darüber hinaus kommen lokal unzählige weitere Erregerformen vor, die sich in ihren Virulenzfaktoren unterscheiden und ebenso wie die gelisteten Rassen hoch aggressiv sind. Am JKI wurden in einem, durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) geförderten Projekt die Virulenzen von *B. lactucae* an vier Standorten in Deutschland untersucht. Insgesamt wurden von 2011 bis 2014 104 Einsendungen bearbeitet, von denen 92 Isolate erfolgreich hochvermehrt wurden. Die Virulenzen wurden anhand eines Differentialsortimentes bestimmt, das für die Untersuchungen vom IBEB (International Bremia Evaluation Board) bereitgestellt wurde. Von den 92 untersuchten Isolaten konnten auf dem EU-B Testpflanzensortiment 64 Erregerformen von *B. lactucae* differenziert werden. An Standorten mit intensivem Salatanbau wies der Erreger ein breites Virulenzspektrum auf. Auch wurden lokal gravierende Veränderungen im Virulenzspektrum von einem Jahr zum anderen nachgewiesen. Das kann ein verändertes Resistenzverhalten von Sorten gegenüber Falschem Mehltau zur Folge haben. Bei optimalen Entwicklungsbedingungen für den Pilz sind Kopfsalate mit vorrangig monogenen Resistenzen in diesen Anbauregionen besonders stark gefährdet. Aufgrund des sich ständig



anpassenden Erregers werden monogene, rassenspezifische Resistenzen immer wieder und

immer schneller durchbrochen. Bataviasalate, die polygen bedingte Resistenzen aufweisen, zeigten sich weitaus widerstandsfähiger und sind in diesen Regionen insbesondere für den Herbstanbau besser geeignet.

Pflanzenausfälle durch *B. lactucae* in % bei Kopfsalaten (Ardeola, V92, V42) und Batavia (V20, V22) im Vergleich zur anfälligen (Neckarriesen) und resistenten (Analena) Standardsorte am Standort Holste 2011 - 2014

## 109 – ‚Chinesische Slange‘ vs. ‚Agnes‘ – Die Sorte macht den Unterschied???

‘Chinesische Slange’ vs. ‘Agnes’ – the cultivar makes the difference???

**Andrea Scherf, Elisabeth Bayer, Tobias Schneider, Astrid von Galen, Annegret Schmitt**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt, andrea-scherf@julius-kuehn.de

Die Nachfrage an ökologisch produziertem Obst und Gemüse wächst stetig. Dies rückt den Fokus zunehmend auf die Entwicklung Bio-kompatibler Strategien zur Regulierung von Krankheitserregern an Kulturpflanzen. Ein Hauptaugenmerk dieser Bemühungen liegt in der Suche nach alternativen Pflanzenschutzmitteln, z. B. zum Ersatz von Kupferpräparaten, wie im EU-Projekt CO-FREE. Geeignete Mittel für den ökologischen Anbau sind verschiedenen Ursprungs (z.B. tierisch, mikrobiell, mineralisch und pflanzlich) und haben unterschiedliche Wirkungsweisen (z.B. als Fungizide, Herbizide und Resistenzinduktoren).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Kultivierung resistenter Sorten (hier am Beispiel Gurke), die sich in der Ausprägung spezifischer Merkmale (Ertrag, Habitus, Resistenz gegen Schaderreger, Toleranz gegenüber Stressfaktoren) oft erheblich unterscheiden.

In den Versuchen von Scherf et al. (2012) wurden Extrakte aus Blättern von Süßholz (*Glycyrrhiza glabra*) gegen *Pseudoperonospora cubensis*, den Erreger des Falschen Mehltaus an Gurken (cv. ‘Chinesische Slange’) erfolgreich getestet. Zudem wurden Hinweise auf verschiedene Wirkungsmechanismen einzelner Extraktfraktionen gefunden (Volleextrakt (P1) und Fraktion 6 = Kombination aus direkter fungizider Wirkung und Induktion von Abwehrmechanismen / erhöhte Stresstoleranz in der Pflanze; Fraktion 4 = Induktion von Abwehrmechanismen in der Pflanze) (Scherf et al. 2012).

In nachfolgenden Versuchen zeigte sich u.a., dass mit dem Volleextrakt und seinen Fraktionen an der gegenüber *P. cubensis* toleranten Gurkensorte (cv. ‘Agnes’) sehr viel schlechtere Wirkungsgrade erzielt werden konnten als an der anfälligen Sorte ‘Chinesische Slange’. An Hand der im Poster vorgestellten Versuche wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Sortenwahl bei der Testung von potentiellen alternativen Pflanzenschutz- oder Stärkungsmitteln eine Rolle spielt. Das Poster zeigt verschiedene Ergebnisse zu dem Themenkomplex.

Es ist davon auszugehen, dass die Wahl der Sorte der Wirtspflanze bei der Beurteilung der Wirksamkeit und bei der Untersuchung der Wirkungsweisen von potentiellen alternativen Pflanzenschutz- / Stärkungsmitteln zu berücksichtigen ist.

Die Arbeiten erfolgten teilweise in dem Projekt CO-FREE (Projektnr. 289497; [www.co-free.eu](http://www.co-free.eu)), das von der Europäischen Union unter dem 7. Rahmenprogramm gefördert wurde.

Literatur:

SCHERF, A., TREUTWEIN, J., KLEEBERG, H., SCHMITT, A., 2012: Efficacy of leaf extract fractions of *Glycyrrhiza glabra* L. against downy mildew of cucumber (*Pseudoperonospora cubensis*). Eur. J. Plant Pathol. **134**, 755–762.

### **111 - Untersuchung potentieller Selektionskriterien zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Weinbeeren gegen Kirschessigfliegenbefall (*Drosophila suzukii*)**

*Searching for feasible selection criteria for the improvement of grape resistance against spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) infestation*

**Andrea Hecht<sup>1</sup>, Katja Herzog<sup>1</sup>, Florian Schwander<sup>1</sup>, Christoph Hoffmann<sup>2</sup>, Reinhard Töpfer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn Institut, Institut für Rebenzüchtung, Siebeldingen, andrea.hecht@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen

Die Weibchen der asiatischen Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii*, besitzen einen Ovipositor, mit dem intakte Beerehäute (z.B. Beeren der Sorte 'Dornfelder') durchstoßen und Eier in die gesunde Frucht abgelegt werden können. Im Wein- und Ertragsobstbau ist dies besonders problematisch. Die Fliegen befallen dort die reifen Früchte, welche kurz vor der Ernte stehen und bei denen eine Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nicht mehr zulässig ist. Die entwickelten Larven, die sich vom Fruchtfleisch ernähren, sowie die durch die Eiablage entstandene Verletzung, welche als Eintrittspforte wie Essigsäurebakterien und Pilze (insbesondere *Botrytis cinerea*) dient, führen zu erheblichen Ertragseinbußen.

Eine dicke, undurchlässige und somit platzfeste Beerenhaut ist beschrieben als ein besonders wichtiges Merkmal für die Rebenzüchtung zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Trauben gegenüber *B. cinerea*. Es wird angenommen, dass die Beerenhaut ebenfalls eine präformierte Barriere gegen den Kirschessigfliegenbefall darstellt.

Für die Entwicklung genetischer Marker sollen QTL (Quantitative Trait Loci) – Berechnungen durchgeführt werden. Hierfür werden folgende Eigenschaften der Beerenhaut anfälliger und unanfälliger Sorten, sowie von Züchtungsmaterial untersucht:

- Beerenhautdicke (Anzahl Zellschichten, Dicke der Zellschichten; Lichtmikroskopie),
- Penetrationswiderstand der Beere (Fruchtfestigkeit; Texturmessung),
- Impedanz der Kutikula (Dicke und Permeabilität; I-Sensor).

Es wurden erste, vorläufige QTLs für die Beerenhautdicke, sowie die Fruchtfestigkeit identifiziert.

---

## Wirt-Parasit-Beziehungen

---

### 112a - „NRW-Strategieprojekt BioSC“ PlaMint: Untersuchung von Pflanzen-Pathogen-Interaktionen zur Verbesserung pflanzlicher Gesundheit und Produktivität

„NRW-Strategieprojekt BioSC“ PlaMint: Investigate plant-microbe interactions to improve plant health and productivity

**Bianka Reiss<sup>1,2</sup>, Lara Ostermann<sup>3</sup>, Kristin Bösch<sup>4</sup>, Sarah Becker<sup>5</sup>, Andreas Meyer<sup>3</sup>, Michael Feldbrügge<sup>4</sup>, Vera Göhre<sup>4</sup>, Ulrich Schurr<sup>5</sup>, Robert Koller<sup>5</sup>, Holger Klose<sup>1</sup>, Björn Usadel<sup>1,5</sup>, Ulrich Schaffrath<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>RWTH Aachen University, Institute for Biology and Molecular Genetics, Worringer Weg 3, 52074 Aachen, Germany, reiss@bio1.rwth-aachen.de

<sup>2</sup>RWTH Aachen University, Institute for Plant Physiology, Worringer Weg 1, 52074 Aachen, Germany

<sup>3</sup>University of Bonn, Institute of Crop Science and Resource Conservation, Friedrich-Ebert-Allee 144, 53113 Bonn, Germany

<sup>4</sup>Heinrich-Heine University Düsseldorf, Institute of Microbiology, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf, Germany

<sup>5</sup>Forschungszentrum Jülich, Institute of Bio- and Geosciences, Wilhelm-Johnen-Straße, 52425 Jülich, Germany

Rapeseed (*Brassica napus*) is an economically important crop plant which is not only used for food production but also as a renewable resource for fuel production. The fungal plant pathogen *Verticillium longisporum* is one of the major threats of rapeseed which may cause yield losses of up to 50%. The project PlaMint (funded by the „NRW-Strategieprojekt“ Bioeconomy Science Center – BioSC) works towards a novel plant protection strategy for *B. napus* against this hemi-biotrophic pathogen by exploiting distinct features of biotic interactions. This may lead to the identification of novel targets for future marker-assisted breeding and possible advanced agricultural practices.

Towards this goal an indirect approach has been chosen using the biotrophic smut fungus *Thecaphora thlaspeos*, which can infect several *Brassicaceae* species including *Arabidopsis*, as a model. The germination of this fungus requires a yet unknown plant signal which we will identify in the frame of this project. Various accessions of *B. napus* will be screened for their capacity to induce spore germination of *T. thlaspeos*. In a further approach, these lines will then be tested for their response to *V. longisporum*.

For revealing the underlying molecular crosstalk between fungus and the plant host, dynamic *in vivo* imaging of physiological parameters with particular emphasis on the cellular redox homeostasis will be performed initially in the model *Arabidopsis*. For this *Arabidopsis* plants will be transformed with genetically encoded fluorescent proteins sensitive to H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and the glutathione redox potential. After proof-of-concept in *Arabidopsis* the same approaches will be applied to *B. napus*. Furthermore, a RNA-Seq experiment will be conducted with *B. napus* plants reacting more tolerant to infections with *V. longisporum*.

---

## Molekulare Phytomedizin / Virologie / Bakteriologie / Mykologie

---

### 114 - Gibson Assembly: Eine Methode zur Konstruktion infektiöser Vollängklone von Tombusviren

*Gibson Assembly: A method for constructing infectious full-length clones of tombusviruses*

**Hanna Rose, Edgar Maiss**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, rose@ipp.uni-hannover.de

Infektiöse Vollängklone von Pflanzenviren schaffen die Möglichkeit zur Erzeugung und Charakterisierung einer Population, die sich aus einer definierten Ausgangssequenz etabliert hat. Weiterhin können gezielte Veränderungen der Sequenz, wie beispielsweise Deletionen, Mutationen, oder Markierungen mit Genen für Reporterproteine zur Funktionsanalyse von Genomen eingesetzt werden. Das Ziel dieses Projektes war die Konstruktion von Vollängklonen des Carnation Italian ringspot virus (CIRV, DSMZ PV-0069) (Rubino et al., 1995), Tomato bushy stunt virus (TBSV, DSMZ PV-0268) (Hearne et al., 1990) und Pelargonium necrotic spot virus (PNSV, DSMZ PV-0371) (Heinze et al., 2004). Die Viren sind Mitglieder des Genus *Tombusvirus* in der Familie *Tombusviridae* und beinhalten ein einzelsträngiges (+) RNA-Genom mit einer Länge von etwa 4,7 kb. Es wird durch verschiedene Expressionsstrategien wie Überlesen von Stopcodons, Bildung subgenomischer RNAs sowie „Leaky Scanning“ in die verschiedenen Proteine übersetzt.

Mit Hilfe des Gibson Assembly (Gibson et al., 2009) erfolgte von allen Viren die Erstellung eines Vollängklons, wobei das PNSV vollständig in einem Fragment amplifiziert und ligiert werden konnte, die CIRV und TBSV Genome in zwei Abschnitten. Nach *Rhizobium radiobacter* Infiltration in *Nicotiana benthamiana* verursachten alle drei Vollängklone systemische Symptome in Form von starken Chlorosen und Nekrosen sowie apikalem Umknicken. Ein Nachweis mittels RT-PCR bestätigte die Infektiosität der Klone, deren Konstruktion vorgestellt wird.

#### Literatur

- GIBSON, D. G., L. YOUNG, R. -Y. CHUANG, J. C. VENTER, C. A. HUTCHISON III, H. O. SMITH, 2009: Enzymatic assembly of DNA molecules up to several hundred kilobases. *Nature Methods* **6** (5), 343-345.
- HEARNE, P. Q., D. A. KNORR, B. I. HILLMAN, T. J. MORRIS, 1990: The complete genome structure and synthesis of infectious RNA from clones of tomato bushy stunt virus. *Virology*. **177** (1), 141-151.
- HEINZE, C., V. WOBBE, D. -E. LESEMANN, D. Y. ZHANG, P. WILLINGMANN, G. ADAM, 2004: Pelargonium necrotic spot virus: a new member of the genus *Tombusvirus*. *Arch Virol*. **149** (8), 1527-1539.
- RUBINO, L., J. BURGYNAN, M. RUSSO, 1995: Molecular cloning and complete nucleotide sequence of carnation Italian ringspot tombusvirus genomic and defective interfering RNAs. *Arch Virol*. **140** (11), 2027-2039.



## **116 - Entwicklung von virus-induziertem Gene-Silencing (VIGS) auf Basis des Beet necrotic yellow vein virus und des Beet soil-borne mosaic virus**

*Development of virus-induced gene silencing (VIGS) based on the Beet necrotic yellow vein virus and Beet soil-borne mosaic virus*

**Hamza Mohammad<sup>1</sup>, Marlene Laufer<sup>2</sup>, Edgar Maiss<sup>1</sup>, Mark Varrelmann<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Horticultural Production Systems Dept. Phytomedicine, Plant Virology, Leibniz University, 30419 Hannover, Germany; <sup>2</sup>Institute of Sugar Beet Research, Dept. of Phytopathology, 37079 Göttingen, Germany

*Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV) and *Beet soil-borne mosaic virus* (BSBMV) are members of the genus *Benyvirus*. They are transmitted by the soil-borne fungus *Polymyxa betae* and possess a similar genome organisation, host range and morphology. BNYVV is the causal agent for rhizomania disease in sugar beet (*Beta vulgaris*) (Koenig and Lesemann, 2005). BNYVV has been first reported in Italy and up to date in most regions of the world, while BSBMV distribution is limited to the USA. BNYVV has a multipartite RNA genome, which contains four or five plus-sense single stranded RNAs (Tamada, 1999). RNA<sub>1</sub> and RNA<sub>2</sub> encode housekeeping genes involved in viral RNA replication, assembly and cell-to-cell movement. Proteins from RNA<sub>3</sub> are involved in formation of local lesions and in symptom development.

Gibson Assembly was used as one step cloning method to construct cDNA full-length clones of BNYVV under control of the 35S promoter of *Cauliflower mosaic virus* (Maiss et al., unpublished) and of BSBMV (Laufer et al., unpublished) for Agrobacterium-mediated infection (Gibson et al., 2009). Labelling of the RNA<sub>2</sub> cDNA full-length clone was achieved by replacement of the read through open reading frame (ORF) by a fluorescent marker gene (mRFP, GFP), which led to systemic infection of the plants and strong fluorescence. This insertion point was assayed for its suitability to use both full-length clones as virus induced gene silencing (VIGS) vectors. For this purpose, fragments (549 bp) of the magnesium chelatase H Subunit (ChIH) gene derived from *Nicotiana benthamiana* were cloned as sense or antisense constructs into RNA<sub>2</sub> of BNYVV as well as into RNA<sub>2</sub> of BSBMV. Agroinfection of *N. benthamiana* resulted in systemic infection and development of a photobleaching phenotype, indicative for ChIH-VIGS. The results show that the BNYVV or BSBMV based VIGS systems offer the capability to silence genes of interest in *N. benthamiana* within 21 days.

### References

- Gibson, D. G., L. Young, et al. (2009). "Enzymatic assembly of DNA molecules up to several hundred kilobases." *Nature methods* 6(5): 343-345.
- Koenig, R., Lesemann, D.E., 2005. Genus *Benyvirus*. In: Fauquet, C.M., Mayo, M.A., Maniloff, J., Desselberger, U., Ball, L.A. (Eds.), *Virus Taxonomy*, Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press, London.
- Tamada, T., Uchino, H., Kusume, T. & Saito, M. (1999). RNA 3 deletion mutants of beet necrotic yellow vein virus do not cause rhizomania disease in sugar beets. *Phytopathology* 89, 1000–1006.

### **117 - Molekulare Charakterisierung eines neuartigen Mycovirus der Ordnung Tymovirales, isoliert aus *Rhizoctonia solani* (AG 2-2 IV)**

*Molecular characterisation of a novel mycovirus belonging to the order Tymovirales isolated from Rhizoctonia solani (AG-2-2 IV)*

**Anika Bartholomäus, Mark Varrelmann**

Institute of Sugar Beet Research Dept. of Phytopathology, 37079 Göttingen, Germany,  
bartholomaeus@ifz-goettingen.de

*Rhizoctonia solani* is an important plant pathogen and the host of many different mycovirus species, as indicated by the frequent detection of dsRNA elements in natural populations of *Rhizoctonia* (Zanzinger *et al.* 1984). To date, eight different mycoviruses have been characterized in *Rhizoctonia* and some of them are reported to modulate its virulence. Here, we report the complete nucleotide sequence of a novel mycovirus, derived from a deep sequencing analysis of the dsRNA extract of a hypovirulent isolate of *Rhizoctonia solani* (AG 2-2 IV). The mycovirus has a single-stranded RNA genome of 10 620 nucleotides and is polyadenylated. It carries a single open reading frame, which encodes a putative protein of 3477 amino acids. The protein contains conserved domains of a viral methyltransferase, a helicase and a RNA-dependending RNA polymerase (RDRP), which showed similarities to different viruses of the *Tymovirales*. The genome organization resembles that of *Sclerotinia sclerotiorum debilitation-associated RNA virus* and the helicase domain shows similarities to *Botrytis virus X*, both belonging to the *Alphaflexiviridae*, but representing different genera. In contrast, the methyltransferase and the RDRP domain show similarities to *Botrytis virus F*, which is a member of the *Gammaflexiviridae*. It was possible to identify eight conserved motifs of the RDRP and a phylogenetic analysis of this area placed the virus in a separate clade, indicating that it might be a novel member of a so far uncharacterized family within the order *Tymovirales*.

Literatur

ZANZINGER, D. H., B. P. BANDY, S. M. TAVANTZIS 1984: High frequency of finding double-stranded RNA in naturally occurring isolates of *Rhizoctonia solani*. *J. Gen. Virol* 65(9), 1601-1605.

### **119 - Symptome von *Cucumber mosaic virus* Pseudorekombinanten auf *Nicotiana benthamiana***

*Symptoms of Cucumber mosaic virus pseudorecombinants on Nicotiana benthamiana*

**Niklas Bald-Blume, Sarah Trebing, Edgar Maiss**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, bald@ipp.uni-hannover.de

Die Symptomatologie von *Cucumber mosaic virus* (CMV) ist abhängig von der Wirtspflanzenart und -sorte und vom Virusstamm bzw. -isolat. Bei einer Infektion können keine sichtbaren Symptome vorliegen oder es können Mosaikmusterung, Chlorosen, Nekrosen, Deformationen der Blätter und Stauchungen der gesamten Pflanze in unterschiedlicher Ausprägung auftreten (Palukaitis *et al.*, 1992). Bei verschiedenen vom Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH bezogenen CMV-Isolaten wurden entsprechende Beobachtungen auf *Nicotiana benthamiana* gemacht. Das Isolat PV-0184 aus Untergruppe II von CMV verursachte keine Symptome, während die beiden Isolate aus Untergruppe IB PV-0474 Blattdeformationen und PV-0506 gestauchtes Wachstum auslösten und das Isolat PV-0036 aus Untergruppe IA starke Chlorosen hervorrief. Dies passt zur generellen Ansicht, dass CMV aus Untergruppe

II, im Gegensatz zu CMV aus Untergruppe I, meistens keine oder nur schwache Symptome erzeugt (Mochizuki and Ohki, 2012). Von allen vier Isolaten wurden die drei genomischen RNAs 1-3 kloniert und infektiöse Vollängklone erstellt. Diese generierten die gleichen bzw. keine Symptome wie die entsprechenden Ausgangsisolate. In der Natur kommen Reassortanten und Rekombinanten der RNAs von verschiedenen CMV-Isolaten aus unterschiedlichen Untergruppen vor, was zu veränderter Symptomausprägung führen kann (Chen et al., 2007; Bonnet et al., 2005). Um die Bedeutung der verschiedenen RNAs als Symptomedeterminanten zu untersuchen, wurden Pseudorekombinanten mit jeweils zwei RNAs des symptomlosen Isolats PV-0184 und je einer RNA von den drei anderen Isolaten in allen neun möglichen Kombinationen erstellt und über Agroinfiltration in *N. benthamiana* gebracht. Alle Pseudorekombinanten infizierten erfolgreich die inokulierten Pflanzen. Dies wurde mittels RNA-Extraktion und RT-PCR bestätigt, da einige Pseudorekombinanten keine Symptome verursachten, während andere schwere Symptome hervorriefen. Die Pseudorekombinante aus RNA 1 von PV-0474 und RNA 2 und 3 von PV-0184 löste die gleichen schweren Blattdeformationen aus wie das Originalisolat PV-0474 und sein Vollängklon, während die anderen beiden Kombinationen dieser Isolate keine oder nur leichte Symptome bewirkten. Die Determinante für die starken Symptome von PV-0474 auf *N. benthamiana* wird folglich auf RNA 1 vermutet. Die drei Pseudorekombinanten aus den Isolaten PV-0506 und PV-0184 verursachten keine oder nur leichte Symptome, während alle drei Pseudorekombinanten von PV-0036 und PV-0184 schwere Chlorosen auslösten. Für das Isolat PV-0036 sind alle drei RNAs Determinanten für die starken Symptome auf *N. benthamiana* und für PV-0506 ließ sich die Determinante bisher nicht näher eingrenzen.

#### Literatur

- BONNET, J., A. FRAILE, S. SACRISTÁN, J. M. MALPICA, F. GARCÍA-ARENAL, 2005: Role of recombination in the evolution of natural populations of *Cucumber mosaic virus*, a tripartite RNA plant virus. *Virology* **332** (1), 359–368.
- CHEN, Y., J. CHEN, H. ZHANG, X. TANG, Z. DU, 2007: Molecular evidence and sequence analysis of a natural reassortant between *Cucumber mosaic virus* subgroup IA and II strains. *Virus genes* **35** (2), 405–413.
- MOCHIZUKI, T., S. T. OHKI, 2012: *Cucumber mosaic virus*: viral genes as virulence determinants. *Mol. Plant Path.* **13** (3), 217–225.
- PALUKAITIS, P., M. J. ROOSSINCK, R. G. DIETZGEN, R. I. B. FRANCKI, 1992: *Cucumber mosaic virus*. In: *Advances in Virus Research*. MARAMOROSCH, K., F. A. MURPHY UND A. J. SHATKIN, San Diego, Academic Press, 281–348 S.

## **120 - Molecular analyses of *Tobacco rattle virus* field strains isolated from potatoes in various parts of Germany**

*Molekulare Analyse von Tabak-Rattle-Virus – Isolaten aus Kartoffeln verschiedener Regionen Deutschlands*

**Kerstin Lindner<sup>1</sup>, Inga Hilbrich<sup>1</sup>, Renate Koenig<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn Institute, Federal Research Center for Cultivated Plants, Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland, kerstin.lindner@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn Institute, Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostic,

*Tobacco rattle virus* (TRV) is the causal agent of the corky ringspot disease ('Eisenfleckigkeit') of potatoes which is widespread in Germany and other European and also North American countries. Its genome consists of two RNA species. RNA<sub>1</sub> carries the genetic information for the replication of the virus, for its movement in infected plants and for a silencing suppressor protein. RNA<sub>2</sub> contains the viral coat protein and one or several genes necessary for the transmission of the virus by its nematode vector and possibly for additional functions. Epidemiological and molecular studies have now revealed that considerable differences may exist not only between different TRV RNA<sub>2</sub>s, but also - to a

somewhat lesser extent, though - between different TRV RNA<sub>1</sub>s. At least three major groups are recognized for TRV RNA<sub>2</sub>s and also for TRV RNA<sub>1</sub>s. In different parts of Germany we find different RNA<sub>1</sub>/RNA<sub>2</sub> pairings. These different RNA<sub>1</sub>/RNA<sub>2</sub> pairings might be the reason for the differences in the resistance behavior of various potato varieties in different parts of the country.

## **122 - Nachweis von *Raspberry ringspot virus* (RpRSV) und Potyviren in Edelrosen (*Rosa hybrida* L.)**

*Detection of Raspberry ringspot virus (RpRSV) and potyviruses in hybrid roses (Rosa hybrida L.)*

**Rana Demiral, Susanne von Barga, Carmen Büttner**

Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

Aufgrund des Auftretens von virusverdächtigen Symptomen an Edelrosen (*Rosa hybrida* L., Standort: Insel Mainau), wurden im November 2014 unterschiedliche Rosensorten beprobt, die während der Vegetationsperiode Mosaik und chlorotische Adernbänderungen an Blättern sowie teilweise Wuchsdepressionen aufwiesen. Die Proben wurden sowohl mittels Transelektronenmikroskopie (TEM), Biotest als auch serologischer und molekularer Methoden auf virale Krankheitserreger untersucht. Eine Infektion mit Viren, die üblicherweise mit der „Rose mosaic disease“ (RMD) assoziiert werden, darunter *Arabidopsis mosaic virus* (ArMV, Gattung *Nepovirus*), *Apple mosaic virus* (ApMV, *Ilarvirus*) sowie *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV, *Ilarvirus*) wurde mittels DAS-ELISA ausgeschlossen. Nach mechanischer Inokulation der Rosenhomogenate auf *Chenopodium quinoa* und *Nicotiana benthamiana* entwickelten diese nach wenigen Tagen Ringflecken, Chlorosen, Blattdeformationen und Degenerationserscheinungen. In dem aus symptomatischen Testpflanzen isoliertem Material konnten mittels TEM isometrische Partikel mit einem Durchmesser von 28 nm festgestellt werden. Aufgrund der an den Testpflanzen auftretenden Symptome und der unter dem TEM beobachteten isometrischen Form und Größe der Partikel, wurde eine Infektion der Rosen mit einem *Nepovirus* vermutet. Daraufhin wurden RT-PCRs zum Nachweis von *Nepoviren* der Subgruppen A und B durchgeführt. Die Sequenzen von spezifischen PCR-Produkten aus erkrankten Rosen und infizierten Biotestpflanzen ergab erstmalig eine Infektion mit dem *Raspberry ringspot virus* (RpRSV, *Nepovirus*). Der Nachweis konnte in Rosen der Sorten Escimo, Trier 2000, Alea, Kurfürstin Sophie und Leonardo da Vinci, als auch in Biotestpflanzen durch eine Spezies spezifische RT-PCR durch Amplifikation eines Fragments der viralen RNA<sub>2</sub> des RpRSV bestätigt werden (von Barga *et al.*, 2015). Zudem ergaben sich Hinweise auf eine (Misch-)Infektion einzelner Rosen mit Potyviren durch einen gattungsspezifischen ACP-ELISA (DSMZ RT-0-0573/1). Die Infektion der Rosen mit einem Potyvirus sowie die Identifikation des Erregers muss durch PCR und anschließende Sequenzierung validiert werden, da im TEM keine flexiblen Partikel darstellbar waren.

Literatur

VON BARGA S, DEMIRAL R, BÜTTNER C, 2015: First detection of *Raspberry ringspot virus* in mosaic diseased hybrid roses in Germany. *New Disease Reports* (2015) **32**, 18. <http://dx.doi.org/10.5197/jl.2044-0588.2015.032.018>

## 122a - Infektion von Rosen mit Viren unter besonderer Berücksichtigung des *Rose rosette virus* und von Ilarviren

*Infection of roses with plant viruses with special regard to Rose rosette virus and ilarviruses*

**Janine Stummer, Susanne von Barga, Carmen Büttner**

Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin; Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

Virus-verdächtige Symptome wie Scheckungen, chlorotische Ringflecken und Linienmuster, teilweise in Verbindung mit Wuchsstörungen und Absterbeerscheinungen werden seit einigen Jahren in den Rosenbeständen einer Sorten-Sammlung beobachtet. Als Verursacher kommt eine Vielzahl an Pflanzenviren in Betracht, die Rosen infizieren können. Verschiedene Ilarviren (*Apple mosaic virus*, *Blackberry chlorotic ringspot virus*, *Prunus necrotic ringspot virus Tobacco streak virus*) sowie Nepoviren (*Arabis mosaic virus*, *Strawberry latent ringspot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*) sind in der Regel als Viruskomplex in unterschiedlichen Kombinationen in Rosen am weitesten verbreitet (Milleza et al. 2013). In Deutschland wurde zudem kürzlich das Raspberry ringspot nepovirus (RpRSV) in Rosen der Insel Mainau nachgewiesen (von Barga et al. 2015). Darüber hinaus wurden weitere Viren in Rosen beschrieben, darunter das in den Vereinigten Staaten weit verbreitete *Rose rosette virus* (RRV, Gattung *Emaravirus*), welches dort beträchtliche Ertragsverluste in allen Bereichen der Rosenkultivierung verursacht (Babu et al. 2016).

Blattproben von verschiedenen Sorten, darunter Teehybriden, Kletterrosen, Foribunda bzw. Polyanthrosen mit genannten Symptomen wurden auf eine Virus-Infektion mittels DAS-ELISA bzw. RT-PCR-Verfahren unter Verwendung gattungsspezifischer Oligonukleotide in Verbindung mit Sequenzierung der PCR-Produkte untersucht. Bei der Untersuchung von 8 Rosenproben verschiedener Sorten mit Virus-verdächtigen Blattsymptomen konnte eine Infektion mit RRV sowohl durch den Einsatz gattungsspezifischer (Elbeaino et al. 2013) als auch durch RRV-spezifische Oligonukleotide (Laney et al. 2011) zum Nachweis der viralen RNA<sub>1</sub> mittels RT-PCR ausgeschlossen werden. Weitere Ergebnisse dieser Studie zur Detektion von Ilarviren werden vorgestellt und diskutiert.

### Literatur

- Babu, B., A. Jeyaprakash, D. Jones, T. S. Schubert, C. Baker, B. K. Washburn, S. H. Miller, K. Poduch, G. W. Knox, F. M. Ochoa-Corona, M. L. Paret, 2016: Development of a rapid, sensitive TaqMan real-time RT-PCR assay for the detection of Rose rosette virus using multiple gene targets. *J. Virol. Meth.* 235, 41-50.
- von Barga S., R. Demiral, C. Büttner, 2015: First detection of Raspberry ringspot virus in mosaic diseased hybrid roses in Germany. *New Disease Reports* 32, 18.
- Elbeaino, T., A. Whitfield, M. Sharma, M. Digiario, 2013: Emaravirus-specific degenerate PCR primers allowed the identification of partial RNA-dependent RNA polymerase sequences of Maize red stripe virus and Pigeonpea sterility mosaic virus. *J. Virol. Meth.* 188, 37-40.
- Laney, A. G., K. E. Keller, R. R. Martin, I. E. Tzanetakis, 2011: A discovery 70 years in the making: characterization of the Rose rosette virus. *J Gen Virol.* 92, 1727-1732.

## 122b - Viruserkrankungen an Birken im urbanen Bereich - eine Studie im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf

*Viral diseases in birch in urban areas – a study in Berlin Steglitz-Zehlendorf*

Janna Gröhner<sup>1</sup>, Andrea Martinez-Oliver<sup>1</sup>, Maria Landgraf<sup>1</sup>, Juliane Langer<sup>1</sup>, Martina Bandte<sup>1</sup>, Susanne von Bargaen<sup>1</sup>, Martin Schreiner<sup>2</sup>, Barbara Jäckel<sup>2</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

<sup>2</sup>Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

In 2016 wurden an erkrankten Straßenbäumen der Gattung *Betula* im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf Untersuchungen zu Viruserkrankungen an ausgewählten Einzelbäumen durchgeführt – in Ergänzung an die Studie von 2015 -. Die Auswahl der Bäume und die entsprechende Probennahme erfolgten anhand virusverdächtiger Symptome auf Blättern und nach Bonitur des Gesamthabitus des Baumes, wie sie für Viruserkrankungen an Laubgehölzen bekannt sind. *Cherry leaf roll virus* (CLRV) und *Apple mosaic virus* (ApMV) sind die bisher bekanntesten Viren in *Betula*. Im Rahmen dieser Studie sollte aufgeklärt werden, ob bisher bekannte Viren in den erkrankten und absterbenden Bäumen nachzuweisen sind oder ob Infektionen mit neuen, bisher nicht beschriebenen Viren vorliegen könnten. Straßenbäume sind je nach Standort einem extremen abiotischen Stress durch beispielsweise Wasser- und/oder Nährstoffmangel bzw. Emissionen ausgesetzt sowie interagierenden biotischen Stressfaktoren wie Pilzen, Bakterien, Insekten, Milben und Nematoden. Es wurden Birken verschiedener Altersstufen und Herkunft anhand der Daten im Baumkataster (gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Berliner Straßengesetz (BerlStrG)) in die Untersuchung einbezogen. Die Ergebnisse aus den Laboruntersuchungen mittels molekularbiologischer Methoden (RNA Extraktion, RT-PCR) werden vorgestellt und Konzepte für ein Managementprogramm wie mit infizierten Bäumen umzugehen ist, diskutiert.

### Literatur

- Bandte M., A.K. Schuster, S. von Bargaen, C. Büttner, 2011: Viren an *Betula pendula* (Roth.) Analyse des Artenspektrums der Ordnung Hemiptera und Nachweis von *Cherry leaf roll virus* (CLRV) in potentiellen Vektoren. In: Dujesiefken, D. (Ed.), Jahrbuch der Baumpflege, Haymarket Media, Braunschweig.
- von Bargaen S., J. Langer, J. Robel, A. Rumbou, C. Büttner 2012: Complete nucleotide sequence of *Cherry leaf roll virus* (CLRV), a subgroup C nepovirus. *Virus Research* 163, 678-683.
- Büttner C., S. von Bargaen, M. Bandte, H.-P. Mühlbach, 2013: Forest diseases caused by viruses. Chap. 3 In: *Infectious forest diseases*. Gonthier P., Nicolotti G. (eds), CABI, pp. 50-75.
- Büttner C., S. von Bargaen, M. Bandte, A. Myrta, 2011: *Cherry leaf roll virus*. In: *Virus and Virus-like Diseases of Pome and Stone Fruits*. (Hadidi, A., Barba, M., Candresse, T., Jelkmann, W.) APS PRESS, St. Paul, USA.
- Eisold A-M., M. Bandte, J. Langer, M. Rott, C. Büttner, 2014: Phytopathogene Viren im Urbanen Grün. In: Dujesiefken, D. (Ed.), Jahrbuch der Baumpflege, Haymarket Media, Braunschweig, 217-227.

### **123 - Auftreten des *Elm mottle virus* (EMoV) und eines putativen Carlavirus in der Gattung *Ulmus* Norddeutscher Standorte**

*Occurrence of Elm mottle virus (EMoV) and a putative Carlavirus in the genus Ulmus in northern Germany*

**Isabelle Jurke, Susanne von Bargaen, Anne-Mareen Eisold, Artemis Rumbou, Markus Rott, Carmen Büttner**

Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin; Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

Im norddeutschen Raum wurden Ulmen mit virusverdächtigen Symptomen, wie Scheckungen, chlorotischen Ringflecken, Linienmustern, Nekrosen und Mosaik bonitiert und symptomtragendes Blattmaterial molekularbiologisch analysiert. Einige dieser Ulmen wiesen eine Infektion mit dem *Elm mottle virus* (EMoV) auf. Es handelt sich hierbei um ein ssRNA(+) Virus mit isometrischer Partikelmorphologie aus der Gattung *Illavirus* (BUJARSKI *et al.* 2012) und konnte bereits in unterschiedlichen Ulmenarten nachgewiesen werden (BÜTTNER *et al.* 2013). Zum Nachweis des EMoV wurden sowohl RNA<sub>1</sub>- bzw. RNA<sub>2</sub>-basierte Primerpaare eingesetzt als auch spezifische Primer für die RNA<sub>3</sub> synthetisiert, welche das Transportprotein und das virale Hüllprotein kodiert. Des Weiteren wurden die 3'-terminalen Bereiche des tripartiten EMoV-Genoms vervollständigt. In symptomtragenden Ulmen wurden zudem experimentell filamentöse Viruspartikel nachgewiesen, was auf eine Infektion mit einem weiteren Virus hinweist (EISOLD *et al.* 2014). Erste Daten aus einer Hochdurchsatzsequenzierung von Gesamt-RNA Präparationen lassen vermuten, dass es sich um ein putatives Carlavirus handelt (RUMBOU *et al.* 2015). Zur Detektion dieses neuartigen Virus' wurden ebenfalls Primer entwickelt. Alle Proben wurden mit Hilfe einer internen RT-PCR Kontrolle zum Nachweis des konstitutiv exprimierten Transkripts des pflanzlichen nad5-Gens (MENZEL *et al.* 2002) überprüft, um falsch negative Ergebnisse auszuschließen. Um erste Hinweise auf Vorkommen und Verbreitung der viralen Erreger in Ulmen zu erhalten und Korrelationen mit dem Auftreten der Symptome herzustellen, wurden neben Ulmen mit den oben genannten virusverdächtigen Symptomen auch solche ohne sichtbare Merkmale untersucht. Ergebnisse zum Auftreten, der Verbreitung der Erreger und Assoziation des EMoV bzw. des neuartigen Carlavirus mit den bonitierten virusverdächtigen Symptomen an den Ulmen werden präsentiert und bewertet.

#### Literatur

- BUJARSKI, J., FIGLEROWICZ, M., GALLITELLI, D., ROOSSINCK, M.J. AND SCOTT, S.W. 2012: Family Bromoviridae. In: Virus Taxonomy:
- Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses (King, A.M.Q., Adams, M.J., Carstens E.B., Lefkowitz, E.J., eds.). Elsevier Academic Press, Amsterdam, 965-976.
- BÜTTNER, C., VON BARGEN S., BANDTE, M., MÜHLBACH, H-P. 2013: Forest diseases caused by viruses. In: Infectious forest diseases.
- Gonthier P., Nicolotti G. (eds), CABi, 50-75.
- EISOLD, A.-M., ROTT, M., VON BARGEN, S., BANDTE, M., BÜTTNER, C., 2014: Ringfleckigkeit an Flatterulme - Untersuchung assoziierter Pathogene. Julius-Kühn-Archiv 447, 167.
- MENZEL W, JELKMANN W, MAISS E, 2002: Detection of four apple viruses by multiplex RT-PCR assays with coamplification of plant mRNA as internal control. Journal of Virological Methods 99, 81-92.
- RUMBOU A, VON BARGEN S, BÜTTNER C 2015: Virus discovery using NGS in trees from urban/forest ecosystems. 1<sup>st</sup> conference of the COST action FA1407 DIVAS, 16-18.11.in Ljubljana, Slowenien.

## 125 - Studien zur Interaktion des p3 und p4 Proteins des *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARaV)

*Interaction study of the p3 and p4 proteins of the European mountain ash ringspot-associated virus (EMARaV)*

Thomas Gaskin<sup>1</sup>, Jenny Roßbach<sup>1</sup>, Susanne von Bargaen<sup>1</sup>, Hans-Peter Mühlbach<sup>2</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin; Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin. [phytomedizin@agrار.hu-berlin.de](mailto:phytomedizin@agrار.hu-berlin.de)

<sup>2</sup>Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek; Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg

Das *European mountain ash ringspot-associated virus* (EMARaV) gehört zur Gattung *Emaravirus* und besitzt 4 Negativ-orientierte, einzelsträngige RNA-Genomsegmente, die für jeweils 1 Protein (p1 – p4) kodieren (Mielke und Mühlbach 2007). EMARaV ist in Ebereschen (*Sorbus aucuparia* L.) Nord- und Mitteleuropas weitverbreitet (Büttner et al., 2013, Roßbach et al., 2015).

Die Funktion der RNA1-, RNA2- und RNA3-kodierten Proteine (p1 – p3) konnte mit Hilfe von Sequenzabgleichen zugeordnet werden. Das RNA4-kodierte p4-Protein zeigt keine Homologien zu bisher bekannten Proteinen (Mielke und Mühlbach 2007). Es wird vermutet, dass es sich bei diesem Protein um ein Transportprotein handelt. Transportproteine ermöglichen eine systematische Ausbreitung des Virus in der Wirtspflanze und sind für eine erfolgreiche Infektion essentiell (Seron und Haenni, 1996). Für Transportproteine verschiedener Tospoviren wurden Protein-Protein-Interaktionen mit sich selbst sowie mit dem Nucleocapsidprotein gezeigt (Leastro et al., 2015). Auch für EMARaV wird die Ausbildung von tubulären Strukturen vermutet. Die damit einhergehende Multimerisierung des p4-Proteins sowie die Interaktion mit dem Nucleocapsidprotein (p3) von EMARaV soll mit Hilfe des Hefe-Zwei-Hybrid-Systems untersucht werden. Dazu wurden die EMARaV-Proteine p3 und p4 in die Hefe-Vektoren pAS2 und pACT2 kloniert, *Saccharomyces cerevisiae* mit den Konstrukten transformiert und bezüglich einer Protein-Protein-Interaktion analysiert. Erste Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

### Literatur

- Büttner, C., V B, S., Bandte, M., Mühlbach, H-P.: Forest diseases caused by viruses. In: Infectious forest diseases. Gonthier, P. und G. Nicolotti, Oxfordshire, CABI, 50-75 S.
- Leastro, M. O., V. Pallás, R. O. Resende, J. A. Sánchez-Navarro, 2015: The movement proteins (NSm) of distinct tospoviruses peripherally associated with cellular membranes and interact with homologous and heterologous NSm and nucleocapsid proteins. *Virology* 478, 39-49.
- Mielke, N., H-P. Mühlbach, 2007: A novel, multipartite, negative-strand RNA virus is associated with the ringspot disease of European mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.). *J. Gen. Virol.* 88, 1337-1346.
- Seron K., A. L. Haenni, 1996: Vascular movement of plant viruses. *Mol. Plant. Microbe. Interact.* 9, 435-442.
- Roßbach J., H-L. Dieckmann, T. Büttner, H-P. Mühlbach, S. von Bargaen, C. Büttner, 2015: Genetic variability and phylogeny of European mountain ash ringspot-associated virus RNA3 and RNA4. *Forests*, 6, 4072-4087.



## **125a - Eine erste Studie zum Einsatz einer elektrolytischen Wasserdesinfektion zur Behandlung von Nährlösung in einem Gewächshausbetrieb**

*A first study on the application of an electrolytic water disinfection of nutrient solution in a greenhouse production site*

**Stellan Zytur<sup>1</sup>, Martina Bandte<sup>1</sup>, Hans-Marlon Rodriguez<sup>1, 2</sup>, Yuan Gao<sup>3</sup>, Susanne von Barga<sup>1</sup>, Uwe Schmidt<sup>4</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin; Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Francisco de Paula Santander University, Agricultural Sciences Faculty, San José de Cúcuta, Kolumbien

<sup>3</sup>newtec Umwelttechnik GmbH; Am Borsigturm 62, 13507 Berlin

<sup>4</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Biosystemtechnik; Albrecht-Thaer-Weg 3, 14195 Berlin

Die Wiederverwendung von Wasser und Nährlösung hat einen hohen ökologischen und ökonomischen Stellenwert im Gartenbau. Begrenzt wird diese Wiederverwendung durch die potentielle Übertragung und Verbreitung von Pflanzenkrankheitserregern. So steigt das Risiko einer Infektion mit bodenbürtigen bzw. die Wurzel infizierenden Erregern bei der Rückführung von Beregnungswasser und Nährlösung (Moorman et al., 2014). Zur Desinfektion dieses Wassers stehen verschiedene physikalische und chemische Verfahren zur Verfügung. Mit Ausnahme einer sehr energieaufwändigen thermischen Behandlung vermag keines der Verfahren, die verschiedenen Erregergruppen - Pilze, Bakterien und Viren - zu inaktivieren.

Wir haben ein neues sensorgestütztes Desinfektionssystem auf seine Eignung zur Inaktivierung pflanzenpathogener Viren (Bandte et al., 2016) und Pilze in rezirkulierender Nährlösung im Gewächshausanbau von Tomaten und Zierpflanzen geprüft. Das Verfahren basiert auf einer kompakten Anlage zur elektrolytischen Vor-Ort-Produktion eines chlorhaltigen Desinfektionsmittels, welches aus Kaliumchlorid (KCl) und Wasser generiert wird. Die produzierte Desinfektionslösung enthält dabei maximal 0,8 % Kaliumhypochlorit (KClO) bzw. freies Chlor in einer Konzentration bis 8000 mg/l. KClO liegt in wässriger Lösung bei pH Werten unter 7 als hypochlorige Säure (HClO) mit hoher Desinfektionsleistung; das bei höherem pH-Wert vorliegende Hypochlorit (ClO<sup>-</sup>) hat eine geringere Desinfektionsleistung. In dem üblicherweise schwach-sauren Gießwasser ist daher eine Desinfektionsleistung von etwa 80-100% zu erwarten. Die Behandlung der Nährlösung bzw. des Gießwassers erfolgt durch eine sensorgesteuerte, stoßweise Dosierung des elektrolytisch erzeugten Desinfektionsmittels. Die dabei eingesetzte Goldringelektrode mit potentiostatischer Zweistabmesskette zur Messung des freien Chlors gewährleistet eine sehr hohe Dosiersicherheit.

Erste Erfahrungen mit dem Desinfektionssystem werden vorgestellt. Dabei kommt der Handhabbarkeit des Verfahrens im Praxisbetrieb sowie dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten und ggf. verfahrensbedingten Pflanzenschäden eine besondere Bedeutung zu.

### Literatur

Bandte M, Rodriguez MH, Schuch I, Schmidt U, Büttner C, 2016: Plant viruses in irrigation water: reduced dispersal of viruses using sensor-based disinfection. *Irrig Sci* 34(3), 221-229.

Moorman GW, Gevens AJ, Granke LL, Hausbeck MK, Hendricks K, Roberts PD, Pettitt TR, 2014: Sources and distribution systems of irrigation water and their potential risks for crop health. In: *Biology, detection and management of plant pathogens in irrigation water* (eds. Hong C, Moorman GW, Wohanka W, Büttner C), APS Press, Minnesota, USA, 3-12.

### **125b - Colonization of crop plants by *Salmonella enterica* – the goals of the *plantinfect* consortium.**

**Schierstaedt, J.<sup>1</sup>, Fornefeld, E.<sup>2</sup>, Ott, E.<sup>2</sup>, Jechalke, S.<sup>3</sup>, Grosch, R.<sup>1</sup>, Smalla, K.<sup>2</sup>, Schikora, A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IGZ, 14979 Grossbeeren, Germany

<sup>2</sup>JKI, Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics, 38104 Braunschweig, Germany, adam.schikora@julius-kuehn.de

<sup>3</sup>JLU, Institute for Phytopathology, 35392 Giessen, Germany

In the last years, salmonellosis outbreaks were increasingly associated with contaminated fruits and vegetables. This indicates that plants could be suitable vectors for this bacterium. Contamination of produce can occur along the whole production chain also, for instance, during plant growth. The survival of *Salmonella* in soil is an essential precondition for the colonisation of plants, an avoidance or suppression of the host immune system another. However, so far the knowledge about factors influencing its persistence in the plant environment is scarce, and the question whether *Salmonella* use plants as opportunistic bacterium or if it behaves as a plant pathogens is still controversially discussed. We analysed, the influence of preadaptation, soil fertilization and soil sterilisation on the survival of *Salmonella* in soil. At the same time, we analysed the immune response of relevant crop plants, such as tomato and lettuce, to a colonisation with those bacteria. Preadaptation of *Salmonella* was simulated by cultivation in a new-developed lettuce medium. In summary, despite an initial decline, our data indicated a long-term survival of *Salmonella* in agricultural soil. Preadaptation promoted the survival of *Salmonella*, while competition by the indigenous soil microbial community reduced its survival. On the other hand, both crop plants reacted to colonisation with an induction of the immune system, reflected by higher expression of *PR*-genes. Particularly interesting was the fact that the response was dependent on the plant species and also on the bacterial serovar. Together, our results indicate that soil is a reservoir for *Salmonella* posing a risk of contamination of produce in the agricultural environment. The fact that *Salmonella* use plants as alternative hosts strongly suggests that plants represent a much larger reservoir for animal pathogens than so far estimated.

---

## Nematologie / Entomologie / Wirbeltierkunde

---

### 126 - Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die Vermehrung des Rübenzystennematodens in Südwestdeutschland

*Temperature dependent development of Heterodera schachtii in a changing climate in Southwest Germany*

Jonas Fischer<sup>1,2</sup>, Pascal Kremer<sup>1,2</sup>, Marie Reuther<sup>2</sup>, Hans-Joachim Fuchs<sup>1</sup>, Christian Lang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Geographisches Institut; Johann-Joachim-Becher-Weg 21, 55099 Mainz, fischerjon@gmx.de

<sup>2</sup>Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenanbauer e.V.; Rathenaustr. 10, 67547 Worms

The lifecycle duration of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii* *sacc.* SCHMIDT) notably depends on the soil temperature. According to KOCHS (2014) respectively CURI & ZMORAY (1965) 450-465°Cd to a base temperature of 8°C are required to complete one generation. The potential number of completed lifecycles per year was analyzed for the timeframe 2010-2015 and put in relation with the reproduction rate of *Heterodera schachtii* in related field trails. Therefore data of the daily mean temperature in 20 cm soil depth were taken from agrometeorological stations in the study area. All temperatures above 8°C were summed up and divided by 465. The result is that 2011-2015 potentially 4 generations could be completed per year.

The possible impact of climate change on the potential number of lifecycles of *Heterodera schachtii* was estimated by using REMO (REgional MOdel) climate projection data. For the impact assessment between the 1st of March and the 31th of October the daily mean temperature above 8 °C was summed up annually. The following three time windows were compared: a baseline period 'B' (1971-2000), a medium-term period 'K' (2021-2050) and a long-term period 'L' (2071-2100). The results show an increase of the potential number of lifecycles of *Heterodera schachtii* due to the projected warming with obvious regional differences. On average in period B 3,3, in period K 3,7 and in period L 4,8 lifecycles could be completed potentially during one vegetation period. Due to that the regional importance of an appropriate nematode management will become more important in future.

#### Literatur

Curi, J., Zmoray, I., 1966: Beziehung klimatischer Faktoren zur Entwicklungsdauer von *Heterodera schachtii* in der Slowakei (CSSR). *Helminthologia* 7, 49-63.

Kochs, H.-J. (2014): Employee of LIZ Elsdorf. Telephone calls in March 2014.

## 128 - Regulierung von *Drosophila suzukii*, einem invasiven Schädling im Obstbau, mittels entomopathogener Nematoden

*Regulation of Drosophila suzukii, an invasive pest in fruit cultivation, by use of entomopathogenic nematodes*

Amelie Hübner<sup>1</sup>, Annette Herz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, amelie\_huebner@gmx.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Bei der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* MATSUMURA handelt es sich um einen aus Asien stammenden Schaderreger, der erstmals im Jahr 2011 in Deutschland verzeichnet wurde. Im Gegensatz zu heimischen *Drosophila*-Arten ist die Kirschessigfliege mittels ihres sägeartigen Ovipositors in der Lage reife intakte Früchte mit Eiern zu belegen, wobei die Fruchthaut geschädigt wird. Der Hauptschaden an der Frucht wird allerdings durch den Fraß der sich im Inneren der Frucht entwickelnden Larven verursacht. Die hohe Vermehrungsrate und der kurze Generationszyklus der Kirschessigfliege gestalten ihre chemische Bekämpfung äußerst problematisch, weswegen nach möglichst umweltfreundlichen Alternativen zur Bekämpfung gesucht wird.

Eine Option der biologischen Kontrolle von *D. suzukii* könnte die Anwendung entomopathogener Nematoden darstellen, die bereits gegen eine Vielzahl von Schadinsekten eingesetzt werden und deren breites Wirtsspektrum sie zu einem Hoffnungsträger in der Anwendung gegen weitere Schädlinge macht.

In den vorgestellten Laboruntersuchungen wurde die Eignung von drei kommerziell erhältlichen Nematodenarten (*Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae* und *Heterorhabditis bacteriophora*) hinsichtlich einer Bekämpfung von *D. suzukii* untersucht. Hierzu wurde als erstes die Infektiosität der drei Nematodenarten gegenüber den verpuppungsbereiten L<sub>3</sub>-Larven sowie den Puparien von *D. suzukii* bei verschiedenen Aufwandmengen (25, 50, 100, 200 und 400 EPN/cm<sup>2</sup>) untersucht und verglichen. Dabei zeigten *S. carpocapsae* und *S. feltiae* eine deutlich höhere Effektivität gegenüber den verpuppungsbereiten L<sub>3</sub>-Larven als *H. bacteriophora*. Gegenüber den Puparien war mit allen drei Arten nur eine sehr geringe Mortalität zu verzeichnen. Als nächster Schritt wurden zwei Laborversuche mit gezielt mit *D. suzukii* infizierten Heidelbeeren durchgeführt, um die Infektiosität von *S. carpocapsae* und *S. feltiae* gegenüber *D. suzukii*-Stadien in der Frucht zu ermitteln. Während die infizierte Frucht im ersten Versuch auf einen mit Nematoden behandelten Sanduntergrund gegeben wurde, wurde die infizierte Frucht im zweiten Versuch direkt mit der Nematoden-Suspension behandelt, sobald das L<sub>1</sub>-, L<sub>2</sub>- bzw. L<sub>3</sub>-Stadium der Fliege auftrat. Zur Anwendung kamen die Aufwandmengen von 100 und 200 EPN/cm<sup>2</sup>. Da in einem Vorversuch ermittelt werden konnte, dass sich der überwiegende Anteil der Larven außerhalb der Frucht verpuppt, wenn die Frucht direkt auf dem Sanduntergrund aufliegt, zielte der Sandbehandlungsversuch auf die Infektion der die Frucht verlassenden Larven. Im Sandbehandlungsversuch konnte gezeigt werden, dass beide Nematodenarten aber auch in der Lage sind, die Larven bereits vor dem Verlassen der Frucht aufzufinden und zu infizieren. So starb der größte Teil der Larven bereits in der Frucht. Bei der Aufwandmenge von 200 EPN/cm<sup>2</sup> erzielte *S. carpocapsae* einen Wirkungsgrad von 90 % und erwies sich wirkungsvoller als *S. feltiae*. Im Fruchtbehandlungsversuch erreichte *S. carpocapsae* gegenüber allen Larvenstadien im Vergleich zur Sandbehandlung eine geringere Mortalität, während die von *S. feltiae* induzierte Mortalität bei beiden Versuchen gleich ausfiel.

## **129 - SIMKEF – Erarbeitung von Basisdaten zur Prognose der Populationsdynamik und des Befallsrisikos an Obst und Wein durch die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)**

*Identification of basic data on population dynamics and infestation risk of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) in orchards and vineyards*

**Alicia Winkler<sup>1</sup>, Claudia Tebbe<sup>1</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Kirsten Köppler<sup>2</sup>, Karl-Josef Schirra<sup>3</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>, Jeanette Jung<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland, Alicia.Winkler@dlr.rlp.de

<sup>2</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Nesslerstr. 25, 76227 Karlsruhe, Deutschland

<sup>3</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Breitenweg 71, 67435 Neustadt, Deutschland

Im Rahmen dieses Projektes wird ein Entscheidungshilfesystem (EHS) entwickelt, welches das komplexe Pathosystem Wirt (Obst/Wein) – *Drosophila suzukii* abbildet. Das EHS SIMKEF (SIMulation KirschEssigFliege) soll ab einem festgelegten Termin, sowohl die Populationsdynamik von *D. suzukii* prognostizieren als auch mögliche Folgen für den Obst- und Weinbau abschätzen. Hierfür wird das Zusammenspiel des gesamten Entwicklungszyklus der Kirschessigfliege mit den wichtigsten meteorologischen Einflussfaktoren sowie der Einfluss der Wirtspflanzen/-früchte auf die Biologie und das Verhalten beschrieben bzw. funktional erfasst. Im Rahmen des Projektes werden daher umfassende Labor-versuche und Monitoring-tätigkeiten durchgeführt, welche die bereits in der Literatur verfügbaren Daten ergänzen.

Das EHS wird sich in unterschiedliche Module aufgliedern. In einer ersten Risikokarte sollen zu Saisonbeginn besonders gefährdete Regionen aufgrund ihrer Habitatstrukturen aufgezeigt werden. Hierfür werden Korrelationen zwischen Ergebnissen der Fallenfänge des KEF-Monitorings der letzten Jahre und der aus Geodaten abgeleitenden Habitatstrukturen erarbeitet. Beginnend mit dem ersten Vermehrungszyklus im Frühjahr, d.h. nach dem Erscheinen der weiblichen Fliegen aus dem Winterlager, wird dann der weitere Populationsaufbau über die in der Region vorhandenen Wirtsfrüchte bis zum Ende der Vegetationsperiode beschrieben. Zur genaueren Quantifizierung der Ausgangspopulation nach der Überwinterung werden im Rahmen des Projektes Klimaschrankversuche mit Temperaturen im niedrigen positiven und negativen Bereich durchgeführt.

In einem anschließenden Modul des EHS wird die Attraktivität der Wirtsfrüchte anhand von phänologischen Modellen, die den Reifeverlauf der Früchte wichtiger Wirtspflanzen prognostizieren, beschrieben. Über die Dauer der Fruchtentwicklung, ausgehend von ihrem attraktiven Stadium bis zur Abreife, wird in Kombination mit einem populationsdynamischen Modell das Vermehrungspotenzial von *D. suzukii* je Wirtspflanze in Abhängigkeit der aktuellen Witterung berechnet. Auf diese Weise kann ein Vermehrungsfaktor je Wirtspflanzenpassage und somit ein Risikofaktor für den Befall der nächstreifen Fruchtart in der Vegetationsperiode ermittelt werden. Die Untersuchungen zur Populationsdynamik in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen in Klimaschrankversuchen. Monitoringmaßnahmen dienen der Abschätzung der Befallshäufigkeit und -stärke. Zusätzlich wird der Reifeverlauf der Wirtsfrüchte dokumentiert.

Über die qualitative Prognose des terminlichen Befalls von potenziellen Wirtsfrüchten lassen sich sowohl Monitoring- als auch Bekämpfungsmaßnahmen steuern. Die Ergebnisse sind sowohl für den ökologischen als auch für den konventionellen Obst- und Weinbau von

Bedeutung und sollen über die Internetplattform [www.isip.de](http://www.isip.de) der Beratung zur Verfügung gestellt werden.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2815HS013.

### **130 - Entwicklung von Köderfallen und Attract-and-Kill-Strategien zur Kontrolle von *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)**

*Development of bait traps and attract-and-kill strategies for control of Drosophila suzukii (Diptera: Drosophilidae)*

**Melanie Dahlmann, Annette Reineke, Edmund Hummel, Jonas Treutwein**

Hochschule Geisenheim University, Department of Phytomedicine; Trifolio-M- GmbH, Germany, [melanie.dahlmann@hs-gm.de](mailto:melanie.dahlmann@hs-gm.de)

The spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), is an invasive pest from Asia, which was first detected in Spain and Italy in 2008 and has since spread throughout most Southern and Central European countries.

As a highly polyphagous insect *D. suzukii* is capable to infest a variety of important crops, including cherries, raspberries, strawberries and grapes. Unlike native European *Drosophila* species *D. suzukii* females lay their eggs in undamaged fruits, where larvae develop in fruit flesh, causing fruits to rot within a few days. Accordingly, yield losses of up to 100% have been recorded.

For the first time such high economic losses occurred in Central Europe in 2014 after population levels of *D. suzukii* had increased substantially, maybe as a result of mild temperatures in winter 2013/2014. Hence, the development of new management strategies is required which allow a sustainable control of this insect during the cultivation of grapevine and soft fruit, in particular under climate change scenarios.

The main aim of the present project is the development of an efficient attract-and-kill strategy. A combination of a highly selective attractant and a biological insecticide can be utilized in bait traps or oviposition media to combat the spotted wing drosophila before the ripening of soft fruits or grapes.

### **131 - DrosoMon – Web-basiertes Monitoring- und Visualisierungswerkzeug zum Auftreten und der Ausbreitung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)**

*DrosoMon – a web-based monitoring and visualisation tool for the distribution and spread of Spotted Wing Drosophila (Drosophila suzukii)*

**Christoph Sinn<sup>1</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Felix Briem<sup>2</sup>, Heidrun Vogt<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, [christoph.sinn@julius-kuehn.de](mailto:christoph.sinn@julius-kuehn.de)

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Die invasive Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*, die ursprünglich aus Asien stammt ist 2008 zum ersten Mal in Europa nachgewiesen worden. Seit 2011 ist sie auch in Deutschland aktiv und zu einer ersten Bedrohung für den europäischen Obst- und Weinbau geworden (Vogt et al. 2012).

Monitoringdaten zur invasiven Kirschessigfliege werden an verschiedenen Standorten und von unterschiedlichen Institutionen ganzjährig erfasst (Briem et al. 2015, Voigt & Briem 2015). Bisher ist es schwierig, einen bundesweiten Gesamtüberblick über die aktuelle Befallssituation zu bekommen. Ein gemeinsamer Datenbestand hierzu würde erweiterte Möglichkeiten der Auswertung ermöglichen.

Ziel des Projektes ist es, Monitoringdaten aus verschiedenen Netzwerken in einen einheitlichen homogenen Datenbestand zu überführen und somit dem Anwender interaktiv zugänglich zu machen.

Hierfür wurde die web-basierte Anwendung DrosoMon ([drosomon.julius-kuehn.de](http://drosomon.julius-kuehn.de)) mit Dateneingabe- und Kartenkomponente entwickelt. Andererseits können Daten, die bereits in anderen Systemen erfasst wurden, auch über Geodienste eingebunden werden. Eine Zusammenführung von Daten ist die Voraussetzung für räumliche Analysen, die helfen sollen, unter Einbeziehung landschaftsbezogener Aspekte, die räumliche Entwicklung des Schaderregers besser zu verstehen

Ergänzt werden die Monitoringdaten mit meteorologischen Informationen des Deutschen Wetterdienstes. Alle Informationen zum Standort der Fallen, Fangzahlen, lokale meteorologische Daten werden dem Anwender in Form von Diagrammen, Tabellen und Webmaps interaktiv vermittelt. Erste Analysen wie z. B. Extrem und -Durchschnittswerte werden automatisiert durchgeführt.

Vom Registrieren neuer Fallenstandorte, über das Eintragen neuer Messwerte bis hin zum Datenexport laufen die Prozesse webbasiert ab. Da die Zielgruppen des Portals sehr unterschiedlich sind, bekommt die Benutzerfreundlichkeit und das Rollen/Rechte System der Anwendung einen besonderen Fokus. Die Konzeption des Systems lässt eine generelle Übertragbarkeit auf andere Schadorganismen zu.

#### Literatur

- Briem F, Breuer M, Kirsten K, Vogt H, 2015: Phenology and occurrence of spotted wing *Drosophila* in Germany and case studies for its control in berry crops. IOBC-WPRS Bull 109:233-237
- Vogt H, Briem F, 2015: Die Kirschessigfliege - ein aktueller Überblick. In: 8. Bundesbeerenobstseminar, Weinsberg, 2015. Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, pp 58-61
- Vogt H, Baufeld P, Gross J, Köppler K, Hoffmann C, 2012: *Drosophila suzukii*: eine neue Bedrohung für den Europäischen Obst- und Weinbau. Bericht über eine internationale Tagung in Trient, 2. Dezember 2011 Journal für Kulturpflanzen

### **132 - Untersuchungen zum Einfluss der Landschaft auf das Auftreten der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)**

*Landscape effects on the occurrence of Spotted wing Drosophila (Drosophila suzukii)*

**Felix Briem<sup>1</sup>, Christoph Sinn<sup>2</sup>, Burkhard Golla<sup>2</sup>, Heidrun Vogt<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, [felix.briem@julius-kuehn.de](mailto:felix.briem@julius-kuehn.de)

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Das 2011 erstmals in Deutschland nachgewiesene Schadinsekt Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) hat ein sehr weites Wirtspflanzenspektrum und ist eine große Gefahr für den Obstanbau. Das Migrationsverhalten auf Landschaftsebene sowie in Obstanlagen wird ganzjährig mit Monitoringfallen erfasst.

Ziel dieses Projektes ist es, ein besseres Verständnis der landschaftsökologischen Aspekte des räumlichen Auftretens von *D. suzukii* zu erlangen bzw. bisher erlangte Erkenntnisse aus dem Monitoring zu verifizieren. So konnte anhand erster Analysen bisher belegt werden,

dass Waldränder bzw. Wälder ebenso wie mit Misteln parasitierte Kiefernkronen als Rückzugsgebiete bevorzugt werden (Vogt & Briem 2015, Briem et al 2016).

Mittels GIS-basierter Landschaftsanalyse werden für mehr als 80 Monitoringstandorte Witterungsparameter (Niederschlag, Wind, Temperatur, Luftfeuchte, etc.) und Landschaftsparameter (Rückzugs-, Nahrungs-, Überwinterungshabitats, Exposition, Distanzmaße, etc.) auf unterschiedlichen räumlichen Skalen (50m, 100m, 250m, 500m, 1km, 2,5km, 5km) ermittelt und im Kontext der zeitlichen Dynamik der Fangzahlen mit statistischen Methoden (random forest) (Bradter et al. 2011) analysiert. Die Auswertungen sollen in Risikokarten münden, die zur Wahrscheinlichkeit des zeitlichen Auftretens der Kirschessigfliege in Abhängigkeit von der Landschaftsausstattung Auskunft geben. Das Wissen zum Verhalten dieses Schadinsektes in der Landschaft (z.B. Überwinterungshabitats) wie auch in Obstanlagen (z.B. Zeitpunkt der Wiedereinwanderung im Frühjahr in die verschiedenen Kulturen) ist zur Entwicklung nachhaltiger Bekämpfungsstrategien unabdingbar.

Literatur:

- Bradter U, Thom TJ, Altringham JD, Kunin WE, Benton TG 2011: Prediction of National Vegetation Classification communities in the British uplands using environmental data at multiple spatial scales, aerial images and the classifier random forest. *Journal of Applied Ecology*, 48: 1057–1065. doi:10.1111/j.1365-2664.2011.02010.x
- Briem F, Eben A, Gross J, Vogt H, 2016: An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing *Drosophila* in early spring. *J Pest Sci* doi:10.1007/s10340-016-0739-6
- Vogt H, Briem F, 2015: Die Kirschessigfliege - ein aktueller Überblick. In: 8. Bundesbeerenobstseminar, Weinsberg, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Für Wein- und Obstbau, pp 58-61

### **133 - Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz**

*Analysis of the overwintering of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) at an overwintering site in Palatinate*

**Wolfgang Jarausch<sup>1</sup>, Barbara Jarausch<sup>2</sup>, Stefanie Alexander<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>AlPlanta-IPR, RLP AgroScience, Neustadt/W., wolfgang.jarausch@agrosience.rlp.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau, Siebeldingen,

<sup>3</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Neustadt/W.

In einem Gartenbiotop am Waldrand in Neustadt an der Weinstrasse (Pfalz) wird seit 2012 ein permanentes Monitoring der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) durchgeführt. Seit August 2012 werden an diesem Standort *D. suzukii* gefangen. In den Wintern 2013/2014, 2014/2015 und 2015/2016 wurden kontinuierlich Tiere gefangen, so dass die Überwinterung von *D. suzukii* genauer untersucht werden konnte. Im Winter 2013/2014 konnten die Tiere 33 Frosttage und 2 Eistage überleben, bei denen die Tiefsttemperatur in 2m Höhe stundenweise bis auf -6°C fiel. Im Winter 2014/2015 wurden 39 Frosttage und 1 Eistag überstanden mit einer minimalen Tiefsttemperatur von -7°C. Im Winter 2015/2016 überlebten Individuen von *D. suzukii* 18 Frosttage und 3 Eistage mit mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit Tiefsttemperaturen zwischen -6°C und -8°C und Tageshöchsttemperaturen im Frostbereich (-3°C). Nach den Frostperioden konnten sofort wieder flugaktive Tiere in Fallen in Bäumen in 2m Höhe gefangen werden. Dagegen wurde in keinem Winter ein Tier in Fallen in frostfreien, von außen zugänglichen Kellerräumen gefangen. In Bodenphotoelektoren wurden in 2013/2014 kein Tier und in 2015/2016 nur 6 Individuen von *D. suzukii* gefangen. Im gleichen Zeitraum wurden 263 Tiere in 2013/2014 bzw. 511 Tiere in 2015/2016 in einer Monitoringfalle in 2m Höhe über dem Elektor gefangen. Die Ergebnisse zeigen, dass *D. suzukii* in Deutschland Frostperioden mit bis zu -



8°C an geschützten oberirdischen Bereichen, z.B. in immergrünen Gehölzen, überdauern kann. Bei Tageshöchsttemperaturen von ca. 8°C setzte sofort wieder eine Flugaktivität von *D. suzukii* ein. Männliche und weibliche Tiere von *D. suzukii* überwinterten gleich gut.

### **134 - Untersuchungen zur Überwinterung und zu frühen Reproduktionsergebnissen bei der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)**

*Investigations on hibernation and early spring reproduction of the spotted wing drosophila Drosophila suzukii (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)*

**Stefanie Alexander, Karl-Josef Schirra, Johanna Pister, Ursula Hetterling, Uwe Harzer**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland, Institut für Phytomedizin,  
stefanie.alexander@dlr.rlp.de

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae) hat in den vergangenen Jahren europaweit zahlreiche Schäden an Obst- und Weinkulturen verursacht. Viele Fragen hinsichtlich der Überwinterung und der Reproduktionsbiologie dieser ursprünglich in Südostasien beheimateten invasiven Fliegenart konnten bislang nur unzureichend beantwortet werden.

In den Winter- und Frühjahrsmonaten der Jahre 2013 bis 2016 wurden mögliche Überwinterungshabitate im naheliegenden Waldgebiet bei Neustadt an der Weinstraße (~450 m über NHN), sowie 2015 zusätzlich in einer Brombeer-Anlage bei Böhl-Iggelheim und in einer Kirschenanlage bei Gronau mit Hilfe von Bodenphotoektoren überwacht. Zeitgleich wurden die Flugdaten der Kirschessigfliegen im Gebiet mit Flüssigköderfallen aufgezeichnet. Trotz hoher Flugzahlen zum Jahreswechsel im Waldgebiet, konnten dort keine Drosophiliden der Art *D. suzukii* im Boden nachgewiesen werden. In der kommerziell bewirtschafteten Brombeeranlage dagegen wurden Anfang April 2015 einige Weibchen in den Ektoren gefangen.

Im Winter 2015/2016 wurden parallel dazu am DLR Rheinland in Neustadt zwei Großraumkäfige (1,75 m<sup>3</sup>) mit verschiedenen Waldhabitaten (Laub, Nadelstreu, Gräser und Binse, bemoostes Totholz) zur Observierung der Fliegen im Semifreiland eingerichtet. Zu diesem Zweck wurde in unserem Labor eine Winterzucht etabliert, deren Tiere durch ihre speziellen Haltungsbedingungen (10 °C, 55 % rel. Luftfeuchte und ein Tag/Nacht-Rhythmus von 12/12 h) an die winterlichen Temperaturen der Gemäßigten Klimate angepasst sind.

Neben der Überwinterungsstrategie spielt auch die Reproduktion im Frühjahr eine entscheidende Rolle für den Populationsaufbau von *D. suzukii*. Früchte des Gemeinen Efeu (*Hedera helix* L.) wurden bereits im Frühjahr 2014 als eine der ersten Reproduktionskulturen in der Vegetationsperiode ausgemacht. Untersuchungen von Früchten weiterer früh fruchtender potentieller Wildpflanzen, wie die der Europäischen Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.), des Feuerdorn (*Pyracantha* M.ROEM.) oder der Zwergmispel (*Cotoneaster* MEDIK.) zeigten zum Zeitpunkt der Eireife von *D. suzukii* keine Belegung mit Eiern. Eigene Untersuchungen von lebend gefangenen Winterweibchen im Januar und Februar 2016 belegten zudem, dass nur etwa 33 % der weiblichen Kirschessigfliegen begattet aus der Überwinterung kamen.

Eine verstärkte Eiablage und der damit verbundene Populationsanstieg begannen 2016 mit der Kirschenreife in der 22. Kalenderwoche. In Wildhabitaten nutzten die Weibchen vor allem wilde Vogelkirschen (*Prunus avium* L.), wilde Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.), sowie die Steinweichsel (*Prunus mahaleb* L.) zur Eiablage. Aber auch die Früchte von Felsenbirnen

(*Amelanchier* MEDIK.) und Schwarze Maulbeeren (*Morus nigra* L.) waren zu dieser Zeit ein beliebter Reproduktionswirt.

Versuchsbegleitend wurde die Beziehung zwischen den natürlichen klimatischen Verhältnissen (Temperatur, Luftfeuchte), der Phänologie und der Reproduktionsphase der Kirschesigfliegen aufgezeichnet.

### **135 - Drahtwurmschäden in Kartoffel - Spielen Drahtwurmart und Kartoffelsorte eine Rolle?**

*Wireworm damage in Potato - How important are wireworm species and potato variety?*

**Ann-Julie Kroppenstedt<sup>1</sup>, Jörn Lehmus<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg-August-Universität Göttingen

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland, joern.lehmus@julius-kuehn.de

Drahtwürmer zählen seit Jahrzehnten zu den wichtigsten Schädlingen im Kartoffelanbau. Erschwerend kommt hinzu, dass es sich bei Drahtwürmern nicht um eine Art, sondern um mehrere schwer unterscheidbare Arten handelt. Es ist jedoch nicht klar, ob es Bevorzugen bestimmter Drahtwurmarten für die Kartoffel allgemein oder vielleicht sogar für bestimmte Kartoffelsorten gibt. Aussagen von Landwirten zur Anfälligkeit verschiedener Sorten können sich regional deutlich unterscheiden. Bei verschiedenen Schadfällen, die im Zuge des bundesweiten Drahtwurm- und Schnellkäfermonitorings aufgenommen wurden, trat vermehrt die Art *Agriotes obscurus* auf. Um zu klären, ob verschiedene Arten tatsächlich klar unterscheidbare Präferenzen haben, wurden mit 8 unterschiedlichen Kartoffelsorten (7 Speisekartoffeln, 1 Industriekartoffel zur Stärkegewinnung) und 4 unterschiedlichen Drahtwurmarten (*Agriotes obscurus*, *Agriotes lineatus*, *Agriotes sputator*, *Agrypnus murinus*) Versuche zur Annahme der Sorten durchgeführt. Dabei wurden Pflanzkartoffeln verwendet, um den Einfluß unterschiedlicher Reifegrade der Sorten weitgehend auszuschalten. Ebenso geprüft wurde die Nahrungswahl bei unterschiedlichem Angebot alternativer Nahrung zusammen mit einer relativ häufig als anfällig für Drahtwurmfraß benannten Kartoffelsorte. Auch die Abhängigkeit des Fraßschadens an den Kartoffeln von der Bodenfeuchte im Versuch wurde untersucht, da das Einfressen in die Kartoffelknollen teils auch als möglicher Schutz vor Austrocknung beschrieben wurde. Unterschiede zwischen den Arten waren dabei vorhanden, jedoch weniger ausgeprägt als angenommen. Die geringsten Schäden traten bei *Agrypnus murinus* auf. Die Bedeutung für die Praxis wird diskutiert.

### **135a - Effect of hydroxycinnamic acid amides on development of Colorado potato beetle**

**Karin Gorzolka<sup>2</sup>, Sabine Roshal<sup>2</sup>, Nabil El-Wakeil<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Phytopathologie und Pflanzenschutz, nabil.el-wakeil@landw.uni-halle.de

<sup>2</sup>Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie

The cultivated potato *Solanum tuberosum* L. is economically one of the most important dicotyledonous crop plants. Potato is very prone to insect attacks. Colorado Potato Beetle (CPB), *Leptinotarsa decemlineata* (Say), is a destructive pest of potato. Plant secondary metabolites play an important role in mediating interactions with insect herbivores such

CPB. We have used transgenic potato plants that accumulate hydroxycinnamic acid amides both intra- and extracellularly, to assess their role on CPB infestation.

Larvae feeding on control and transgenic plants did not differ in their weight gain. However, major alterations in timing of development, as well as morphological changes were observed in larvae feeding on transgenic plants. On the one hand, there was a delay in development in those larvae feeding on transgenic plants. Thus, on wild type and empty vector control plants, nearly 80 % of larvae had developed into pupae by day 7, in contrast to 20 % of the larvae feeding on the transgenic plants. Similarly, by day 18, 80 % of the insects of the control group had developed into adults, but only 35 % of the insects feeding on transgenic leaves. In addition, more larvae, pupae and adults feeding on the transgenic leaves were deformed or died. In 2<sup>nd</sup> instars experiments, development and performance of different stages of CPB were affected more than those in the 4<sup>th</sup> instars experiments. Our results suggest a role of hydroxycinnamic acid amides as defense compounds against different growth stages of CPB.

### 136 - Pyrethroidresistenz bei Rapsschädlingen in Deutschland

*Pyrethroid resistance of oilseed rape pests in Germany*

**Meike Brandes, Udo Heimbach**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig,  
meike.brandes@julius-kuehn.de

Im Verlauf der Pflanzenentwicklung treten die Rapsschädlinge zeitlich versetzt auf und halten sich lange Zeit im Bestand auf. Dies hat zur Folge, dass bei wiederholten Insektizidspritzungen Arten auch durch Spritzungen getroffen werden, die anderen Schädlingen gelten. So entsteht hoher Selektionsdruck und es wird mehrfach auf Resistenz hin selektiert. Dies geschieht nicht nur über adulte Tiere sondern auch über Larven. Zur Bekämpfung von Rapsschädlingen wurden über Jahrzehnte aufgrund guter Wirksamkeit und des geringen Preises vor allem Pyrethroide genutzt. Ab dem Jahr 2001 wurden allerdings in Deutschland erste Minderwirkungen bei Rapsglanzkäfern (*Meligethes aeneus*) wegen Pyrethroidresistenz beobachtet. Mittlerweile ist diese Resistenz in Europa weit verbreitet. Um die Resistenzentwicklung zu verfolgen, wird am JKI seit 2005 ein bundesweites Resistenzmonitoring durchgeführt, das zunächst nur auf die Untersuchung des Rapsglanzkäfers abzielte, seit einigen Jahren aber auch die Pyrethroid-Empfindlichkeit anderer Schädlinge in den Fokus nimmt. Stellvertretend für Pyrethroide der Klasse II wird im Labor-Biotest der Wirkstoff lambda-Cyhalothrin (z.B. in Karate Zeon) genutzt, aber auch andere Wirkstoffe werden getestet. Mittlerweile wurde bei den Rapsschädlingen Pyrethroidresistenz nicht nur beim Rapsglanzkäfer, sondern auch beim Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus obstrictus*), Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*) und Schwarzen Kohltriebrüssler (*C. pycitarsis*) nachgewiesen.

Beim Rapsglanzkäfer ist nach einer kontinuierlichen Zunahme die Resistenz inzwischen auf hohem Niveau etabliert. Waren zu Beginn der Untersuchungen 2005 noch über 50% der untersuchten Tiere sensitiv oder hoch sensitiv, so verringerte sich dieser Anteil immer mehr und verschwand 2010 komplett. Seither treten nur noch resistente Tiere auf. 2015 wurden 92% der Populationen als hoch resistent eingestuft. Der Große Rapsstängelrüssler (*C. napi*) und Gefleckte Kohltriebrüssler (*C. pallidactylus*) zeigen bislang keine Anzeichen von Resistenz. Anders verhält es sich mit dem Kohlschotenrüssler. Resistente Populationen des Kohlschotenrüsslers wurden vor allem im norddeutschen Raum nachgewiesen, aber auch in Süddeutschland gab es schon Resistenzfunde. Allerdings konnten nur wenige Proben aus

dem Westen und Süden untersucht werden, weshalb der Überblick über den Stand der Resistenz in vielen Gebieten beschränkt ist. Auch die Resistenzfunde beim Rapsdflorhörn konzentrieren sich vor allem auf den nördlichen Teil des Bundesgebietes, aber auch in Bayern traten pyrethroidresistente Populationen auf. Bisher wurden erst wenige Populationen des Schwarzen Kohltriebbrüsslers hinsichtlich Pyrethroidresistenz untersucht. In Baden Württemberg gab es einen ersten Fund resistenter Tiere. In Frankreich ist die Resistenz weit verbreitet und mit Bekämpfungsproblemen verbunden. Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass Pyrethroidresistenz weit verbreitet ist und immer mehr Arten betrifft. Es besteht dringender Bedarf einen genaueren Überblick über die Resistenzsituation zu bekommen und an Insektiziden mit anderen Wirkmechanismen, die gezielt eingesetzt werden sowie nicht chemischen Bekämpfungsmaßnahmen, um Raps wirtschaftlich produzieren zu können.

Literatur

Heimbach, U., A. Müller, 2013: Incidence of pyrethroid-resistant oilseed rape pests in Germany. Pest Manag Sci 69, 209-216.

Danksagung: Unser Dank gilt dem BMEL sowie der UFOP, die die Untersuchungen unterstützt haben. Für die Unterstützung danken wir den Mitarbeitern des amtlichen Pflanzenschutzdienstes und allen am Monitoring Beteiligten.

### **137 - Blattdüngung mit Harnstoff erhöht die durch flüchtige Duftstoffe ausgelöste Attraktivität von Birnbäumen für den Hauptvektor des Birnenverfalls**

**Alicia Winkler, M. Hoffmeister, A. Reineke, J. Gross**

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, alicia.winkler@dlr.rlp.de

Die beiden Blattflorhörnarten Gemeiner Birnenblattsauger *Cacopsylla pyri* und Gefleckter Birnblattsauger *C. pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) sind die wirtschaftlich bedeutendsten Schädlinge an Birne (*Pyrus communis*) in Europa. Sie schädigen die Pflanzen nicht nur direkt durch den Entzug von Assimilaten und der Ausscheidung von Honigtau, sondern auch indirekt, da beide Arten den durch das Bakterium *Candidatus Phytoplasma pyri* hervorgerufenen Birnenverfall übertragen.

Beobachtungen in einer Erwerbsanlage in Belgien ließen den Verdacht aufkommen, dass regelmäßig durchgeführte Blattdüngungen mit Harnstoff die Blattflorhörnendichte ansteigen lässt. Um zu überprüfen, ob tatsächlich eine Anlockung durch flüchtige, von den Pflanzen abgegebene Duftstoffe erfolgt, wurden Olfaktometertests mit *C. pyri* und *C. pyricola* durchgeführt, bei denen gleichzeitig die Düfte von mit Harnstoff behandelten und unbehandelten Birnen angeboten wurden. Zusätzlich wurden Duftstoffsammlungen (Headspace Sampling) der Blätter von Harnstoff-behandelten und unbehandelten Birnen erstellt, um möglicherweise durch den Harnstoff ausgelöste Unterschiede in den Duftstoffprofilen der zwei Birnenvarianten aufzudecken.

Entsprechend der aufgrund von Freilandbeobachtungen aufgestellten Hypothese verändert die Blattdüngung mit Harnstoff tatsächlich die Attraktivität der Birnensorte Williams Christ für den Gemeinen Birnblattsauger *C. pyri*, aber nicht für den Gefleckten Birnblattsauger *C. pyricola*. Untersuchungen der Duftstoffprofile im GC-MS ergaben signifikante Unterschiede bei vielen der emittierten Duftstoffe zwischen mit Harnstoff behandelten und unbehandelten Pflanzen.

### 138 - Variations in the chemical profile of aphrodisiac pheromones in the wings of *Pieris rapae* populations of different geographic origin

Maliha Gul Aftab<sup>1</sup>, Christian Ulrichs<sup>1</sup>, Hartwig Schulz<sup>2</sup>, Tina Gasch<sup>2</sup>, Inga Mewis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Life Sciences, Division Urban Plant Ecophysiology, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, Germany, maliha.aftab@hu-berlin.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Germany

The males of some insects secrete aphrodisiac pheromones that induce females to mate. These chemical compounds can be used to avoid pairing of butterflies in field crops by using in different traps. The small cabbage white butterfly, *Pieris rapae* and the large cabbage white butterfly, *Pieris brassicae* are significant pests for a wide range of *Brassica* crops and are of high economic importance (Jankowska et al. 2006; Lal et al. 2004; Younas et al. 2004). Aphrodisiac pheromones are released from the wings in these butterflies. Previously identified compounds in the European race *Pieris rapae rapae* (Netherlands) are hexahydrofarnesylacetone, phytol, and ferrulacton (Yildizhan et al. 2009). The pheromone profile of the Asian race *Pieris rapae crucivora* still needs to be explored. Therefore, wings from male and female butterflies of different geographic origin were investigated to discover sex-specific components in the present study. Wing extracts were analyzed first by gas chromatography coupled to a flame ionization detector (GC-FID) and then by a gas chromatography coupled to mass spectrometer (GC-MS). According to our data, the chemical profile of the aphrodisiac pheromone differs in *rapae* populations from Germany, Taiwan, and Vietnam. The identification of new male-specific compounds is ongoing. To test the response of male and female antennae towards pheromone constituents, electroantennographic (GC-EAG) investigations were included in the study. Data will be presented and importance of this study will be outlined. The accomplishment of this work will provide better alternatives, essential to the development of monitoring and trapping strategies in integrated pest management.

#### Literatur

- JANKOWSKA, B., 2006: The occurrence of some Lepidoptera pests on different cabbage vegetables. J. Plant Prot. Res. 46 (2), 181- 190.
- LAL, M. N., B. RAM, 2004: Cabbage butterfly, *Pieris brassicae* L. An upcoming menace for Brassicae oilseed crop in Northern India. Cruciferae Newsl. 25, 83-86.
- YOUNAS, M., NAEEM, M., RAQUIB, A., S. MASUD, 2004: Population dynamics of *Pieris brassica* on five cultivar of cauliflower at Peshawar. Asian J. Plant Sci. 3, 391-393.
- YILDIZHAN, S., VAN LOON, J., SMARKOVA, A., AYASSE, M., ARSENE, C., TEN BROEKE, C., S. SCHULZ, 2009: Aphrodisiac Pheromones from the Wings of the Small Cabbage White and Large Cabbage White Butterflies, *Pieris rapae* and *Pieris brassicae*. ChemBioChem. 10, 1666-1677.

### 139 - Bund-Länder Arbeitsgruppe Feldmaus-Management

*Working group common vole management*

Jens Jacob<sup>1</sup>, Christian Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, jens.jacob@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Sachsen-Anhalt, Dezernat Pflanzenschutz

Die Bund-Länder Arbeitsgruppe (BLAG) „Feldmausmanagement“ dient seit 2013 der Abstimmung zwischen Bundes- und Landesbehörden beim Feldmaus-Monitoring, bei der Entwicklung geeigneter, möglichst nachhaltiger Managementmethoden und bei

Forschungsfragen. Schwerpunkt ist dabei der Gesamtkontext von Pflanzen-, Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz.

Die wichtigsten Aufgaben der BLAG Feldmausmanagement sind

- 1.) Unterstützung eines abgestimmten Monitorings zum Feldmausaufreten in relevanten Kulturen,
- 2.) Erhebungen und Untersuchungen zur Schadrelevanz von Feldmäusen einschließlich der Bewertung von Feldmausschäden auf der Grundlage aktueller wirtschaftlicher Rahmenbedingungen,
- 3.) Abstimmung von Forschungsfragen und -zielen mit koordinierter Versuchstätigkeit zu verschiedenen Maßnahmen des langfristigen, klein- sowie großräumigen Populationsmanagements, und
- 4.) kontinuierliche Abstimmung zu Möglichkeiten und Verfahrensabläufen bei Ausnahmeregelungen zu alternativen und chemischen Managementmaßnahmen.

Inzwischen sind aus der gemeinsamen Arbeit eine Reihe von Forschungsprojekten entstanden, in denen Ideen zu alternativen Methoden des Feldmaus-Managements weiter entwickelt werden sollen. Beispielhaft ist hierfür das Projekt EVAF (Entwicklung nachhaltiger Verfahren zur Abwehr von Feldmäusen), in dem u.a. Möglichkeiten zur Verhinderung der Einwanderung von Feldmäusen aus den Refugien in die Kulturf Flächen untersucht werden. Ein weiteres Beispiel ist das Projekt „Schadinspektor“, in dem das Feldmaus-Monitoring mittels Drohnen und Bildverarbeitung getestet wird. Die genannten Projekte werden aus verschiedenen Förderprogrammen mit Mitteln des Bundes über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) finanziert. Weitere Projekte befinden sich in der Vorbereitung bzw. bereits in der Antragsphase.

Das Jahr 2015 war erneut ein Feldmaus-Gradationsjahr, in dem es in den Hauptrisikogebieten der Feldmaus und darüber hinaus zu erheblichen Ertrags- und Einkommensverlusten bei betroffenen Landwirten kam. Die Monitoringdaten der Pflanzenschutzdienste belegen, dass der Befallsdruck im Frühjahr 2015 häufig vergleichbar mit dem des Gradationsjahres 2012 war bzw. in einigen Regionen sogar darüber lag. Selbst nach Anwendung vorbeugender Maßnahmen, wie einer intensiveren Bodenbearbeitung, wurde ein rascher Befallsanstieg in den Neusaaten von Wintergetreide und Winterraps beobachtet. Die aktuellen Entwicklungen wurden innerhalb der BLAG intensiv diskutiert und es wurden mögliche Gegenmaßnahmen abgestimmt.

Als besonders wertvoll wird der ständige Austausch zwischen den Bereichen Pflanzenschutz und Naturschutz innerhalb der BLAG angesehen. Sowohl bei den alternativen, als auch bei den chemischen Management-Maßnahmen sind Zielkonflikte vorprogrammiert. Nur durch die enge Abstimmung können langfristige und für alle Beteiligten akzeptable Lösungen entstehen. Auf der Internetseite der BLAG Feldmausmanagement (<http://feldmaus.jki.bund.de>) werden Praxishinweise, Informationen zur Zulassungssituation, Forschungsergebnisse und Feldmausprognosen angeboten.

## **140 - Erholung von Feldmauspopulationen (*Microtus arvalis*) nach Rodentizideinsatz**

*Recovery of common vole populations (*Microtus arvalis*) after rodenticide application*

**Susanne Hein<sup>1,2</sup>, Jens Jacob<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Münster, susanne.hein@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Landschaftsökologie, Münster

In Massenvermehrungsjahren können Feldmäuse (*Microtus arvalis*) erhebliche Schäden in landwirtschaftlichen Kulturen anrichten, wie es zuletzt 2012 und 2015 der Fall war. Die Bekämpfung der Kleinnager mit Pflanzenschutzmitteln unterliegt dabei Auflagen, wie zum Beispiel die verdeckte Ausbringung direkt in die Baueingänge mittels Legeflinte und das Behandlungsverbot für Nicht-Kulturland.

Von Juni 2014 bis einschließlich Oktober 2015 wurden auf einer Luzernefläche in Thüringen (Kreis Saalfeld-Rudolstadt) monatlich Lebendfallen aufgestellt und die Populationsentwicklung einer Feldmauspopulation überwacht. Im Juli 2014 und im März 2015 erfolgte jeweils eine Streifenbehandlung von insgesamt 8 ha mit Zinkphosphid. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Behandlung im Sommer keinen reduzierenden Effekt auf die Population hatte, wohingegen die Population nach der Behandlung im Frühjahr um 90% verringert werden konnte; nach drei Monaten hatte sie sich aber wieder auf das Level der unbehandelten Kontrolle erholt.

Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Frage nach dem Mechanismus des Erholungsprozesses, der entweder auf Einwanderung von Tieren, Reproduktion überlebender Individuen oder eine Kombination beider Möglichkeiten beruht. Hierzu wurden u.a. populationsgenetische Analysen durchgeführt, um indirekt eine Aussage über Wanderungsbewegungen in der beobachteten Feldmauspopulation ableiten zu können. Dabei wurde aus Gewebeproben der gefangenen Tiere DNA extrahiert, um mittels Mikrosatellitenanalyse Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Individuen zu bestimmen.

---

## Herbologie / Unkrautbekämpfung / Herbizide

---

### 141 - Verschütten, Schneiden oder Herausreißen - Wie reagieren Unkräuter auf mechanische Eingriffe?

*Spilling, cutting or pulling - How do weeds respond to mechanical impacts?*

#### Arnd Verschwele

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, arnd.verschwele@julius-kuehn.de

Obwohl die mechanische Unkrautbekämpfung in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat und sich auch technisch weiterentwickelte, fehlen noch immer systematische und grundlegende Daten zum Einfluss mechanischer Effekte auf die Bekämpfung und Regeneration von Unkräutern. Daher wurde 2014 und 2015 in Gefäßversuchen an 16 Unkrautarten untersucht, welchen Einfluss die Wirkungsweisen (a) Verschütten, (b) flaches Schneiden an der Bodenoberfläche (c) tiefes Schneiden unterhalb der Bodenoberfläche und (d) Herausreißen der Pflanze haben. Diese Effekte wurden sowohl unter trockenen als auch unter feuchten Bodenbedingungen geprüft. Die Untersuchungen zeigten starke artspezifische Effekte. So wurden z.B. *Avena fatua* und *Apera spica-venti* durch Verschütten nahezu vollständig abgetötet, während *Urtica urens* und *Stellaria media* durch diese Maßnahme nicht signifikant beeinträchtigt wurden. Unter feuchten Bedingungen war das Regenerationsvermögen zwar tendenziell höher als bei trockenen Verhältnissen, bei einigen Unkrautarten und Behandlungen spielte die Bodenfeuchtigkeit jedoch keine Rolle.

Die Ergebnisse können helfen, vor allem die mechanische Bekämpfung von Unkräutern in der Kulturpflanzen-Reihe durch gezielte Konstruktion der Geräte und durch eine besser angepasste Einstellung der Striegel- und Hackaggregate zu optimieren.

Einfluss mechanischer Behandlungen auf die Spross-Frischmasse von Unkrautarten (relativ zur unbehandelten Kontrolle 20 Tage nach Behandlung)

	Herausreißen	flaches Schneiden	tiefes Schneiden	Verschütten
<b>ALOMY</b>	46	5	86	7
<b>APESV</b>	27	1	78	1
<b>CHEAL</b>	34	0	45	8
<b>MATIN</b>	3	0	17	3
<b>STEME</b>	0	0	33	69



## **142 - Untersuchungen zur Wirkung verschiedener nicosulfuron-haltiger Herbizidformulierungen**

*Studies on the effect of different herbicide formulations containing nicosulfuron*

**Hans-Peter Söchting<sup>1</sup>, Doreen Gabriel<sup>2</sup>, Peter Zwerger<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, hans-peter.soechting@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde

Oftmals sind Formulierungstyp und Wirkstoffgehalt verschiedener Herbizide identisch, was zu der Annahme verleiten könnte, dass die Wirkung gegenüber den Zielunkräutern entsprechend ist. Aus der Praxis werden aber regelmäßig Wirkungsunterschiede zwischen Formulierungen angezeigt. Dieser Sachverhalt wurde in einem Biotest näher untersucht. Dazu wurden sechs verschiedene nicosulfuron-haltige Herbizidformulierungen verglichen. Es handelte sich um fünf Dispersionen in Öl mit 40 oder 60 g Nicosulfuron/l und ein Wasserdispersierbares Granulat (750 g Nicosulfuron/kg). Neben der zugelassenen höchsten Aufwandmenge von 40 g Nicosulfuron/ha wurden auch 20 und 10 g/ha ausgebracht, da anzunehmen war, dass in diesem Aufwandmengenbereich eher Unterschiede zwischen den Herbiziden festzustellen sind. Neben den Prüferbiziden wurde ein Vergleichsherbizid (Callisto, 100g Mesotrione/l) und eine unbehandelte Kontrolle mit geprüft.

Drei Wochen nach der Applikation wurde die Frischmasse der Pflanzen ermittelt, die dann für eine statistische Analyse herangezogen wurde. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass nur wenige statistisch absicherbare Unterschiede zwischen den Formulierungen aufgetreten sind. Dennoch bestätigen die Versuche, dass man nicht pauschal bei gleicher Wirkstoffausbringungsmenge/ha von identischer Wirkung ausgehen kann.

## **142a - Jura – ein neues Herbizid für die Herbstanwendung im Getreidebau**

*Jura - a new herbicide for autumn application in cereals*

**Alke Wittrock, Tilman Lüddeke**

Plantan GmbH, Kirchenstraße 5, 21244 Buchholz i.d.N., a.wittrock@plantan.de

Jura ist eine neue Kombination der bewährten Wirkstoffe Prosulfocarb und Diflufenican in den Mengen 667 g/l und 14g/l in einer flüssigen EC Formulierung. Die Zulassung wird 2017 erwartet. Das Produkt weist ein breites Wirkungsspektrum gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter in Wintergetreide auf. So werden u.a folgende Unkräuter sehr gut bekämpft: Windhalm, Rispengras-Arten, Ehrenpreis-Arten, Stiefmütterchen-Arten, Klatschmohn, Vogelmiere, Hirtentäschel und Ausfallraps. Die Wirkung findet hauptsächlich über den Boden statt, indem die Wirkstoffe über meristematisches Gewebe von Hypokotyl und Wurzel aufgenommen werden. Dadurch können sowohl keimende als auch bereits aufgelaufene Unkräuter und Ungräser sicher im Keimblattstadium erfasst werden. Dementsprechend ist Jura mit einer Aufwandmenge von bis zu 4 l/ha im Vorauflauf bis zur frühen Blattentwicklung (BBCH 13) einzusetzen.

Die sehr gute Wirkung von Jura konnte in einer Vielzahl von Versuchen aus den Jahren 2012 bis 2015 der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der LfL Freising sowie des LTZ Augustenberg nachgewiesen werden, wobei besonders die Wirksamkeit gegen Windhalm hervorzuheben ist. So konnte bei Versuchen aus den Jahren 2013 bis 2015 an n=16 Standorten mit einer Aufwandmenge von 3 l/ha eine durchschnittliche Wirksamkeit von 99,23% gegen Windhalm festgesetzt werden.

Die Wirkmechanismen von Jura (Carotinoid-Biosynthese-Hemmer, Lipidsynthese-Hemmer; HRAC F + N) weisen ein nur geringes Risiko zur Bildung von Resistenzen auf (Schroeder et al. 2012; Busi und Powles 2013). Somit bildet Jura vor dem Hintergrund der voranschreitenden Resistenzproblematik von Unkräutern und Ungräsern eine weitere Alternative zur Herbst-Herbizidbehandlung in Wintergetreide.

Literatur

Busi, R. Powles, S. B., 2013: Cross-resistance to prosulfocarb and triallate in pyroxasulfone-resistant *Lolium rigidum*. *Pest Management Science*. 69, 1379-1384.

Schroeder, G., E. Meinschmidt, R. Balgheim, E. Bergmann, K. Goefßner 2012: Effektive Kontrolle von Windhalm (*Apera spica-venti* (L.) P. B.) in Wintergetreide durch Nutzung von Herbizidbehandlungen mit hohen Wirkungsgraden – Ergebnisse der Ringversuche der Bundesländer Brandenburg, Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen von 2001-2011. *Julius-Kühn-Archiv*. 434, 301-312.

## 145 - Chemische Unkrautregulierung im Kartoffelbau

*Chemical weed control in Potatoes*

**Klaus Gehring<sup>1)</sup>, Thomas Festner<sup>1)</sup>, Hans-Jürgen Meißner<sup>2)</sup>, Manfred Mohr<sup>3)</sup>, Stefan Thyssen<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weihenstephan, klaus.gehring@lfl.bayern.de

<sup>2)</sup>Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

<sup>3)</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Im konventionellen Kartoffelbau erfolgt die Unkrautregulierung vorwiegend durch den Einsatz von entsprechenden Herbiziden. Das Portfolio an marktgängigen Präparaten für die Anwendung im Kartoffelbau zeigte in der Vergangenheit kaum Veränderungen. Aktuell planen verschiedene Pflanzenschutzmittelhersteller allerdings die Zulassung neuer Präparate. Wenngleich sich die Wirkstoffausstattung im Kartoffelbau nicht wesentlich ändern wird, stellen sich der Fachberatung und Anbaupraxis dadurch Fragen hinsichtlich der Wirksamkeit, Kulturverträglichkeit und Kombinationseignung neuer Präparate.

Um der Fachberatung und Anbaupraxis mit der Markteinführung neuer Herbizide im Kartoffelbau sachgerechte und fundierte Informationen zur Leistungsfähigkeit und Einsatztechnik liefern zu können, wurde im Zeitraum von 2012 bis 2015 ein Ringversuchsprogramm durch die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz durchgeführt. Die Feldversuche fanden an 13 Standorten statt. Die Durchführung erfolgte als randomisierte Exaktversuche in vierfacher Wiederholung mit Erhebung der Unkrautbekämpfungsleistung und Kulturverträglichkeit der Prüfvarianten durch Bonitur und in Einzelfällen mit Ertragsfeststellung. Die Boniturergebnisse zur Unkrautwirkung und Selektivität wurde mit Hilfe der Anwendung UNISTAT<sup>®</sup> 6.5 for Windows<sup>™</sup> (UNISTAT LIMITED, 2015) einer Kruskal-Wallis-Rangvarianzanalyse zur Überprüfung von signifikanten Unterschieden unterzogen.

Die Prüfvarianten bestanden aus den bereits zugelassenen, neuen Präparaten Novitron<sup>®</sup> und Proman<sup>®</sup>. Weiterhin wurden die Prüfpräparate BAY19260H und SYD11640H eingesetzt. Als Vergleich diente eine praxisübliche Behandlung der Tankmischung Boxer<sup>®</sup> + Sencor liquid<sup>®</sup>.

Das Unkrautspektrum der Versuchsstandorte war mit vorwiegenden Anteilen von *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, *Solanum nigrum*, *Galium aparine*, *Galinsoga* spp. und *Echinochloa crus-galli* repräsentativ für Kartoffelbaustandorte. An den Standorten in Rheinland-Pfalz trat zusätzlich *Mercurialis annua* auf.

Mit Ausnahme einzelner, weniger Standorte wurde in den Versuchen regelmäßig eine ausreichend sichere Bekämpfung der jeweiligen Standortunkrautflora erzielt. Als

schwieriger zu regulierende Leitverunkrautung stellte sich *Mercurialis annua*, *Polygonum convolvulus* und *Solanum nigrum* heraus. Zwischen den einzelnen Prüfvarianten konnte kein signifikanter Unterschied in der Unkrautbekämpfungsleistung nachgewiesen werden. Tendenziell erzielten Präparate bzw. Präparatekombinationen mit einer relativ robusten Wirkstoffausstattung relativ höhere und sichere Bekämpfungsleistungen.

Die abgeschlossene Versuchsserie wurde inzwischen überarbeitet und wird in Form von veränderten Anwendungsvarianten und zusätzlichen Prüfpräparaten mehrjährig fortgeführt.

Literatur

UNISTAT LIMITED, 2015: User's Guide, Version 6.5. UNISTAT House, 4 Shirland Mews, London W9 3DY, England. 1244.

## 146 - Metabolische Flufenacetresistenz in Ungräsern

*Enhanced metabolism in flufenacet resistant grass weeds*

**Rebecka Dücker, Lothar Lorentz, Monte Anderson, Roland Beffa**

Georg-August Universität Göttingen, Abt. Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Bayer AG, rebecka.duecker@bayer.com

Vorauflaufherbizide mit residualer Wirkung werden weltweit verstärkt in Unkrautbekämpfungsstrategien aufgenommen, wenn Nachauflaufapplikationen allein nicht ausreichen. Flufenacet, ein Inhibitor der Synthese sehr langkettiger Fettsäuren (HRAC-Klassifizierung K<sub>3</sub>) bietet beispielsweise zusätzlich zu den zum Teil resistenzgefährdeten ALS- und ACCase-Wirkstoffen einen alternativen Wirkmechanismus für die Unkrautbekämpfung. Das Resistenzrisiko der K<sub>3</sub>-Wirkstoffe wird bisher als relativ gering eingestuft. Dennoch wird über verringerte Flufenacetwirksamkeit auf einige europäische Ackerfuchsschwanzpopulationen diskutiert (Hull & Moss, 2012). Während das Resistenzlevel dieser Populationen als niedrig beschrieben wird, konnte signifikante Flufenacetresistenz in Weidelgras-Populationen (*Lolium* spp.) in den nordwestlichen USA festgestellt werden (Rauch *et al.*, 2010). In dieser Studie haben wir das Resistenzlevel einer amerikanischen Weidelgraspopulation im Vergleich mit anderen Populationen charakterisiert. Wir konnten signifikante Unterschiede in der Resistenz beobachten und auf unterschiedliche Flufenacetabbauraten zurückzuführen. Diese Beobachtungen konnten über mehrere Entwicklungsstadien hinweg erfasst werden und tragen zu einem besseren Verständnis der Resistenzen gegenüber Vorauflaufherbiziden bei. Die verwendeten Methoden eignen sich zur Früherkennung von Flufenacetresistenz im Labor und können bei der Wahl einer geeigneten Unkrautmanagementstrategie von Nutzen sein.

Literatur

Rauch, T. A., Thill, D. C., Gersdorf, S. A., & Price, W. J. (2010). Widespread occurrence of herbicide-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) in northern Idaho and eastern Washington. *Weed Technology*, 24 (3), 281-288.

Hull, R., S. R. Moss 2012: Is the increasing reliance on residual herbicides for *Alopecurus myosuroides* (black-grass) control sustainable? *Aspects of Appl. Biol.* 117, Crop Protection in Southern Britain, 25-32.

## **148 - Herbizidversuche in Dill in Sachsen-Anhalt**

*Experiments with herbicides in dill in Saxony-Anhalt*

**Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, annette.kusterer@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

Der Anbau von Dill findet sowohl zur Verwendung als Frisches Kraut als auch als Gewürz statt. Für eine spätere Verarbeitung ist ein unkrautfreier Bestand Voraussetzung. Die wirtschaftliche Erzeugung ist in vielen Fällen ohne den Einsatz von Herbiziden bei der Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern nicht möglich.

Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikation am Standort Bernburg von 1995 bis 1997 und dann wieder ab 2005 Versuche zum Einsatz von Herbiziden in Dill durchgeführt. Das Ziel war zunächst die Verträglichkeit der Präparate zu prüfen und anschließend die Erarbeitung der erforderlichen Daten für das Verfahren zur Genehmigung der Anwendung gemäß Art. 51 EU-VO 1107/2009 (vormals Genehmigung nach § 18a PflSchG). Dabei spielten die verschiedenen Einsatzzeitpunkte (VSE=vor der Saat mit Einarbeitung, VA=vor dem Auflaufen, NA=nach dem Auflaufen) eine wichtige Rolle.

Allein in der Zeit von 2005 bis 2016 wurden einschließlich Screening in Sachsen-Anhalt 46 Pflanzenschutzmittel mit 42 Wirkstoffen getestet.

Nicht geeignet sind Präparate, die zu einer Ausdünnung führen, so z. B. Artus im NA (98 %), Gropper im NA (98 %) oder Shark im VA (80 %). Aber auch Wuchshemmungen und Aufhellungen treten beim Einsatz von Herbiziden in nicht zu vertretendem Maß auf, z. B. bei Tristar, Pointer, Loreda oder Lontrel 100 im Nachauflauf.

Von den geeigneten Präparaten stehen dem Anbauer auf Grundlage der oben genannten Verfahren im Augenblick 6 Präparate zur Verfügung. Dies sind: Fusilade MAX, Targa Super, Bandur, Lentagran WP, Stomp Aqua, Centium 36 CS. Die übrigen mit positivem Ergebnis getesteten Mittel konnten aus verschiedenen anderen Gründen nicht bis zur Genehmigung/Zulassung geführt werden (fehlende Grundzulassung, Finanzierung der Rückstandsuntersuchung, Einvernehmen des Herstellers, Widerruf der Zulassung...). Die zugelassenen Herbizide reichen jedoch erfahrungsgemäß nicht aus, um die Unkrautprobleme in Dill zu lösen. Mechanische Maßnahmen zur Unkrautregulierung werden weiterhin nötig sein.

## **149 - Ergebnisse der Versuche mit dem Wirkstoff Metobromuron zur Unkrautbekämpfung in Arznei- und Gewürzpflanzen**

*Results of experiments with metobromuron for weed control in medical and aromatic plants*

**Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, annette.kusterer@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

Für die Verarbeitung von Arznei- und Gewürzpflanzen ist ein unkrautfreier Bestand Voraussetzung. Alleinige mechanische Maßnahmen reichen nicht aus, um der Forderung der Abnehmer auf Freiheit der Ware von Fremdbesatz begegnen zu können. Die wirtschaftliche Erzeugung ist in diesen Fällen ohne den Einsatz von Herbiziden bei der Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern nicht möglich. In diversen Kulturen wurde der Wirkstoff Metobromuron im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikation getestet.

Der Wirkstoff Metobromuron hatte bis 2004 eine Zulassung unter anderem in Baldrian, Bohnenkraut, Majoran, Melisse und Salbei. Für eine Neuzulassung sind Versuche und Rückstandsuntersuchungen nötig.

Von 1994 bis 2015 wurden in den Kulturen Anis, Bohnenkraut, Dill, Fenchel, Kümmel, Majoran, Melisse, Minze, Petersilie, Spitzwegerich und Thymian im Voraufbau und in Majoran, Melisse, Minze und Petersilie im Nachaufbau der Wirkstoff Metobromuron in verschiedenen Formulierungen und unterschiedlichen Aufwandmengen (Aktivsubstanz: 500 ai/ha bis 2000 ai/ha) getestet. In Tabelle 1 finden Sie eine Übersicht über die nicht verträglichen Einsatzgebiete.

Schäden an verschiedenen Kulturen durch den Einsatz von Metobromuron zur Unkrautbekämpfung im Voraufbau (VA) oder im Nachaufbau (NA).

Kultur	Aufwand in g ai/ha	Einsatzzeitpunkt	Phytotoxizität in %	Merkmal
Anis	1000	VA	20	Ausdünnung
Baldrian	1000	VA	20-50	
Baldrian	2000	VA	90	
Dill	750	VA	50	Ausdünnung
Fenchel	2000	VA	30	Ausdünnung
Majoran	1000	NA	63	Ausdünnung
Majoran	1000	VA	58	Ausdünnung
Melisse	1000	VA	10-75	Ausdünnung
Melisse	500	NA	30	Ausdünnung
Wolliger Fingerhut	2000	VA	1000	Ausdünnung

Alle anderen getesteten Aufwandmengen waren verträglich. Erschwerend in der Versuchstätigkeit sind die wechselnden Formulierungen und unterschiedlichen Wirkstoffgehalte der Versuchspräparate. Für die Kulturen Thymian, Salbei, Majoran, Petersilie, Bohnenkraut, Anis, Kümmel, Baldrian, Spitzwegerich, Melisse und Minze werden nun Rückstandsproben erarbeitet und danach die Anträge auf Zulassung gemäß Art. 51 (geringfügige Verwendung) gestellt.

### 150 - Unkrautspektrum und Herbizidversuche in Petersilie – Ergebnisse aus der BLAG Lück Unterarbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen 2000-2015

*Weeds and herbicide trials in parsley – Results of the German minor use group for herbs in 2000-2015*

Marut Krusche<sup>1</sup>, Gabriele Leinhos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Dezernat Pflanzenschutz, Bernburg, marut.krusche@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

<sup>2</sup>Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG) c/o DLR Rheinpfalz, Abteilung Gartenbau, Neustadt/Weinstraße,

Der Freilandanbau für Petersilie beträgt in Deutschland ungefähr 1000 ha, mit jährlichen Schwankungen je nach Anforderungen der aufnehmenden Hand. Vor allem für die Verarbeitung ist ein unkrautfreier Bestand notwendig. Trotz neuen Technologien in der mechanischen Unkrautbekämpfung und Berücksichtigung von Fruchtfolgen und phytosanitären Maßnahmen (Blüte der Unkräuter vermeiden) ist der Unkrautdruck auf den

verfügbaren Flächen so hoch, dass ohne den Einsatz von Herbiziden eine wirtschaftliche Produktion nicht möglich ist. Schwer in Petersilie zu kontrollieren ist u.a. das Gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*), das als wichtigsten Pyrrolizidinalkaloide (PA) haltiges Unkraut in den letzten Jahren zunehmend im Focus von Praxis, Politik und Forschung steht.

In der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikationen (BLAG Lück) Unterarbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen werden vor allem gegen Problemunkräuter wirksame Herbizide in Petersilie auf Phytotoxizität geprüft; anschließend werden von geeigneten Produkten die erforderlichen Daten für eine Genehmigung der Anwendung nach Art. 51 VO (EU) 1107/2009 erarbeitet.

Die vorgestellten Auswertungen basieren auf 54 Versuchen in Petersilie auf Versuchs- und Praxisflächen, die von der Unterarbeitsgruppe von 2000–2015 durchgeführt wurden. Die vier am häufigsten bonitierten Unkrautarten waren Weißer Gänsefuß (auf 70% der Flächen), Zurückgebogener Amarant (46%), Ackerhellerkraut (44%) und Gemeines Kreuzkraut (35%). Der Deckungsgrad mit Gemeinem Kreuzkraut betrug im Mittel 10,3% (Median 4,7%), der höchste Deckungsgrad trat auf einer Praxisfläche mit 36% auf.

Derzeit kann Gemeines Kreuzkraut in Petersilie nur im Voraufverfahren mit Bandur (Aclonifen) kontrolliert werden. Für künftige Anwendungen im Nachaufverfahren sind Betasana SC (Phenmedipham), Lentagran WP (Pyridate) und Bandur vorgesehen oder schon beantragt. Beantragt wurden für die Anwendung in Petersilie auch BCP-259 H (Metobromuron), Boxer (Prosulfocarb) und Centium 36 CS (Clomazone). Mit der für die letztgenannten Produkte beantragten bzw. möglichen (verträglichen) Aufwandmenge wird jedoch das Gemeine Kreuzkraut nicht ausreichend kontrolliert werden können. Deshalb werden seit 2015 verschiedene Tankmischungen und Spritzfolgen über die BLAG Lück Unterarbeitsgruppe in Strategieversuchen der Länder geprüft.

Die Auswertung der Versuchsergebnisse wurde zum Teil im Rahmen des 'Verbundvorhabens Lückenindikationen' in Zusammenarbeit mit der Unterarbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen durchgeführt. Das Verbundvorhaben wurde gemeinsam vom Deutschen Bauernverband, dem Zentralverband Gartenbau und dem Julius Kühn-Institut am 1. September 2013 gestartet (<http://www.verbundvorhaben-lueckenindikationen.de/>) und wird durch das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE, FKZ 2810MD005/2810MD006) gefördert.

## **151 - Herbizidversuche in Zwiebeln – Ergebnisse aus der BLAG Lück Unterarbeitsgruppe (Gemüsebau) 2015**

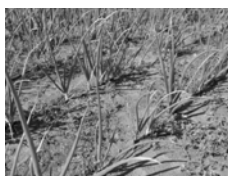
*Herbicide trials in onion – Results of the German minor use group for herbs (vegetables) in 2015*

**Noé López Gutiérrez**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Sachsen-Anhalt, noe.lopez@llg.mlu.sachsen-anhalt.de

In Sachsen-Anhalt nimmt der Zwiebelanbau innerhalb der Gemüsekulturen derzeit den ersten Platz ein. Im Jahr 2015 wurden ca. 1500 ha Sommerzwiebeln angebaut. Durch den Widerruf von Tristar und Aramo bzw. die Diskussion über Herbizide, deren Wirkstoffe als Substitutionskandidaten (z. B. Bandur, Stomp Aqua, Cadou SC) eingestuft sind, gestaltet sich in Zukunft eine Unkrautbekämpfung im Zwiebelanbau schwierig.

Im Rahmen der Versuchstätigkeiten in Sachsen-Anhalt wurden deshalb in Calbe die u. g. strategischen Maßnahmen unter den hier gegebenen klimatischen Bedingungen,



unbehandelte Parzelle VG 2 (6 Tage e n. d. Behandlung) VG 2 gegen Windenknöterich insbesondere gegen Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Windenknöterich (*Polygonum convolvulus*), geprüft. Ziel war die Untersuchung der Wirksamkeit, Dauerwirkung und Verträglichkeit. Die o. g. Tankmischungen haben keine phytotoxischen Schäden verursacht. Während der Behandlung waren die o. g. Unkraut-Arten sehr groß (BBCH 35).

Präparate	Aufwandmenge (kg, l/ha)	Applikationstermine (BBCH der Kultur)	WG in %	PSM-Kosten/ha
1. Kontrolle	-	-	DG: 95	-
2. Lentagran WP + Buctril + Bandur	2,0 + 0,4 + 0,5	26.06.2015 (BBCH 18)	100	118,00 €
3. Tomigan 180 + Basagran + Buctril	0,5 + 0,6 + 0,5	26.06.2015 (BBCH 18)	100	44,00 €

Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Windenknöterich (*Polygonum convolvulus*) sind ohne Tristar mit den zugelassenen bzw. genehmigten Herbiziden schwer zu bekämpfen. Nach zweijährigen Versuchsergebnissen haben sich die o. g. Tankmischungen als sehr gut wirksam gegen die o. a. Unkraut-Arten und verträglich in Sommerzwiebeln erwiesen. Im Jahr 2016 wurde die Tankmischung VG 2 (Lentagran WP + Buctril + Bandur) gegen Gefleckten Schierling und Hundspetersilie geprüft. Hier zeigte sich keine Wirkung. Weitere Prüfungen müssen folgen, um diese Ergebnisse zu bestätigen. Es wurden keine phytotoxischen Schäden festgestellt.

---

## Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe

---

### **152 - Untersuchungen zu Ertragsverlusten im Ackerbau beim Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz in einem Dauerfeldversuch**

*Investigation of yield losses of arable crops with the abandonment of pesticides in a long-term field trial*

**Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Sandra Krengel, Hella Kehlenbeck, Bernd Freier**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, [juergen.schwarz@julius-kuehn.de](mailto:juergen.schwarz@julius-kuehn.de)

Auf dem Versuchsfeld des Julius Kühn-Institutes in Dahnsdorf (Brandenburg) wird seit 2002 der Einfluss reduzierter Pflanzenschutzmittelanwendungen auf den Ertrag und das Schaderregerauftreten untersucht. Der lehmige Sandboden des Versuchsfeldes setzt sich aus 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton zusammen. Die Bodenwertzahl beträgt im Mittel 48 Punkte, der pH-Wert liegt bei 5,8, der mittlere Jahresniederschlag (1997 – 2015) 596 mm und die mittlere Jahrestemperatur 9,4 Grad. Wie typisch für den Osten Deutschlands herrscht häufig Vorsommertrockenheit.

Die Fruchtfolge besteht aus Mais – Winterweizen 1 – Wintergerste – Kartoffeln – Winterweizen 2 – Winterroggen.

Folgende Pflanzenschutzstrategien werden geprüft:

- Strategie 1 „Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel“, jedoch gebeiztes Saatgut.
- Strategie 2 „gute fachliche Praxis unter Berücksichtigung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes“ berücksichtigt die Einschätzung der Bekämpfungswürdigkeit anhand von Schwellenwerten.
- Strategie 3 „Reduzierung des Behandlungsindex um 25 % im Vergleich zu Strategie 2“ berücksichtigt zusätzlich erhöhte Schwellenwerte und
- Strategie 4 „Reduzierung des Behandlungsindex um 50 % im Vergleich zu Strategie 2“.

Alle anderen pflanzenbaulichen Maßnahmen – einschließlich Düngung – unterschieden sich zwischen den Pflanzenschutzstrategien nicht.

Vergleicht man die Erträge der Getreidearten der Strategien 1 (Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel) und 2 (gute fachliche Praxis), so fällt auf, dass die Ertragsdifferenzen im Winterroggen zwischen den beiden Strategien am wenigsten ausgeprägt sind und im Mittel der Versuchsjahre ca. 18 dt/ha Minderertrag der Strategie 1 betragen.

Bei Winterweizen und Wintergerste betragen die mittleren Ertragsunterschiede über alle Jahre der beiden Strategien zwischen 24 und 25 dt/ha.

Die Ertragsdifferenzen der Getreidearten in der Strategie (1) im Vergleich zu Strategie (2) variieren innerhalb der Jahre von minimal 5 (2011 Winterweizen 1) bis maximal 44 dt/ha (2014 Winterweizen 2).



## **153 - Vergleich verschiedener Maßzahlen zur Bewertung der Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln**

*Comparing different indices for evaluating pesticide use*

**Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck, Silke Dachbrodt-Saaydeh, Dietmar Roßberg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, [juergen.schwarz@julius-kuehn.de](mailto:juergen.schwarz@julius-kuehn.de)

Der Inlandsabsatz von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland stieg in den letzten Jahren von ca. 35.000 t im Jahr 2004 auf ca. 46.000 t im Jahr 2014 an. Hierbei ist zu beachten, dass in diesen Absatzzahlen die inerten Gase (z. B. Kohlendioxid und Stickstoff) zum Vorratsschutz mit ca. 10.000 t inkludiert sind (BVL, 2015).

Die Maßzahl des „Inlandsabsatzes an Pflanzenschutzmitteln“ wird dabei häufig mit der Intensität des Pflanzenschutzes in Bezug gesetzt. Dabei werden steigende Absatzzahlen mit einer zunehmenden Intensität in Verbindung gebracht.

Aus dem „Netz der Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz“ liegen Daten zum Behandlungsindex seit 2007 vor (Freier et al., 2016), aus dem „Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendungen“ (PAPA) sind Ergebnisse zum Behandlungsindex seit 2011 verfügbar (<http://papa.jki.bund.de/>).

Stellt man den steigenden Inlandsabsatz der Pflanzenschutzmittel mit dem Behandlungsindex in Beziehung, so zeigt sich, dass der Behandlungsindex im Betrachtungszeitraum nur bei einigen Kulturarten, z. B. Winterraps, geringfügig angestiegen ist.

Dies erklärt sich dadurch, dass bei gleichem Behandlungsindex die ausgebrachten Wirkstoffmengen sich stark unterscheiden können, von wenigen g je ha bis zu einigen kg je ha. Als Beispiele seien hier der Wirkstoff Tribenuron mit einer Aufwandmenge von 14,46 g je ha und der Wirkstoff Prosulfocarb mit einer Aufwandmenge von 4 kg je ha genannt. Beide hätten bei voller Aufwandmenge jeweils den Behandlungsindex 1, jedoch unterscheidet sich die ausgebrachte Menge um den Faktor 276.

Daher ist für eine Beurteilung der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes der Behandlungsindex der deutlich besser geeignete Indikator.

Das Umwelt-Risikopotential von Pflanzenschutzmitteln lässt sich jedoch nicht mit den beiden dargestellten Maßzahlen abbilden. Aussagen darüber ermöglicht eine Bewertung z. B. mit dem Risikoindikator SYNOPS.

### Literatur

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 2015: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2014

Freier, B., Sellmann, J. Strassemeyer, J. Schwarz, J. Klocke, B. Dachbrodt-Saaydeh, S. Kehlenbeck, H. Zornbach, W. 2015: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz. Jahresbericht 2014. Analyse der Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2014. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut, 182, 107 Seiten.

### **155 - Unterschiedliche Anfälligkeit von *Leptosphaeria maculans* und *L. biglobosa*, der Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule gegenüber verschiedenen Fungizidwirkstoffen**

*Variability in sensitivity of Leptosphaeria maculans and L. biglobosa, causal agents of stem canker, to different groups of fungicides*

**Nazanin Zamani Noor**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, nazanin.zamani-noor@julius-kuehn.de

*Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* are major causal agents of Phoma stem canker which is a disease of global significance in all oilseed rape growing areas. In 2015, in some regions of Germany relatively late disease symptoms were observed on the upper part of stems, causing the crown canker which was responsible for lodging of the plants and yield losses. The results of morphology and species-specific PCR assays revealed that *L. biglobosa* constituted 58 % of all isolates obtained from the infected stems. In general, besides growing resistant oilseed rape cultivars, fungicide application showed a significant reduction in the percentage of blackleg disease incidence and severity but little is known about the differences of sensitivity of *Leptosphaeria* spp. isolates to different fungicides. At the present study, the effects of the most important groups of fungicides (QoI, SDHI, DMI and MBC) were examined on the germination of pycnidia and the inhibition of mycelial growth of both species. Fungicide sensitivity tests in vitro were conducted using fungicide amended agar plates at 0.0, 0.001, 0.01, 0.1, 1.0, 1.0 and 100.0 µg a.s. mL<sup>-1</sup> concentrations. The results show that the two pathogens did not differ significantly in their growth rates under in vitro conditions. Lower concentrations of all fungicides have no or a low effect on conidial germination and mycelial growth inhibition in both species. In contrast, at higher concentrations all fungicides gave consistently weak inhibition against *L. biglobosa*. *L. maculans* isolates were significantly more susceptible to all fungicides group than *L. biglobosa*. Even at the highest concentration none of the fungicides could provide 50 % control of *L. biglobosa* neither at the conidial germination test nor at the inhibition of mycelial growth assay.

### **156 - Etablierung eines Testsystems zum Monitoring feldspezifischer Fungizidresistenzen von *Botrytis* im Erdbeeranbau**

*Establishment of a test system for monitoring of specific fungicide resistance patterns of Botrytis in strawberry fields*

**Sonja Weißhaupt, Monika Schwarz, Armin Weiß, Stefan Kunz**

Bio-Protect GmbH, Konstanz, weisshaupt@bio-protect.de

Beim Erreger der Grauschimmelfäule (*Botrytis* spp.) im Erdbeeranbau treten zunehmend feld- bzw. betriebspezifische Resistenzen auf, die eine erfolgreiche Bekämpfung des Schaderregers erschweren. Für den Erdbeeranbauer ist das Wissen über die in seinen Feldern vorkommenden spezifischen Fungizidresistenzen hilfreich bei der Wahl der notwendigen Fungizide.

Im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand geförderten Projektes, wurden für die aktuell im Erdbeeranbau zugelassenen Wirkstoffe

bzw. Wirkstoffgruppen Resistenztests etabliert, die dem Anwender am Ende der Projektlaufzeit als Dienstleistung angeboten werden sollen.

In Anlehnung an die Arbeiten der TU Kaiserslautern und des Esteburg-Obstbauzentrums Jork (Weber und Hahn, 2011; Weber et al., 2015) wurden Resistenztests für das Anilinopyrimidin Cyprodinil, das Hydroxyanilid Fenhexamid, das Strobilurin Trifloxystrobin, das Phenylpyrrol Fludioxonil sowie die Succinatdehydrogenasehemmer Boscalid und Fluopyram etabliert.

Innerhalb des Projektes wurden ausgewählte Betriebe im Bodenseegebiet auf das Vorkommen von Resistenzen untersucht. Im ersten Projektjahr 2015 konnten 100 Isolate von 12 Standorten und 5 Erdbeersorten hinsichtlich ihrer Resistenzmuster untersucht werden. Im folgenden Jahr lag der Schwerpunkt der Beprobung stärker auf verschiedenen Methoden zur Probenahme sowie auf der zeitlichen Entwicklung der Resistenzen, so dass 500 Isolate von 10 Standorten und 4 Sorten gewonnen werden konnten. Diese werden ebenfalls hinsichtlich ihrer Resistenzmuster untersucht.

Die Ergebnisse der ersten beiden Projektjahre bestätigen die Notwendigkeit eines Resistenzmonitorings und damit verbunden die Notwendigkeit des gezielten Einsatzes von Fungiziden im Erdbeeranbau.

#### Literatur

Weber, R. W. S., M. Hahn, 2011: A rapid and simple method for determining fungicide resistance in Botrytis. *Journal of Plant Disease and Protection* 118 (1), 17-25.

Weber, R. W. S., A.-P. Entrop, A. Goertz, A. Mehl 2015: Status of sensitivity of northern German Botrytis populations to the new SDHI fungicide fluopyram prior to its release as a commercial fungicide. *Journal of Plant Disease and Protection* 122 (2), 81-90.

## **156a - Untersuchungen zu Wuchsanomalien bei Weinreben nach Anwendungen von Luna Privilege®**

*Investigations in the occurrence of growth distortion in grapevine after application of Luna Privilege®*

**Sybille Lamprecht, Kevin Doughty, Dominique Steiger, Friedrich Kerz-Möhlendick**

Bayer CropScience AG, [friedrich.kerz-moehlendick@bayer.com](mailto:friedrich.kerz-moehlendick@bayer.com)

Im Jahr 2015 wurden in der Schweiz, Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien und Luxemburg Wuchsanomalien an Reben beobachtet. Diese wurden mit dem Einsatz des Produkts Luna (= Moon) Privilege® (500 g/l Fluopyram) in der vorangegangenen Saison in Verbindung gebracht (auf etwa 7 % der 2014 mit Luna Privilege® behandelten Fläche). Andere Regionen Europas und der Welt, sind nicht betroffen.

Beobachtete Symptome umfassen Missbildungen an Blättern und Austrieben (ähnlich denen bei einer Schädigung durch Wachstumsregler/Herbizide), sowie Verhinderung des Köppchenfallens der Gescheine, was zu unvollständiger Befruchtung, reduziertem Beerenansatz und letztendlich zu einer geringeren Erntemenge führt. Es gibt keinerlei Hinweise darauf, dass die Wachstumsstörung die Weinqualität beeinträchtigt.

Untersuchungen zu Fluopyram und seinen bekannten Pflanzen- und Bodenmetaboliten zeigten, dass die Wuchsanomalien durch die Behandlung mit hohen Konzentrationen des Metaboliten Pyridyl-Carbonsäure (PCA) reproduziert werden können, wenn sie unter kontrollierten Bedingungen und in sehr hoher Dosierung auf Weinreben aufgebracht wird. Demnach ist PCA mit großer Wahrscheinlichkeit der Verursacher der in der Praxis

beobachteten Symptome (unabhängig von unseren Untersuchungen bestätigen vom Laimburg-Institut durchgeführte Versuche diese Ergebnisse).

Zu diesem Zeitpunkt waren weder in der kommerziellen Anwendung seit 2012, noch in den über einen Zeitraum von zehn Jahren durchgeführten über 500 Feldversuchen Wuchsanomalien festgestellt worden. Es erfolgte daher zunächst eine detaillierte Analyse der von den betroffenen Winzern zur Verfügung gestellten Informationen (z.B. Zeitpunkt und Dosis der Anwendung von Luna Privilege® und anderen Produkten, Ausmaß der Wachstumsstörung). Eine deutliche Verbindung konnte zwischen der Anwendung von Luna Privilege® in späteren Wachstumsstadien (> BBCH 73) im Jahr 2014 und den Wuchsanomalien im Jahr 2015 festgestellt werden. Dies deutet auf ein „sensibles Zeitfenster“ (Ende Juli bis September) in der saisonalen Entwicklung der Weinreben hin. Die Prüfung der Wetterdaten ergab, dass es in der Saison 2014, insbesondere während dieses Zeitfensters, in allen betroffenen Gebieten außergewöhnlich feucht war. Die Vor-Ort Besichtigungen geschädigter Rebanlagen ergaben ergänzende Hinweise auf den Einfluss eines feuchten (Mikro-)Klimas auf das Auftreten von Wuchsanomalien.

Als Konsequenz hat Bayer die Anwendungsempfehlungen für relevante, im Weinbau zugelassene Produkte, weltweit stark eingeschränkt (keine Anwendung nach BBCH 73, Beschränkung der Dosis) und in Zusammenarbeit mit den betroffenen Winzern und externen Partnern den Umfang des Schadens erfasst.

Das seit Sommer 2015 laufende umfangreiche Forschungsprogramm von Labor-, Gewächshaus- und Feldversuchen untersucht die komplexen Faktoren, welche die Entstehung kritischer Mengen von PCA in der Pflanze begünstigen, sowie Mechanismen, die den Transport und Effekt an potenziell sensiblen Pflanzenorganen beeinflussen.

Die beschriebenen Wuchsanomalien nach Fluopyram Applikation sind aus anderen Kulturpflanzen nicht bekannt. Weitere Arbeiten untersuchen warum die Weinrebe besonders empfindlich auf PCA reagiert.

### **157 - Aktuelle Untersuchungen zur Insektizidresistenz des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))**

*Current studies on insecticide resistance of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY))*

**Claudia Tebbe, Birgit Breckheimer, Paolo Racca, Benno Kleinhenz**

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, claudia.tebbe@dlr.rlp.de

Am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück und bei der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz werden seit 14 Jahren jährlich Untersuchungen zur Insektizidresistenz beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* (SAY)) durchgeführt. In diesem Zeitraum wurden in über 300 Untersuchungen mehr als 60 Kartoffelkäferpopulationen aus Deutschland untersucht. Der Schwerpunkt der Analysen (ca. 50 %) lag dabei auf der Wirkstoffgruppe der Pyrethroide. Für das Produkt Karate Zeon® (100g/l Lambda-Cyhalothrin) liegen mehrjährige Ergebnisse von verschiedenen Standorten vor. Zwei dieser Populationen aus Rheinland-Pfalz wurden über einen Zeitraum von 11 bzw. 12 Jahren beobachtet.

Das Insektizidresistenzmonitoring wird nach der Methode Nr. 7 des Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) durchgeführt. Hierfür werden die Insektizide in Konzentrationen zwischen 0% und 200% der Feldaufwandmenge angesetzt. Anschließend werden

Kartoffelblätter in die Insektizidlösung getaucht, auf die nach dem Antrocknen des Belags Larven des Kartoffelkäfers im Stadium L1/2 aufgesetzt werden. Die Bonitur der Mortalität erfolgt nach 4,8 Stunden. Bei Insektiziden mit einem langsameren Wirkungseintritt wird der Boniturzeitpunkt angepasst. Die statistische Auswertung erfolgt über eine Probit-Analyse, mit deren Hilfe letale Dosen (LD<sub>50</sub> und LD<sub>90</sub>) sowie ein Wirkungsgrad der Feldaufwandmenge berechnet werden. Das Monitoring 2016 wurde mit den Produkten Karate Zeon® und Biscaya® (240 g/l Thiacloprid) durchgeführt.

In den Jahren 2015 und 2016 wurde zusätzlich der Resistenzstatus der adulten Kartoffelkäfer mit Hilfe der Methode der Topikalapplikation untersucht. Hierbei wird der jeweilige technische Wirkstoff in Aceton gelöst. Anschließend wird eine kleine Menge dieser Lösung den Käfern von unten auf das Abdomen appliziert. Dabei wird eine diagnostische Dosis verwendet, die der LD<sub>99</sub> einer sensiblen Population entspricht. Individuen, die diese Dosierung überleben, werden als resistent eingestuft. Untersucht wurden der Wirkstoff Deltamethrin aus der Gruppe der Pyrethroide und der neonicotinoide Wirkstoff Thiacloprid.

An den beiden Langzeitstandorten wurden in den letzten Jahren mit der IRAC-Methode Nr. 7 tendenziell zunehmende bzw. sich stabilisierende Wirkungsgrade für das Produkt Karate Zeon® beobachtet. Im Jahr 2016 zeigten sich zwischen den untersuchten Standorten jedoch deutliche Unterschiede in der Wirksamkeit dieses Produktes. Während an drei von fünf Standorten Wirkungsgrade von mindestens 97 % erreicht wurden, lagen sie an den übrigen beiden Standorten bei unter 90 %. In diesen Fällen überschreitet die LD<sub>50</sub>, die nötig ist um 50 % der Individuen in einer Population abzutöten, die Feldaufwandmenge um mindestens das Zweifache.

Der Anteil überlebender Käfer bei der Topikalapplikation des Wirkstoffs Deltamethrin lag in Populationen, die sich weniger sensibel gegenüber Lambda-Cyhalothrin zeigten, höher als in Populationen, die empfindlich auf Lambda-Cyhalothrin reagierten. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die beobachtete Minderwirkung alle Wirkstoffe aus der Gruppe der Pyrethroide betrifft.

Für das Produkt Biscaya® bzw. den Wirkstoff Thiacloprid gab es im Jahr 2016 an den drei untersuchten Standorten unter Verwendung beider Methoden keine Hinweise auf eine Resistenzentwicklung des Kartoffelkäfers.

---

## Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln / Nichtzielorganismen

---

### 158 - Integration von PRZM in SYNOPSIS als ein Web-basiertes Tool zur Abschätzung des Umweltrisikos von Pestiziden

*Integration of PRZM in SYNOPSIS as a web-based tool to assess environmental risk of pesticides*

**Anto Raja Dominic<sup>1</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Julia Tecklenburg<sup>1</sup>, Peter Horney<sup>1</sup>, Daniel Daemlow<sup>1</sup>, Jörn Boehmer<sup>2</sup>, Andrea Claus-Krupp<sup>2</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, anto.raja@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst

In the framework of the project H<sub>2</sub>Ot-Spot Management NRW, a web-based tool for environmental risk assessment of pesticides on field-level has been developed to identify hotspots and to support advisors and farmers to select appropriate risk mitigation measures. This tool was developed by integrating the risk indicator SYNOPSIS and the Pesticide Root Zone Model (PRZM).

SYNOPSIS has been used in the framework of European projects since 1996 to evaluate risk to non-target organisms in aquatic and terrestrial ecosystems due to agricultural pesticide use, based on the exposure pathways - drift, drainage and runoff (Gutsche and Rossberg, 1997, Gutsche and Strassemeyer, 2007). As a new tool for runoff, PRZM was integrated into SYNOPSIS. PRZM, created by the USEPA (Environmental Protection Agency, USA) is a widely used model for the prediction of edge-of-field pesticide concentrations. A modified version is also used in the EU-FOCUS for pesticide registration.

PRZM requires a host of input parameters pertaining to field characteristics, pesticides, crop, soil and weather. Landuse comes from digital field-based datasets such as InVeKos or ATKIS. Field slopes were calculated from a digital elevation model (DGM10, BKG, Deutschland). The data on the pesticide properties comes from the European PPDB (Lewis et al. 2016). Related information such as date and method of application will be entered by the user at run-time. The crop parameters are based on the EU-FOCUS Surface and Ground Water scenarios. As daily weather data 1x1 km<sup>2</sup> grid data from the German Weather Service (Deutsche Wetter Dienst) is used. Detailed soil parameters, some of them at the horizon level, are required for runoff calculations. These were derived from the BK50 dataset for NRW. The categorisation of the soils into Hydrologic Soil Groups was done according to the method described in GERDA (Bach et al. 2015), by linking BK50 soils to Footprint Soil Types (Hollis 2007). The new SYNOPSIS integrated with PRZM was applied in a reference catchment in NRW and the results are discussed based on the application of various risk mitigation measures.

#### Literatur

- BACH, M., GUERNICHE, D., THOMAS, K., TRAPP, M., KUBIAK, R., HOMMEN, U., KLEIN, M., REICHENBERGER, S., PREUß, T. 2015: Bewertung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächen- gewässer: Weiterentwicklung der Konzepte zur Modellierung der Einträge über die Expositionspfade Runoff, Erosion und Drainage unter Berücksichtigung der Harmonisierungsanforderungen im zukünftigen europäischen Zulassungsverfahren
- GUTSCHE, V., ROSSBERG, D., 1998: SYNOPSIS\_3. In Day, Ester (Hrsg.): Integrated Pest Management Measurement Systems workshop Chicago, June 12 and 13, 99-113.
- GUTSCHE, V., STRASSEMAYER, J., 2007: SYNOPSIS - ein Modell zur Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von chemischen Pflanzenschutzmitteln, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59(9) S. 197-210

Hollis, J. M., 2007, Modelling Runoff Inputs to surface waters: present state and future focus, XIII Symposium Pesticide Chemistry - Environmental Fate and Human Health, Sep 3-6, Piacenza, Italy  
 LEWIS, K.A. TZILIVAKIS, J., WARNER, D. AND GREEN, A. 2016: An international database for pesticide risk assessments and management. Human and ecological Risk Assessment: An International Journal

## 159 - Filterstreifen als natürliche Barriere für den lateralen Transport von Pflanzenschutzmitteln – exemplarische Simulationen mit dem Modell VFSMOD

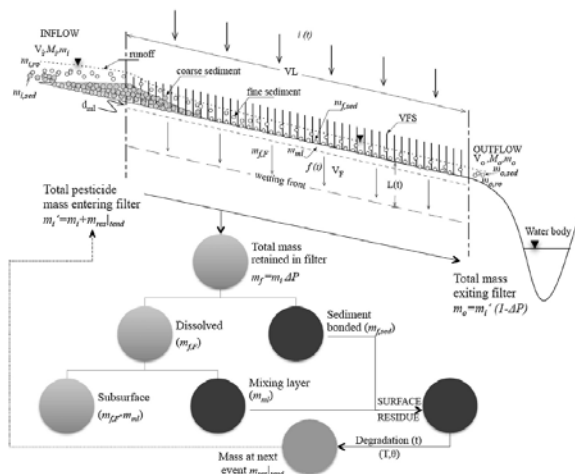
*Vegetative filter strips as natural barrier for lateral pesticide transport – exemplary simulations with the model VFSMOD*

Julia Tecklenburg<sup>1</sup>, Anto Raja Dominic<sup>1</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Jörn Böhmer<sup>2</sup>, Andrea Claus-Krupp<sup>2</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, julia.tecklenburg@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Bonn

Filterstreifen werden gewöhnlich als natürliche Barriere in Nachbarschaft zu Gewässern oder anderen schützenswerten Landschaftselementen angelegt, um den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in diese zu reduzieren (BMELV, 2008). Im Rahmen des Projektes *H<sub>2</sub>Ot-Spot Manager NRW* stellen Filterstreifen eine mögliche Minderungsmaßnahme zur Regulierung des Gewässereintrags dar. Das Potential zur Reduktion wird mit dem Modell VFSMOD analysiert, welches als prozessbasiertes, numerisches Modell innerhalb einer Modellkette integriert ist. Das Modell simuliert die Filterwirkung auf gelöste und am Sediment gebundene PSM (Muñoz-Carpena et al., 1999, Muñoz-Carpena et al., 2004, Reichenberger et al., 2007), welche den Filterstreifen aus angrenzenden, bewirtschafteten Flächen durchfließen.



Implementierte Methode zur Beschreibung der Pflanzenschutzmittel-Massenbilanzkomponenten im Modell VFSMOD (Quelle: Muñoz-Carpena et al., 2015).

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des Effekts ausgewählter Parameter, wie der Breite, der Bodenart und der Vegetation auf den Transport und die Verlagerung von PSM. Neben den chemischen und physikalischen Eigenschaften der eingesetzten PSM und der

Variabilität von Niederschlagsereignissen beeinflussen diese standortspezifischen Parameter die Verweildauer und den Abbau der PSM, die im Modell über ein Massenbilanzansatz berücksichtigt werden (Abb. 1). Die nichtlinearen Wechselwirkungen der PSM mit den gegebenen Standortbedingungen werden in dieser Studie analysiert, vor allem die Entwicklung des zeitlichen Austrags der PSM in ein angrenzendes Gewässer. Bekannte Effekte wie die der Pflanzendichte oder der Anteil des organischen Kohlenstoffgehaltes im Boden werden in Simulationen mit unterschiedlichen Standortbedingungen verglichen und exemplarisch ausgewertet. Damit sollen die Einsatzmöglichkeiten des Modells im *H<sub>2</sub>Ot-Spot Manager NRW*, einem webbasiertem Tool zur Risikoabschätzung, dargestellt werden.

#### Literatur

- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2008: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, Seite 9 -11.
- Muñoz-Carpena, R., Parsons, J.E., Gilliam, J.W., 1999. Modeling hydrology and sediment transport in vegetative filter strips. *J. Hydrol.* 214, 111–129. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-1694\(98\)00272-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-1694(98)00272-8).
- Muñoz-Carpena, R., Parsons, J.E., 2004. A design procedure for vegetative filter strips using VFSMOD-W. *Trans. ASAE* 47, 1933–1941.
- Muñoz-Carpena, R., Ritter, A., Fox, G. A., Perez-Ovilla, O., 2015. Does mechanistic modeling of filter strip pesticide mass balance and degradation processes affect environmental exposure assessments?. *Chemosphere*, 139, 410-421.
- Reichenberger, S., Bach, M., Skitschak, A., Frede, H.-G., 2007. Mitigation strategies to reduce pesticide inputs into ground- and surface water and their effectiveness: a review. *Sci. Total Environ.* 384, 1–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.04.046>.

### **159a - Kombinationswirkung der Pflanzenschutzmittel Caramba (a.i. Metconazol) und Calypso (a.i. Thiaclopid) auf das Aktivitätsverhalten des Mexikanischen Bachflohkrebses (*Hyalella azteca*) bei unterschiedlichen Sedimentcharakteristika**

*Testing for mixed effects of the pesticides Caramba (a.i. metconazol) and Calypso (a.i. thiaclopid) on activity behaviour of Hyalella azteca using different sediment characteristics*

**Anja Friedemann<sup>1), 2)</sup>, Wilfried Pestemer<sup>2)</sup>, Stefan Lorenz<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, [anja.friedemann@julius-kuehn.de](mailto:anja.friedemann@julius-kuehn.de)

<sup>2)</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer - Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin

Flora und Fauna von Kleingewässern werden durch ihre räumliche Nähe zu Anbauflächen stark von der umliegenden Landnutzung beeinflusst, so dass sie auch in besonderem Maße den Einträgen von Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt sein können. Das Einsetzen von Tankmischungen in der landwirtschaftlichen Praxis sowie die Anwendung verschiedener Mittel nacheinander können zu potentiellen Interaktionen verschiedener Wirkstoffe nach deren Eintrag in die Gewässer führen.

Interaktionen zwischen Insektiziden und Fungiziden können zum Einem zu antagonistischen Effekten hinsichtlich der Nahrungsaufnahme / Schredderaktivität bei Makroinvertebraten in Gewässern führen (RASMUSSEN et al. 2012). Zum Anderen führt die Exposition von Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden in praxisrelevanten Mengen und Mischungen über Wasser und Nahrung zu einer synergistischen Reduktion der Nahrungsaufnahme bei Bachflohkrebsen (*Gammarus fossarum*) (BUNDSCHUH et al. 2013). Die derzeitige Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln berücksichtigt solche indirekten Effekte jedoch nicht.



Im Rahmen eines Kleingewässer-Monitorings werden derzeit Laborversuche durchgeführt, um die direkten und indirekten Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzmittel-Mischungen auf aquatische Organismen zu untersuchen. Dabei wurden die Auswirkungen der häufig verwendeten Pflanzenschutzmittel Caramba (Fungizid, a.i. Metconazol) und Calypso (Insektizid, a.i. Thiocloprid) sowie deren Kombination auf das Aktivitätsverhalten am Beispiel des Bachflohkrebs *Hyalella azteca* getestet.

In Sedimentversuchen im Glassystem über 10 Tage wurde der Effekt der Wirkstoffkombination und der Einfluss verschiedener Sedimenteigenschaften auf die Mobilität von *Hyalella azteca* untersucht. Für die Versuche wurden die OECD-Richtlinien 202 (OECD 2004) und die US EPA-Richtlinie 600/R-99/064 (USEPA 2000) angepasst. Zum Vergleich der Wirkstoffe und der Wirkstoffkombination wurde zunächst die  $EC_{50}$  (48h, Immobilität, *Hyalella azteca*, Glassystem ohne Sediment) für jeden Wirkstoff ermittelt, die in den weiteren Versuchen als Toxic Unit (TU) verwendet wurde. Abhängig von den Sedimenteigenschaften, konnte gezeigt werden, dass die Kombination der Wirkstoffe synergistische oder additive Effekte auf die Mobilität der Tiere hat.

Weiterhin wurden mit einem Multispecies Freshwater Biomonitor (GERHARDT & SCHMIDT 2002) Aktivitätsmessungen an *Hyalella azteca* durchgeführt. Unter dem Einfluss verschiedener Sedimenteigenschaften wurde der Effekt von 0,25 TU (0,125 TU Metconazol + 0,125 TU Thiocloprid) auf das Bewegungsspektrum der Tiere untersucht. Dabei wurde gezeigt, dass in Gewässern auch Konzentrationen von Pflanzenschutzmitteln unterhalb letaler Dosen einen signifikanten Einfluss auf das Verhalten von Gewässerorganismen haben. Diese können potentiell zu indirekten ökosystemaren Effekten in Gewässern der Agrarlandschaft führen. Die Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses der Sedimentbeschaffenheit lassen jedoch gewässertyp-spezifische Variationen erwarten.

#### Literatur

- Bundschuh M., J. P. Zubrod, P. Klemm, D. Elsaesser, C. Stang, R. Schulz, 2013: Effects of peak exposure scenarios on *Gammarus fossarum* using field relevant pesticide mixtures. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 95, 137–143
- Gerhardt A., S. Schmidt (2002): The Multispecies Freshwater Biomonitor as tool for sediment biotests and biomonitoring. *Journal of Soils and Sediments*, 2(2): 67-70.
- OECD, 2004: Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: Test No. 202: *Daphnia* sp. Acute Immobilisation Test
- Rasmussen J. J., R. J. Monberg, A. Baatrup-Pedersen, N. Cedergreen, P. Wiberg-Larsen, B. Strobel, B. Kronvang, 2012: Effects of a triazole fungicide and a pyrethroid insecticide on the decomposition of leaves in the presence or absence of macroinvertebrate shredders. *Aquatic Toxicology*. 118–119, 54–61
- U.S. Environmental Protection Agency Washington, 2000: EPA 600/R-99/064, Methods for Measuring the Toxicity and Bioaccumulation of Sediment-associated Contaminants with Freshwater Invertebrates, Second Edition, Section 11, Test Method 100.1, *Hyalella azteca* 10-d Survival and Growth Test for Sediments. Office of Research and Development Mid-Continent Ecology Division U.S. Environmental Protection Agency Duluth, Office of Science and Technology Office of Water

## 161 - Totfund - Analyse eines Feldhamsters – Ein Fallbeispiel

*Analysis of a dead found hamster – case example*

Detlef Schenke<sup>1</sup>, Antje Weber<sup>2</sup>, Gabriela Bischoff<sup>3</sup>, Christoph Böttcher<sup>1</sup>, Jens Jacob<sup>4</sup>



<sup>1</sup>JKI, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, detlef.schenke@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Büro Wildtierforschung & Artenschutz

<sup>3</sup>JKI, Institut für Bienenschutz

<sup>4</sup>JKI, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, AG Wirbeltierforschung

DOI 10.5073/jki.poster.2016.001

Im September 2015 wurden fünf Feldhamster in einem Landschaftsschutzgebiet im Vorharz tot aufgefunden. Bei der Sektion eines Hamsters wurden Blutungen in Leber, Magenwand und Darm sowie starke Einblutungen im Brustraum festgestellt. Dem sich daraus ergebenden Verdacht auf eine Vergiftung durch blutgerinnungshemmende Rodentizide wurde nachgegangen. i) Backentascheninhalt, Leber und Mageninhalt wurden mit einem Methanol-Wasser-Gemisch (2:1) extrahiert. Ein Aliquot des Rohextrakts wurde nach Zugabe einer gesättigten Natriumchloridlösung durch eine festphasengestützte Flüssig-Flüssig-Verteilung (ChemElut) gereinigt. Die Analyse auf die Rodentizide Brodifacoum, Bromadiolon, Chlorophacinon, Coumatetralyl, Difenacoum, Difethialon, Flocoumafen und Warfarin erfolgte tandemmassenspektrometrisch mit negativer Elektrosprayionisation (ESI) nach einer flüssigchromatographischen Auftrennung des gereinigten Extraktes auf einer Kinetex F5 - Säule (Phenomenex) (LC-MS: UltiMate 3000 RS (Dionex) - QTRAP 5500 (AB SCIEX)) (Geduhn et al., 2014). Da in allen drei Proben **keine Rodentizide** nachgewiesen werden konnten, wurden die aufgereinigten Extrakte gezielt auf weitere 282 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe bzw. Metabolite analysiert ii). Dazu wurden 3 Analysenläufe auf der Gerätekombination LC 20A Prominence (Shimadzu) – 4000 QTRAP-MSMS (Applied Biosystems/MDS Sciex) (Synergi Hydro - und Kinetex C 18 - Säule (Phenomenex) mit + ESI bzw. - & + ESI) sowie 2 Analysenläufe auf der Gaschromatograph – Massenspektrometer - Kopplung DSQ II (Thermo Electron Corporation, Zebtron ZB-MultiResidue-1-Säule (Phenomenex), Elektronenstoß bzw. Negative Chemische Ionisierung) durchgeführt. Im Backentascheninhalt wurden die Fungizide **Boscalid** mit 42 ng/g und **Cyproconazol** mit 32 ng/g nachgewiesen. Trotz der Analyse der Proben mit insgesamt 6 Messungen auf 4 Säulen, bleibt die Aussage auf die gezielt integrierten Analyten begrenzt. iii) Mit einer nichtzielgerichteten Analyse der Proben auf einem Infinity 1290 UHPLC - 6550 iFunnel Q-TOF LC/MS – System (Agilent) wurde versucht, diese Einschränkung aufzuheben. Die chromatographische Auftrennung von Roh- und Reinextrakt erfolgte auf einer Zorbax RRHD Eclipse Plus C18 - Säule (Agilent). Nach Datenaquisition im negativen und positiven ESI-Modus mit 0 eV und 2 Spektren/s bei einer Massengenauigkeit von 5 ppm, der Auswertung über den Algorithmus „Find by Molecular Feature“ (MassHunter Qualitative Analysis B.07.00) und einem Datenbankabgleich (MassHunter Forensics and Toxicology Personal Compound database Library Rev. B.04.02)(Agilent) wurde eine Vielzahl von möglichen Substanzen vorgeschlagen. Die mit „pesticide...“ deklarierten und in der EU-PESTICIDE DATABASE gelisteten Substanzen mit einer oralen LD<sub>50</sub> für Ratten <200 mg/kg KGW wurden genauer betrachtet. Keine dieser 24 Substanzen konnte durch einen Spektrenvergleich nach weiteren MSMS-Experimenten bestätigt werden. Die nichtzielgerichtete Analyse **bestätigte das Ergebnis von i) keine Rodentizide** und wie ii) das Vorhandensein von **Boscalid**, zeigte **aber kein Cyproconazol** an. Organeinblutungen als Symptom von Cyproconazol/Boscalid-Vergiftungen sind nicht bekannt geworden.

Basierend auf ihren Konzentrationen im Backentascheninhalt erscheint die Aufnahme einer für eine Vergiftung ausreichenden Menge Futter als unwahrscheinlich. Es ist nicht plausibel, dass die Hamster an einer Vergiftung durch die nachgewiesenen Wirkstoffe verendet sind.

Literatur

GEDUHN, A., A. ESTHER, D. SCHENKE, H. MATTES, J. JACOB, 2014: Spatial and temporal exposure patterns in non-target small mammals during brodifacoum rat control. *Sci. Total Environ.* 496, 328–338.  
EU-Pesticide database: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/>. Zugriff Mai 2016.

## **162 - Prozedur für Avoidance-Tests mit Vögeln und Nagern zur Evaluierung des Expositionsrisikos durch Saatgutbeizen für Nichtzielorganismen**

*Procedure of avoidance-tests with birds and rodents to evaluate the exposure risk of non-target organisms to seed treatments*

**Angela Leukers, Joanna Dürger, Hendrik Ennen, Jan Sadowski, Jens Jacob, Alexandra Esther**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Toppeideweg 88, 48161 Münster, [angela.leukers@julius-kuehn.de](mailto:angela.leukers@julius-kuehn.de)

Fressen Vögel und Nager z.B. mit Fungiziden gebeiztes Saatgut, ist ein unerwünschtes Expositionsrisiko von Nichtzielarten durch Pflanzenschutzmittel möglich. Gemäß der EFSA-Richtlinie „risk assessment for birds and mammals“ (EFSA 2009) muss dieses Risiko durch Expositionsszenarien bewertet werden. Das schließt die Bewertung des Vermeidungseffektes (avoidance effect) durch die repellente Wirkung des angewendeten Pflanzenschutzmittels ein. Durch die Vermeidung der Aufnahme von behandeltem Saatgut kann das Expositionsrisiko gesenkt sein. Ein entsprechendes Verhalten wurde für verschiedene Vogel- und Nagerarten bei der Aufbringung von Fungiziden auf Saatgut bereits erfasst (Lopez et al. 2014, Nolte & Barnett 2000). Ein Prüfverfahren für die Durchführung von Avoidance-Tests als Bestandteil von Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel existiert jedoch EU weit bisher nicht.

Es wurde ein Acht-Phasen-Prüfverfahren bestehend aus Choice-, No-Choice-Tests und Erholungsphasen entwickelt, angelehnt an Publikationen der BBA (1993) und EFSA (2009). Als Testtiere für Deutschland werden Wachteln (*Coturnix japonica*), Grünfinken (*Carduelis chloris*) und Feldmäuse (*Microtus arvalis*) vorgeschlagen. Die dargestellten statistischen Auswerterroutinen ermöglichen zum Einen die Begrenzung der notwendigen Tierzahl sowie zum Anderen die Berücksichtigung von unerfahrenen sowie erfahrenen Tieren. Fraßmengen werden bezogen auf das Körpergewicht der Tiere ermittelt. In diesem Beitrag werden wesentliche Projektergebnisse und Hinweise zur sachgerechten Durchführung von Avoidance-Tests vorgestellt.

Die Finanzierung des Projektes erfolgt durch die Satec Handelsgesellschaft mbH.

Literatur

BBA, 1993: Guidelines for testing plant protection products in the authorization procedure. Part IV, 25-1, Testing of baits, granules and treated seeds for hazards to birds - acceptance tests (2nd edition).  
European Food Safety Authority, 2009: Guidance document on risk assessment for birds and mammals on request from EFSA. *EFSA Journal* 2009, 7 (12), 143.  
Lopez-Anita A., Ortiz-Santaliestra, M. E., Mateo, R. 2014: Experimental approaches to test pesticide-treated seed avoidance by birds under a simulated diversification of food sources. *Sci. Total Environ.* 496, 179–187.  
Nolte D.L., Barnett J.P., 2000: A repellent to reduce mouse damage to longleaf pine seed. *Int. Biodeter. & Biodegr.* 45, 169-174.

## 164 - Ist die Ermittlung der letalen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln ausreichend für die Bewertung ihrer Effekte auf Nutzarthropoden?

*Is the determination of lethal effects of plant protection products sufficient for the assessment of their effects on beneficial arthropods?*

**Angelika Süß**

Julius Kühn-Institut Julius Kühn-Institut, Königin-Luise-Str. 19, D-14195 Berlin, angelika.suess@julius-kuehn.de

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens von Pflanzenschutzmitteln (PSM) werden unter anderem vom Julius Kühn-Institut (JKI) die Auswirkungen auf Nutzarthropoden bewertet. Der Schutz dieser als Antagonisten von Schadorganismen nützlichen Insekten, Raubmilben und Spinnen trägt im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes zu einer nachhaltigen Landwirtschaft bei. Das derzeit gültige „Guidance Document on Regulatory Testing and Risk Assessment Procedures for Plant Protection Products with Non-Target Arthropods“ (ESCORT 2, CANDOLFI et al., 2001) fordert für die erste Prüfstufe der Arthropodenprüfung, dass in Laborstudien mit den beiden Standardtestorganismen *Typhlodromus pyri* (Raubmilbe) und *Aphidius rhopalosiphi* (Brackwespe) ausschließlich die Ermittlung der Mortalität. Aus der dabei zu ermittelnden  $LR_{50}$  wird ein Gefährdungsquotient ( $HQ = \text{Exposition}/LR_{50}$ ) berechnet, wobei im Fall einer Triggerwertunterschreitung das Prüfverfahren beendet ist (Trigger EU: 2, Trigger speziell für Deutschland: 1). Für die Zulassung in Deutschland reicht die alleinige Mortalitätsuntersuchung also aus, wenn die zu erwartende Exposition unterhalb der Dosis liegt, bei der 50 % der Tiere sterben. Die Untersuchung subletaler PSM-Effekte (z. B. Reduktion von Eiablage oder Parasitierungsrate) wird erst bei Triggerwertüberschreitung erforderlich. Die Berechtigung dieser Verfahrensweise wurde begründet mit einer Validierung auf der Basis von 47 vergleichenden Versuchen mit Insektiziden und Fungiziden, in denen bei *T. pyri* und *A. rhopalosiphi* bei hoher Mortalität im Laborversuch eine vertretbare Gesamtwirkung im (Semi-)Feldversuch vorlag.

Für die Klassifizierung der PSM bezüglich ihrer Wirkungen auf Nutzarthropodenarten im nationalen Zulassungsverfahren als nichtschädigend, schwachschädigend bzw. schädigend sind jedoch sowohl letale als auch subletale Effekte auf der Grundlage realer Versuchsdaten zu bewerten.

Um eine Vorstellung über die Relation der beiden Effekte zu erhalten, wurden anhand der am JKJ vorliegenden Zulassungsdaten zu Herbiziden aus den Jahren 2006 – 2014 die letalen und subletalen Auswirkungen auf die Standardtestorganismen in Laborversuchen auf Glasplatten bzw. natürlichen Substraten vergleichend betrachtet. Parallele Untersuchungen lagen bei *T. pyri* in 404 Versuchen mit 341 PSM und bei *A. rhopalosiphi* in 395 Versuchen mit 351 PSM vor. 58 bzw. 53 % der Versuche wurden auf Glasplatten durchgeführt. Bei Versuchen mit mehreren Dosen wurde je Versuch nur diejenige Dosis ausgewählt, die eine Mortalität möglichst im Bereich von 50 % verursachte, um Abweichungen des subletalen Effekts nach oben bzw. unten optimal erfassen zu können. Es wurde der Anteil von Versuchen ermittelt, bei denen die subletalen Effekte über den letalen Auswirkungen lagen.

Bei den Laborversuchen auf Glasplatten zeigte sich, dass bei Mortalitätswerten unter 50% die subletalen Effekte bei *T. pyri* bei 31 % der Versuche über 50%, bei 12 % der Versuche sogar über 75 % lagen. Bei Versuchen auf natürlichem Substrat erhöhte sich der Anteil noch deutlich. Bei *A. rhopalosiphi* lagen bei Mortalitätswerten unter 50% die subletalen Effekte bei 13% der Versuche über 50 % und nur bei 1 % der Versuche über 75 %. Bei Versuchen auf

natürlichem Substrat verringerte sich der Anteil. Auch bei Mortalitätswerten unter 25 % traten bei ca. 10 % aller Versuche noch subletale Effekte über 50 % auf.

Insgesamt ist einzuschätzen, dass bei alleiniger Ermittlung der Mortalität im worst case-Versuch die Gesamtwirkung deutlich unterschätzt werden kann.

## **165 - Einfluss von Kupfer auf Regenwürmer und funktionelle Leistungen von Mikroorganismen**

*Influence of copper on earthworms and functions of soil microorganisms*

**Jasmin Sauer<sup>1</sup>, Dieter Felgentreu<sup>2</sup>, Nadine Herwig<sup>2</sup>, Bernd Hommel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz in Berlin, sauerjas@student.hu-berlin.de

Im konventionellen und integrierten Landbau dienen kupferhaltige Präparate als wichtige Bausteine für Resistenzstrategien in Dauerkulturen. Im ökologischen Landbau sind kupferhaltige Mittel oft die einzig zugelassenen Präparate. Trotz der langen Anwendungsdauer kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel sind bisher noch keine wesentlichen Resistenzen gegen den Wirkstoff Kupfer aufgetreten. Nichtsdestotrotz sind die langfristigen Auswirkungen auf die Mikro- und Makrofauna im Boden nicht zu vernachlässigen. In Böden, welche langjährig und regelmäßig mit kupferhaltigen Präparaten behandelt wurden, haben sich in Untersuchungen unter anderem negative Auswirkungen auf die Abundanz, Biomasse und Biodiversität der Regenwürmer gezeigt. In Spuren ist Kupfer ein essentielles Nährelement für Bodenorganismen und Pflanzen. Jedoch hat sich der Kupfergesamtgehalt auf betreffenden Flächen durch langjährige Ausbringung kupferhaltiger Präparate vor allem im Oberboden langsam erhöht. Kupfer wird im Boden schnell gebunden, an organische Substanz oder an Mangan- und Eisenoxide. Der austauschbare Anteil an biologisch wirksamen  $\text{Cu}^{2+}$  Ionen ist unter neutralen Bodenbedingungen sehr gering. Kupfer wird im Boden nicht abgebaut und reichert sich mit der Zeit an (hauptsächlich im A-Horizont, welcher den Lebensraum endogäisch lebender Regenwürmer darstellt). Bereits ab  $50 \text{ mg Cu kg}^{-1}$  Substrat ist mit Auswirkungen auf die substratinduzierte Atmung von Bodenmikroorganismen zu rechnen und ab  $100 \text{ mg Cu kg}^{-1}$  Substrat zeigen Regenwürmer Fluchtverhalten und eine verringerte Reproduktionsleistung. Neben Kupfer hat auch der Regenwurm einen direkten Einfluss auf die Mikroorganismen, da beide in der Bodenzönose auf vielfältige Art und Weise interagieren. Für diese Arbeit wurden in einem zweifaktoriellen Laborversuch ausgewählte funktionelle Leistungen der Mikroorganismen untersucht, um die Interaktion von Kupfer und Regenwurm auf die Aktivität von Bodenmikroorganismen zu untersuchen. In Mitscherlichgefäße wurde dazu Substrat gefüllt, welches in drei Konzentrationen gealtertes Kupfer enthielt (0, 29 oder  $87 \text{ mg Cu kg}^{-1}$  Substrat), sowie drei verschiedene Mengen *Eisenia andrei* (0, 8 oder 24 Regenwürmer). Nach acht Wochen wurden die Atmung und Dehydrogenaseaktivität der Mikroorganismen untersucht, sowie die Gewichtsveränderung der Regenwürmer. In dieser Arbeit konnte der negative Einfluss von Kupfer sowohl auf die Regenwürmer als auch die Mikroorganismen bestätigt werden. Der Regenwurm hatte jedoch kaum einen Einfluss auf die Mikroorganismenleistung. Auf die Basalatmung hatten die Regenwürmer unter Kupfereinfluss einen positiven Effekt, auf den metabolischen Quotienten jedoch einen negativen. Unter dem Einfluss von Kupfer haben sowohl acht als auch 24 Würmer die Dehydrogenaseaktivität der Mikroorganismen gesteigert.

#### Literatur

- BLUME, H.-P., G.W. BRÜMMER, R. HORN, E. KANDELER, I. KÖGEL-KNABNER, R. KRETZSCHMAR, K. STAHR, B.-M. WILKE, S. THIELE-BRUHN und G. WELP, 2010. Lehrbuch der Bodenkunde. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. ISBN 978-3-8274-1444-1.
- KÜHNE, S., J. STRASSEMEYER und D. ROSSBERG, 2009. Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in Deutschland. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 61(4), 126-130.
- RIEPERT, F., 2009. Auswirkungen von Kupferbelastungen auf ausgewählte Indikatoren der Bodenzönose. JOURNAL FÜR KULTURPFLANZEN, 61 (4)(4), 131-139.
- STEINDL, A., T. STRUMPF und F. RIEPERT, 2011. Bioverfügbare Kupfergehalte in ökologisch und konventionell bewirtschafteten Böden deutscher Wein- und Hopfenanbaugebiete. Teil 3: Bestimmung des pflanzenverfügbaren Anteils Kupfer- und anderer Schwermetallgehalte durch NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-Extraktion. Journal für Kulturpflanzen-Journal of Cultivated Plants, 63 (5), 156.
- WILBOIS, K.-P., R. KAUER, B. FADER, J. KIENZLE, P. HAUG, A. FRITZSCHE-MARTIN, N. DRESCHER, E. REINERS und P. RÖHRIG, 2009. Kupfer als Pflanzenschutzmittel unter besonderer Berücksichtigung des Ökologischen Landbaus. JOURNAL FÜR KULTURPFLANZEN, 61 (4), 140-152

### **166 - Bestimmung von Fettsäurezusammensetzung in Blättern höherer Pflanzen als Biomarker für eine Schwermetallbelastung im Boden**

*Determination of fatty acid composition in leafs of higher plants as a biomarker for heavy metal contamination in soil*

**Sarah Groschupp, Dieter Felgentreu**

Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz,  
sarah.groschupp@gmail.com

Schwermetalle finden sich in Wirtschaftsdünger (bspw. Gülle) oder werden als Pflanzenschutzmittel im biologischen Landbau (Kupfer) verwendet. Da Schwermetalle nicht abgebaut werden, reichern sie sich im Boden an und können zu negativen Effekten bei Pflanzen führen. Zur Wirkung von Schwermetallen wurden bereits Untersuchungen von Le Guédard et al. (2008) durchgeführt. Sie beschrieben Veränderungen von Fettsäuremustern in den Blättern und wollten diese als Biomarker für eine SM-Belastung etablieren.

In dieser Arbeit wurde das Thema aufgegriffen und die Fettsäuremuster in Basilikumpflanzen (*Ocimum basilicum* L.) bestimmt, die auf Schwermetallbelasteten Böden kultiviert wurden. Es standen vier Böden mit unterschiedlich hohen Schwermetallgehalten und eine Kontrollgruppe zur Verfügung. Die Fettsäuremuster wurden durch Gaschromatographie (FID) bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Abnahme von Fettsäuren mit Mehrfachbindungen sowie gesättigte Fettsäuren und eine Zunahme von verzweigten Fettsäuren bei steigenden Schwermetallgehalten auftreten. Dies deutet darauf hin, dass Schwermetalle eine Wirkung auf die Fettsäureentstehung haben, wie auch schon Le Guédard et al. (2008) feststellten. Das Ziel Fettsäuremuster als Biomarker zu verfolgen, scheint demnach sinnvoll. Außerdem wurden Tests zu Schwermetallgehalten in der Pflanze, sowie eine ätherische Ölanalyse durchgeführt. Wie zu erwarten, stiegen die Schwermetallgehalte in den Blättern mit steigendem Schwermetallgehalt im Boden. Bei den ätherischen Ölen konnten bei Mischproben der Blätter keine Unterschiede festgestellt werden.

Vergleich der Fettsäuregruppen der Kontrolle und der am stärksten belasteten Schwermetallgruppe (n=5), MUFA - einfach ungesättigte Fettsäuren (FS), PUFA - mehrfach ungesättigte FS, Straight - gesättigte FS, Branched - verzweigte FS, Hydroxy - gesättigte FS mit OH-Gruppe

Prozentuale Anteile der FS-gruppen	Fettsäuregruppen					
	10-methyl	Straight	Branched	MUFA	PUFA	Hydroxy
<b>Kontrolle</b>	11,7 %	41,6 %	4,1 %	13,6 %	12,3 %	0,0 %
<b>Schwermetallboden</b>	4,8 %	35,3 %	18,3 %	20,9 %	6,2 %	1,2 %

Für weitere Untersuchungen sollten folgende Parameter erneut getestet und optimiert werden bzw. folgende Änderungen im Testaufbau vorgenommen werden:

- Stichprobenumfang vergrößern
- Spektrum der Testpflanzen und -familien erweitern
- weiterführende Tests bezüglich der Fettsäuremuster
- weitere Parameter wie bspw. sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe testen

Die Tests sind schnell und einfach durchzuführen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich Fettsäuremuster als Biomarker eignen und in Zukunft das Spektrum der vorhandenen ökotoxikologische Tests erweitern könnten.

#### Literatur

- LE GUÉDARD, M.; ET AL., 2008: Development of a biomarker for metal bioavailability: The Lettuce fatty acid composition. *Environ. Toxicol. Chem.* 27 (5), 1147-1151.
- STRUMPF, T., ET AL., 2012: Erhebung von Kupfergesamtgehalten in ökologisch und konventionell bewirtschafteten Böden. Teil 4: - Gesamtgehalte in Böden deutscher Baumobstgebiete. *J. Cult. Pl.* 64 (12): 439-451.

---

## Bienen und andere Bestäuber

---

### 167 - Das Internetportal geobee unterstützt den Bienenschutz in der Agrarlandschaft

*The information platform geobee promotes bee protection in agricultural landscapes*

**Burkhard Golla<sup>1</sup>, Stefan Kühne<sup>1</sup>, Birgit Lichtenberg-Kraag<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, burkhard.golla@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.,

Die Bestäubungsleistung durch Honigbienen, Wildbienen und Hummeln sind sowohl für Kulturpflanzen in der Landwirtschaft als auch für wild wachsende Blütenpflanzen essentiell. Landschaftsnutzung und Landschaftsmanagement können eine erfolgreiche und nachhaltige Bienenhaltung und die Lebensgemeinschaften von Wildbienen positiv wie negativ beeinflussen.

Das Internetportal *geobee* bietet zahlreichen Angebote, um Informationen zu verknüpfen und den Informationsaustausch zum Schutz von Bienen in der Agrarlandschaft zu fördern. Mit *geobee* wird erstmalig eine Kooperationsbörse für Landwirte und Imker angeboten. Der Landwirt erhält die Möglichkeit, Imker mit Standorten ihrer Bienenvölker innerhalb eines bestimmten Radius über bevorstehende Maßnahmen (z.B. die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) zu informieren. Der Imker wiederum kann sich bei einem 'regionalisierten Newsletter' anmelden, um diese Informationen zu erhalten und dem Landwirt das Vorhandensein von Bienenvölkern zu signalisieren. Die Kooperationsbörse bietet dabei die Ebene einer weitestgehend anonymen Kommunikation beider Partner. Durch diesen gezielten Informationsaustausch können Imker bei Bedarf rechtzeitig Vorsorge treffen und Landwirte können ihrer Informationspflicht nachkommen und ggf. ihre Maßnahmen anpassen.

### 168 - Rückstandsanalysen insektizider Beizstoffe (Clothianidin, Cyantraniliprole) im Feldversuch mit Winterraps und Honigbienen

*Residue analysis of seed dressing insecticides (clothianidin, cyantraniliprole) in oilseed rape crops and honeybee colonies*

**Maria von Schledorn<sup>1</sup>, Gabriela Bischoff<sup>1</sup>, Stefan Kühne<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, schledorn.maria@gmail.com

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

Die systemisch wirkenden Beizstoffe Clothianidin und Cyantraniliprole sind für Anwendungen im Winterraps (*Brassica napus*) vorgesehen. Negative Auswirkungen auf Nichtzielorganismen wie die Honigbiene sollen dabei vermieden werden. Um rückstandsanalytische Daten zu generieren, wurde im August 2014 am JKI-Standort Berlin/Dahlem auf vier Versuchsflächen (Gesamtgröße 7800 m<sup>2</sup>) unterschiedlich gebeiztes Rapssaatgut ausgesät: Modesto® (Fläche 1), Elado® (Fläche 2) (Aufwandmenge 12,5 und 25 ml/kg Saatgut, Wirkstoff Clothianidin), Lumiposa® (Fläche 3) (8 ml/100.000 Korn Saatgut, Wirkstoff Cyantraniliprole) und TMTD 98% Satec® (Fläche 4), als unbehandelte



Kontrolle. Im Jahr 2015 wurde pro Versuchsfläche ein Honigbienenvolk in einem Versuchszelt gehalten.

Das Probenspektrum setzte sich für die Rapspflanzen aus Blüten, Nektar, Antheren und Guttationswasser und für das Honigbienenvolk aus Sammelbienen, Pollenhöschchen, und Honigbienenbrut zusammen. Im Versuchszeitraum vom 28.04. bis 12.05.2015 (ausgenommen Guttationswasser am 14.04.2015) konnten 76 Einzelproben genommen werden. Anhand dieser umfassenden Probenreihe ist es möglich, die Verteilung der Wirkstoffe vom Beizmittel über die Nahrungsquelle Raps bis hin zum Honigbienenvolk nachzuvollziehen. Die für die Rückstandsanalyse der Proben (ausgenommen Nektar und Guttationswasser) verwendete Multimethode umfasste die Extraktion der Proben mit einer Aceton-Wasser-Mischung, Fest-Flüssigextraktion an ChemElut-Kartuschen und Messung mit LC-MS/MS.

Der Wirkstoff Clothianidin konnte 232 bis 262 Tage nach Aussaat in allen Probenmaterialien der Rapspflanzen und der Honigbienenvölker ermittelt werden, mit Ausnahme der Antheren. Für Fläche 1 und 2 betragen die höchsten gemessenen Konzentrationen: Blüten 1,30 und 2,46 µg/kg, Nektar 0,61 und 2,35 µg/kg, Guttationswasser 19,6 und 38,2 µg/l. Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass die eingelagerten Mengen im Probenmaterial direkt proportional zur Aufwandmenge von Clothianidin je kg Saatgut sind. In den Proben der Honigbienenvölker 1 und 2 wurden teilweise Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt. Die Rückstandsanalyse ergab folgende Höchstkonzentrationen: Sammelbienen <1,0 und 1,11 µg/kg, Pollenhöschchen <0,5 und 0,5 µg/kg, Honigbienenbrut <0,17 und <0,17 µg/kg. Eine Verlagerung der höheren Aufwandmenge von Clothianidin in die Honigbienenvölker fand nicht statt.

Der Wirkstoff Cyantraniliprole konnte 232 Tage nach Aussaat im Guttationswasser der Rapspflanzen von Fläche 3 in einer Konzentration von 4,75 µg/l nachgewiesen werden. In allen anderen Probenmaterialien wurde der Wirkstoff nicht gefunden.

Insgesamt kann geschlussfolgert werden, dass die Exposition der Honigbienen mit dem Beizstoff Clothianidin deutlich höher ist, als die mit dem Beizstoff Cyantraniliprole. Die akute orale Toxizität (LD<sub>50</sub>) für Honigbienen wurde in keiner Probe überschritten.

## **169 - Bestimmung der Nektarmenge von Blüten von clothianidin-gebeiztem Raps**

*Determination the nectar amount of oilseed rape flowers grown from clothianidin-treated seed*

**Abdulrahim T. Alkassab<sup>1</sup>, Anke C. Dietzsch<sup>2</sup>, Matthias Stähler<sup>2</sup>, Wolfgang H. Kirchner<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ruhr-Universität Bochum, Faculty of Biology and Biotechnology, Abdulrahim.Alkassab@ruhr-uni-bochum.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut

In Germany large areas are cultivated with oilseed rape (*Brassica napus*). The attractiveness of this crop to insect pollinators, and so possible exposure of these beneficial insects to applied pesticides is given special attention.

A field experiment was conducted in two different oilseed rape fields (Bochum, Germany); one crop was grown from with clothianidin treated seed and one from untreated. We used a new and accurate method to collect and quantitatively compare the nectar production of the flowers taken from the main and side shoots of flowering oilseed rape plants over the blooming period. The flowers were bagged one day before nectar collection to avoid insect visits. Then, individual flowers were collected, and their anthers were removed before they

were centrifuged to extract their nectar. Nectar amounts were determined using semi-micro balances and sugar concentrations were measured with a digital refractometer.

Our results showed significant effect of date and weather on nectar secretion in the both treated and untreated fields. Sugar concentrations and nectar amounts were clearly correlated. On average, amounts of nectar were approx. 2.4 mg/flower and ranged from 0.4-8.6 mg/flower. The sugar concentration was higher at the beginning of blooming (40.6% sugar) than at the end of the flowering (14.6 % sugar).

To investigate the presence of clothianidin residues in nectar and pollen, samples were analyzed with tandem LC MS/MS. Analytical results showed that traces of clothianidin were detected in nectar (max. 0.68 µg/kg) as well as in pollen (max. 0.65 µg/kg).

## **170 - Die Mischung macht's: Auswirkungen von Tankmischungen auf Honigbienen und Rückstände in toten Bienen (Teil II)**

*Effects of tank mixtures on honey bees and subsequent residue levels (SLR's) in dead bees (part II)*

**Ina Patrizia Wirtz, Jens Pistorius, Malte Frommberger, David Thorbahn, Gabriela Bischoff**

Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, ina.wirtz@julius-kuehn.de

In für Honigbienen attraktiven Anbaukulturen wie Raps und Obst ist es vielfach üblich, und auch zulässig, während der Blüte mehrere Pflanzenschutzmittel aus verschiedenen Wirkstoffklassen als Tankmischung auszubringen (z.B. Fungizide, Herbizide, Wachstumsregler, Insektizide oder Mikronährstoffe). In der Regel werden die Bienen dabei nicht gefährdet, wenn alle Vorschriften eingehalten werden, die für die beteiligten Mischungskomponenten gelten. Für manche Wirkstoffgruppen sind jedoch auch synergistische Wirkungssteigerungen bekannt, wie für die bereits hinreichend untersuchte synergistische Wirkung von Insektiziden aus der Wirkstoffgruppe der Pyrethroide in Kombination mit bestimmten Fungiziden aus der Klasse der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer. Hier kann bei einer gemeinsamen Ausbringung in einer Tankmischung eine Verschärfung der Anwendungsbestimmungen und Auflagen erfolgen, aus zwei bienenungefährlichen Produkten (B<sub>1</sub>) wird somit eine bienengefährliche Mischung (B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>). Da in der landwirtschaftlichen Praxis jedoch immer wieder neue Wirkstoffe entwickelt werden und Mischungskombinationen hinzukommen, arbeitet das Julius Kühn-Institut präventiv an der Erstellung eines einfachen Screening-Verfahrens auf Laborebene zur schnellen Detektion potentiell risikobehafteter Wirkstoff- und Mittelkombinationen. In einem ersten Schritt wurden hierfür Pflanzenschutzmittelmischungen in Laborversuchen (Spritzkammer) getestet, welche häufig im Raps- bzw. Obstanbau eingesetzt werden.

In einem zweiten Schritt werden dann potentiell kritische oder häufig eingesetzte Wirkstoffkombinationen in Halfreiland- bzw. Freilandversuchen geprüft. Dabei wird untersucht, ob und inwiefern ein erhöhtes Risiko für Bienen besteht und ob, und wenn ja welche zusätzliche Auflagen erforderlich sind.

Für die Versuche in der Spritzkammer werden junge Honigbienen einen Tag vor der Applikation aus dem Honigraum gesunder Wirtschaftsvölker entnommen, in Gruppen von 10 Bienen in Versuchskäfige überführt und über Nacht in einen Klimaschrank (25 °C) gestellt. Am folgenden Tag werden die Bienen auf ihre Vitalität hin überprüft und zwei Stunden vor der Applikation in eine Kühlkammer (4 °C) überführt. Die Bienen befinden sich jetzt in einer Kältestarre und werden in einer Kühlbox, zum Applikationsstand gebracht. Vor

der Applikation werden die Bienen einer Variante jeweils aus den Beobachtungskäfigen in offene Petrischalen gelegt und in der Spritzkammer direkt übersprüht. Zusätzlich wird eine weitere Petrischale mit Filterpapier und 10 toten Bienen für rückstandsanalytische Untersuchung aufgestellt. Nach der Applikation werden die immer noch in der Kältestarre befindlichen Bienen anschließend in die Käfige zurückgesetzt und anschließend wieder zurück in den Klimaschrank (25 °C) gebracht. Bonituren auf Verhalten, Vitalität und Mortalität der Bienen werden 2, 4, 24 und 48 Stunden nach der Applikation durchgeführt. Nach der letzten Bonitur werden alle toten und lebenden Bienen der verschiedenen Varianten bei -20 °C für eine die spätere Rückstandsanalytik eingefroren um aus den Analysen der Rückstände in toten und lebendigen Bienen Rückschlüsse über die Metabolisierung der Wirkstoffe und auch weitere Erkenntnisse für eine bessere Interpretierbarkeit der Rückstandsanalysen in Schadfällen mit Verdacht auf Bienenvergiftungen zu gewinnen.

### **171 - Effekte von Spinosad und combi-protect® auf Honigbienen (*Apis mellifera*) in einer Freiland- und Laborstudie**

*Effects of spinosad and combi-protect® on honeybees (Apis mellifera) in a field study and a laboratory experiment*

**Armin Görlich<sup>1</sup>, Nicole Höcherl<sup>1</sup>, Mareike Wurdack<sup>1</sup>, Heinrich Hofmann<sup>1</sup>, Jens Pistorius<sup>2</sup>, Gabriela Bischoff<sup>3</sup>, Ingrid Illies<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim, armin.goerlich@web.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, Königin-Luise Str. 19, 14195 Berlin

Die Kirschessigfliege (KEF) *Drosophila suzukii* ist ein Schädling u. a. im Weinbau. Die Trauben werden verletzt und austretender Fruchtsaft kann von Bienen als Futter gesammelt werden. Ein Wirkstoff zur Bekämpfung der KEF ist Spinosad. Als Alternative zum Einsatz des als bienengefährlich (B1) eingestuften Spinosad-haltigen Produkts Spintor® wird eine Anwendung von Spintor® in verringerter Aufwandmenge mit dem Zusatzstoff combi-protect® diskutiert. Ziel der Untersuchung war es, zu überprüfen ob Bienen beim Sammeln auf Trauben bei dieser Anwendung mit dem Wirkstoff in Kontakt kommen und ob Bienenvölker geschädigt werden.

In einer Freilandstudie wurde im Weinberg (Sorte: Domina, 950 m<sup>2</sup>) das Produkt SpinTor® (0.005 l/ha; Wirkstoff Spinosad 2.4 g as/ha) mit combi-protect® (1.0 l/ha) in 20 l/ha Wasser ausgebracht. Die Anwendung erfolgte fünfmal im Abstand von 4 - 6 Tagen im Zeitraum vom 27.08. - 15.09.2015. Es wurden vier Bienenvölker direkt am Weinberg aufgestellt, vier Kontrollvölker befanden sich auf einem Bienenstand in 12 km Entfernung. Zur Simulation eines Starkbefalls durch Kirschessigfliegen wurden in den Rebzeilen vor Applikation des Mittels Futtergefäße (perforierte 5 ml Spritzen) mit Zuckerwasser (1:1) und Honig aufgehängt, die von den Bienen befliegen wurden. Heimkehrende Bienen wurden vor und nach Applikation des Mittels am Flugloch abgefangen und auf Rückstände von Spinosad analysiert. Nach jeder Spritzung konnten in heimkehrenden Bienen Rückstände von Spinosad nachgewiesen werden (0.7 – 10 µg/kg). Vor der ersten Spritzung waren keine Rückstände nachweisbar, allerdings konnte bei den folgenden vier Anwendungen vor der Spritzung in den heimkehrenden Bienen der Wirkstoff nachgewiesen werden (0.05 – 0.16 µg/kg). In Honigproben nach der letzten Anwendung waren zwischen 0.05 - 0.5 µg/kg Spinosad nachweisbar. Die Mortalität der Bienenvölker wurde täglich über die Anzahl toter

Tiere in Bienenfallen am Flugloch erfasst. Die Mortalität der Völker im Weinberg war gegenüber der Kontrolle nicht erhöht. Jeweils einen Tag nach den Spritzungen konnte in den toten Tieren Spinosad in Konzentrationen bis zu 1367 µg/kg nachgewiesen werden.

In einem Laborexperiment wurden Tafeltrauben mit Spinosad behandelt und Bienen in Käfigen als Futter angeboten (20 Bienen/Käfig und 5 Käfige/Variante). Die Tafeltrauben aus Bioanbau wurden mit einer Zweispitzgabel angestochen und anschließend einzeln entweder mit SpinTor® (0.16l/ha in 800 l Wasser; Wirkstoff Spinosad 76.8 g as/ha; einmalige Behandlung), einer Mischung aus SpinTor® und combi-protect® (Wirkstoffkonzentration entsprechend der Freilandstudie) oder Wasser besprüht. Die Mischung wurde bei einer Variante einmalig und bei einer weiteren viermalig im Abstand von je zwei Tagen appliziert. Die behandelten Trauben wurden den Bienen nach einer Hungerphase von zwei Stunden für eine Stunde angeboten. Anschließend erfolgte die Fütterung mit Fertigsirup (Apilvert®). Die Anzahl toter Bienen wurde über drei Wochen täglich protokolliert. Im Vergleich zur Kontrolle konnte bei keiner Variante eine höhere Mortalität beobachtet werden. Honigbienen können bei dieser Anwendung von Spinosad im Weinberg mit dem Wirkstoff in Kontakt kommen und diesen auch in das Bienenvolk eintragen. Es konnten weder im Freilandversuch auf Volksebene, noch im Käfigversuch auf Ebene der Einzelbiene Effekte auf die Mortalität von Bienen nachgewiesen werden.

### **172 - Pflanzgutbehandlung von Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) mit Clothianidin: sind bienenrelevante Neonikotinoid-Rückstände im Pollen nachweisbar?**

*Seed treatment of potatoes (*Solanum tuberosum*) with clothianidin: are neonicotinoid residues detectable in pollen at levels that can affect bees*

**Anke C. Dietzsch<sup>1</sup>, Malte Frommberger<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>2</sup>, Matthias Stähler<sup>3</sup>, Jens Pistorius<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz, anke.dietzsch@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Die Kartoffel wird momentan als nicht bienenrelevant eingestuft, da Kartoffelblüten aufgrund ihrer Morphologie nicht als Trachtpflanze für Honigbienen attraktiv sind. Jüngste Berichte zeigen jedoch, dass Kartoffelpollen auch für Bienen als Futterquelle in Frage kommen kann. Daten über die Höhe von Rückständen in Pollen von mit Neonikotinoiden behandeltem Kartoffelpflanzgut liegen bisher jedoch noch nicht vor.

In einem Freilandversuch wurden fünf, zu unterschiedlichen Zeitpunkten blühende Kartoffelsorten (Almonda, Burana, Granola, Lilly und Puccini), bei der Pflanzung mit DANTOP® behandelt. Während der Blühperiode wurden Kartoffelblüten von jeweils 30 bis 50 Kartoffelpflanzen je Sorte gesammelt und deren Pollen im Labor manuell aus den Blüten extrahiert. Der erhaltene Pollen wurde im Anschluss auf Clothianidin-Rückstände untersucht. Zusätzlich wurde Pollen von unbehandelten Kartoffelblüten derselben Kartoffelsorten als Kontrolle extrahiert und ebenfalls auf Clothianidin-Rückstände untersucht.

Um die Nutzung von Kartoffelpollen bei Bienen einschätzen zu können, wurden bei der regelmäßigen Probenahme von Kartoffelblüten blütenbesuchende Insekten registriert. Einzig Hummeln konnten beim Pollensammeln auf Kartoffelblüten beobachtet werden. In einem weiteren Schritt wurden mit einer nicht-invasiven Methode Pollenhöschen von auf

Kartoffelblüten sammelnden Hummeln abgenommen und der Anteil des darin enthaltenen Kartoffelpollens bestimmt.

Während die Clothianidinkonzentration in Pollen von Kontrollpflanzen bei allen untersuchten Kartoffelsorten unter dem limit of quantification lag, wurden im Pollen von mit DANTOP<sup>®</sup> behandelten Pflanzen Clothianidnrückstände von 5,3 bis 27 µg/kg nachgewiesen. Dies läßt in Verbindung mit schwankenden Anteilen von Kartoffelpollen in von Hummeln gesammelten Pollenhörschen eine ersten Abschätzung eines Expositionsprofils von Kartoffelpollen sammelnden Hummeln zu.

---

## Biodiversität

---

### 173 - Biodiversität der Agrarlandschaft mit amtlichen Geodaten beschreiben

*Mapping biodiversity with authoritative geodata*

**Burkhard Golla, Markus Ernsing**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, burkhard.golla@julius-kuehn.de

Unter dem Begriff Biodiversität werden die Vielfalt innerhalb von Arten, die Vielfalt zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme verstanden. Diese Bestandteile der Biodiversität sind Grundvoraussetzung für eine vielgestaltige und nachhaltig Nutzung landwirtschaftlicher Gebiete in den vom Menschen geprägten mitteleuropäischen Kulturlandschaften

In diesem Zusammenhang kommen naturnahen Kleinstrukturen eine wichtige Bedeutung zu, z.B. als Nist- und Nahrungshabitate und Elementen des Biotopverbunds. Sie stehen unter gesetzlichem Schutz, werden jedoch häufig durch Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nutzflächen (z. B. Applikation von Düngern und Pflanzenschutzmitteln) sowie Folgewirkungen (u. a. Erosion) negativ beeinträchtigt. Ziel ist es deshalb, die Habitatqualitäten bestehender naturnaher Kleinstrukturen z. B. Flurgehölze, Säume und Kleingewässer zu beschreiben, zu erhalten und zu verbessern, sowie ihren oft zu geringen Flächenanteil zu erhöhen.

Das Julius Kühn-Institut (JKI) unterhält hierfür eine räumliche Datenbank, in dem bundesweit Lebensräume des Agrarraums erfasst sind. Über spezielle GIS-Routinen wird diese Geo-Datenbank jährlich durch verfeinerte Daten ergänzt und im 5-jährlichen Turnus neu berechnet. Als Datengrundlage werden verwendet: ATKIS Basis-DLM und ATKIS DLM-DE, Digitale Landschaftselemente des InVeKo-Katasters sowie Meldungen der Bundesländer z. B. zu Flächenextensivierung im Zusammenhang mit Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen.

Die Weiterentwicklung der Methode zur Ableitung von Landschaftsstrukturen und deren Nachbarschaften auf Ebene von Bewirtschaftungsfläche ist Gegenstand der Präsentation.

Die Datenbank wird sowohl für das bundesbehördliche Verfahren des Risikomanagements bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln ausgewertet als auch als Instrument der Politikberatung verwendet, z. B. im Zusammenhang mit der Ökologisierung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU.

### 174 - Erfassung der Biodiversität von Nützlingen und Schädlingen in Strauchbeeren

**Olaf Zimmermann<sup>1</sup>, H. Schneller<sup>1</sup>, M. Becker<sup>2</sup>, M. Breuer<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>LTZ Augustenberg, olaf.zimmermann@ltz.bwl.de,

<sup>2</sup>LVVO Weinsberg,

<sup>3</sup>WBI Freiburg

Die Erfassung der heimischen Biodiversität ist eine nationale Aufgabe und die Insekten unserer Pflanzenkulturen, Schädlinge wie auch deren natürliche Gegenspieler, sind von besonderem Interesse. Vor allem die Bereiche biologischer Pflanzenschutz und die Kontrolle und Bekämpfung von Quarantäneschadorganismen und invasiven Arten

bedingen, dass die heimische Agrarbiodiversität systematisch auf geeignete nützliche Arten hin untersucht wird und diese Arten in Datenbanken erfasst werden. Eine gezielte Nutzung und Förderung nützlicher Insekten unserer heimischen Biodiversität setzt voraus, dass man sie und ihre Wirkung kennt. Untersuchungen am Mikroskop und die molekulare Bestimmung per PCR gehen dabei Hand in Hand. Diese Aufgabe ist nur durch Kooperation der einzelnen Forschungsinitiativen zu bewältigen, d.h. durch eine gezielte Vernetzung und Datenaustausch. Vor allem im Bereich der parasitischen Hymenopteren fehlen in Deutschland zunehmend Experten. Andererseits stellen sie einen erheblichen Teil unserer Insekten-Vielfalt dar.

Die regelmäßig von LTZ durchgeführte Erhebung zum Nützlingseinsatz und den biologischen Pflanzenschutzmethoden hat gezeigt, dass der Anteil von Strauchbeeren in Baden-Württemberg in den letzten Jahren an Fläche und Bedeutung zunimmt. Für diesen Kulturbereich fehlen noch grundlegende Informationen zur Artenzusammensetzung, das zeigt sich am Beispiel der Schlupfwespen der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* und auch der Gegenspieler neuer Schädlinge wie der Asiatischen Marmorierten Baumwanze *Halyomorpha halys*.

Über einen Zeitraum von drei Jahren wird mit Landesmitteln in Baden-Württemberg durch eine Kooperation von drei Institutionen eine Erfassung der Insekten im Bereich Strauchbeeren erfolgen. Es werden Betriebe mit ökologischem, integriertem und konventionellem Pflanzenschutz berücksichtigt und der Anbau von Strauchbeeren im Freiland und im geschützten Anbau. Die Insektenfauna in Brombeeren, Himbeeren, Schwarze und Rote Johannisbeeren, Stachelbeeren und Heidelbeeren soll erfasst und verglichen werden. Bestehende Artenlisten werden überprüft und beispielsweise bei neuen Kulturen wie die Heidelbeeren mögliche neue Schadorganismen gesucht und bewertet. Die Erfassung der Insektenfaunen ermöglicht nach Abschluss des Projektes eine vielfältige Auswertung, z.B. hinsichtlich der Kulturen und der Pflanzenschutzstrategie, aber auch zur Biodiversität der Insektenfauna in Deutschland an sich. Ergänzend zu den bestehenden Barcoding-Projekten in Deutschland werden gezielt natürliche Gegenspieler aus einem wirtschaftlich zunehmend relevanten Kulturbereich erfasst, die aufgrund geringer Nachweise und fehlender Experten für die Bestimmung der Arten in Biodiversitätsstudien bisher nur unzureichend dokumentiert wurden.

Die Proben werden in der LTZ-Sammlung als Referenzen archiviert und stehen den Pflanzenschutzdiensten, Pflanzenschutzberatern und der Forschung für weitere Untersuchungen zur Verfügung.

## **176 - Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemleistung im Apfelanbau**

*Biological plant protection as an ecosystem service in integrated and ecological pome fruit production*

**Helen Pfitzner, Annette Herz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz Darmstadt, helen.pfitzner@julius-kuehn.de

In dem Projekt „Demoapfel – Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemleistung im Apfelanbau“ geht es um die Bewertung der Leistung natürlich vorhandener Gegenspieler bei der Regulierung von Zielschädlingen im Obstbau, insbesondere des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*). Dieser Schaderreger wird durch die rasche Resistenzentwicklung gegenüber wirksamen Substanzen immer wieder zu einem großen Problem im Obstbau. Das Projekt

wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft für drei Jahre gefördert (Förderkennzeichen: 2811NA017).

Innerhalb des Projektes werden zwei Themenbereiche bearbeitet: Im Teilprojekt A werden invertebrate Gegenspieler erfasst, im Teilprojekt dagegen antagonistische Mikroorganismen. In beiden Teilprojekten werden mehrfach im Jahr umfangreiche Beprobungen in drei Hauptanbauregionen Deutschlands (Bodensee, Kraichgau, Altes Land) auf integriert und biologisch wirtschaftenden Betrieben sowie auf Mostanlagen und Streuobstwiesen durchgeführt. Dabei gehören die IP-Betriebe zum Netzwerk „Demonstrationsbetriebe Integrierter Pflanzenschutz (Förderkennzeichen: 2810MD001), die ökologischen Betriebe wurden mit Hilfe der Foeko e.V. gefunden.

In Teilprojekt A stehen die (hymenopteren) Parasitoide aller Entwicklungsstadien des Apfelwicklers im Vordergrund. Abundanz, Artenspektrum und -diversität sowie die saisonale Aktivität dieser spezifischen Gegenspieler sollen in Abhängigkeit von Region, Landschaftsstruktur und Bewirtschaftungsform dargestellt werden. Diese Parasitoide entwickeln sich hauptsächlich endoparasitisch und sind als Adulte nur zu bestimmten Zeitpunkten in der Kultur aktiv. Daher sieht das Beprobungsprogramm sowohl den direkten Nachweis über Käscher-/Klopfproben und Fallensysteme (z.B. Luftklektoren) als auch über den Nachweis durch Durchzucht gesammelter Wirtsstadien vor.

Die Käscher- und Klopfproben wurden ab Juli 2015 in Abständen von ca. 6 Wochen im ersten Projektjahr und dann erneut ab April 2016 an allen Standorten (insgesamt 22 Versuchsflächen) durchgeführt. Die dadurch erhaltenen Fänge wurden im Falle der parasitischen Wespen weitestgehend bis auf Familienniveau taxonomisch bestimmt. Im ersten Projektjahr 2015 wurden zudem durch Einsammeln befallener Äpfel als auch durch das Ausbringen von Wellpappestreifen an Apfelbäumen zur Erfassung überwinterner Stadien zahlreiche Apfelwicklerlarven gewonnen, die in einem Freiluftinsektarium unter natürlichen Bedingungen überwintert wurden.

Der Schlupf der Wirtstiere sowie der verschiedenen Parasitoidenarten aus diesen Wellpappen seit dem Frühjahr 2016 wurde dazu genutzt, um Daten über die auftretenden Arten als auch ihre saisonale Aktivität im Vergleich zum Wirt zu gewinnen. Diese Erhebung soll der Erstellung eines so genannten „Parasitoidenkalenders“ dienen, um dem Obstbauern eine Modifizierung seines Kulturmanagements an die Aktivität dieser Nützlinge zu erlauben. Durch die gleichartige Probenahme in drei unterschiedlichen Anbauregionen kann hier sowohl die Zusammensetzung des Artenspektrums der Parasitoide als auch ihrer an die speziellen klimatischen Bedingungen angepassten saisonalen Aktivität vergleichend dokumentiert und ausgearbeitet werden.

Außerdem zielt das Projekt auf die Klärung von möglichen Interaktionen innerhalb dieser Nützlingsgilden, zu vorkommenden entomopathogenen Antagonisten sowie auf die Abschätzung von Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln ab.



## 177 - Das Projekt EcoOrchard: Förderung der funktionellen Agro-Biodiversität im Ökologischen Obstbau

*The CoreOrganic Plus Project EcoOrchard: Innovative design and management to boost functional biodiversity of organic orchards*

Silvia Matray<sup>1</sup>, Annette Herz<sup>1</sup>, Lukas Pfiffner<sup>2</sup>, Lene Sigsgaard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstrasse 243, 64287 Darmstadt, Silvia.Matray@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Agrarökologie, Ackerstr 113, 5070 Frick, Schweiz,

<sup>3</sup>University of Copenhagen, Thorvaldsensvej 40, 1871 Frederiksberg C, Denmark

Das Ziel des Projektes EcoOrchard, an dem neun europäische Länder beteiligt sind, ist die praxisnahe Entwicklung geeigneter Strategien und Maßnahmen zur Förderung der funktionellen Agro-Biodiversität im ökologischen Apfelanbau. Im ersten Projektjahr 2015 wurden in sieben Ländern auf ökologisch bewirtschafteten Obstbetrieben Freilandversuche zur Praxiseignung mehrjähriger, standortangepasster Blühstreifen in den Fahrgassen angelegt. Der deutsche Kooperationsbetrieb ist die Obstplantage Latz in Saarwellingen, der auf ca. 13 ha verschiedene Apfelsorten seit mehr als 20 Jahren ökologisch erzeugt. Die verwendete Blühmischung enthält über 25 verschiedene Blühpflanzen, die mehrjährig und mulchresistent sind. Die Pflanzenauswahl erfolgte auch bezüglich ihrer Nutzbarkeit als Nahrungsressourcen für diverse Nützlinge. Diese sollen in die Reihen gelockt und dort etabliert werden, um das Auftreten von Hauptschaderregern wie der Mehligen Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) und des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*) zu minimieren.

Zur Bewertung dieser Maßnahme werden innerhalb der Saison regelmäßige entomologische Aufnahmen an den angrenzenden Bäumen der Blühstreifen als auch in Kontrollflächen durchgeführt. Es handelt sich i.d.R. um praxisübliche Monitoringmethoden im Apfelanbau nach BAGGIOLINI et al. (1992) und CAMPBELL (2014). Darunter fallen:

- Visuelle Kontrollen von Schädlingen und Nützlingen
- Ausbringung so genannter Eikarten zur Messung der Fraßleistung von Prädatoren
- Klopfproben zur Erfassung von nützlichen Insektengruppen
- Ausbringung von Wellpappen zur Erfassung des Apfelwicklers und Nützlingen
- Fruchtschadensbonituren

Desweiteren werden zwei verschiedene Blühmischungen auf ihre Eignung d.h. Etablierungsfähigkeit und biodiversitätsfördernde Eigenschaften untersucht. Diese Saatgutmischungen (Simple commercial versus Complex ecotype mixture) wurden in der Versuchsanlage des JKI ausgebracht und es erfolgen regelmäßige botanische Aufnahmen, die die Etablierung der einzelnen Pflanzenarten und den Blütenbesuch dokumentieren.

In begleitenden Laborversuchen wird die Bedeutung dieser Pflanzenarten als Nahrungsressource für die Zielnützlinge und auch –schädlinge untersucht. Derzeit wird geprüft, inwieweit adulte Apfelwickler von der Bereitstellung von Blütennektar profitieren können, d.h. Lebensdauer und Fruchtbarkeit erhöht, ein Effekt, den es durch die gezielte Wahl von Pflanzenarten auszuschließen gilt („selektive Nützlingsförderung“).

Literatur

BAGGIOLINI, M.; E. KELLER; H. G. MILIARE, H. STEINER, 1992: **Visuelle Kontrollen im Apfelanbau**, Internationale Organisation für Biologische und Integrierte Bekämpfung von schädlichen Tieren und Pflanzen IOBC (Hrsg.), 4. Auflage, Kreuzlingen, Copy Quick Hostettler AG.

CAMPBELL, A. J., 2014: Functional Agri-Biodiversity: Improving pest control and pollination services by means of multi-functional flower strips in cider-apple orchards, PhD thesis, Lancaster: 69-70.

Danksagung:

Die Projektfinanzierung erfolgt für drei Jahre bis Ende 2017 durch das CoreOrganic-Plus Programm der EU sowie das BMEL im Rahmen des BÖLN (FKZ: 2814OE005).  
<http://coreorganicplus.org/research-projects/ecoorchard/>

## **178 - EBIO-Network - ein Themenportal zur funktionalen Biodiversität im ökologischen Kernobstanbau**

*EBIO-Network: a web-based platform for knowledge sharing on functional agrobiodiversity in organic apple production.*

**Annette Herz<sup>1</sup>, Silvia Matray<sup>1</sup>, Hans Hönninger<sup>2</sup>, Hadil Sharifova<sup>2</sup>, Anja Wolck<sup>2</sup>, Lene Sigsgaard<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt, [annette.herz@julius-kuehn.de](mailto:annette.herz@julius-kuehn.de),

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Informationszentrum und Bibliothek, Berlin,

<sup>3</sup>University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

Das Themenportal "EBIO-Network" (European Biodiversity Orchards Network) bietet Informationen zur Bedeutung, Erhaltung und Schaffung funktioneller Biodiversität im Kernobstanbau. Es ist als interaktives Kommunikationsinstrument zwischen den Akteuren in der europäischen Obstproduktion auf verschiedenen Ebenen (Praxis, Wissenschaft, Beratung) gedacht. Die website ist im internet-Angebot des Julius Kühn-Instituts zu finden (<http://ebionetwork.julius-kuehn.de>) und wurde im Rahmen des CoreOrganic Plus-Projektes EcoOrchard (<http://coreorganicplus.org/research-projects/ecoorchard/>) erstellt.

Ziel des Portals ist es, eine Vernetzung zwischen Praxis und Wissenschaft zu schaffen und über aktuelle Ergebnisse aus EcoOrchard, aber auch direkt aus der Praxis oder aus anderen Forschungsprojekten zum Thema funktionelle Biodiversität zu berichten. Technische Datenblätter, Videogestützte Berichte, eine Auswahl von Links auf andere geeignete Netzwerke und auch Informationsquellen auf nationaler Ebene ermöglichen einen leichten Zugang zu diesem wichtigen Thema für eine nachhaltige Obstproduktion in Europa.

Die Website enthält ein Registrierungs-Tool für diejenigen, die zu dieser Aktivität beitragen mögen und sich miteinander vernetzen wollen. Eine regelmäßig aktualisierte Literaturdatenbank bietet eine Übersicht über passende Studien und Veröffentlichungen. Ein Veranstaltungskalender soll auf interessante Tagungen oder Workshops aufmerksam machen.

Danksagung: Das Projekt EcoOrchard wird im Rahmen des CORE Organic Plus Programmes (FP7 ERA net Projekt) finanziert. Die Finanzierung des nationalen Projektes wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft (FKZ: 2814OE005) ermöglicht. Wir danken außerdem allen, die bereits Beiträge für die Gestaltung des Themenportals zur Verfügung gestellt haben.

---

## Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten

---

### 179 - Relevante Schadorganismen beim Export pflanzlicher Agrarprodukte

*Relevant pests when exporting agricultural plant products*

**Nadine Kirsch, Jan Eike Lessmann**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, nadine.kirsch@julius-kuehn.de

Zunehmend mehr Zielländer erlauben Importe erst nach Analyse phytosanitärer Risiken der betreffenden pflanzlichen Agrarprodukte. In diesem Fall ist in Deutschland das Julius Kühn-Institut (JKI) dafür verantwortlich, sog. Export-Dossiers mit Angaben über die an der jeweiligen Kultur in Deutschland vorkommenden Schadorganismen und deren Management zu erarbeiten. Auf Grundlage der Export-Dossiers erstellen die jeweiligen Zielländer dann ihre Risikoanalysen und richten ihre Importvorschriften aus. Anhand der Agrarprodukte Äpfel (*Malus domestica*) und Weizen (*Triticum aestivum*), für die derzeit am JKI Export-Dossiers für überwiegend asiatische Zielländer erarbeitet werden, wird aufgezeigt, welche Schadorganismen im Hinblick auf den Export relevant sind und auf der Liste für Quarantäneschadorganismen der Zielländer stehen. Um die Einschleppung von Quarantäneschadorganismen zu vermeiden, erlassen Zielländer entweder Importverbote oder fordern die Durchführung phytosanitärer Maßnahmen vor dem Import.

Beim Export von Äpfeln nach Asien sind insbesondere der Apfelwickler (*Cydia pomonella*) und die Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) von Bedeutung. Während *C. pomonella* in Asien nur teilweise verbreitet ist und die Zielländer eine Einschleppung befürchten, gehört er in Deutschland zu den wichtigsten Schädlingen im Obstbau. Indessen ist *C. capitata* in Deutschland bisher noch nicht als Schädling in Erscheinung getreten und es wird davon ausgegangen, dass eine Ansiedlung aufgrund der Temperaturansprüche in nicht möglich ist. Im Hinblick auf den Export muss der Verbreitungsstatus von *C. capitata* allerdings durch ein Monitoring offiziell überprüft werden.

Im Falle des Exports von Weizen nach China sind insbesondere der Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und die Hessenmücke (*Mayetiola destructor*) von Bedeutung. Seit der Beanstandung einer Weizenladung wegen eines Befalls mit *T. controversa* steht Weizen aus Deutschland auf der chinesischen Einfuhrverbotsliste. Um den Export wieder zu ermöglichen, sollen durch ein Monitoring in den nördlichen Bundesländern befallsfreie Gebiete ausgewiesen werden. Aufgrund der klimatischen Anforderungen wird davon ausgegangen, dass *T. controversa* nur in den südlichen Bundesländern verbreitet ist. *M. destructor* hingegen ist in Deutschland weit verbreitet, wobei es aber nur in Einzeljahren zu regional begrenzten Schadensfällen kommt. In den meisten asiatischen Ländern ist *M. destructor* nicht aufzufinden. Auch wenn sich die Eier und Larven vorrangig an Blättern und Halmen befinden, wird beim Getreide-Export von einer möglichen Verschleppung mit den Körnern ausgegangen.

## **179a - *Ceratitis capitata* in Deutschland?**

*Ceratitis capitata* in Germany?

**Silke Steinmüller, Peter Baufeld**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, silke.steinmoeller@julius-kuehn.de

Die Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, ist ein bedeutender Schadorganismus an Früchten mit einem breiten Wirtspflanzenkreis, der in vielen Drittländern als Quarantäneschadorganismus gelistet ist. Für Deutschland lautet der offizielle Status der bei der Europäischen und Mediterranen Pflanzenschutzorganisation (EPPO) zum Vorkommen von *C. capitata* angegeben wird „absent, no longer present“. Bisher erfolgte jedoch keine offizielle Überprüfung dieses Status. Die Fliege ist in ihrer gesamten Entwicklung stark temperaturabhängig und verträgt keine tiefen Temperaturen. Daher wird allgemein davon ausgegangen, dass sich *C. capitata* in Deutschland nicht ansiedeln kann. Im Zusammenhang mit der Erschließung neuer Exportmärkte für deutsche Agrarprodukte ist es jedoch notwendig, den Befallsstatus von *C. capitata* offiziell zu bestätigen. Exporte von Früchten in Länder, in denen die Mittelmeerfruchtfliege als Quarantäneschadorganismus gelistet ist, sind ansonsten nicht oder nur mit besonderen Auflagen möglich. Daher hat das Julius Kühn-Institut in Absprache der Bundesvereinigung der Erzeugerorganisationen Obst- und Gemüse e.V. ein zweijähriges amtlichen Monitorings zur Feststellung des Befallsstatus von *C. capitata* in Deutschland gemeinsam mit den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer gestartet. Das Monitoring ist hauptsächlich auf den Apfelanbau konzentriert, in geringem Maß werden im zweiten Jahr auch Kirschen sowie wichtige Obstumschlagplätze mit einbezogen. Das Monitoring wird mit Sexuallockstofffallen des Typs Easy-Trap der Firma Sorygar durchgeführt. Als Lockstoff wird das weibliche Sexualpheromon Trimedlure verwendet, das vor allem männliche Mittelmeerfruchtfliegen anlocken soll. Da die Fallen in einem trockenen Fangsystem eingesetzt werden, um eine geringere Probenahmedichte zu ermöglichen, werden die Fallen zusätzlich mit Insektizid-Dispensern bestückt. Dies bewirkt, dass gefangene Insekten absterben und sich am Boden der Fallen sammeln. Die Anzahl der zu betreuenden Fallen wird pro Bundesland anhand der jeweiligen Gesamtanzahl an Apfelanbauflächen ermittelt (Tabelle 1). Von insgesamt 31.731 ha Apfelanbaufläche in Deutschland liegen die größten Gebiete in Baden-Württemberg 10.172 ha (32 %), in Niedersachsen 8,163 ha (26 %) bzw. in Sachsen 2.554 ha (8 %), so dass auch die Anzahl an zu betreuenden Fallen in diesen Bundesländern am höchsten war; Baden-Württemberg betreute 55 Fallen (26 %), Niedersachsen 55 Fallen (26 %) und Sachsen 18 Fallen (8 %).

## **180 - Verpackungsholz aus China – Kontrolle und Prävention einer Einschleppung gebietsfremder invasiver Arten**

*wood packaging from China – control and prevention to avoid the entrainment of invasive alien species*

**Jürgen Leiminger, Carolin Bögel, Ullrich Benker**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, juergen.leiminger@lfl.bayern.de

Verpackungsholz ist im internationalen Güterverkehr zum Transport und Schutz von Waren weit verbreitet. Dabei werden Holzverpackungen meist aus kostengünstigem und damit oft minderwertigem Holz hergestellt. Aufgrund der oft geringen Anforderungen an die Holzqualität besteht die Gefahr eines Befalls mit Krankheiten und Schädlingen und

entsprechend steigt das Risiko einer Verschleppung gefährlicher Schadorganismen. Das derzeit bekannteste Beispiel ist der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis* M.). Besonders Verpackungsholz für Natursteine aus China steht in Verdacht die Hauptquelle für die Einschleppung des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB) zu sein. Für Verpackungsmaterial aus Vollholz regelt seit 2003 der ISPM 15 die phytosanitären Anforderungen, bevor dieses im internationalen Handel eingesetzt werden kann. Mit dem Durchführungsbeschluss 2013/92/EU, der im Zusammenhang mit der EU-Quarantäne-Richtlinie 2000/29/EG steht, wurden weitere Regularien getroffen, um einer Einschleppung des ALB vorzubeugen. In Bayern wird die Einhaltung der für Verpackungsmaterial geltenden Vorschriften, insbesondere für die im Durchführungsbeschluss gelisteten Risikowaren, durch den amtlichen Pflanzenschutzdienst überwacht. Die Effizienz und Intensität der durchgeführten Vor-Ort-Kontrollen wird im Folgenden dargestellt.

## **181 - Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers: Effizientes Monitoring in abgegrenzten Gebieten (Quarantänezonen)**

**Michelangelo Olleck, Anna Haikali**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Institut für Pflanzenschutz – Bekämpfung Asiatischer Laubholzbockkäfer (IPS 4d)  
Lange Point 10, 85354 Freising

Im Rahmen der Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) sind, neben den Fällungen befallener sowie befallsverdächtiger Gehölze, umfangreiche Monitoringmaßnahmen in den abgegrenzten Gebieten (Quarantänezonen) vorgeschrieben (EU-Durchführungsbeschluss 2015/893). Diese umfassen u.a. Monitoring vom Boden, Kronenmonitoring durch Baumkletterer und Monitoring mit ALB-Spürhunden sowie den Einsatz von Pheromonfallen und Fangbäumen. Im vorliegenden Poster wird insbesondere auf den Einsatzbereich und die Effizienz der unterschiedlichen Methoden eingegangen.

### Literatur

- HOYER-TOMICZEK, U.; SAUSENG, G. (2012): Alternative Detection Method for ALB and CLB. Forstschutz aktuell 55: 43-45
- HOYER-TOMICZEK, U.; SAUSENG, G.; HOCH, G. (2016): Scent detection dogs for the Asian longhorn beetle, *Anoplophora glabripennis*. Bulletin.
- PETERCORD, R. (2013 unveröffentlicht): Befall von Wald bei Feldkirchen durch den Quarantäneschädling Asiatischer Laubholzbockkäfer. Abschlussbericht. Bayerische Forstverwaltung, 48 S.
- TURGEON, J.J.; PEDLAR, J.; DEGROOT P. (2010): Density and location of simulated signs of injury affect efficacy of ground surveys for Asian longhorned beetle. Ca. Entomol. 142: 80-96.

## **182 - Asiatischer Laubholzkäfer in Magdeburg – Digitalisierung von Monitoringdaten mit Hilfe von GIS-Verfahren und Nutzung outdoorfähiger toughbooks**

*A. glabripennis in Magdeburg – digitalization of monitoring data by GIS software on toughbooks compatible to outdoor use*

**Henning Eckstein, Ursel Sperling**

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Dezernat Pflanzenschutz,  
Strenzfelder Alle 22, 06406 Bernburg

Bei Befallsfeststellung durch den Asiatischen Laubholzbockkäfer sind entsprechend Durchführungsbeschluss 2015/893 EG sämtliche Monitoringmaßnahmen zu dokumentieren. Grundlage für eine präzise Dokumentation ist ein Baumkataster, dem entsprechende Boniturdaten für eine aktive Auswertung und Berichterstattung an JKI und EU hinzugefügt werden sollten. Verfügbare Baumkataster z. B. von Städten und Gemeinden und aus dem Wald sind meist nicht vollständig oder fehlen ganz. Luftbilddaten sind sicherlich eine Orientierung, aber meist nicht aktuell. Die Quarantänezone umfasst gegenwärtig eine zusammenhängende Fläche von ca. 46 km<sup>2</sup> im nördlichen Stadtgebiet der Landeshauptstadt Magdeburg. Die Fläche ist gekennzeichnet durch besiedeltes Gebiet (Einfamilienhausgrundstücke mit Hausgärten, Kleingartenanlagen -„Schrebergärten“ -, Industriegebiete, Industriebrachen, Bahnanlagen, Ödland, Parkflächen und landwirtschaftliche Nutzfläche, Wiesen und waldähnliche Flächen sowie Uferstrukturen an der Elbe. Deshalb wurde eigens für diese Datenaufnahme eine Software entwickelt und ist jetzt einsetzbar. Die mit der Erfassung der Felddaten (Aktualisierung des Baumkatasters, Monitoring, Standorte von Pheromonfallen...) in der Quarantänezone beauftragten Mitarbeiter sind für diese Tätigkeit mit outdoorfähigen Toughbooks mit GPS-Sender ausgerüstet. Sämtliche Daten werden im Gelände erfasst und müssen für eine sinnvolle Auswertung und insbesondere aus arbeitswirtschaftlichen Gründen direkt digital erfasst werden. Zur Orientierung innerhalb der ausgewiesenen Quarantänezone Magdeburg wurde die Fläche in Planquadrate (200x200m) eingeteilt. Diese können durch die GPS-fähigen Toughbooks und mit dem hinterlegten Kartenmaterial, bestehend aus Luftbildern, topografischen- und Flurstückskarten, problemlos wiedergefunden werden. Das Monitoringpersonal kann direkt am Baum sämtliche notwendigen Daten (Baumart, -größe, Befallsverdacht, Befall mit anderen Insekten, Solitärbaum, Baumgruppe, Erreichbarkeit...) erfassen. Die eingepflegten Daten werden umgehend digital auf der Oberfläche des Programms dargestellt und können nach einer Synchronisation mittels SIM-Karten an den Datensever des Landes Sachsen-Anhalt geschickt werden. Diese Abfolge macht es möglich, zielgenau und schnell die erhaltenen Daten auszuwerten und zu bearbeiten. Mögliche Fehlerquellen der Datenübertragung von Papierkarten in GIS-Software werden durch dieses Verfahren weitgehend ausgeschlossen. Befallene Bäume, Befallszonen, Risikogebiete, mehrfache Monitorings und Pheromonfallenstandorte sind somit einfach und schnell dokumentierbar. Wichtige Datenpunkte lassen sich auch in schwierigem Gelände schnell auffinden und nachkontrollieren.

### **183 - Die Verbreitung des Buchsbaumzünslers *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) und des Buchsbaumpilzes *Cylindrocladium buxicola* Henricot (Hypocreales: Nectriaceae) in Deutschland**

*Distribution of *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) and *Cylindrocladium buxicola* Henricot (Hypocreales: Nectriaceae) in Germany*

**Stefanie Göttig, Annette Herz**

Julius Kühn-Institut, Institut für biologischen Pflanzenschutz, stefanie.goettig@julius-kuehn.de

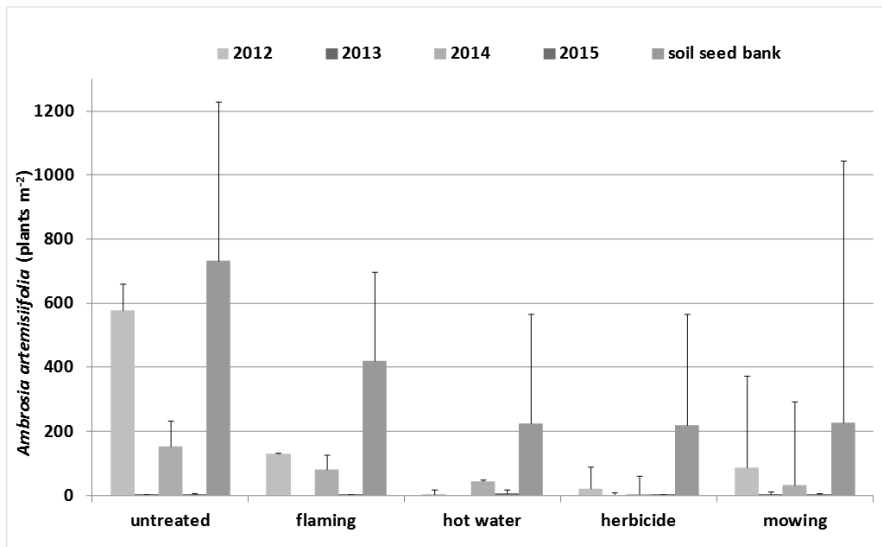
Der Buchsbaumzünsler *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae) sowie der Buchsbaumpilz *Cylindrocladium buxicola* Henricot (Hypocreales: Nectriaceae) wurden vor etwa zehn Jahren erstmals als invasive Schaderreger in Deutschland registriert. Beide Organismen sind ausschließlich auf Pflanzen aus der Familie der Buchsbaumgewächse (*Buxaceae*) spezialisiert und verursachen enorme Schäden in öffentlichen und privaten Beständen. Mit Hilfe eines Fragebogens konnte nun deren gegenwärtige Verbreitung ermittelt, sowie Einschätzungen zum Grad der Etablierung, der Befallsstärke, dem Schadpotenzial und zu angewandten und empfohlenen Gegenmaßnahmen erhoben werden. Dank der Beteiligung der Pflanzenschutzdienste aller 16 Bundesländer, sowie insgesamt 19 Baumschulen und Schlossgärten aus 12 Bundesländern konnte ein klares Bild zum Auftreten der beiden Organismen in Deutschland erstellt werden. Demnach breitete sich *C. buxicola* seit dem Erstfund 2004 (Niedersachsen) schnell und flächig in Deutschland aus und konnte sich innerhalb weniger Jahre in fast allen Bundesländern etablieren. Die Befallsstärke wurde durchschnittlich als mittel bis stark eingeschätzt. Genannte Maßnahmen umfassen fast ausschließlich vorbeugende Handlungen wie Sortenwahl, Hygiene im Bestand und die Anwendung chemischer Fungizide. Nach der Befallsfeststellung können nach Einschätzung nur mechanische Maßnahmen wie Rückschnitt und gezieltes Entfernen von Pflanzenteilen oder ganzer Pflanzen in Betracht gezogen werden. Das Vorhandensein von *C. perspectalis* wurde durch neun Pflanzenschutzdienste bestätigt. Sieben nord-östlich gelegene Bundesländer gaben an, das Auftreten von *C. perspectalis* sei noch nicht bekannt (Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen). Werden die Baumschulen, Schlösser und zusätzlich Meldungen aus dem Internet ([www.LepiForum.de](http://www.LepiForum.de)) in die Auswertung mit einbezogen, zeigt sich jedoch, dass bereits aus allen Bundesländern Einzelfunde gemeldet wurden. Die Befallsstärke wurde durchschnittlich als eher wenig bis mittel eingeschätzt. Auch eine Etablierung konnte vor allem in den südlichen Bundesländern registriert werden, in welchen auch das Schadpotenzial als stärker empfunden wurde. Es wurden hauptsächlich mechanische Maßnahmen und die Applikation chemischer Mittel genannt, aber auch biologische Präparate sind teilweise bekannt. Insgesamt wird der ökonomische Schaden durch beide Organismen als stark empfunden und die zukünftige kulturelle sowie vor allem wirtschaftliche Bedeutung von *Buxus* vermehrt in Frage gestellt.

## 184 - Different control measures against *Ambrosia artemisiifolia* on a natural infested roadside in Lower Lusatia (Germany)

Ulrike Sölter, Arnd Verschwele

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, ulrike.soelter@julius-kuehn.de

A large scale field experiment with four replicates on a roadside banquette in Brandenburg with a natural common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) infestation was carried out. Thermal control treatments were hot water (Wave High Series hand unit, Wave Europe, Wekerom, Netherlands) and flaming (Green-Flame 850 E, Green-Flame, Vordingborg, Denmark), the mechanical treatment was mowing (selfpropellered mower by road maintenance staff) and the chemical treatment was the application of Banvel M (6 L/ha). The experiment was conducted at BBCH 50-65 of *A. artemisiifolia* in 2011, 2012 and 2013. *A. artemisiifolia* plants were counted 4 weeks after the treatments, in 2011 the assessment failed due to technical problems. The impact of the treatments as a long-term effect on the soil seed bank was investigated by taking soil samples in June 2014 and conducting a germination test in summer 2014 and spring 2015.



*A. artemisiifolia* plants  $m^{-2}$  at roadside banquette 4 weeks after treatment in 2012, 2013; in summer 2014 and 2015 number of plants were counted for assessing a long-term effect of treatments; soils seed bank was assessed from soil samples taken in summer 2014, were bars indicate standard deviation

Due to a very high variance of the results no significant differences were detected. But regarding the results of the soil seed bank germination test, obviously a reduction of *A. artemisiifolia* seeds were achieved by the treatments hot water, herbicide and mowing in comparison to flaming and the untreated control.



---

## Rechtliche u.a. Rahmenbedingungen für den Pflanzenschutz

---

### 185 - Aktuelle internationale Entwicklungen bei der Harmonisierung der Beschreibung von Anwendungen (GAP) im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

*Current international developments concerning the harmonisation of the description of uses (GAP) in the framework of the authorisation of plant protection products*

**Gregor Kral<sup>1</sup>, Udo Heimbach<sup>2</sup>, Martin Hommes<sup>2</sup>, Mario Wick<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, gregor.kral@bvl.bund.de

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut

Seit Inkrafttreten der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 wird ein europäisches Zulassungsverfahren durchlaufen (sog. zonales Verfahren). Eine nach Art und Weise sowie nach Inhalten unterschiedliche Beschreibung von Anwendungen (=GAP: *good agricultural practice*) in den EU-Mitgliedstaaten stellt Hindernisse im Rahmen der Bewertung und Entscheidung von Zulassungsanträgen dar. Die Forderung nach Harmonisierung führte seit 2005 zunächst zur Entwicklung der EPPO Standards PP 1/240(1) *Harmonized basic information for databases on plant protection products*, PP 1/248(2) *Harmonized classification and coding of the uses of plant protection products* und bezüglich der Dosierung von Pflanzenschutzmitteln zum EPPO Standard PP 1/239(2) *Dose expression for plant protection products*. Der heutige Stand und der Bedarf weiterer Harmonisierungen werden dargestellt.

Seit 2014 finden wieder regelmäßige Sitzungen des EPPO Panels *Harmonisation of uses* statt. Zurzeit arbeitet das Panel vor allem an einer harmonisierten Codeliste für Kulturgruppen und auch an Codes für Verwendungszwecke der Kultur (z. B. zur Stärkegewinnung, zur Verfütterung, Keltertrauben), Anwendungsbereiche (z. B. Gewächshaus, Freiland) und der Anwendungstechnik. Hintergrund ist die Notwendigkeit einer verbesserten Kommunikation zwischen den nationalen Zulassungsbehörden, auch mit Hilfe einer europäischen Datenbank (PPPAMS = Plant Protection Products Application Management System), welche die EU-Kommission entwickelt. Diese Codierungen dienen als erster Schritt zu einer harmonisierten Beschreibung von Anwendungen, so wie es im EPPO Standard PP 1/248(2) vereinbart ist.

Die bisher erzielten Ergebnisse werden zu einer anderen Art und Weise der Beschreibung von Anwendungen führen als es bislang in Deutschland im Rahmen der Zulassung üblich ist. Eine 1:1-Übernahme bestehender Zulassungen bzw. Beschreibungen von Anwendungen in das neue EU-System wird für keinen EU-Mitgliedsstaat mit vorhandenen Datenbanksystemen möglich sein. Eine Gegenüberstellung von Anwendungen - einerseits wie derzeit in Deutschland üblich und andererseits wie zukünftig mit Hilfe der neu entwickelten EPPO Codierungen -, macht dies anschaulich.

Ein weiterer wichtiger Harmonisierungsschritt stellt die Vereinheitlichung der Aufwandmengenbezüge (*dose expression*) in Raumkulturen dar. Dazu wird es im Oktober 2016 einen internationalen EPPO-Workshop geben, auf dem die bisherigen Erfahrungen ausgetauscht und die notwendigen Weiterentwicklungen diskutiert werden. Aus deutscher Sicht ist es unumgänglich, harmonisierte Standardanlagen zu beschreiben, um auch ältere Studien ohne Angaben von Strukturdaten in Raumkulturen (Reihenabstand, behandelte Kronenhöhen) im Rahmen von Zulassungsanträgen verwenden zu können und gegenseitige Anerkennungen von Zulassungen nicht zu behindern.

## **186 - Die zonale Einteilung von Wirksamkeitsversuchen aus agrarwissenschaftlicher Sicht**

*Zonal classification of efficacy trials from the agricultural point of view*

**Sandra Greiner, Hanna Stegmann, Peter Krohmann, Birte Waßmuth**

Dr. Knoell Consult GmbH, Dynamostraße 19, 68165 Mannheim

Mit Inkrafttreten der Verordnung 1107/2009 wurde das zonale Verfahren für Wirksamkeitsversuche eingeführt. Insgesamt wurden vier klimatische Zonen festgelegt:

- maritime Zone = moderat kalte oder kalte Winter- und recht milde Sommertemperaturen mit relativ nassen Wintern und nassen bis gelegentlich trockenen Sommern,
- süd-ost Zone = kalte relativ trockene Winter und warme trockene gelegentlich nasse Sommer,
- nord-ost Zone = kalte relativ nasse Winter und milde trockene Sommer und
- mediterrane Zone = milde Winter- und warme Sommertemperaturen mit relativ nassen Wintern und trockenen Sommern.

Für die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels werden Versuche aus der gesamten Zone anerkannt, wobei vor allem die Standorte mit „extremen Bedingungen“ in dieser Zone abgedeckt werden sollen. Versuche aus anderen Zonen können als unterstützende Daten präsentiert werden, werden jedoch nicht als gleichwertig anerkannt.

Gemäß der „Guten fachlichen Praxis“ (GfP) sollen Pflanzenschutzmittel nur ausgebracht werden wenn eine Schadschwelle überschritten wird. Da die Entwicklung eines Schaderregers maßgeblich von den Witterungsbedingungen abhängig ist, wird eine Schadschwelle an unterschiedlichsten Standorten (in unterschiedlichen Zonen) erreicht, wenn an diesen Standorten ähnliche Witterungsbedingungen herrschen. Aus diesem Grund sind auch die Entwicklungsstadien der Kultur und des Schaderregers zum Zeitpunkt der Applikation häufig zonenübergreifend einheitlich. Ebenso bewegen sich die Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Applikation in einem engen Rahmen, da weder bei aktuellem oder drohendem Niederschlag noch bei extremen Temperaturen appliziert wird (GfP!). Zudem ist das Klima innerhalb von Zonen (z.B. Österreich (maritim) vs. Schweden (maritim)) häufig variabler als das benachbarter unterschiedlicher Zonen (z.B. Norddeutschland (maritim) vs. Polen (nord-ost)). Der Behandlungszeitpunkt kann also kalendarisch variieren, allerdings ist davon auszugehen, dass die Umstände für das Auftreten des Schaderregers, das BBCH Stadium der Kulturpflanze und der Applikationszeitpunkt sowie die zu erwartende Wirksamkeit einheitlich sind.

Versuche die gemäß GfP und mit identischer GAP (gleiche Applikationsmenge und –anzahl) und somit unter sehr ähnlichen Bedingungen durchgeführt wurden, sollten aus agrarwissenschaftlicher Sicht im Zulassungsprozess als gleichwertig angesehen werden. Ebenso wie Versuche aus Zonen mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, bei denen die Wetterbedingungen, der Krankheitsdruck, der Resistenzstatus, die Anbaumethode und die Sorten vergleichbar sind. So heißt es im EPPO-Standard PP 1/278: „das Überprüfen des Pflanzenschutzmittels unter extremen Bedingungen kann ausreichend sein, wenn es vertretbar ist eine vergleichbare Wirkung unter intermediären Klimabedingungen anzunehmen“. Diese Aussage sollte nicht nur innerhalb einer Zone gelten, sondern auch darüber hinaus.

## **187 - Bestimmung der Flächennutzung an Gewässern mit GIS**

*Determination of Land Use of Areas Next to Water Bodies with GIS*

**Ralf Neukampf, Burkhard Golla**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, ralf.neukampf@julius-kuehn.de

Für viele Fragestellungen im Rahmen von Untersuchungen zu Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf den Naturhaushalt sowie zur Umsetzung der PSM-Anwendungsbestimmungen ist es notwendig, die Lagebeziehungen von Grün- und Ackerflächen zu anderen Strukturelementen (wie Gewässern, Hecken, usw.) in der Agrarlandschaft zu analysieren.

So werden z.B. im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (BMELV, 2013) die Anteile der Gewässer berechnet, die einen bewachsenen Randstreifen von mindestens fünf Metern besitzen (Indikator „Anteil von Gewässern, mit dauerhaft bewachsenen Gewässerrandstreifen an Oberflächengewässern in der Agrarlandschaft“). Für das Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile werden gleichfalls die Nachbarschaftsbeziehungen in der Agrarlandschaft analysiert.

Bisher wird bei diesen Analysen ausschließlich die direkte Nachbarschaft oder der Nahbereich zu ausgewählten Landschaftstrukturelementen betrachtet. Mit einer neuen Methode sollen dagegen die Nachbarschaften zu Gewässern und die Abfolgen unterschiedlicher Bodennutzungsarten bis zu einer Entfernung von 150 m betrachtet werden. Diese Methode und erste Ergebnisse werden auf dem Poster dargestellt.

## **188 - Was lehrt uns die Praxis für die Anwendungsbestimmungen zur Minderung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer**

*What experience teaches us about the directions for use in order to mitigate the plant protection product entry into surface water*

**Christine Kula<sup>1</sup>, Balthasar Smith<sup>1</sup>, Christina Pickl<sup>2</sup>, Dietlinde Grossmann<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), christine.kula@bvl.bund.de

<sup>2</sup>Umweltbundesamt (UBA)

Anwendungsbestimmungen sind ein unverzichtbares Instrument zur Minderung des Risikos bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Aus den Ergebnissen des Pflanzenschutz-Kontrollprogramms ([www.bvl.bund.de/psmkontrollprogramm](http://www.bvl.bund.de/psmkontrollprogramm)) wird deutlich, dass Handlungsbedarf im Hinblick auf die Beanstandungsquote bei den schwerpunktmäßig kontrollierten Abstandsauflagen zu Gewässern besteht. Für die Reduzierung von Abdrift ist es erforderlich, die Landwirte stärker über die Bedeutung der Verwendungsbestimmungen driftreduzierender Technik in Kenntnis zu setzen. Es reicht nicht, nur driftmindernde Düsen in die Geräte einzusetzen. Rückmeldungen aus der Praxis zeigen zudem einen Bedarf zur Überarbeitung der Anwendungsbestimmungen zur Reduzierung der Abschwemmung.

## 189 - Neuerungen bei der EU-Leitlinie zur Extrapolation

*New concerning the EU Guidance Document on Extrapolation*

### Karsten Hohgardt

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, karsten.hohgardt@bvl.bund.de

Die Leitlinie der Europäischen Kommission „Guideline on comparability, extrapolation, group tolerances and data requirements for MRL setting“ (Leitlinien für die Vergleichbarkeit, Extrapolation, Gruppenthöchstgehalte und Datenanforderungen für die Festsetzung von Rückstandshöchstgehalten, kurz Extrapolationsleitlinie) beschreibt u. a. die Möglichkeit der Verwendung existierender Ergebnisse von Rückstandsversuchen zur Beschreibung des Rückstandsverhaltens in vergleichbaren Erzeugnissen bis hin zu Erzeugnisgruppen. Nachdem im Jahr 2014 der Anhang I zur Verordnung (EG Nr. 396/2005 in einem größeren Umfang überarbeitet wurde, wurde nachfolgend die genannte Leitlinie überarbeitet. Am 1. Dezember 2015 veröffentlichte die Europäische Kommission die Revision 10.1 der Extrapolationsleitlinie. Sie trat am selben Tag in Kraft.

Ein wesentlicher Punkt der Überarbeitung bestand im Zusammenführen der bis dahin existierenden vier Extrapolationstabellen in einer Tabelle. In einer weiteren Tabelle wurden Erläuterungen zu dieser Extrapolationstabelle aufgenommen, u. a. eine Definition für offenblättrige Salate, *Lactuca sativa* Spezies.

Auch die notwendige Zahl von Versuchen, um von einem Erzeugnis auf ein anderes Erzeugnis oder eine Erzeugnisgruppe zu extrapolieren, wird in tabellarischer Form dargestellt. Diese Übersicht war notwendig geworden, nachdem mit den überarbeiteten Datenanforderungen aus dem Jahr 2013 die Zahl von 8 Versuchen für eine Hauptkultur und vier Versuchen für eine Kleinkultur aufgeweicht worden war. Durch die Änderungen bei den Datenanforderungen konnte die Tabelle 2, Liste der sehr kleinen Kulturen, nunmehr endgültig entfernt werden, nachdem sie schon bei der letzten Änderung als überflüssig gekennzeichnet worden war.

Schließlich wurde noch der Text, soweit dies für das Verständnis der Änderungen notwendig war überarbeitet.

Durch das Zusammenführen mehrerer Tabellen in eine sind einige Fehler vorgekommen. Auch die Definition der offenen Salate als Kultur von der auf alle Salatarten extrapoliert werden kann, ist noch nicht endgültig abgeschlossen. Eine Revision 10.2 soll im Ständigen Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebens- und Futtermittel am 23. September 2016 zur Kenntnis genommen werden.

Es bleibt festzuhalten, dass auch beschreibende Teil der Extrapolationsleitlinie in die Jahre gekommen ist. Eine Überarbeitung erfolgt nach Veröffentlichung der revidierten Fassung des OECD „Guidance Documents on Crop Field Trials“, dessen Verabschiedung in diesem Jahr vorgesehen ist.

#### Literatur

Europäische Kommission, 2015: GUIDANCE DOCUMENT Guidelines on comparability, extrapolation, group tolerances and data requirements for setting MRLs. SANCO 7525/VI/95 Rev. 10.1, 01 Dezember 2015.

Europäische Union 2013: Verordnung (EU) Nr. 283/2013 der Kommission vom 1. März 2013 zur Festlegung der Datenanforderungen für Wirkstoffe gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. ABl L 93 vom 3.4.2013, S. 1.

Europäische Union 2014: Verordnung (EU) Nr. 752/2014 der Kommission vom 24. Juni 2014 zur Ersetzung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates. ABl L 208 vom 15.7.2014, S. 1; berichtigt im ABl L257 vom 2.10.2014, S. 47.

OECD, 2011: Guidance Document on Crop Field Trials. OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Pesticides No. 66. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris 2011.

## 190 - Ableitung von Kennzeichnungsaufgaben zur sicheren Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

*Allocation of safety instructions for safe use of plant protection*

**Markus Röver, Sandra Bense**

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Abteilung Pflanzenschutzmittel, Referat 207 - Gesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, markus.roever@bvl.bund.de

Die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009, die das europaweit harmonisierte Verfahren zur Zulassung und zum Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln regelt, stellt fest, dass in Verkehr gebrachte Produkte bei sachgerechtem und bestimmungsgemäßem Gebrauch die Gesundheit von Mensch und Tier nicht beeinträchtigen dürfen.

Als Ergebnis der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren ist es im Zuge des Risikomanagements regelmäßig erforderlich, Kennzeichnungsaufgaben zum Schutz von Anwendern und Arbeitern (Nachfolgearbeiten) zu vergeben. Diese Aufgaben werden mit dem Zulassungsbescheid festgeschrieben und auf den Internetseiten des BVL veröffentlicht. Sie spezifizieren unter anderem die von den Personen zu verwendende Schutzausrüstung. Es ist dabei bewährte Praxis, aus der Einstufung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln gemäß Gefahrstoffrecht bestimmte Schutzausrüstung abzuleiten.

Mit der Neuregelung des Einstufungs- und Kennzeichnungssystems durch das Inkrafttreten der CLP-Verordnung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008] wurde eine Aktualisierung der bisher angewandten BBA-Richtlinie (Teil 1, 3-3) aus dem Jahr 1993 erforderlich.

Eine überarbeitete Version wurde vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erstellt. Daraus resultiert die Veröffentlichung: „Hazard and risk based allocation of safety instructions to operators handling pesticides“ (Lichtenberg et al., 2015).

Die neuen Regelungen ersetzen seither die oben genannte BBA-Richtlinie im Zulassungsverfahren. Sie sind daher auch bei der Einreichung von Anträgen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zu berücksichtigen. Diese Publikation sowie eine Bundesanzeiger-Veröffentlichung zur Umsetzung der Regelungen sind, verlinkt mit einer zugehörigen Fachmeldung, auf den Internetseiten des BVL verfügbar (BVL-Fachmeldung vom 13. Januar 2016).

Anhand von fiktiven Beispielen wird das mehrgliedrige System der Vergabe von Kennzeichnungsaufgaben bestehend aus Standardaufgaben und Aufgaben, die sich aus der Einstufung des Pflanzenschutzmittels gemäß CLP-Verordnung ergeben, erläutert.

Komplettiert wird das System durch Aufgaben im Sinne von Risikominderungsmaßnahmen, die sich aus der quantitativen Expositionsabschätzung bei der Anwendung des zugelassenen Pflanzenschutzmittels ableiten.

Die Unterschiede der Regelungen für professionelle und nicht-professionelle Anwender im Haus- und Kleingarten werden erläutert.

Literatur

- B. Lichtenberg, U. Mischke, S. Scherf, M. Röver, S. Martin (2015): Hazard and risk based allocation of safety instructions to operators handling pesticides. J. Verbr. Lebensm. 10 (4), 373–384
- BVL (2016): Fachmeldung (13. Januar 2016): Ableitung von Kennzeichnungsaufgaben zur Anwendungssicherheit im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel  
[[http://www.bvl.bund.de/DE/04\\_Pflanzenschutzmittel/06\\_Fachmeldungen/2016/2016\\_01\\_08\\_Kennzeichnungsaufgaben.html?nn=1400938](http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/06_Fachmeldungen/2016/2016_01_08_Kennzeichnungsaufgaben.html?nn=1400938)]
- BVL (2015): Bekanntmachung über die Ableitung von gefahrenbasierten Kennzeichnungsaufgaben zur Anwendungssicherheit im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel nach Inkrafttreten der CLP-Verordnung für Gemische (BVL 15/02/13) vom 23. September 2015, BAnz AT 19.10.2015 B2

## **191 - Pflanzenschutz-Kontrollprogramm – Leitlinien für den Handel mit Pflanzenschutzmitteln**

*Plant Protection Control Program – Guidelines for the Trade of Plant Protection Products*

**Karin Corsten<sup>1</sup>, Hans Puckhaber<sup>2</sup>, Sabine Steffensen<sup>3</sup>, Michael Morgenstern<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, karin.corsten@bvl.bund.de

<sup>2</sup>Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst Bremen,

<sup>3</sup>Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein,

<sup>4</sup>Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg

Das Pflanzenschutz-Kontrollprogramm steht seit 2004 für ein bundesweit harmonisiertes Programm der Bundesländer zur Durchführung und Berichterstattung von Kontrollen. Eng verbunden mit den Kontrollen ist die Beratung und Aufklärung über bestehende Rechtsvorschriften beim Inverkehrbringen und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Seit dem 26. November 2015 besteht für den Handel die Pflicht sich bei der Abgabe von Pflanzenschutzmitteln, die nur für die berufliche Anwendung zugelassen sind, den Sachkundenachweis des Erwerbers vorlegen zu lassen. In der von den Pflanzenschutzdiensten der Länder erstellten „Leitlinie zur Abgabe von Profi-Pflanzenschutzmitteln an berufliche Anwender“ ist dargestellt, wie die rechtlichen Vorgaben praxisingerecht umgesetzt werden können bei der

- Abgabe an natürliche Personen und Stammkunden,
- Abgabe an Betriebe, Personenvereinigungen oder sonstige Dritte,
- Abgabe über das Internet oder den Versandhandel,
- Auslieferung durch Boten oder Paketdienste.

Um Online-Händlern Hilfestellung bei der Beachtung der pflanzenschutzrechtlichen Vorgaben beim Verkauf von Pflanzenschutzmitteln zu geben, wurde die „Leitlinie für die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln im Internet- und Versandhandel“ von der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Pflanzenschutzmittelkontrolle (AG PMK) erstellt.

Für Online- und Versandhändler gelten die gleichen Anforderungen wie für stationäre Händler, z. B. hinsichtlich der Sachkunde des Verkäufers, der Pflicht zur Anzeige der Verkaufstätigkeit, der Lagerung, Verpackung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln oder der Beseitigungs- und Aufzeichnungspflicht. Die Umsetzung der nachfolgend genannten Regelungen erfordert im Online- und Versandhandel ein angepasstes Vorgehen:

- Abgabe von Profi-Pflanzenschutzmitteln nur gegen Vorlage des Sachkundenachweises,
- Unterrichtungspflichten des Händlers bei beruflichen Verwendern und bei nicht beruflichen Verwendern,
- Einhaltung der Vorschriften der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung bei der Abgabe von Glyphosat-haltigen Pflanzenschutzmitteln.

Auf der Homepage des BVL sind die jeweils aktuellen Versionen der Leitlinien verfügbar:

[www.bvl.bund.de/psmhandel](http://www.bvl.bund.de/psmhandel)

### Literatur

AG PMK, 2015: Leitlinie für die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln im Internet- und Versandhandel - Gesetzliche Pflichten beim Verkauf von Pflanzenschutzmitteln über den Internet- und Versandhandel. 22 Seiten, nur online: [www.bvl.bund.de/psmhandel](http://www.bvl.bund.de/psmhandel)

Pflanzenschutzdienste der Länder, 2016: Abgabe von Profi-Pflanzenschutzmitteln an berufliche Anwender - Leitlinie der Länder zur Abgabe von Profi-Pflanzenschutzmitteln an berufliche Anwender. 4 Seiten, nur online: [www.bvl.bund.de/psmhandel](http://www.bvl.bund.de/psmhandel)

## **192 - Untersuchungen der Zusammensetzung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Pflanzenschutz-Kontrollprogramms 2012 - 2015**

*Examination of the composition of plant protection products in the context of the Plant Protection Control Plan 2012-2015*

**Astrid Besinger-Riedel<sup>1</sup>, Claudia Vinke<sup>1</sup>, Hans Puckhaber<sup>2</sup>, Ralf Hänel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, astrid.besinger-riedel@bvl.bund.de

<sup>2</sup>Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst Bremen

Im Rahmen des Pflanzenschutz-Kontrollprogramms wurden zwischen 2012 und 2015 insgesamt 771 Proben von Pflanzenschutzmittel untersucht, die von den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer im Groß- und Einzelhandel sowie in einigen Fällen auch bei Anwendern genommen wurden.

639 der untersuchten Proben stammen dabei aus systematischen Kontrollen, bei denen die Entnahme aufgrund eines zuvor festgelegten Kontrollplanes erfolgte (Planproben). Dabei stammten insgesamt 41 Planproben aus dem Parallelhandel. Untersucht wurden zwischen 2012 und 2015 Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen Chlorthalonil, Metazachlor, Azoxystrobin, Prothioconazol, S-Metolachlor, Thiamethoxam, Terbutylazin, Fluroxypyr, Flufenacet, Boscalid, Isoproturon, Fenpropimorph und Difenconazol.

132 der untersuchten Proben wurden anlässlich eines Verdachts, einer Beschwerde oder einer festgestellten Auffälligkeit, wie z.B. Schäden in der Kultur, gezogen (Verdachtsproben). Bei 19 Verdachtsproben von in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmitteln bestand der Verdacht auf eine fehlerhafte Zusammensetzung. Bei 40 parallel gehandelten Pflanzenschutzmitteln lag ein Verdacht auf illegalen Parallelhandel vor und bei 48 Proben bestand der Verdacht auf Verunreinigung mit Fremdstoffen. 8 Proben wurden aufgrund von Schäden an Kulturpflanzen und weitere 17 Proben wurden aus verschiedenen anderen Verdachtsmomenten, unter anderem im Rahmen von Einfuhrkontrollen (Hafen), zur Untersuchung eingeschickt.

Die Proben wurden im Labor für Formulierungsschemie des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit untersucht. Für die Untersuchung der Pflanzenschutzmittelproben wurden aussagekräftige Prüfparameter ausgewählt wie die Homogenisierbarkeit, der Gehalt an Wirkstoffen, an ausgewählten Beistoffen, z. B. Lösungsmittel, Frostschutzmittel, an relevanten Verunreinigungen technischer Wirkstoffe, z. B. Atrazin, Toluol und an Fremdstoffen, einige physikalische, chemische und technische Eigenschaften, wie z. B. Dichte, Emulsionsstabilität, Nasssiebtest und Schaumbeständigkeit und die vergleichende chromatographische Messung (GC/MS-Screening).

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde überprüft, ob ein in Deutschland in den Verkehr gebrachtes Pflanzenschutzmittel den im Zulassungsbescheid bzw. Genehmigungsbescheid festgelegten Bedingungen entspricht.

Die Homogenisierbarkeit von Pflanzenschutzmitteln gewann zwischen 2012 und 2015 insbesondere bei SC-Formulierungen an Bedeutung. Dabei wurde im Rahmen der Planprobenuntersuchungen unter anderem festgestellt, dass die Suspendierbarkeit des Wirkstoffs bei Chlorthalonil-haltigen Pflanzenschutzmitteln mit dem Alter derart abnimmt, dass zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Verteilung des Wirkstoffs im Mittel ein speziell entwickeltes Homogenisierungsverfahren anzuwenden ist. Auch bei Boscalid-haltigen Pflanzenschutzmitteln wurden Bodensätze beobachtet, die sich nur schwer oder gar nicht mit den im Labor zur Verfügung stehenden Verfahren homogenisieren ließen.

Durchschnittlich betrug die Abweichungsquote 2012 – 2015 bei Planproben 4,6 %.

Bei der Untersuchung der Verdachtsproben wurde der Verdacht auf Missbrauch einer Verkehrsfähigkeitsbescheinigung bei 25 Proben (62,5 %) erhärtet. Bei 4 Proben (21,0 %) zugelassener Pflanzenschutzmittel wurde eine fehlerhafte Zusammensetzung festgestellt.



---

## Populationsdynamik / Epidemiologie / Prognose

---

### 193 - Langjähriges Monitoring von Getreidekrankheiten in Bayern

*Long-term monitoring of cereal diseases in Bavaria*

**Stephan Weigand, Thomas Lechermann, Peter Eiblmeier, Bettina Schenkel**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Freising-Weißenstephan, stephan.weigand@lfl.bayern.de

Seit mehr als 20 Jahren wird vom amtlichen Pflanzenschutzdienst in Bayern ein Monitoring zum Auftreten wichtiger Getreidekrankheiten durchgeführt, um sowohl der Beratung als auch der landwirtschaftlichen Praxis zeitnah Daten zur aktuellen Befallsituation zur Verfügung zu stellen.

Regional aufbereitet und wöchentlich kommentiert bieten diese unabhängigen Erhebungen Entscheidungshilfen für eine gezielte Krankheitsbekämpfung, mit dem Ziel, den Fungizideinsatz auf das notwendige Maß zu beschränken. Das Monitoring wird in allen wichtigen Getreidearten durchgeführt, zuletzt im Jahr 2016 in insgesamt 73 Winterweizen-, 53 Wintergersten-, 24 Sommergersten- und 13 Wintertriticaleschlägen. Im Zeitraum von etwa Mitte April bis Ende Juni werden dazu wöchentlich Pflanzenproben aus Spritzfenstern von Praxisschlägen untersucht. Der Befall wird anhand der wissenschaftlich definierten, schaderregerspezifischen Bekämpfungsschwellen des „Weizen- und Gerstenmodells Bayern“ in die entsprechende Bekämpfungswürdigkeit eingestuft.

Die Auswertung der mehrjährigen Daten zeigt für die verschiedenen Getreidearten, sowohl zeitlich als auch regional, deutliche Unterschiede im Auftreten der Schaderreger. So haben etwa in Winterweizen ehemals bedeutsame Erreger wie *Septoria nodorum* und auch *Drechslera tritici-repentis* gegenüber *Septoria tritici* im Laufe der Jahre an Bedeutung verloren, während zum Beispiel *Puccinia striiformis*, erstmals in den Jahren 2014 bis 2016 wieder stärker bekämpfungsrelevant auftrat, mit regional jeweils sehr unterschiedlichem Epidemieverlauf.

### 194 - Der Einfluss der Pflanzenbiomasse und Feuchtigkeit auf die räumliche Ausbreitung von phytopathogenen Pilzen und deren Mykotoxine

*Biomass and humidity related factors reflect the spatial distribution of phytopathogenic fungi and their mycotoxins*

**Marina E.H. Müller<sup>1</sup>, Sylvia Koszinski<sup>1</sup>, Donovan E. Bangs<sup>2</sup>, Marc Wehrhan<sup>1</sup>, Andreas Ulrich<sup>1</sup>, Gernot Verch<sup>1</sup>, Alexander Brenning<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg, mmueller@zalf.de

<sup>2</sup>University Waterloo, Kanada

Phytopathogene Pilze der Gattung *Fusarium* verursachen bei Weizen Ertragsverluste und Qualitätsveränderungen des Kornes und können zu einer Mykotoxin Akkumulation der Ernteprodukte führen. Die Verteilung dieser Pilze innerhalb eines Winterweizenfeldes ist dabei nicht einheitlich und kann zu beträchtlichen Unterschieden in der Konzentration der Mykotoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZON) in verschiedenen Bereichen eines Feldes führen (Müller et al. 2010, Müller et al. 2011). Um hoch-kontaminierte Bereiche eines ansonsten einheitlich bewirtschafteten Weizenfeldes zu erkennen und mögliche

Steuerungsfaktoren zu identifizieren, wurden in zwei Jahren jeweils zwei Winterweizenfelder in der Uckermark (Land Brandenburg) räumlich intensiv auf den Befall mit phytopathogenen *Fusarium* Pilzen und ihren Mykotoxinen untersucht. Als Einflussfaktoren wurden dabei berücksichtigt:

- Pflanzenbestandesdichte/Vegetationsindex NDVI (Satelliten-Aufnahme der Felder)
- Bodenfeuchte (Messung der elektrischen Leitfähigkeit ECa)
- Topografischer Feuchtigkeitsindex TWI (berechnet aus der Höhenverteilung).

Durch die statistisch gesicherten Korrelationen zwischen den NDVI- und den ECa-Daten mit den Infektionsraten der *Fusarium* Pilze, der TRI6-Genom-Anzahl und der DON- und ZON-Konzentration konnten durch geostatistische Verfahren die Verteilungskarten für die Pilze und Mykotoxine dargestellt werden (Müller et al. 2016). Diese zeigen deutliche Areale innerhalb eines Feldes mit z.B. 5-10fach höheren Infektionsraten und Toxin-Belastungen, in Abhängigkeit vom untersuchten Feld und vom Untersuchungsjahr. Besonders in Bereichen mit einer hohen Vegetationsdichte und üppigem Pflanzenwachstum werden erhöhte Infektionsraten, Genom-Anzahlen (TRI6 Gen) und Mykotoxin-Gehalte gefunden. In Senken mit Böden, die eine bessere Wasserhaltekapazität als auf Kuppen-Positionen haben, finden Getreidepflanzen gute Wachstumsbedingungen. Die höhere Feuchtigkeit im Bestand begünstigt aber gleichzeitig das Pilzwachstum und die Toxin-Produktion; der enge Pflanzenbestand fördert dabei die schnelle Ausbreitung der Pilze in diesen Arealen. Im Gegensatz zu Parzellen-Versuchen, bei denen die durch *Fusarium* verursachte Ährenfusariose (FHB) zu niedrigen Erträgen führt, finden sich in diesen Landschaftsuntersuchungen die höchsten Toxinkonzentrationen in den Arealen mit dem dichtesten Pflanzenwachstum und den höheren Erträgen. Die Kenntnis von räumlichen Daten, wie z.B. Satellit- oder Drohnen-Daten des Vegetationsindex, erlauben eine gute Abschätzung sensibler und besonders Mykotoxin-gefährdeter Bereiche eines Feldes. Für die Entwicklung von Risiko-Abschätzungen und Vorhersage-Modellen und für den Einsatz von „precision farming“ Methoden sollten diese Erkenntnisse berücksichtigt werden.

#### Literatur

- Müller, M.E.H., A. Brenning, G. Verch, S. Koszinski, M. Sommer, 2010: Multifactorial spatial analysis of mycotoxin contamination of winter wheat at the field and landscape scale. *Agricult., Ecosyst. & Environm.* 139, 245-254.
- Müller, M.E.H., S. Koszinski, A. Brenning, G. Verch, U. Korn, M. Sommer, 2011: Within-field variation of mycotoxin contamination of winter wheat is related to indicators of soil moisture. *Plant Soil* 342, 289-300.
- Müller, M.E.H., S. Koszinski, D.E. Bangs, M. Wehrhan, A. Ulrich, G. Verch, A. Brenning, 2016: Crop biomass and humidity related factors reflect the spatial distribution of phytopathogenic *Fusarium* fungi and their mycotoxins in heterogeneous fields and landscapes. *Precision Agric.* Online first: doi 10.1007/s11119-016-9444-y

## 195 - Einfluss der Bodenfeuchte auf das Auftreten von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln

*Influence of soil moisture to the occurrence of primary potato stem blight (Phytophthora infestans)*

**Hans Hausladen**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, 85354 Freising-Weihenstephan

Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln, verursacht durch den Erreger *Phytophthora infestans*, ist weltweit verbreitet. Sie wird in vielen Gebieten als die schwerwiegendste Erkrankung der Kartoffel angesehen. Ergebnisse von Feldversuchen zeigen ein Schadpotenzial von 40 bis 70% in Abhängigkeit von Sortenanfälligkeit und Umweltbedingungen. Bei einem sehr frühen Auftreten kann ein totaler Ernteausfall die Folge sein.

Seit vielen Jahren werden von zahlreichen Forschungsgruppen biologische Zusammenhänge und integrierte Bekämpfungsmaßnahmen erarbeitet. Zudem stehen dem Landwirt und der Beratung zahlreiche Prognosemodelle (u.a. Negativ-Prognose, SIMPHYT, PhytophthoraModell Weihenstephan) als Unterstützung beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Verfügung.

Die erfolgreiche Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im integrierten Kartoffelanbau basiert vor allem auf der rechtzeitigen Terminierung der ersten Fungizidapplikation. Diese muss vor dem Auftreten von ersten Symptomen an der Pflanze durchgeführt werden. Der Erreger überdauert in der Knolle und wächst nach dem Pflanzen in den Austrieb ein. Die latente Infektion führt während der Vegetation zum Symptombild Stengelbefall.

Die fundierte Analyse von mehrjährigen Monitoringdaten (PhytophthoraModell Weihenstephan 1997 bis 2015) zeigt, dass das Auftreten der ersten Symptome von *Phytophthora infestans* in Zusammenhang mit der Bodenfeuchte steht. Die Arbeiten von Bässler (2005) zeigen, dass die Bodenart und Bodenfeuchte einen wesentlichen Einfluss auf den latenten Befall hat. Die im Poster dargestellten Ergebnisse der mehrjährigen Versuchsreihe weisen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Bodenfeuchte und sichtbarem Stengelbefall auf. Dieser Zusammenhang stellt die fundamentale Basis für die Erweiterung und Optimierung von bestehenden Prognosemodellen.

#### Literatur

BÄSSLER, 2005: Primärbefall der Kartoffeln (*Solanum tuberosum* L.) mit *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary unter Berücksichtigung zweier physikalischer Bodenparameter und einer Pflanzgutbeizung (Doctoral dissertation, Dissertation, München).

## **196 - Untersuchungen zur Infektion von verschiedenen *Alternaria solani* Isolaten an *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum* und *Solanum nigrum***

*Infection of different Alternaria solani isolates to Solanum tuberosum, Lycopersicon esculentum and Solanum nigrum*

**Anabel Aselmeyer, Hans Hausladen**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, 85354 Freising-Weihenstephan

Der Pilz *Alternaria solani* ist der Verursacher der Dürffleckenkrankheit an *Solanaceae* wie Kartoffeln und Tomaten. Die Symptome sind Nekrosen auf Blättern, Stängeln, Knollen und Früchten, die mitunter von einem chlorotischen Hof umgeben und von Blattadern begrenzt sind (Chelkowski und Visconti, 1992). In dieser Arbeit wurden die der Familie *Solanaceae* zugehörigen Kulturarten *Solanum tuberosum* mit den Sorten 'Kuras' und 'Maxilla' und die *Lycopersicon esculentum* Sorten 'Harzfeuer' und 'Bocati', sowie das Beikraut *Solanum nigrum* auf die durch den Pilz hervorgerufenen Blattflecken getestet. Ziel dieser Arbeit war es, die Anfälligkeit der genannten fünf Varianten auf verschiedene *Alternaria solani* Isolate zu untersuchen. Dazu wurden Pflanzen im Gewächshaus mit einer Mischung aus vier verschiedenen Isolaten inokuliert und die detached leaves auf Wasseragar im Gewebekulturraum bei stabilen Umweltbedingungen mit jeweils einem *Alternaria solani* Isolat getestet. Die Kontrollen wurden jeweils mit Wasser inokuliert. Zur Bestimmung der Anfälligkeit wurde der prozentuale nekrotische Blattflächenanteil ermittelt und die Varianten statistisch miteinander verglichen. Die Latenzzeit betrug bei allen Versuchen zwei Tage. Danach folgte ein Anstieg der Befallsstärke bis zum achten Tag nach der Inokulation, die bis zum zehnten Tag nach der Inokulation abflachte.

Unter Gewächshaus-Bedingungen wurden tendenziell höhere Befallsstärken ermittelt als im Gewebekulturraumversuch.

Im Gewächshausversuch konnte ein geringerer Befall der *Lycopersicon esculentum* Varianten festgestellt werden, während unter Bedingungen im Gewebekulturraum nur 'Bocati' einen geringeren Befall als die *Solanum tuberosum* Varianten aufwies. 'Harzfeuer' zeigte keinen signifikanten Unterschied zu 'Kuras' und 'Maxilla'. *Solanum nigrum* befand sich zwischen diesen beiden Gruppen.

Die Anfälligkeit von *Lycopersicon esculentum* und *Solanum nigrum* war im detached leaf Testsystem vergleichbar. Signifikant höher anfällig war die Kartoffelsorte 'Maxilla' und am anfälligsten wurde 'Kuras' eingestuft. Zwischen den getesteten *Alternaria solani* Isolaten gab es keine signifikanten Unterschiede.

Die hohe Anfälligkeit von *Solanum nigrum* ist als mögliche zusätzliche Inokulumquelle für die Dürffleckenkrankheit an Kartoffeln zu bewerten.

Literatur

CHELKOWSKI, J., A VISCONTI, 1992: *Alternaria: Biology, Plant Diseases and Metabolites*. Elsevier, Amsterdam, New York.

## **197 - Einfluss von Kulturmaßnahmen auf die Luftfeuchtigkeit im Bestand von Basilikum unter Gewächshausbedingungen**

*Impact of cultivation measures on relative humidity in basil crops under greenhouse conditions*

**Roxana Djalali Farahani-Kofoet, Rita Grosch**

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren e.V., kofoetr@igzev.de

Seit 2006 ist das Auftreten von Falschem Mehltau (*Peronospora belbahrii*) an Basilikum regelmäßig im Anbau zu beobachten. Der Eintrag des Erregers erfolgt primär über kontaminiertes Saatgut und sekundär durch Sporen im Bestand oder Anbaugesamt. Eine Bekämpfung des Erregers am Saatgut und an der Pflanze ist nur eingeschränkt im jungen Pflanzenstadium möglich. Eine erfolgreiche Infektion des Erregers am Basilikum ist abhängig von der Blattnässedauer. In praxisnahen Gewächshausversuchen wird daher untersucht, ob die epidemische Entwicklung des Falschen Mehltaus an Basilikum durch Reduzierung der Blattnässedauer im Bestand verhindert werden kann. Dazu wird zunächst geprüft, ob die Luftfeuchtigkeit im Bestand von Basilikum durch Erhöhung der Temperatur im Bestand reduziert werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass durch Reduzierung der Luftfeuchtigkeit die epidemiologische Entwicklung des Falschen Mehltaus im Basilikumbestand deutlich verzögert werden kann. Die Luftfeuchtigkeit wird im Bestand mittels Vegetations-Heizrohre reguliert. Zur Ermittlung eines geeigneten Luftfeuchteprofils wurde zunächst die Luftfeuchtigkeit im Basilikumbestand in Abhängigkeit vom Abstand der Heizrohre, die mit einer Vorlauftemperatur von 40 °C beheizt wurden, zum Basilikumbestand ermittelt. Dazu wurden Heizrohre im Abstand von 9, 15 und 22 cm über dem Basilikumbestand angebracht. Ein Basilikumbestand ohne Heizrohre diente als Kontrolle. In sechs aufeinanderfolgenden Versuchen wurde mittels Sensoren, die an mehreren Stellen im Bestand aufgestellt waren, sowohl die Luftfeuchtigkeit als auch die Temperatur im Bestand erfasst. Der Kontrollbestand (ohne Heizrohre) wies im Vergleich zu den Basilikumbeständen mit Heizrohre die niedrigsten Temperaturen und die höchsten Luftfeuchtigkeitswerte auf. Der Basilikumbestand mit dem geringsten Abstand (9 cm) des Heizrohres über dem Bestand, wies die niedrigsten Luftfeuchtigkeitswerte auf. In weiteren

Versuchen ist der Einfluss der reduzierten Luftfeuchtigkeit auf die epidemiologische Entwicklung des Falschen Mehltaus im Bestand zu untersuchen.

## 198 - Biologie und Modellierung von *Stemphylium vesicarium* in Spargel

*Biology and modeling of Stemphylium vesicarium in asparagus*

Henrik Bohlen-Janßen<sup>1</sup>, Paolo Racca<sup>2)</sup>, Alexandra Wichura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt, henrik.bohlen-janssen@lwk-niedersachsen.de

<sup>2</sup> Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

Die Spargellaubkrankheit ist die wichtigste Krankheit in der deutschen Spargelproduktion. Der durch diese Krankheit verursachte verfrühte Nadelfall reduziert das photosynthetische Potenzial der Pflanzen, was zu einer Ertragsreduzierung im Folgejahr führen kann. Die Optimierung des Anwendungszeitpunktes, durch ein neu entwickeltes Prognosemodell (SIMSTEM), ist Kernziel dieser Arbeit.

Als Erreger konnte in Deutschland, entgegen bisheriger Annahmen, ausschließlich *S. vesicarium* (syn. *Pleospora allii*) nachgewiesen werden (GRAF et al. 2016). Der Ascomycet überwintert an Spargelresten am Boden. Durch Ascosporen werden im Frühjahr junge Triebe an der Basis infiziert und sogenannte Primärinfektionen werden sichtbar. Aus diesen Läsionen gehen im Sommer Konidien von *S. vesicarium* hervor, die Sekundärinfektionen an der gesamten Pflanze hervorrufen.

Die Modelle BSPcast und TOM-CAST, abgeleitet von FAST, (MONTESINOS and VILARDELL 1992; PITBLADO 1992), sind nicht ausreichend auf den spezifischen Erreger und die Spargelkultur angepasst. Vor diesem Hintergrund wurden für dieses Projekt, umfangreiche biologische Daten gesammelt und modelliert. Die Teilmodelle der Primär- und Sekundärphase, wie das Flugpotential, die Sporenkeimung, das Keimschlauchwachstum, die Infektionsintensität und das Myzelwachstum, fließen abhängig von Blattnässe und/oder Temperatur in SIMSTEM ein.

Der Ascosporenflug ereignet sich von März - Juni, der überwiegende Anteil ist bereits Anfang Mai ausgestoßen. Der Konidienflug beginnt ab Juli deutlich zunehmend ab Mitte August, Anfang September. Das Flugpotenzial beider Sporentypen ist abhängig von Temperatursumme (basis 5 °C) und Niederschlagsmenge (NN > 0,2 mm). Ascosporen sind für die Epidemiologie weniger relevant. Alle Teilmodelle von *P. allii* haben ein Temperaturoptimum > 25 °C. *S. vesicarium* hat ein Optimum bei ca. 25 °C. Beide keimen in diesem Bereich innerhalb weniger Stunden (90 % nach 4,5 h), und insgesamt in einem breiten Temperaturbereich. Somit sind Infektionen eher durch das Keimschlauchwachstum und die Infektionsintensität limitiert. Die Kardinaltemperaturen liegen bei 0 und 35 °C.

Das Modell SIMSTEM ist seit 2016 unter [www.isip.de](http://www.isip.de) als Testversion für Berater eingestellt. Nach erfolgreicher Testphase ist eine Freischaltung für die Betriebe geplant, sodass gezielte Terminierungen von Fungizidapplikationen zukünftig möglich sind. Die standortspezifische Individualprognose wird über ein Ampelsystem angezeigt (grün: keine Infektionen, gelb: Infektionsgefahr, rot: Infektionen möglich). Gefördert wurde das Projekt durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages (Förderkennzeichen 313-06.01-28-1-47.025-11).

Literatur

- GRAF, S., BOHLEN-JANSSEN, H., MIESSNER, S., WICHURA, A., STAMMLER, G., 2016: Differentiation of *Stemphylium vesicarium* from *Stemphylium botryosum* as causal agent of the purple spot disease on asparagus in Germany. *Eur. J. Plant. Pathol.* **144** (2), 411-418.
- MONTESINOS, E., VILARDELL, P., 1992: Evaluation of FAST as a forecasting system for scheduling fungicide sprays for control of *Stemphylium vesicarium* on pear. *Plant Disease*, **76** (12), 1221–1226.
- PITBLADO, R. E., 1992: The development and implementation of TOM-CAST. Ontario, Canada. Ministry of Agriculture and Food.

---

## Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz / Informationsnetzwerke / Online-Vorführungen

---

### 199 - Ökonomische Bewertung eines Entscheidungshilfesystems im Pflanzenschutz am Beispiel von Winterweizen (PAM - Pesticide Application Manager)

*Economic assessment of a plant protection decision support system using winter wheat as example (Pesticide Application Manager)*

**Sandra Rajmis<sup>1</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Bettina Uhl<sup>2</sup>, Daniel Martini<sup>2</sup>, Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, sandra.rajmis@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt

Die korrekte Einhaltung von Abständen zu Gewässern und Saumstrukturen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln stellt Landwirte vor große Herausforderungen, da Anwendungsbestimmungen im Pflanzenschutz zunehmen und komplexer werden. Allein im Weizenanbau sind mehr als 190 Pflanzenschutzmittel von Anwendungsbestimmungen betroffen, die auf den Schutz von Gewässern (NW-Auflagen) oder Saumstrukturen (NT-Auflagen) abzielen (Kehlenbeck et al. 2012).

Ziel des Gesamtprojektes PAM ist die Automatisierung wichtiger Prozesse im Pflanzenschutz durch ein internetbasiertes Entscheidungshilfesystem das schlag- und produktspezifisch maschinenlesbare Applikationskarten erstellt. Die Karten weisen Bereiche innerhalb eines Schlages aus, in denen Pflanzenschutzmittel unter den gegebenen Umständen nicht bzw. nur mit entsprechender abdriftmindernder Technik ausgebracht werden dürfen. Dabei ist die Unterstützung des Landwirts bei der Einhaltung von Abstandsaufgaben zu Gewässern und terrestrischen Strukturen zentral (Scheiber et al. 2015).

Der Entscheidungsprozess läuft in einem mehrstufigen Prozess ab:

- GPS-Vermessung mit dem eigenen Traktor
- Dateneingabe zur geplanten Maßnahme
- Berechnung der Abstandsaufgaben für Gewässer und terrestrische Strukturen
- Erstellung der Applikationskarte mit Kennzeichnung der abstandsrelevanten Bereiche
- Applikation der Pflanzenschutzmaßnahme
- Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahme

Zunächst ist eine Vermessung der abstandsrelevanten Strukturen und gegebenenfalls Schlag-Geometrien mit dem eigenen Traktor mit GPS/GNSS durchzuführen. Vor der geplanten Applikation werden Informationen (z.B. zur Indikation, zu PSM) über die Ackerschlagdatei oder ein Webinterface eingegeben bzw. verknüpft. Im Anschluss kann die automatisierte Ermittlung der Abstandsaufgaben erfolgen. Unter Berücksichtigung öffentlicher Vorgaben werden Daten aus der Pflanzenschutzmitteldatenbank (BVL), den Wassergesetzen der Länder sowie aus dem Verzeichnis regionalisierter Kleinstrukturen (JKI) zur Berechnung der Abstände herangezogen. Im nächsten Schritt wird eine editierbare herstellerunabhängige Applikationskarte im ISO-XML-Format erstellt und auf das Terminal

der bei der Maßnahme eingesetzten Arbeitsmaschinen übertragen. Mittels Scannen des Etikett-Codes (Smartphone App) kann optional eine Identifikation der Pflanzenschutzmittelgebinde erfolgen z.B. um die Reihenfolge und Zusammensetzung bei der Befüllung zu überprüfen. Im Anschluss kann die Ausbringung der Pflanzenschutzmittel mit Hilfe der Applikationskarte erfolgen. Dabei erfolgt je nach Erfordernis eine automatische Abschaltung bzw. Steuerung der Abdriftminderung bei der Einfahrt in Abstandszonen. Es besteht die Option, die aufgezeichneten Protokolldaten automatisch zu speichern, um eine Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahme zu ermöglichen. Die gespeicherten Daten können z.B. auch für die Planung von Folgebehandlungen genutzt werden.

In dem hier vorgestellten Teilprojekt wird das Entscheidungshilfesystems PAM am Beispiel von Winterweizen ökonomisch bewertet. Die betriebswirtschaftlichen Kosten werden mit Hilfe von Daten des KTBL zu Arbeitserledigungs- und Maschinenkosten exemplarisch für vier bundesweit repräsentative Betriebsgrößen (1 ha, 5ha, 25 ha und 50 ha) kalkuliert. Um eine realistische Anwendung auf dem Betrieb zu simulieren, werden Daten z. B. zur Spritzfolge aus Praxisbetrieben verwendet. Dabei bildet die Anzahl der Überfahrten jeweils die Grundlage zur Berechnung der verschiedenen Kostenkategorien innerhalb der Applikationen, bei der jeweils das Pflanzenschutzmittel mit der strengsten Auflage ausschlaggebend ist. Zudem werden auf Basis von KTBL-Daten sowie der Literatur verschiedene Annahmen z.B. für den Arbeitszeitbedarf mit und ohne PAM getroffen. Methodisch stützt sich die betriebswirtschaftliche Bewertung auf die Berechnung von Deckungsbeiträgen.

Bewertet werden vier Varianten. Diese repräsentieren unterschiedliche technische Standards auf exemplarischen Betrieben (zwischen 75% und 90% Abdriftminderung jeweils ohne oder in Kombination mit der hypothetisch eingeführten Entscheidungshilfe PAM). Es wird unter anderem die Hypothese geprüft, ob die eingesetzte Entscheidungshilfe im Vergleich der Varianten zu höheren Deckungsbeiträgen führt.

#### Literatur

Kehlenbeck, H., Saltzmann, J., Golla, B., Horney, P., Strassemeyer, J., 2012: Wirtschaftliche Bewertung von Anwendungsbestimmungen für Pflanzenschutzmittel zum Schutz der Umwelt - modellhafte Quantifizierung an vier Kulturen. Kleinmachnow, Abschlussbericht zum Projekt FKZ 36003051, 173 S.

Scheiber, M., Federle, C., Feldhaus, J., Golla, B., Hartmann, B., Kleinhenz, B., Martini, D. and Röhrig, M., 2015: Vereinfachung des Pflanzenschutzprozesses durch Datenintegration und Automation - Das Projekt PAM, 35. GIL-Jahrestagung in Geisenheim, 161-164.

## **200 - Elektronischer Beartungsassistent (e-BAs): Das mobile Managementsystem zur Unterstützung der integrierten Getreideproduktion**

*Electronic consulting assistant (e-BAs): The mobile managementsystem for supporting the integrated crop production*

**Manuel Fräncke<sup>1</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Manfred Röhrig<sup>2</sup>, Reinhard Sander<sup>2</sup>, Bruno Kessler<sup>2</sup>, Florian Pum<sup>3</sup>, Hans-Christian Rodrian<sup>3</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, fraenzke@zepp.info

<sup>2</sup>Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V. (ISIP), Rüdeshheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach

<sup>3</sup>Kompetenzzentrum Innovative Informationssysteme (IIS), Berlinstr. 109, 55411 Bingen

Der elektronische Beratungsassistent (e-Bas) ist ein mobiles, interaktives Managementsystem, das den Nutzer von der Anbauplanung bis zur Ernte interaktiv



begleitet. Dabei orientiert sich das System an der aktuellen, schlagspezifischen Pflanzenentwicklung, wie sie auf den erfassten Schlägen durch das Prognosemodell SIMONTO errechnet wurde. Im e-BAs werden die bereits bei der ZEPP entwickelten sowie im Internetsystem unter [www.isip.de](http://www.isip.de) implementierten Entscheidungshilfesysteme (EHS) mit zusätzlichen Expertenregeln aus der gängigen Fachliteratur gezielte verknüpft. Eine Erweiterung bzw. ständige Optimierung des Systems ist dabei vorgesehen. Die gebündelten und schlagspezifischen Informationen ermöglichen einen präziseren Einsatz von Produktions- und Pflanzenschutzmitteln. Dies wird einen wertvollen Beitrag zum Integrierten Pflanzenbau leisten.

Auf Basis der simulierten Bestandesentwicklung, (SIMONTO) wird der Nutzer zum jeweilig rechtzeitigen Zeitpunkt aktiv auf Entscheidungen zum Pflanzenschutz hingewiesen. Diese werden, je nach eingegebenen vorliegenden Parametern, wie beispielsweise dem Aussaattermin, der angebauten Sorte sowie aktuellen Fruchtfolge und der schlagspezifischen Bodenart, durch die weiteren, verknüpften EHS bewertet und in unterschiedliche Dringlichkeitskategorien eingestuft.

Informationen, Empfehlungen und Warnungen der Officialberatung sowie Ergebnisse der regionalen Monitorings werden durch das Managementsystem direkt an den Nutzer weitergegeben und je ebenfalls nach ihrer Dringlichkeit bewertet.

Bereits erfasste Nutzereingaben zu Schlag- und Betriebsdaten werden gespeichert, um über die individuelle Schlaghistorie die Beratungsleistung des Programms in den folgenden Jahren zu verfeinern und den Eingabeaufwand weiter zu reduzieren. Hinweise zur Bewirtschaftung oder zu möglicherweise auftretenden Pflanzenkrankheiten werden über Informationskanäle ausgegeben und auf betriebsindividuellen Schlaglisten sowie in Kartenform dargestellt.

Die erste Stufe des e-BAs wird für den Winterweizenanbau bereitgestellt und liefert Prognosen zu Blatt-, Ähren- und Halmbasiserkrankungen als auch zum Blattlausauftreten im Herbst, sowie Hilfestellungen bei der Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen. Das Managementsystem arbeitet betriebssystemunabhängig als Desktopanwendung sowie als App auf Android-Mobilgeräten mit integrierter GPS-Funktion – für individuelle Beratung direkt auf dem Schlag.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2814707511.

## **201 - Entwicklung eines computergestützten Entscheidungshilfemodells zur Prävention von Erbsenwicklerschäden in Körnerleguminosen „CYDNIGPRO“**

*Development of a computer based decision support system to prevent damages on grain legumes caused by pea moths "CYDNIGPRO"*

**Manuela Schieler<sup>1</sup>, Natalia Riemer<sup>2</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Helmut Saucke<sup>2</sup>, Markus Hammer-Weis<sup>2</sup>, Charlotte Clemenz<sup>3</sup>, Kristin Schwabe<sup>3</sup>, Ulf Müller<sup>4</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Str. 60 – 68, 55545 Bad Kreuznach, schieler@zepp.info

<sup>2</sup>Universität Kassel, Ökologische Agrarwissenschaften, FB 11, Nordbahnhofstr. 1a, Ökologischer Pflanzenschutz, 37213 Witzenhausen, hsaucke@uni-kassel.de

<sup>3</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Pflanzenschutz, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg

<sup>4</sup>Gäa e. V. – Vereinigung ökologischer Landbau, Brockhausstr. 4, 01099 Dresden

Erbsenwickler (*Cydia nigricana*) können erhebliche Schäden im Erbsenanbau (*Pisum sativum*) hervorrufen. Die Larven der Wickler fressen in den Hülsen an den Samen und verunreinigen diese mit Kot. Gerade im Öko-Gemüseerbsenanbau können schon  $\geq 0,05\%$  geschädigte Erbsen einen Totalausfall einer Fläche bedeuten (SAUCKE et al. 2003). Bei Futtererbsen kommt es zu Ertragsverlusten, in der Saatgutvermehrung kann die Qualität vermindert sein. Um den Erbsenanbau zu optimieren, werden im Rahmen des Projektes „CYDNIGPRO“ zwei Entscheidungshilfen entwickelt.

Zum einen die wetterbasierte Entscheidungshilfe, welche die Koinzidenz der Befallsperiode des Erbsenwicklers und die Blütezeit der Erbsen, die für den Befall der Erbsen entscheidend ist, prognostiziert. Die Erfassung der Populationsdynamik des Erbsenwicklers erfolgt durch zwei Methoden. In drei Modellregionen, in Hessen, Sachsen-Anhalt und Sachsen, findet jeweils ein Monitoring mit Pheromonfallen in Erbsenfeldern statt, welche die Flugaktivität der männlichen Wickler abbildet. Außerdem werden ab der Hülsenbildung bis zur Ernte wöchentlich Hülsenpflückproben genommen, wodurch die Befallshäufigkeit und die Entwicklung der Erbsenwickler festgestellt werden kann. Die Entwicklung der Erbsenpflanzen wird durch die Bonitur des BBCH-Stadiums pro Schlag und Woche erfasst.

Die zweite Entscheidungshilfe dient der besseren räumlichen Anbauplanung. Anhand von georeferenzierten Daten, wie den Abständen zu den Vorjahresschlägen und deren Befallsstärke, lässt sich die Gefährdung der aktuell geplanten Schläge durch den Erbsenwickler ermitteln. Dadurch sollen bei der Anbauplanung Empfehlungen zur Auswahl der Felder mit vermindertem Befallsrisiko gegeben werden.

Im ökologischen und integrierten Anbau wird durch die Entscheidungshilfe der Aussaatzeitpunkt besser gesteuert, da die Koinzidenz von Wicklerflug und Blüte verringert werden kann. Im integrierten Erbsenanbau können die Insektizidapplikationstermine optimiert und somit einerseits die Wirkungsgrade und andererseits die Anzahl der Anwendungen reduziert werden. Die Anbauplanung kann zeitlich und räumlich besser geplant werden.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundespro-

gramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) gefördert.

#### Literatur

SAUCKE, H., U. BREDE, F. RAMA, A. KRATT, N. LORENZ, O. ZIMMERMANN, 2003: Perspektiven ökologischer Regulierungsverfahren für den Erbsenwickler (*Cydia nigricana*, Lep. Tortricidae) in Saat- und Gemüseerbsen mit Sexual-Pheromonen und Granulosevieren. Paper presented at 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“ 24.-16. Februar 2003 in Wien. Published in: FREYER, B., Eds. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“, Universität für Bodenkultur Wien – Institut für ökologischen Landbau, 129 – 132.

## 204 - Ein neuer Nässeensor für die Schorfprognose

*A new wetness sensor for apple scab prognosis*

**Katja Ehlert<sup>1</sup>, Joachim Beinhorn<sup>2</sup>, Lin Himmelmann<sup>3</sup>, Andreas Kollar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwabenheimer-Straße 101, 69221 Dossenheim, katja.ehlert@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>ADOLF THIES GMBH & CO. KG, Hauptstraße 76, 37083 Göttingen

<sup>3</sup>HSR - Hochschule für Technik Rapperswil Postfach 1475 Oberseestr. 10 CH-8640 Rapperswil

Die Ergebnisse sind Teil des Forschungsprojektes: „Entwicklung eines Regensensors für kinetische Energie und Wasserbenetzung zur Verbesserung der Schorfprognose im Apfelanbau“. Das Projekt wird im Rahmen der „Deutschen Innovationspartnerschaft Agrar“ durchgeführt, die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

In Zusammenarbeit mit der Firma THIES CLIMA GmbH & Co. KG wurde ein innovativer, zuverlässiger und wartungsarmer Sensor für Wasserbenetzung entwickelt. Zuvor wurden im Freiland mehrjährige Vergleiche verschiedener marktüblicher Blattnässesensoren für die Schorfprognose durchgeführt. Es wurden insgesamt 12 Sensoren von sechs verschiedenen Herstellern in den Vergleich miteinbezogen. Der Vergleich wurde zwischen den Sensoren der einzelnen Hersteller sowie zwischen den baugleichen Sensoren eines Herstellers betrachtet. Dabei wurde die Anzeige von Blattnasszeit und -dauer statistisch bewertet und untereinander verglichen. Für alle Blattnassanzeigen wurden die meteorologischen und biologischen Daten zu den detektierten Infektionsterminen und Sporenflügen des Erregers *Venturia inaequalis* betrachtet. Als Abgleich erfolgte eine visuelle Bewertung der realen Blattnässeereignisse durch kontinuierliche Videozeitrafferaufnahmen, die die tatsächliche Blattnässe dokumentierten.

Aus den erhaltenen Ergebnissen wurde die mögliche Anzeige eines Infektionstermins durch den jeweiligen Sensor bestimmt. Die Ergebnisse wurden anschließend auf die Nässeereignisse reduziert, die zu detektierten Infektionsterminen geführt haben und es wurde untersucht, ob der jeweilige Sensortyp die mögliche Infektion gemeldet hätte.

Der neu entwickelte Sensor arbeitet kapazitiv und besitzt eine glaskeramische Einbettung der Leiterbahnen. Über ein Peltierelement ist die Temperatur der Oberfläche einstellbar und kurzfristig regelbar. Der Sensor ist witterungsbeständig, wartungsarm und zuverlässig. Er gibt nur die reale Blattnässe durch Regen wieder ohne die Registrierung von Nässe durch Tau. Die technische Entwicklung wurde von einer detaillierten biologischen Validierung unterstützt. Auch im Freiland zeigte der Sensor bereits seine Eignung für die Schorfprognose.

## 205 - Simultane Erfassung des Befallverlaufs der Partiellen Taubährigkeit an Weizen mit hyperspektralem Imaging, Thermographie und Chlorophyllfluoreszenz

*Simultaneous hyperspectral, fluorescence and thermal imaging for monitoring Fusarium head blight of wheat*

**Al Masri, A.\* , Alisaac, E.\* , Mahlein, A.-K., Oerke, E.-C., Dehne, H.-W.**

Institute of Crop Science and Resource Conservation (INRES), Phytomedicine - Plant Pathology and Plant Protection, University of Bonn, Meckenheimer Allee 166a, 53115 Bonn, Germany, almasri@uni-bonn.de

\* These authors contributed equally to this work

*Fusarium graminearum* is one of the most damaging plant pathogens leading to significant annual losses (Elmer 2015). This damage includes yield losses and the accumulation of mycotoxins in grains in the case of *Fusarium* head blight (FHB) of wheat. Selective harvesting and mycotoxin analyses can be improved based on data information of various imaging methods (Bauriegel et al. 2011). Hyperspectral imaging (HSI), chlorophyll fluorescence imaging (CFI) and infrared thermography (IRT) are the most promising sensors for visualising and quantifying biotic and abiotic stresses (Mahlein et al. 2012). HIS, CFI and IRT were applied to investigate the early detection and to monitor FHB progress on wheat under controlled conditions. At anthesis, ears of moderated susceptible cultivar were spray inoculated with *Fusarium graminearum*. Time-series images of HIS, CFI and IRT were recorded simultaneously starting 3 days post inoculation (dpi).

Early symptoms on glumes were associated with a decrease of vegetative indices derived from reflection spectra as early as 3 dpi. This early detection of FHB was confirmed also by CFI based on the disorder of photosynthesis apparatus of spikelet tissues. Temperature difference between air and ear (TD) proved a reliable parameter of FHB for early detection as well. Vegetative indices derived from both HIS and CFI were positively correlated to TD varying in the coefficient of determination. Reduced transpiration of infected spikelets and the disorder of water status are associated with lower photosynthetic activity. The current study confirmed the ability of HSI, CFI and IRT to characterise FHB based on light reflectance, photosynthesis and water status, respectively. IRT proved to be an appropriate sensor for assessing FHB based on the disorder of water status across the entire ear. HIS enables the monitoring of disease dynamics with high precision. The reduction in photosynthesis was accurately assessed by CFI in parallel to symptoms appearance on ears. The significant correlation among signals measured by HSI, CFI and IRT is promising to reduce the cost and the efforts of multiple-measurements by nominating the most representative sensor. The relative easiness of handling with IR camera especially at measuring made IRT more appropriate and recommended to investigate FHB under field conditions.

### Literatur

- Bauriegel, E., A. Giebel, W. B. Herppich, 2011: Hyperspectral and chlorophyll fluorescence imaging to analyse the impact of *Fusarium culmorum* on the photosynthetic integrity of infected wheat ears. *Sensors* (Basel, Switzerland), 11(4), 3765-3779.
- Elmer, W. (2015). Introduction to the special issue of "Management of *Fusarium* Diseases" for the *Journal of Crop Protection*. *Crop Protection*, 73 (March), 1.
- Mahlein, A.-K., E.-C. Oerke., U. Steiner., H.-W. Dehne., (2012). Recent advances in sensing plant diseases for precision crop protection. *European Journal of Plant Pathology*, 133(1), 197–209.

## 206 - PsiGa: Ein webbasiertes Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter

*PsiGa: A web-based crop protection information and advisory system*

**Thomas Lohrer, Simon Goisser, Gabriele Jorjas, Christian Sieweke, Georg Ohmayer, Thomas Hannus, Birgit Zange**

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Hofgarten 4, 85350 Freising, thomas.lohrer@hswt.de

Kunden im Gartencenter fordern eine korrekte Diagnose mit Erläuterungen zum jeweiligen Schaderreger und der Vermittlung von geeigneten, umweltschonenden Bekämpfungsstrategien. Hierfür können einerseits qualifizierte Fachbücher und andererseits ungefilterte Informationen aus Webrecherchen eingesetzt werden. PsiGa ([www.psigade.de](http://www.psigade.de)) stellt dieses Wissen qualifiziert, kompakt und anwendergerecht zur Verfügung und unterstützt damit das Personal an der Beratungstheke im Gartencenter. Es bietet Informationen zu über 400 Schaderregern aus dem Haus- und Kleingarten an, unterstützt von über 1200 Abbildungen, einfachen Such- und Filtermöglichkeiten, frei editierbaren Textfeldern für die Beratung als auch Angaben zum Auftreten von Schaderregern (Abbildung 1).



Screenshot mit einem Auszug der Recherche- und Diagnoseseite zum Buchsbaumzünsler.

Integriert ist für jeden Schaderreger eine monatlich aktualisierte Tabelle der vom BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) für den nicht-beruflichen Anwender zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit zahlreichen Filtermöglichkeiten, jeweils abgeglichen mit den im Gartencenter verfügbaren Produkten. Interessierte Kunden erhalten die Möglichkeit, ein Feedback zum Behandlungserfolg abzugeben. Damit kann im Sinne von Web 2.0 das Wissen der Kunden wieder in den Beratungsprozess eingeschleust werden. Das Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert, Träger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Zum Projektende im Herbst 2016 ist geplant, gemeinsam mit den 24 Projektpartnern sowie weiteren Interessenten PsiGa in eine Genossenschaft (eG) zu überführen.

### Literatur

Goisser, S., G. Jorjas, T. Lohrer, C. Sieweke, T. Hannus, G. Ohmayer, 2016: Nutzenanalyse des online basierten Pflanzenschutzinformationssystems PsiGa. Lecture Notes in Informatics (LNI), 253, 49-52.

Goisser, S., G. Jorjas, T. Lohrer, C. Sieweke, T. Hannus, G. Ohmayer, 2016: PsiGa hilft bei effizienter Pflanzenschutz-Beratung. Deutsche Baumschule, 68 (5), 44.

## **207 - KLIMAPS-JKI: ein etabliertes Informationsportal zu Klimawandel, Pflanzenschutz und mehr**

*KLIMAPS-JKI: The established online portal for information about climate change, plant protection and more*

**Petra Seidel<sup>1)</sup>, Jörg Sellmann<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, petra.seidel@julius-kuehn.de

<sup>2)</sup>Julius Kühn-Institut, Zentrale Datenverarbeitung

Seit mehr als 6 Jahren unterstützt die deutschsprachige Online-Datenbank „KLIMAPS-JKI“ interessierte Nutzer aus der Öffentlichkeit und ebenso aus den Bereichen Forschung, Beratung und Erzeugung unter <http://klimaps.jki.bund.de> (demnächst: <http://klimaps.julius-kuehn.de>). Von Fachwissenschaftlern aufbereitete Informationen helfen einen Überblick zu gewinnen. Nicht nur über Wissenswertes zu **KLIMAWandel** und **PflanzenSchutz** im engeren Sinne, sondern ebenso über die Auswirkungen des Klimawandels auf andere pflanzenschutzrelevante Bereiche der Land- und Forstwirtschaft.

Es gibt lange Review-Artikel, z. B. zu Themen wie:

- Entwicklung globaler Klimaszenarien – einst, jetzt und Ausblick
- Auswirkungen des Klimawandels auf Schaderreger – teils widersprüchliche Hypothesen
- Frühreife Weizensorten - eine Antwort auf heiße, trockene Sommer?

Ebenso finden sich kurze Artikel, die eine Schnellinformation über den gegenwärtigen Kenntnisstand bieten, oder Probleme behandeln, wie:

- Was kostet der Klimaschutz?
- Kann der Verbraucher den Klimawandel beeinflussen?

Außerdem enthält die Datenbank KLIMAPS-JKI kurze Definitionen, sowie Ergebnisse aus Forschungsprojekten, die sich mit dem Klimawandel befassen.

Die Recherche ist kostenfrei, überall online ohne Registrierung möglich und unkompliziert. Entweder einen beliebigen Suchbegriff in der Freitextsuche wie bei Google eingeben, oder in einer erweiterten Suchmaske wie beim Online-Shopping Begriffe aus den Feldern: Kulturpflanze, Schaderreger, Klimaänderungsfaktor, Pflanzenschutzmaßnahme, Boden, Landwirtschaft, Nutzorganismen, Interaktion und/oder Merkmale auswählen, beliebig kombinieren und die Anfrage absenden.

Die rege Nutzung dieser Datenbank (25000 bis 35000 Zugriffe im Monat) sowie in viele Online-Portale aufgenommene links auf „KLIMAPS-JKI“ widerspiegeln das Interesse am und den Informationsbedarf zum Thema.

Interessierte Fachleute sind herzlich eingeladen, ihr Fachwissen sowie Informationen zum Klimawandel oder zu eigenen Projekten online nach einer Registrierung als Autor für KLIMAPS-JKI unkompliziert über sich nach einem Login öffnende Eingabemasken einem breiten Nutzerkreis in zur Verfügung zu stellen.

Die Datenbank wird vorgestellt.

Literatur

Seidel, P., J. Sellmann, 2016: 6 years KLIMAPS-JKI: database on climate change and agriculture turns out to be a major success. J. Plant. Dis. Prot. 123 (3), 141-143.

## 208 - PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin

*PhytoTab: An online usable chart-collection of plant pathology and crop protection*

**Thomas Lohrer, Christian Sieweke, Birgit Zange, Thomas Hannus**

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Hofgarten 4, 85350 Freising,  
thomas.lohrer@hswt.de

Die Einbindung urheberrechtlich geschützter Materialien in beispielsweise Vorlesungen, Vorträge oder online abrufbare Skripte ist - natürlich gilt dies auch für Inhalte aus dem Fachgebiet der Phytomedizin - durch rechtliche Vorgaben, u.a. im §52a Urheberrechtsgesetz, näher geregelt. Hierdurch ergeben sich für den Anwender sowohl administrative als auch häufig finanzielle Konsequenzen. Ein Lösungsansatz ist die Nutzung von lizenzfreien Angeboten. Aus diesem Beweggrund heraus ist PhytoTab entstanden ([www.phytotab.de](http://www.phytotab.de)), eine frei zugängliche Online-Sammlung von Tabellen zum Pflanzenschutz, die interessierte Referenten, das Lehrpersonal oder andere Interessenten lizenzfrei für Vorträge oder Präsentationen nutzen können.

Alle Tabellen sind einzelnen Kategorien zugeordnet (u.a. Historie/Bedeutung, Pilze, Viren, Symptomatik/Diagnostik) und erlauben damit eine erste rasche Übersicht, zusätzlich werden alle Tabellen mit Stichwörtern versehen. Jede Tabelle besitzt neben einem aussagekräftigen Titel eine vollständige Quellenangabe, die Herkunft der Inhalte ist somit stets dokumentiert. Gekürzte oder veränderte Tabellen sind als solche besonders gekennzeichnet. Über ein Suchfenster lassen sich die Tabellen nach Titel, Stichwörter und Quelle durchsuchen. Alle Tabellen sind in einem einheitlichen Design gestaltet. Wurden mit Hilfe der Suchfunktionen geeignete Tabellen gefunden, können diese mit wenigen Klicks kostenfrei heruntergeladen werden; alle Tabellen liegen als Grafik im png-Format vor.

Das Nutzungsspektrum der Tabellen beschränkt sich nicht auf den Hochschulbereich, sondern schließt alle "grünen" Bildungsträger und damit auch Berufs-, Techniker- und Meisterschulen ein. Aktuell umfasst das Tabellenwerk über 170 Tabellen.

PhytoTab verfolgt das Ziel einem möglichst großen Nutzerkreis die jeweils gewünschten Tabellen anbieten zu können. Mailen Sie uns einfach mit einer vollständigen Quellenangabe die aus ihrer Sicht in PhytoTab fehlenden Tabellen zu. Als Anbieter der Website setzen wir an der Hochschule ihre Wünsche zeitnah für PhytoTab um und pflegen die Tabellen anschließend online ein - die dann lizenzfrei und kostenneutral abrufbar für jeden Interessenten zur Verfügung stehen.



Header von PhytoTab ([www.phytotab.de](http://www.phytotab.de)): Auf der Startseite befinden sich neben wählbaren Kategorien, Suchfunktionen auch ein Auszug der aktuell hinzugefügten Tabellen

Literatur

Lohrer, T., C. Sieweke, T. Hannus, B. Zange, 2014: Tabellenwerk zur Phytomedizin jetzt online unter [www.phytotab.de](http://www.phytotab.de) abrufbar. Schule und Beratung 11-12, 66.

Lohrer, T., C. Sieweke, T. Hannus, B. Zange, 2015: PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin. DGG-Proceedings 5 (August), 1-5. DOI: 10.5288/dgg-pr-05-05-tl-2015

## 209 - Phytomedicine meets Artificial Intelligence - Automatische Erkennung von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Nährstoffmängel

*Phytomedicine meets Artificial Intelligence - automatic recognition of plant diseases, pests and nutrient deficiencies*

**Alexander Kennepohl<sup>1</sup>, Simone Strey<sup>1</sup>, Robert Strey<sup>1</sup>, Pierre Munzel<sup>1</sup>, Charlotte Schumann<sup>1</sup>, Korbinian Hartberger<sup>1</sup>, Bianca Kummer<sup>1</sup>, Jens Boy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PEAT UG (haftungsbeschränkt), alex@peat.ai

<sup>2</sup>Leibniz Universität Hannover, Institut für Bodenkunde

Die UN prognostiziert einen Anstieg der Weltbevölkerung auf 9.7 Mrd. bis 2050 (STATISTICA 2016). Um eine Ernährung der gesamten Bevölkerung zu gewährleisten müsste die Nahrungsmittelproduktion im Vergleich zu heute um 70% steigen (FAO 2009). Gleichzeitig gehen weltweit immer noch 15-30% der jährlichen Ernte durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge verloren (OERKE 2006). Im Bereich der Großlandwirtschaft und des professionellen Gemüsebaues fehlt es hier oft an einem flächendeckenden Monitoring. Im Bereich der Subsistenzwirtschaft und kleinbäuerlichen Betrieben, vor allen in Entwicklungs- und Schwellenländern, fehlt es oft an Fachwissen um die einzelnen Pflanzenschäden auseinander halten zu können und die adäquaten Behandlungsmethoden anzuwenden.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen wird bereits in vielen Bereichen der industriellen Produktion eingesetzt. Gerade in den letzten ein bis zwei Jahren gab es hier große Fortschritte, vor allen Dingen beeinflusst durch die sich exponentiell entwickelnde Rechenleistung im Bereich der Graphikprozessoren (GPU). Die auf GPU basierende Rechenleistung gewährleistet einen enormen Fortschritt im Bereich maschinelles Lernen und Bildanalyse.

In der Landwirtschaft und im Pflanzenbau ist diese Technologie jedoch noch in den Kinderschuhen. Wir machen uns selbstlernende Algorithmen zu nutzen um Pflanzenschäden an Hand eines Fotos zu analysieren. Fast jeder Pflanzenschaden hinterlässt ein spezielles, signifikantes Muster, welches wir unserer Software beibringen können. Hierbei wird das Foto in binärischen Code umgewandelt. Um unsere Netzwerke zu trainieren wird eine 200 GB große Datenband mehrere Millionen mal in den Speicher geladen. Die Berechnungen werden dann parallel auf 6144 Kernen durchgeführt.

Zurzeit können wir >30 Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Nährstoffmängel mit einer Bestimmungsgenauigkeit von über 90% bestimmen. Unser Algorithmus wird bereits im Feld validiert indem er in eine von uns entwickelte App – Plantix - integriert ist und Gärtner sowie Farmern bei der Erkennung von Pflanzenschäden unterstützt.

Die Software kann durch eine Programmierschnittstelle (API) in jedes System integriert werden, welches eine Kamera und einen Zugang zu Internet hat. Zukünftige Einsatzmöglichkeiten sehen wir bei der Pflanzenproduktion unter Glas, aber auch integriert in Landmaschinen, in Agrardrohnen oder Agrarroboter. Durch ein flächendeckendes Monitoring und der automatischen Erkennung von Pflanzenkrankheiten könnte ein enormer Beitrag zur Reduzierung vom Pflanzenschutzmittel geleistet werden.

Referenzen:

FAO 2009: How to Feed the World in 2050. <http://www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/issues-briefs/en/> Stand 20.07.2016

OERKE, E.-C., 2006: Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144, 31–43.

STATISTICA 2016: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung von 2010 bis 2100 (in Milliarden)

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1717/umfrage/prognose-zur-entwicklung-der-weltbevoelkerung/> Stand 20.07.2016



## Autorenverzeichnis

### Index of Authors

#### A

Abdelgader, Hayder.....	179
Abonaem, Mokhtar Abdelraouf .....	141
Adler, Cornel .....	344, 345, 447
Adolf, Birgit .....	269
Aeckerle, Nelia .....	148
Afanasenko, Olga .....	91
Aftab, Maliha Gul .....	493
Ahlers, G.....	363
Ahohuendo, Bonaventure .....	464
Ako, M.....	363
Al Masri, A. ....	351, 556
Albarouki, Emad .....	320
Alexander, Stefanie .....	488, 489
Alisaac, E. ....	556
Alkassab, Abdulrahim T. ....	143, 521
Alnajar, Dima.....	395
Anderson, Monte.....	499
Andert, Sabine.....	73, 149
Andrivon, Didier .....	191
Anisimova, Anna.....	91
Appel, Reinhard .....	203, 363
Arndt, Reinhard .....	202
Aselmeyer, Anabel.....	547
Audenaert, Kris.....	194
Augustin, Bernd.....	211
Awater, Sarah.....	458

#### B

Bacanovic, Jelena .....	239
Badi, Marcela.....	359
Bahlo, Julia .....	263
Bald-Blume, Niklas .....	474
Balder, Hartmut.....	106, 361
Balmas, Virgilio.....	194
Ban, Rita.....	392
Bandte, Martina... 226, 257, 431, 478, 481	
Bangemann, Lars.....	466
Bangs, Donovan E.....	545
Bartholomäus, Anika .....	256, 474
Bartlett, Dave .....	232
Bartsch, Sarah.....	79
Basedow, Matthias.....	249
Basler, Ryan .....	194
Batailles, Charlotte.....	392
Baufeld, Peter .....	130, 532
Baumecker, Michael.....	388
Baumgarten, Tim .....	392
Baumjohann, Peter .....	202
Bayer, Anne .....	80
Bayer, Elisabeth .....	469
Becker, Arno .....	124
Becker, Jörg .....	331, 332, 333
Becker, M.....	526
Becker, Sarah.....	471
Bedlan, Gerhard . 259, 286, 351, 398, 399,	
400, 401	
Beffa, Roland .....	499
Behrendt, Ulrike .....	468
Behrens, Falk.....	318
Beinhorn, Joachim.....	555
Beitzen-Heineke, Wilhelm .....	159, 160
Bénézit, Maud .....	376
Benke, Andreas .....	91
Benker, Ullrich.....	381, 532
Bense, Sandra .....	541
Benz, Wolfgang.....	174
Bergkvist, Göran.....	76
Bergmann, Henning .....	235, 300, 301
Bernhardt, Tanja .....	137
Bertossa, Mario .....	112
Besinger-Riedel, Astrid.....	543
Besseling, Ton .....	264
Beyer, Marco .....	144, 194
Beyer, Sebastian .....	353
Beyer, Susanne .....	104
Biancu, Sandra .....	177
Bieri, Stephane.....	232
Biganski, Sarah.....	455
Birr, Tim .....	164, 166, 167, 195
Bischoff, Gabriela 146, 147, 514, 520, 522,	
523	
Bischoff-Schaefer, Monika .....	436
Blake, Jonathan.....	392
Block, Torsten .....	115, 199, 231, 299

Blum, Hanna.....	377, 457
Böckmann, Elias .....	421
Boehmer, Jörn .....	510
Bögel, Carolin .....	532
Bogs, Jochen .....	411
Bohlen-Janßen, Henrik .....	549
Böhmer, Jörn.....	84, 85, 511
Bonin, J.....	363
Bonn, Daniel.....	174
Boockmann, Katrin.....	415
Börner, Andreas.....	463
Bösch, Kristin.....	471
Böttcher, Christoph .....	514
Boutigny, Anne-Laure.....	194
Boy, Jens .....	560
Brand, Thomas .....	156, 225
Brandes, Meike.....	237, 240, 241, 242, 491
Brandes, Welf .....	235
Brandl, Franz .....	230
Bräsicke, Nadine.....	432
Brathuhn, Arne .....	182, 213
Braun, Alexander.....	466
Breckheimer, Birgit.....	291, 508
Brenning, Alexander .....	545
Breuer, Michael .....	178, 526
Briem, Felix .....	206, 486, 487
Brunk, Ingo .....	433
Bruns, Christian .....	191, 193
Bryson, Rosie.....	270, 272, 273
Bublitz, Thomas.....	424
Bubner, Ben.....	428
Bucheli, Thomas D.....	112
Buchholz, Günther.....	411
Buck, Holger.....	261, 446
Budde, Katharina.....	164
Buhr, Karsten.....	299
Buranjadze, Medea.....	137
Bürger, Jana .....	73, 149
Burton, Frances .....	352
Büttner, Carmen .	106, 226, 257, 355, 431, 443, 476, 477, 478, 479, 480, 481
Büttner, Peter.....	452

## C

Cai, Daguang .....	153, 165
Cambeis, Matthias.....	102
Campe, Ruth.....	353
Campiglia, Enio.....	76
Chaluppa, Nicole .....	269

Christ, Daniela.....	91, 114
Chrpová, Jana.....	194
Chuttke, Julia .....	205, 254, 285
Ci, Daguang.....	318
Clark, Bill .....	392
Claus-Krupp, Andrea .....	84, 85, 510, 511
Clemenz, Charlotte .....	554
Clemez, Charlotte .....	463
Clermont, Antoine.....	144
Conrad, Nils.....	237, 242
Conrath, Uwe .....	353
Corsten, Karin .....	542
Creyaufmüller, Carolin.....	430
Cruz Barrera, Fredy Mauricio .....	403
Czembor, Elżbieta .....	194

## D

Dachbrodt-Saaydeh, Silke .	375, 376, 436, 437, 443, 505
Daemlow, Daniel.....	510
Dahlbender, Werner.....	374
Dahlmann, Melanie .....	486
Dahms, Christine.....	305, 425
Daub, Matthias.....	258
Dauber, Jens .....	336
De Jorge, Bruna Czarnobai .....	178
Dechet, Friedrich.....	275, 371
Dehne, Heinz-Wilhelm	89, 351, 415, 461, 556
Deising, Holger B.	198, 221, 319, 320, 354
Delb, Horst.....	307, 430
Delventhal, Rhoda.....	189
Demiral, Rana .....	476
Desnoux, Johan .....	300
Detzel, Peter .....	224, 225
Deubert, Mark.....	86
Deyerling, Simon.....	173
Diehm, Michael .....	137, 187
Dieterich, R. .....	465
Dietzsch, Anke C. ....	143, 521, 524
Dippel, Cornelia.....	161
Dissemond, Anton.....	440
Dominic, Anto Raja .....	84, 85, 510, 511
Donner, Matthias .....	331, 332, 333
Döring, Thomas.....	388
Dörr, Siegfried.....	125
Doughty, Kevin .....	507
Dounavi, Aikaterini.....	429, 430
Drobny, Hans G. ....	329

Duch, Hans-Joachim .....	86, 175
Dücker, Rebecka .....	499
Düfer, B. ....	363
Dürger, Joanna .....	137, 187, 515
Duttmann, Rainer .....	292
Dyrba, Winfried .....	143
Dzikowski, Marcin .....	331, 332, 333

## E

Eben, Astrid .....	206
Eckstein, Henning .....	534
Eder, Joachim .....	103, 413
Ehlert, Katja .....	555
Ehrich, Carina Anette .....	370
Eiblmeier, Peter .....	545
Eichel, Peter .....	303
Eichmann, Ruth .....	352
Eickermann, Michael .....	144
Eisenmann, Birgit .....	411
Eisenstecken, Daniela .....	201
Eisermann, Iris .....	198, 354
Eisold, Anne-Mareen .....	479
Elke, Mester .....	422
Ellmer, Frank .....	388
Ellner, Frank .....	453
El-Wakeil, Nabil .....	490
Enderle, Rasmus .....	304
Englert, Camilla .....	207
Ennen, Hendrik .....	515
Entling, Martin .....	370
Ernsing, Markus .....	526
Erven, Tobias .....	298
Eseola, Alice Bisola .....	394
Esther, Alexandra .....	119, 137, 187, 350, 515

## F

Falk, Sandy .....	114
Fantodji, Murielle .....	464
Farahani-Kofoet, Roxana Djalali .....	548
Fazekas, Boglár .....	314
Feike, Til .....	153, 385
Feil, Sebastian .....	415
Feldbrügge, Michael .....	471
Feldmann, Falko .....	358
Felgentreu, Dieter .....	120, 419, 517, 518
Felsenstein, Friedrich .....	196
Fent, Gunnar .....	121
Festner, Thomas .....	180, 364, 498

Finckh, Maria R. ....	75, 76, 191, 193, 239
Fischer, Andreas .....	319
Fischer, Jonas .....	483
Fischer, K. ....	465
Fischer, Michael .....	123, 126, 412
Fischer, Ralf .....	279
Fischer, Regina C. ....	281
Fischer, Sandra .....	258
Flath, Kerstin .....	131, 196
Flingelli, Gabriele .....	343
Fockenbrock, Gisela .....	325
Fornefeld, E. ....	482
Förster, Antje .....	432
Forster, Rolf .....	323
Förtsch, Andreas .....	329
Franken, Philipp .....	354
Fränzke, Manuel .....	291, 552
Freier, Bernd .....	369, 372, 373, 374, 386, 437, 439, 443, 504
Freise, Jona .....	350
Frey, Eva .....	143
Fried, Arno .....	374
Friedemann, Anja .....	512
Fritsch, Eva .....	101, 140
Fritz, Michelle .....	283
Frommberger, Malte .....	142, 143, 147, 522, 524
Fuchs, Hans-Joachim .....	293, 483
Fürstenau, Benjamin .....	458
Fütterer, Julia .....	263

## G

Gabler, Melanie .....	340
Gabriel, Doreen .....	497
Gagkaeva, Tatiana .....	194
Gallinger, Jannicke .....	161
Gao, Yuan .....	226, 481
Gärber, Ute .....	417, 468
García, Patricia Marín .....	194
Garçon, Gérardine .....	311
Garraud, Aurelie .....	232, 233
Gasch, Tina .....	458, 493
Gase, Iris .....	221, 319, 320
Gaskin, Thomas .....	355, 480
Gast, Roger .....	331, 333
Gehlsen, Johannes .....	431
Gehring, Klaus .....	180, 364, 498
Genzel, Franziska .....	354, 466
Georg, Henkel .....	422

Georgieva, Paulina.....	113
Gerber, Matthias.....	340
Gerighausen, Heike .....	383
Gerowitt, Bärbel .....	73, 149, 184, 365
Gerullis, Maria K. ....	152
Geßner, C. ....	239
Glas, Michael .....	374
Glazek, Mariola.....	392
Göckel, Christoph .....	424
Gödecke, Ruben .....	114
Gödeke, Jobst.....	241
Goff, Patrick .....	222, 223
Göhre, Vera .....	471
Goisser, Simon .....	557
Golla, Burkhard. 83, 84, 85, 383, 486, 487, 510, 511, 520, 526, 539, 551	
Goltermann, Stephan .....	373
González-Jaén, María Teresa .....	194
Görlich, Armin .....	523
Gozolkla, Karin.....	490
Götte, Elisabeth.....	132, 224, 419
Göttig, Stefanie .....	535
Graf, Sarah .....	273
Gräf, Uwe .....	388
Gramm, Thomas.....	208, 209
Gregor, Jan .....	241
Greif, Anna .....	176, 177
Greiner, Andreas.....	178
Greiner, Sandra .....	538
Gröhner, Janna .....	478
Grosch, Rita.....	354, 466, 482, 548
Groschupp, Sarah .....	518
Gross, Jürgen. 161, 176, 177, 178, 358, 492	
Groß, Maximilian .....	320
Grossmann, Dietlinde .....	539
Gruffudd, Hannah.....	134
Grüner, Esther .....	114
Grunewaldt-Stöcker, Gisela .....	407
Gummert, Annett 372, 373, 374, 438, 439, 443	
Güth, Mareike.....	433

## H

Haag, Nicolai .....	123
Haarstrich, Felix.....	255
Hafner, Hansjörg .....	201
Hagmeyer, Max .....	115
Hahn, Ann-Carin .....	188
Haikali, Anna .....	154, 533

Hailer, Barbara .....	381
Hallmann, Johannes .....	76, 258, 377
Hamacher, Joachim.....	415
Hamburger, Matthias .....	192
Hamer, Wolfgang B. ....	292
Hammann, Thilo.....	88
Hammer-Weis, Markus.....	554
Hänel, Ralf.....	543
Hannus, Thomas .....	557, 559
Harig, Petra.....	181
Hartberger, Korbinian .....	560
Harzer, Uwe .....	374, 489
Hassan, Ali .....	179
Hause, Gerd .....	354
Hauser, Barbara.....	81
Hausladen, Hans .....	108, 109, 546, 547
Hausladen, Johann .....	110, 269
Hausmann, Johannes .....	241
Haustein, Martina.....	103, 124
Hecht, Andrea .....	470
Hefner, P. ....	363
Heibertshausen, D. ....	363
Heidrich, Johanna.....	374
Heimbach, Udo .. 142, 143, 237, 240, 241, 242, 491, 524, 537	
Hein, Susanne .....	495
Heineking, Kathrin .....	340
Heinkel, Robert .....	173
Helbig, Jan .....	372, 373, 438, 439
Hellmann, Christoph.....	178
Hemmer, Stephanie .....	457
Hendrix, Ralf .....	119
Henkel, Georg .....	421
Henning, Ralf .....	262
Hensel, Günter .....	374
Henser, Ulrich.....	173, 200
Henze, Matthias .....	203
Herbst, Malaika .....	420
Herr, Romeo.....	326
Herrmann, Antje .....	164
Herrmann, Josef Valentin .....	359
Herrmann, Michael.....	219
Herwig, Nadine .....	120, 517
Herz, Annette..... 141, 207, 484, 527, 529, 530, 535	
Herzog, Katja .....	470
Hess, Michael .....	110, 111, 168, 392
Hetterling, Ursula.....	489
Hettlage, Laurenz.....	454
Heuer, Holger.....	258

Heupel, Monika .....	440
Heydeck, Paul.....	305, 425
Heyer, Wolfgang.....	276
Hilbrich, Inga .....	475
Hilger, Ines Manuela .....	278
Hilker, Monika .....	458
Hillenberg, Ann-Christin .....	260
Himmelmann, Lin .....	555
Hinrichs-Berger, Jan .....	226
Hintemann, Therese .....	145
Hinze, Malin.....	445, 450, 451
Hipper, Theresa .....	451
Hirthe, Gunnar.....	260
Hissek, Kim.....	351, 398, 399, 402
Höch, Kerstin.....	465
Höcherl, Nicole .....	523
Hofer, Katharina .....	110, 111
Hoffmann, Christoph. 176, 177, 208, 209,	370, 470
Hoffmann, Jörg.....	339
Hoffmann, Lucien .....	144, 194
Hoffmeister, M. ....	492
Hofgaard, Ingerd Skow .....	194
Höfle, Carolin.....	317
Hofmann, Heinrich .....	523
Hohgardt, Karsten .....	540
Hokkanen, Heikki .....	187
Hölger, T. ....	363
Holtz, Julia.....	115
Holz, Ulrike.....	262
Hommel, Bernd .....	120, 343, 517
Hommes, Martin. 228, 261, 322, 326, 357,	420, 446, 537
Hondelmann, Peter .....	107, 261
Hönninger, Hans.....	530
Horne, T. ....	363
Horney, Peter .....	510
Hornig-Schwabe, Sarah .....	450, 451
Howind, Kai-Hendrik .....	396
Hübner, Amelie.....	484
Hübner, Mechthild.....	382
Huby, Jean-Pierre .....	265, 408, 409
Hückelhoven, Ralph.....	110, 111, 317
Huhs, Jonas .....	172
Humbert, Pascal .....	160
Hummel, Edmund.....	160, 486
Hummel, Hans E. ....	178
Hunsche, Mauricio .....	353
Husmann, Daniel .....	115

## I

Illies, Ingrid.....	143, 523
Imholt, Christian.....	118, 308, 378
Innerebner, Gerd .....	201
Ipach, Roland .....	374

## J

Jäckel, Barbara.....	360, 431, 478
Jacob, Jens ...118, 308, 378, 379, 380, 493,	495, 514, 515
Jacobi, Andreas .....	388
Jacobs, Sophie .....	444
Jakob, Felix .....	353
Jakob, Gerhard .....	379
Jakobs-Schönwandt, Desiree....	136, 403, 454, 455
James, Emily .....	187
Jarausch, Barbara .....	208, 209, 488
Jarausch, Wolfgang .....	283, 488
Jaun, René.....	175
Jechalke, S. ....	482
Jehle, Johannes A. ....	101, 140, 455
Jeun, Yong-Chull .....	320
John, Reinold .....	426
Jorias, Gabriele.....	557
Juillet, Solène.....	346, 347, 348
Jung, Jeanette.....	181, 485
Junge, Helmut.....	403
Junge, Stephan .....	75
Junker, Corina .....	222, 223, 424
Jurke, Isabelle.....	479

## K

Kamerichs, Benedikt .....	331, 332, 333
Kaminski, Katrin.....	97, 98
Kämpfer, Christoph .....	117
Kanthak, Sonja.....	190
Kappel, Yvonne .....	127
Katroschan, Kai-Uwe.....	260
Kaus, Volker .....	279
Kausch, Ulf.....	189
Kehlenbeck, Hella.151, 367, 372, 373, 438,	439, 504, 505, 551
Kelderer, Markus.....	191
Keller, Beat .....	112
Kellerer, Tabitha.....	189, 413
Kemper, Melanie .....	326

Kennepohl, Alexander .....	560	Kortekamp, Andreas ..	103, 122, 124, 125, 189, 411, 413
Kerber, Anja .....	262	Koszinski, Sylvia .....	545
Kerlen, Dirk .....	212, 335	Kowalska, Jolanta.....	191
Kerz-Möhlendick, Friedrich.....	507	Köycü, Nagehan Desen .....	194
Kessler, Bruno .....	552	Kracht, Ortrud.....	310
Kessler, Johannes .....	440	Kral, Gregor.....	312, 537
Kevis, Stuart .....	298, 334	Kramer, Harald.....	440
Kienzle, Jutta .....	190	Krämer, Ilona .....	350
Kildea, Stephen .....	392	Kramer, K.....	363
Kindler, Alice .....	203	Krato, Christoph..	199, 231, 234, 329, 330
Kirchherr, Alexander.....	388	Kraus, Christian .....	412
Kirchhoff, Martin .....	196	Kraus, François.....	144
Kirchner, Sascha .....	344	Krauthausen, Hermann-Josef .....	374
Kirchner, Wolfgang H. ....	521	Kreckl, Wolfgang.....	415
Kirsch, Nadine .....	531	Krell, Vivien.....	136, 454, 455
Klaus, Andrea .....	269	Kremer, Pascal .....	293, 483
Kleeberg, Hubertus.....	160	Krengel, Sandra..	263, 369, 385, 386, 405, 504
Kleeberg, Ina .....	187, 191, 444	Kreuzwieser, Jürgen .....	430
Kleespies, Regina G. ....	139, 453, 455	Krijger, Jorrit-Jan.....	198, 320, 354
Kleiber, Erik .....	174	Kroek, Stefan .....	175
Klein, Maarten .....	174	Krohmann, Peter.....	538
Kleinhenz, Benno 181, 191, 193, 291, 294, 295, 485, 508, 552, 554		Kröhner, Dunja.....	127
Klemann, Nicole .....	350	Kröling, Christian.....	354
Klink, Holger 116, 117, 164, 166, 167, 184, 213, 237, 271		Kroll, Anja .....	383
Klocke, Bettina ...	196, 385, 386, 387, 388, 437, 504, 505	Kroppenstedt, Ann-Julie.....	490
Klose, Holger .....	471	Kroutil, Wolfgang.....	418
Knierim, Dennis .....	283	Krueger, Georg.....	164
Knight, Tamsin .....	230	Krueger, Paul Georg .....	166
Koch, Eckhard .....	102, 139, 451, 453	Krügener, Silke.....	96
Koch, Heinz-Josef.....	256	Krüger, Erika .....	252
Koenig, Renate .....	475	Krüger, Stephanie .....	205, 254, 285
Koeve, Dieter.....	251	Krukemann, Eckhard .....	199
Köhl, Jürgen .....	191	Krumbach, Marcel.....	227
Köhler, Gabriele.....	224	Krusche, Marut.....	500, 501
Kollar, Andreas .....	188, 555	Kubiak, Roland.....	121
Koller, Robert .....	471	Küchler, T.....	363
König, Stephan.....	155, 350	Kühn, Annett.....	125
König, Wolfram .....	279	Kühne, Bianca .....	432
Koning, Laurie .....	365	Kühne, Stefan .....	104, 190, 191, 447, 520
Konovets, Ivan.....	199	Kühne, Thomas .....	253
Koof, Peter .....	310	Kula, Christine.....	86, 279, 539
Koopmann, Birger 79, 166, 394, 395, 464, 467		Kummer, Bianca.....	560
Kopahnke, Doris .....	91	Kummer, Wiebke .....	319
Köppler, Kirsten.....	374, 485	Kunz, Nadine.....	143
Korbas, Marek .....	392	Kunz, Stefan.....	445, 450, 451, 506
		Kupfer, Stefania .....	77
		Kuska, Matheus Thomas .....	89, 460, 461
		Kusterer, Annette.....	500

Kuttig, Simone ..... 202

## L

Ladewig, Erwin ..... 301  
 Lammerts van Bueren, Edith..... 191  
 Lamprecht, Sybille..... 507  
 Landgraf, Maria ..... 257, 431, 478  
 Lang, Christian ..... 293, 483  
 Langat, Moses L. .... 187  
 Lange, Mario ..... 320  
 Lange, Stefanie ..... 137  
 Langenbach, Caspar ..... 353  
 Langer, Juliane ..... 431, 478  
 Langner, Simone S. .... 178  
 Larelle, Dominique ..... 331, 333  
 Larem, Andreas ..... 140  
 Laufer, Marlene ..... 284, 473  
 Laun, Norbert ..... 173  
 Laurenz, Sebastian ..... 161  
 Lechermann, Thomas ..... 545  
 Lehmann, Silke ..... 352  
 Lehmhus, Christiane ..... 357  
 Lehmhus, Jörn ..... 238, 490  
 Lehneis, Tilo ..... 218, 414  
 Leiminger, Jürgen ..... 269, 532  
 Leinhos, Gabriele ..... 420, 501  
 Lessmann, Jan Eike ..... 531  
 Leucker, Marlene ..... 90, 440  
 Leukers, Angela ..... 515  
 Lević, Jelena ..... 194  
 Lichtenberg-Kraag, Birgit ..... 520  
 Liebe, Sebastian ..... 343  
 Lilienthal, Holger ..... 383  
 Linck, Holger ..... 252  
 Lindner, Katharina ..... 105  
 Lindner, Kerstin ..... 88, 466, 475  
 Lindstaedt, Julian ..... 441  
 Link, Wolfgang ..... 467  
 Linkies, Ada ..... 102  
 Löbmann, Anja ..... 185  
 Logrieco, Antonio ..... 194  
 Lohrer, Thomas ..... 557, 559  
 Lohse, Rieke ..... 138  
 Lohwasser, Ulrike ..... 463  
 Loll, Jennifer ..... 431  
 López Gutiérrez, Noé ..... 502  
 Lopisso, Daniel ..... 394, 395  
 Lorentz, Lothar ..... 499  
 Lorenz, Stefan ..... 82, 512

Louis, Friedrich ..... 263, 374  
 Lübke-Al Hussein, Marita ..... 243  
 Luckhard, Jens ..... 115, 173, 175  
 Lüddecke, Tilman ..... 497  
 Lüttmer-Ouazane, U. .... 363

## M

Maaß, Christina ..... 253  
 Maguire, Nicolas ..... 137, 140  
 Mahlein, Anne-Katrin ... 89, 90, 460, 461, 556  
 Maier, Johann ..... 294  
 Maiss, Edgar. 284, 406, 407, 472, 473, 474  
 Maixner, Michael ..... 99, 127  
 Makulla, Alexandra ..... 315  
 Markellou, Aimilia ..... 191  
 Märländer, Bernward ..... 256, 301  
 Martin, Charlotte ..... 112  
 Martinez-Oliver, Andrea ..... 478  
 Martini, Daniel ..... 551  
 Marx, Peggy ..... 290  
 Maschmer, Matthias ..... 102  
 Mascher, Fabio ..... 112  
 Matezki, Steffen ..... 433  
 Matray, Silvia ..... 529, 530  
 Matzen, Niels ..... 392  
 Maumene, Claude ..... 392  
 Maurer, Andreas ..... 196  
 Mävers, Frauke ..... 160  
 Max, Schliemann ..... 225  
 Mayr, Marielies ..... 286, 400, 401  
 Mazzotta, Sara ..... 191  
 McCollum, Christopher ..... 317  
 Meier-Runge, Frank... 173, 200, 265, 408, 409  
 Meinlschmidt, Ewa ..... 364  
 Mellenthin, Marina ..... 233, 234  
 Menkhaus, Jan ..... 153, 165, 318  
 Menzel, Wulf ..... 283  
 Mesca, Constanze ..... 413  
 Meßmer, Hans-Jürgen ..... 498  
 Mester, Elke ..... 421  
 Metz, Nicole ..... 108, 269  
 Metzler, Berthold ..... 304  
 Mewis, Inga ..... 493  
 Méyer, Andreas ..... 471  
 Meyer, Börges ..... 173  
 Meyhöfer, Rainer ..... 107, 161, 261  
 Mezei, Imre ..... 299

Michael, Brandl.....	159
Michael, Przyklenk.....	159
Michalski, Britta.....	217, 218
Michl, Gertraud.....	208
Mickel, Alexander.....	319
Miedaner, Thomas.....	194
Mielke, Horst.....	462
Migheli, Quirico.....	194
Mittler, Stefan.....	256
Mohammad, Hamza.....	284, 473
Möhl, Franziska.....	440
Mohr, Manfred.....	498
Molnar, Melanie.....	126
Moretti, Antonio.....	194
Morgenstern, Michael.....	247, 542
Moritz, Gerald.....	205, 254, 285
Mound, Laurence.....	205, 254
Mühlbach, Hans-Peter.....	355, 480
Mühleisen, Jonathan.....	97
Mulholland, Dulcie.....	187
Müller, Erik.....	243
Müller, Marina E.H.....	194, 545
Müller, Petra.....	98, 132, 133, 261
Müller, Tanja.....	208, 209
Müller, Ulf.....	554
Müller-Blenkle, Christina.....	344
Müller-Sannmann, Ingo.....	132
Mumm, Roland.....	176
Munaut, Françoise.....	194
Munzel, Pierre.....	560
Musa, Tomke.....	112

## N

Naunheim, Hans-Peter.....	335
Ndomo-Moualeu, Agnès.....	345
Neerakkal, Sujeeth.....	191
Neuberger, Karl.....	137, 187
Neukampf, Ralf.....	539
Nick, Peter.....	122
Niedermayer, Steffi.....	346, 347, 348
Nistrup Jørgensen, Lise.....	392
Noga, Georg.....	353
Noor, Nazanin Zamani.....	78, 150, 506
Nordmeyer, Henning.....	367
Nottensteiner, Mathias.....	317
Notz, Eva.....	378
Novakazi, Fluturë.....	91
Nuaima, Rasha Haj.....	258
Nuß, Matthias.....	129

## O

Oberhänsli, Thomas.....	192
Oberhuber, Michael.....	201
Oberholte, Maren.....	80
Ochsner, Tim.....	374
Oerke, Erich-Christian.....	89, 90, 351, 461, 556
Oertel, Antje.....	463
Ohmayer, Georg.....	557
Oldenburg, Elisabeth.....	397
Olleck, Michelangelo.....	154, 533
Ophoff, H.....	363
Ordon, Frank.....	91
Orlik, Marc.....	444
Ostermann, Lara.....	471
Osteroth, Hans-Jürgen.....	171
Ott, E.....	482
Ott, Sascha.....	352
Ouart, Peter E.....	280
Overbeck, Verena.....	172

## P

Paap, Madeleine.....	443
Paffen, Jürgen.....	341
Pallez, Marine.....	194
Pannwitt, Heike.....	184
Parikka, Päivi.....	194
Pariyar, Shyam.....	353
Parveaud, Claude-Eric.....	191
Pasquali, Matias.....	194
Passon, Holger.....	264
Patel, Anant.....	136, 137, 138, 159, 160, 403, 454, 455
Patzwahl, Wolfgang.....	190
Paul, Christina.....	261
Payer, Stefan.....	418
Peeters, Stephanie.....	245
Pelz, Juliana.....	137
Pelzer, Tanja.....	172
Pertot, Ilaria.....	191
Pestemer, Wilfried.....	512
Petercord, Ralf.....	303, 306
Peters, Arne.....	191
Peters, Franziska S.....	429
Peters, G.....	363
Peters, Marcel.....	171, 372, 373, 438, 439
Petersen, Hans-Helmut.....	227, 230
Petersen, Jan.....	181, 182, 185, 211, 213, 388



Pfeiffer, Barbara .....	188	Ramseyer, Justine .....	192
Pfeiffer, Johanna .....	168	Ranf, Stefanie .....	317
Pfeilstetter, Ernst.....	94, 95, 98, 130	Rascher, Uwe .....	460
Pfiffner, Lukas .....	529	Raschke, Anja.....	319, 320
Pfitzner, Helen.....	527	Rautmann, Dirk.....	117
Pfordt, Annette .....	79	Rebarz, Katarzyna.....	163
Pförtner, Benjamin .....	374	Reetz, Jana.....	218, 414
Philippi, Jasmin.....	140	Rehfus, Alexandra .....	270, 272
Pickl, Christina.....	279, 539	Reichardt, Isolde .....	500
Piec, Jonathan .....	194	Reil, Daniela .....	308, 378
Piel, Katharina .....	416	Reineke, Annette.....	252, 416, 486, 492
Pietsch, Magdalene .....	95	Reiner, Bernhard .....	163, 215
Pillen, Klaus .....	196	Reiners, Eckhard .....	190
Pister, Johanna .....	489	Reiss, Bianca .....	471
Pistorius, Jens.....	142, 143, 146, 147, 522, 523, 524	Reiß, Karin .....	359
Plašil, Pavel .....	308	Reitz, Marco .....	352
Plate, Julia-Kristin.....	171, 262	Remer, Stefanie .....	467
Plekat, Alexandra .....	379, 380	Rempe-Vespermann, Nelli.....	228
Plenk, Astrid.....	259, 286, 351, 399, 400, 401, 402	Reuscher, Jessica.....	370
Poehling, Hans-Michael .....	228	Reuther, Marie .....	483
Pohl, Jan-Philip.....	117	Rich, Charlotte .....	352
Pollmann, Bernardo.....	265, 408, 409	Richert-Pöggeler, Katja .....	253, 283
Popp, Carolin .....	406	Richter, Ellen .....	421, 440
Popp, Christian .....	175	Richter, Viola.....	96
Porsche, Franziska M. ....	188	Rid, Margit .....	176, 177
Potterat, Oliver.....	192	Rieger, Daniel.....	104, 127, 200
Preißel, Sara .....	447	Riemer, Natalia .....	239, 554
Preuß, Stefanie.....	106	Risser, Peter .....	294
Prochnow, Jochen .....	270, 272, 273	Rizvi, Samarah .....	318
Prokop, Andreas .....	202	Robatscher, Peter.....	201
Prozell, Sabine.....	346, 347, 348	Rodemann, Bernd .....	197, 392, 462
Puckhaber, Hans.....	542, 543	Röder, Tatjana.....	189
Pude, Ralf .....	377	Rödiger, Kerstin .....	308
Pujos, Philippe .....	191	Rodrian, Hans-Christian.....	552
Pum, Florian .....	552	Rodriguez, Hans-Marlon.....	226, 257, 481
		Roeb, Johannes .....	258
		Röhrig, Manfred .....	288, 552
		Röhrig, Peter .....	190
		Rose, Hanna .....	472
		Roshal, Sabine.....	490
		Roßbach, Jenny.....	355, 480
		Roßberg, Dietmar ..	72, 190, 290, 367, 505
		Roß-Nickoll, Martina .....	86
		Roth, Marie .....	463
		Rott, Markus .....	479
		Rotter, B.....	465
		Röver, Markus .....	541
		Rudelt, Julian.....	116, 117
		Ruge-Wehling, B. ....	465
		Rumbou, Artemis .....	431, 479

## R

Racca, Paolo.....	181, 193, 291, 294, 295, 485, 508, 549, 552, 554
Radicetti, Emanuele.....	76
Raffel, Hans .....	211, 297, 329, 330
Rahimi, Mehran .....	353
Raifer, Barbara.....	201
Rainer, W.....	239
Rajmis, Sandra.....	151, 551
Rambach, Odile .....	232
Ramos, Lucia .....	166

Runge, Martin..... 350  
 Ruppel, Silke..... 403  
 Rüstner, Wanja Konstantin ..... 184, 213  
 Rybak, Malgorzata..... 132

**S**

Saar, Katharina ..... 140, 370  
 Sadowski, Jan ..... 119, 515  
 Salah, Faiza ..... 179  
 Sallam, Ahmed ..... 179  
 Salman, Ahmed ..... 179  
 Saltzmann, Jovanka ..... 367, 438  
 Sander, Felicitas ..... 304  
 Sander, Reinhard ..... 288, 552  
 Sartsohn, Anton..... 107  
 Sattler, Ulf..... 232, 233  
 Saucke, Helmut ..... 239, 554  
 Sauer, Annette J. .... 101  
 Sauer, Jasmin ..... 517  
 Scauflaire, Jonathan ..... 194  
 Schachsneider, Ralf..... 196  
 Schacht, Mascha..... 326  
 Schäfer, Janina ..... 453  
 Schäfer, Johannes..... 137  
 Schäfer, Patrick ..... 352  
 Schaffrath, Ulrich..... 189, 471  
 Schärer, Hans-Jakob ..... 187, 192, 450  
 Scheel-Büki, Anke..... 440  
 Scheer, Christian ..... 374  
 Scheler, Björn ..... 317  
 Scheliga, Maria ..... 182  
 Schemmel, Markus ..... 153  
 Schenke, Detlef ...142, 224, 225, 419, 514  
 Schenkel, Bettina..... 545  
 Scherf, Andrea..... 191, 444, 469  
 Scherm, Barbara ..... 194  
 Schieler, Manuela ..... 554  
 Schierstaedt, J. .... 482  
 Schikora, Adam ..... 444, 482  
 Schirra, Karl-Josef..... 485, 489  
 Schlatter, Christian ..... 230  
 Schleusner, Yvonne ..... 131  
 Schliebner, Ivo ..... 198  
 Schliephake, Edgar ..... 140  
 Schlötelburg, Annika ..... 379, 380  
 Schlotter, Peter ..... 265, 408, 409  
 Schmid, Claudia-Stefanie..... 431  
 Schmidt, Gerd ..... 81  
 Schmidt, Jan Henrik..... 75, 76

Schmidt, Joachim..... 374  
 Schmidt, Robert ..... 224  
 Schmidt, Thomas G. .... 337  
 Schmidt, Uwe..... 226, 481  
 Schmitt, Annegret..... 189, 191, 444, 449, 450, 469  
 Schmitt, Juliane..... 294, 295  
 Schmitt, Lutz..... 353  
 Schnackenberg, Jakob..... 166  
 Schneck, Volker..... 428  
 Schneider, Daniel ..... 175  
 Schneider, Tobias..... 469  
 Schneller, H. .... 526  
 Schöllner, Matthias ..... 346, 347, 348  
 Scholz, Rebekka ..... 219  
 Scholz-Starke, Björn..... 86  
 Schöneberg, Torsten ..... 112  
 Schönhammer, Alfons..... 334  
 Schrage, Reiner ..... 130  
 Schreiber, Regina ..... 326  
 Schreiner, Lucia ..... 374  
 Schreiner, Martin..... 431, 478  
 Schrittwieser, Jörg..... 418  
 Schröder, Gerhard..... 77  
 Schröder, Thomas ..... 134, 155, 157  
 Schrödter, Matthias..... 81  
 Schuhmann, Sabine ..... 253  
 Schukies, Manfred..... 303  
 Schulte, Martin..... 215  
 Schulte, Michael-Clemens ..... 366, 367  
 Schultheiss, Holger..... 353  
 Schulz, Hannes..... 193  
 Schulz, Hartwig ..... 458, 493  
 Schulze, Sascha..... 256  
 Schumacher, Jörg..... 429  
 Schumacher, Wolfgang ..... 338  
 Schumann, Charlotte ..... 560  
 Schumann, Mario ..... 159, 160  
 Schurr, Ulrich ..... 471  
 Schwabe, Kristin..... 243, 554  
 Schwander, Florian..... 470  
 Schwaneberg, Ulrich ..... 353  
 Schwarz, Christian..... 353  
 Schwarz, Jürgen .. 153, 367, 385, 386, 387, 388, 504, 505  
 Schwarz, Monika ..... 451, 506  
 Schwinges, Patrick ..... 353  
 Sefzat, David ..... 365  
 Seib, Christopher..... 137  
 Seidel, Petra..... 263, 384, 405, 558



Trapp, Matthias .....	86
Traugott, Michael .....	206
Trebing, Sarah .....	474
Treutwein, Jonas .....	160, 187, 486
Truberg, Bernd .....	466
Tueffers, Sina .....	461
Tüffers, Sina .....	89
Tümmler, Christine .....	364
Tüting, Wiebke .....	279

## U

Ufer, Thorsten .....	418
Uhl, Bettina .....	551
Uhl, Thomas .....	329
Uhlig, Silvio .....	194
Ulber, Bernd .....	237, 240, 241, 242
Ulber, Lena .....	185
Ullrich, Cornelia I. ....	139, 453
Ulrich, Andreas .....	545
Ulrichs, Christian .....	493
Udorf-Spahn, Karin.....	101, 140
Unger, Jens-Georg.....	93
Usadel, Björn .....	471
Utenwiehe, Martina .....	327
Uteß, Mathias.....	248

## V

Valenti, Johann.....	203
van Capelle, Christine .....	155
van Cutsem, Pierre.....	191
van der Heijden, Marcel A.G.....	76
van Tol, Rob.....	176
Vanheule, Adriaan .....	194
Varrelmann, Mark .....	256, 284, 343, 473, 474
Veit, Katrin .....	98
Vemmer, Marina.....	137, 160
Verch, Gernot .....	545
Verreet, Joseph-Alexander... ..	73, 116, 117, 164, 165, 166, 167, 184, 195, 213, 237, 271, 292
Verschwele, Arnd.....	496, 536
Vidal, Stefan .....	159, 160, 454
Vilich, Vivian .....	435
Vinke, Claudia.....	247, 543
Vo, Thi Thu .....	415
Vögele, Ralf .....	123, 126, 318, 412
Vogelgsang, Susanne.....	112, 194
Vogler, André .....	233, 234

Vogt, Heidrun.....	206, 486, 487
Volkmar, Christa.....	243, 463
Volz, Andrea.....	269
von Alten, Henning.....	406
von Barga, Susanne .....	226, 355, 431, 476, 477, 478, 479, 480, 481
von Galen, Astrid.....	469
von Hörsten, Dieter .....	117, 171
von Kröcher, Carolin.....	441
von Mering, Friedhelm .....	190
von Schledorn, Maria.....	520
von Tiedemann, Andreas.....	79, 113, 166, 275, 390, 394, 395, 464, 465
Vornam, Barbara .....	429, 430
Votzi, Julia.....	259
Vullriede, Stefan.....	115

## W

Wagenhoff, Eiko.....	307
Wagner, Alexandra.....	456
Wagner, Christina.....	387
Wagner, Richard.....	463
Wagner, Stefan .....	222, 223, 424, 428
Wahabzada, Mirwaes ....	89, 90, 460, 461
Waldow, Franziska .....	312
Walther, Bernd .....	378
Waßmuth, Birte .....	538
Weber, Antje .....	514
Weber, Roland W.S. ....	441
Weeber, Hartmut .....	364
Wegener, Jens Karl.....	171, 172
Wegler, Karin .....	426
Wehling, P.....	465
Wehrhan, Marc.....	545
Weichert, Holger .....	234, 297
Weier, Ulrike .....	133
Weigand, Stephan.....	110, 272, 392, 545
Weigand, Susanne.....	275
Weihmann, Fabian .....	354
Weihrauch, Florian .....	176, 190
Weiß, Armin.....	450, 451, 506
Weißhaupt, Sonja .....	450, 451, 506
Welkerling, Kai .....	245
Welte, Herbert .....	203
Wendt, Moritz Jasper .....	301
Werner, Bernhard.....	396
Werner, Manuel.....	140
Werren, Dagmar.....	193
Werres, Sabine ....	222, 223, 357, 424, 428

Werthmüller, Jan ..... 295  
 Westerman, Paula Renate..... 184, 260  
 Wettstein, Felix E..... 112  
 Wichura, Alexandra .....133, 441, 549  
 Wick, Mario ..... 312, 537  
 Wiese, Armin .....366, 367  
 Wilch, Antonia ..... 79, 465  
 Willems, Andreas.....246  
 Willhauck, Andreas ..... 261, 446  
 Willig, Wolfgang .....129  
 Wilstermann, Anne ..... 155  
 Winkel, Kai .....189  
 Winkelmann, Christoph ..... 301  
 Winkler, Alicia..... 485, 492  
 Winkler, Veronika ..... 102  
 Winter, Mark ..... 113, 114, 390  
 Winter, P. ....465  
 Winter, Stephan ..... 283  
 Wirsal, Stefan G. R.....198, 354  
 Wirtz, Ina Patrizia ..... 143, 146, 147, 522  
 Wittrock, Alke.....497  
 Wittwer, Raphaël.....76  
 Wohlhauser, Ronald.....173, 175  
 Wolck, Anja ..... 530  
 Wolf, Stefan .....173, 175  
 Wolff, Christian... 243, 379, 380, 389, 393,  
 493

Wrede, Andreas..... 418  
 Wührer, Bernd..... 346, 347, 348  
 Wunderle, Jan ..... 235  
 Wurdack, Mareike ..... 207, 523  
 Wyss, Peter ..... 359

**Y**

Yli-Mattila, Tapani..... 194

**Z**

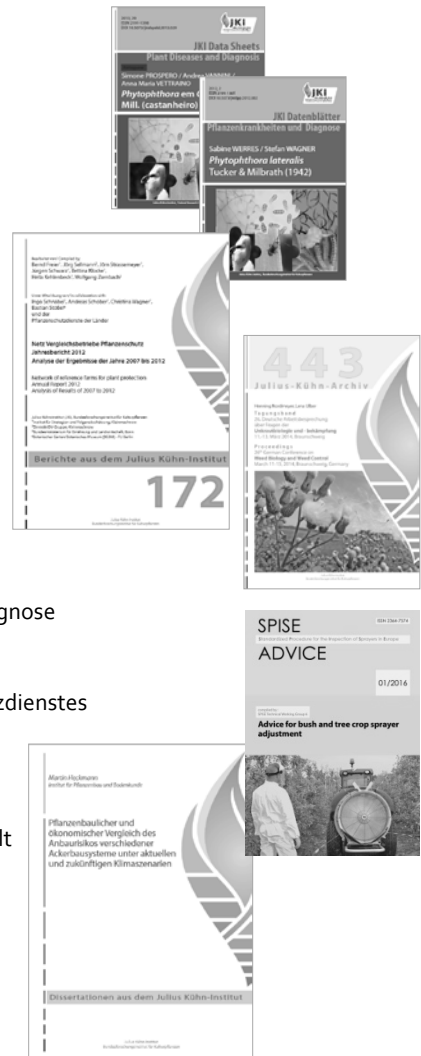
Zahn, Volker..... 255  
 Zange, Birgit .....415, 452, 457, 557, 559  
 Zheng, Xiaorong.....79, 465  
 Ziebell, Heiko ..... 253, 285  
 Zimmermann, Olaf.....97, 358, 526  
 Zink, Matthias ..... 103  
 Zink, Petra ..... 102, 139, 451  
 Zinkernagel, Jana ..... 416  
 Zinnert, Laura ..... 431  
 Zito, Raffaelo ..... 125  
 Zotz, Agnes.....299  
 Zunker, Mareile ..... 218, 414  
 Zwerger, Peter ..... 367, 497  
 Zytur, Stellan ..... 257, 481



Viele weitere Veröffentlichungen aus dem Julius Kühn-Institut finden Sie unter <http://pub.julius-kuehn.de> oder <http://pub.jki.bund.de>

Unter anderem können Sie auf die folgenden Schriftenreihen und Monographien zugreifen:

- Julius-Kühn-Archiv ab Ausgabe 1/1906
- Journal of Applied Botany and Food Quality
- Vitis
- BBCH Skala
- Berichte aus dem Julius Kühn-Institut
- Dissertationen aus dem JKI
- SPISE Advice
- JKI Datenblätter - Obstsorten
- JKI Data Sheets - Fruit Varieties
- JKI Datenblätter - Pflanzenkrankheiten und Diagnose
- JKI Data sheets - Plant Diseases and Diagnosis
- Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes
- Beiträge zur Züchtungsforschung
- Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut
- Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
- World Fertilizer Congress





## Journal für Kulturpflanzen

Journal of Cultivated Plants

**Dr. Sabine Redlhammer**  
Schriftleitung / Managing Editor

sabine.redlhammer@julius-kuehn.de  
+49 (0) 531/299-3390

Julius Kühn-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Federal Research Centre for Cultivated Plants

Informationszentrum und Bibliothek  
Information Centre and Library

Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig  
Germany

[www.journal-kulturpflanzen.de](http://www.journal-kulturpflanzen.de)

[www.julius-kuehn.de](http://www.julius-kuehn.de)

## Journal für Kulturpflanzen

Journal of Cultivated Plants

**Werden Sie Autor!**  
**Become an author!**

Ulmer



### Werden Sie Autor!

Konzept

#### Charakteristik / Redaktionelles Konzept

Das Journal für Kulturpflanzen enthält wissenschaftliche Originalbeiträge und Berichte zu allen Themengebieten der Kulturpflanze, z.B. Pflanzenschutz und Phytomedizin, Pflanzengesundheit, Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung, Bodenkunde. Außerdem werden Mitteilungen und Nachrichten, Personalien, Literaturhinweise und Buchbesprechungen veröffentlicht.

#### Zielgruppen / Leser

Lehr- und Forschungsanstalten für Pflanzenbau, Fachhochschulen, Institute und Bibliotheken der gärtnerischen und landwirtschaftlichen Hochschulfakultäten, Landwirtschaftsberater, Landwirtschaftskammern, Pflanzenschutzämter, Institute und Versuchsanstalten für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Saatgutwirtschaften, Versuchsgüter, landwirtschaftliche Genossenschaften.

#### Veröffentlichungsethik und Publikations-Fehlverhalten für das Journal für Kulturpflanzen

Das Journal für Kulturpflanzen verpflichtet sich, die höchsten Standards der Veröffentlichungsethik einzuhalten, und unternimmt alles, um jegliches Fehlverhalten beim Publizieren zu vermeiden.

Das Journal für Kulturpflanzen veröffentlicht grundsätzlich nur Original- und Übersichtsbeiträgen zu allen Themengebieten der Kulturpflanze, wie Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Phytomedizin, Pflanzengesundheit, Pflanzenzüchtung, Pflanzenzüchtung oder Bodenkunde in

deutscher und in englischer Sprache, die nicht bereits anderweitig publiziert worden sind. Die Autoren müssen alle Rechte an den Inhalten ihrer Beiträge besitzen.

Alle wissenschaftlichen Beiträge durchlaufen ein Begutachtungsverfahren nach internationalem Standard. Die Reviews erfolgen (einseitig) anonym von mindestens zwei unabhängigen Gutachtern pro Fachbeitrag, wobei die Gutachter die Autoren kennen. Die Schriftleitung des Journals für Kulturpflanzen achtet sorgfältig darauf, dass kein Interessenskonflikt zwischen Gutachtern und Autoren besteht.

Jegliche Abweichungen von diesen Regeln oder mögliche Interessenskonflikte müssen der federführenden Schriftleiterin des Journals für Kulturpflanzen unverzüglich mitgeteilt werden. Diese wird dann die erforderlichen Gegenmaßnahmen einleiten.

#### Autorenhinweise

<http://www.journal-kulturpflanzen.de/Autorenrichtlinien-Templates>

Journal für Kulturpflanzen

### Become an author!

Konzept

#### Description / Editorial Concept

The journal contains original scientific contributions and reports on all topics of cultural plants, for example plant protection and phytomedicine, plant health, plant genetics crop production, plant nutrition and soil science. The journal is complemented by news, personalities, references and book reviews.

#### Target Groups / Readers

Research institutes, colleges, institutes and libraries of horticultural and agricultural universities, agricultural consultants, chambers of agriculture, plant protection services, institutes and research institutes of agronomy and plant breeding, seed farms, experimental farms and agricultural cooperatives.

#### Publication ethics for the Journal for Cultivated Plants (Journal of Cultivated Plants) – aiming to avoid publication misconduct

The Journal of Cultivated Plants is committed to adhering to the highest standards of publication ethics and to taking all efforts helping to prevent misconduct in scientific publishing. The Journal of Cultivated Plants publishes articles in German and English language from all fields of research focusing on cultivated plants – such as plant cultivation, plant protection and phytomedicine, plant health, plant genetics, plant nutrition, and soil science. In general, the Journal accepts only original works and review articles that have not been published elsewhere before. Authors must hold all rights to the contents of their contributions.

All scientific contributions submitted to the Journal go through a peer-review process based on international standards. Each

manuscript is passed on to at least two independent reviewers, where the reviewer remains anonymous throughout the process but knows the author's identity (single blind reviewing). The editors of the Journal of Cultivated Plants take great care that there is no conflict of interests between the reviewers and the authors.

Any deviations from these standards or possible conflicts of interests have to be promptly notified to the Managing Editor of the Journal of Cultivated Plants who will then take the necessary countermeasures.

#### Instructions for Authors

<http://www.journal-kulturpflanzen.de/Autorenrichtlinien-Templates>

Journal of Cultivated Plants

**Gemeinschaft der Förderer und  
Freunde des Julius Kühn-Instituts e. V.  
(GFF)**



**Die Gemeinschaft**

Mit Wirkung vom 01.01.2008 wurden die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen sowie die Forschung in den Bereichen Pflanzenbau, Grünlandwirtschaft und Pflanzenernährung betreibenden Teile der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft organisatorisch zum Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), zusammengelegt.

Die Gemeinschaft der Förderer und Freunde des Julius Kühn-Instituts e. V. (GFF) ist ein gemeinnütziger eingetragener Verein. Die Eintragung in das Vereinsregister des Amtsgerichtes Stendal erfolgte am 18.07.2008. Die Arbeit der Vorstandsmitglieder und des Geschäftsführers wird ausschließlich ehrenamtlich wahrgenommen.

**Aufgaben und Ziele**

Die GFF verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Ziel ist es, das JKI in seinen Forschungsarbeiten materiell und ideell zu unterstützen sowie den wissenschaftlichen Nachwuchs und den wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch des JKI zu fördern. Dies geschieht in vielfältiger Weise, insbesondere durch

- Förderung von Nachwuchswissenschaftlern im JKI, z. B. durch Gewährung von Reisekostenzuschüssen
- Förderung des Gedankenaustausches der Wissenschaftler
- Durchführung und Unterstützung fachlicher Veranstaltungen
- Finanzierung der Veröffentlichungen von Forschungsergebnissen
- Beschaffung von dringend benötigten Geräten, Forschungsbedarf und Fachliteratur
- Gewährung von Zuschüssen für die Betreuung von Freilandversuchen in der Praxis.

Diese Zuwendungen der Gemeinschaft sind von besonderem Wert, da diese Fördermittel im Bedarfsfall direkt verfügbar sind.

**Unterstützen auch Sie mit Ihrem Beitrag oder einer Mitgliedschaft die Ziele der Förderer und Freunde des Julius Kühn-Instituts!**

Weitere Informationen erhalten Sie

GFF-Geschäftsstelle  
Erwin-Baur-Straße 27  
06484 Quedlinburg  
Tel: 03946 47-200  
Fax: 03946 47-209  
gff@julius-kuehn.de

Bankverbindung:  
NORD/LB Landessparkasse  
IBAN: DE7325050000000234393  
BIC: NOLADE2HXXX



## Veröffentlichungen des JKI

Das **Julius-Kühn-Archiv** setzt die seit 1906 erschienenen Mitteilungshefte, eine Reihe von Monographien unterschiedlichster Themen von Forschungsarbeiten bis zu gesetzlichen Aufgaben fort. Alle bisher erschienenen Ausgaben sind OPEN ACCESS kostenfrei im Internet (<http://pub.jki.bund.de>) zu lesen.

Öffentlichkeit und Fachwelt versorgen wir zusätzlich mit verschiedenen Informationsangeboten über alle Aspekte rund um die Kulturpflanzen. Hierfür stehen Broschüren, Faltblätter, Fachzeitschriften und Monographien, Datenbanken und Themenportale im Internet zur Verfügung.

Seit 2009 wird vom Julius Kühn-Institut als wissenschaftliches Fachorgan das **Journal für Kulturpflanzen – Journal of Cultivated Plants** (vormals Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes) monatlich herausgegeben (<http://www.journal-kulturpflanzen.de>).

Weiterführende Informationen über uns finden Sie auf der Homepage des Julius Kühn-Instituts unter <http://www.julius-kuehn.de>.

Spezielle Anfragen wird Ihnen unsere Pressestelle ([pressestelle@julius-kuehn.de](mailto:pressestelle@julius-kuehn.de)) gern beantworten.

Anschrift für **Tauschsendungen**:  
Please address **exchanges** to:  
Adressez **échanges**, s'il vous plait:  
Para el **canje** dirigirse por favor a:

Informationszentrum und Bibliothek  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Königin-Luise-Straße 19  
D-14195 Berlin, Germany  
E-Mail: [ib@julius-kuehn.de](mailto:ib@julius-kuehn.de)

## 60. Deutsche Pflanzenschutztagung in Halle/Saale, 20. bis 23. September 2016

Die Deutschen Pflanzenschutztagungen finden alle zwei Jahre in einem anderen Bundesland statt, im Jahr 2016 ist Halle/Saale Tagungsort. Mit mehr als 1.200 Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist die Deutsche Pflanzenschutztagung die größte Fachveranstaltung für Phytomedizin und Pflanzenschutz im europäischen Raum, und ihre Bedeutung reicht weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. Bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus den Bereichen Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft handelt es sich um Vertreter von Fachverbänden, des öffentlichen Dienstes bei Bund und Ländern sowie um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in- und ausländischer Universitäten, Forschungseinrichtungen und der Industrie. Die Tagung ist ein bedeutendes Forum für den Austausch neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen auf allen Gebieten der Phytomedizin.

Im vorliegenden Tagungsband finden sich die Zusammenfassungen von rund 380 Vorträgen und mehr als 200 Posterpräsentationen. Die Beiträge decken die Fachgebiete Ackerbau, Gartenbau, Weinbau, Forst, Urbanes Grün, Pflanzenverwendung, Integrierter Pflanzenschutz, Pflanzenschutz im ökologischen Landbau, Biologischer Pflanzenschutz, Vorrats- und Nachernteschutz, Verbraucherschutz, Pflanzenschutzmittel und -wirkstoffe, Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln, Anwendungstechnik, Populationsdynamik, Epidemiologie, Prognose, Resistenzzüchtung, Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen, Rechtliche Rahmenbedingungen im Pflanzenschutz, Pflanzengesundheit und invasive gebietsfremde Arten, Wirt-Parasit-Beziehungen, Diagnose- und Nachweisverfahren, Tierische Schaderreger, Nematologie, Herbolgie, Virologie, Bakteriologie, Mykologie sowie Biologische Sicherheit und Molekulare Phytomedizin ab.

## 60<sup>th</sup> German Plant Protection Conference in Halle/Saale, September 20<sup>th</sup>-23<sup>rd</sup>, 2016

The German Plant Protection Conference, which is held every second year in different federal states of Germany, is the biggest conference on phytomedicine and plant protection in Europe. In general, it is attended by more than 1200 participants and enjoys reputation beyond Germany. The participants comprise representatives of professional and industrial associations and public authorities of the federal government and federal states in the fields of agriculture, horticulture and forestry as well as scientists from both domestic and foreign universities, research institutions and industrial companies. The congress is a perfect forum for sharing and discussing scientific results and practical experiences covering all areas of phytomedicine and plant protection.

In the conference proceedings you will find the abstracts of 380 lectures and more than 200 poster presentations covering all the areas of plant protection and its related fields including agriculture, horticulture, viticulture, forestry, urban horticulture, integrated plant protection, organic farming, biological control, stored product protection, consumer protection, plant protection products and active substances, environmental behaviour of pesticides, application techniques, population dynamics, epidemiology, prognosis, resistance against harmful organisms and resistance breeding, legal frameworks in plant protection, plant health and invasive alien species, host parasite interactions, plant pathology, diagnosis and detection of pests and plant diseases, entomology, nematology, herbolgie, mycology, bacteriology, virology, biosafety and molecular phytomedicine.

