

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem



49. Deutsche Pflanzenschutztagung

in Heidelberg
26.-29. September 1994

bearbeitet von
Prof. Dr. Wolfrudolf Laux

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Berlin-Dahlem

Heft 301

Berlin 1994

*Herausgegeben
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem*

Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH Berlin/Wien
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-489-3035-8

Veranstalter:
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Pflanzenschutzdienst der Länder
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Deutsche Pflanzenschutztagung <49, 1994, Heidelberg>:

49. Deutsche Pflanzenschutztagung: in Heidelberg, 26. - 29. September 1994 / bearb. von Wolfrudolf Laux. Hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. - Berlin: Blackwell-Wiss.-Verl. [in Komm.], 1994.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 301)

ISBN 3-8263-3035-8

NE: Laux, Wolfrudolf [Hrsg.]; Deutsche Pflanzenschutztagung <49, 1994, Heidelberg>; Neunundvierzigste Deutsche Pflanzenschutztagung; HST; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft <Berlin; Braunschweig>;

Mitteilungen aus der...

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs- pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1994 Kommissionsverlag Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH Berlin/Wien, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin
Printed in Germany by Arno Brynda, Berlin

Vorwort	1
<i>Preface</i>	
Otto-Appel-Denk Münze	3
für Herrn Dr. Hans-Hermann Cramer	
<i>The awarding of the Otto-Appel-Medal</i>	
<i>to Dr. Hans-Hermann Cramer</i>	
Anton-de-Bary-Medaille	7
für Herrn Prof. Dr. Fritz Schönbeck	
<i>Anton-de-Bary-Medal</i>	
<i>to Prof. Dr. Fritz Schönbeck</i>	
Julius-Kühn-Preis	9
für Frau Dr. Bärbel Gerowitt	
<i>Julius-Kühn-Preis</i>	
<i>to Dr. Bärbel Gerowitt</i>	
Dr. Bärbel Gerowitt	11
Altbewährtes und Neues - Bausteine einer zeitgemäßen Unkrautforschung	
<i>Approved and new aspects - components of modern weed research</i>	
Dr. Jürgen Kranz	21
25 Jahre Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft	
<i>25 Years German Phytopathological Society</i>	
Ackerbau, Allgemeiner Pflanzenschutz/Rechtsvorschriften (Sektion 1, 5 und Poster)	
<i>Agriculture, Plant Protection/Legislation (Section 1, 5 and Poster)</i>	
Beer, Eckard (Oldenburg)	29
Konventioneller und integrierter Pflanzenschutz sowie Extensivierung in einer viergliedrigen Fruchtfolge	
<i>Conventional and integrated measures of pest control and reduction of intensity of use in a 4-crop rotation</i>	
Osmers, Karsten (Meppen)	30
Integrierter Pflanzenschutz auf leichten Standorten - mehrjährige Versuchsergebnisse aus einem Betriebsbetrieb im Emsland	
<i>Integrated control on sandy light soils - results of six years of field-tests conducted in an Emsland-farm</i>	
Eilers, Dagmar^{*)} (Göttingen); Böttger, Willi (Nienburg); Heitefuß, Rudolf (Göttingen)	31
Versuche zur Extensivierung im Getreidebau am Beispiel des Naturkornbausystems im Vergleich mit einer konventionellen Anbauweise	
<i>Field trials on extensification of cereal production; comparison between a system of "natural grain cultivation" and conventional production</i>	
Schuhbeck, Adrian^{*)}; Moreth, Lotte (München); Ammer, Ulrich (Freising)	32
Zum Auftreten tierischer Schaderreger und ihrer Antagonisten im Winterweizen bei verschiedenen Formen der Extensivierung	
<i>Animal pests and their antagonists in winterwheat in various forms of extensive systems</i>	

Salveter, Roy (Bern/Schweiz)	33
Einfluß natürlicher Ausgleichsflächen in der Agrarlandschaft auf den Populationsaufbau aphidophager Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) <i>The influence of ecological areas in agro-ecosystems on the population of aphidophagous hoverflies (Diptera, Syrphidae)</i>	
Dittmann, Bärbel (Güterfelde)	34
Untersuchung herbologischer Folgen bei unterschiedlichen Formen der Flächenstillegung <i>Influence of different forms of set-aside on the weed development</i>	
Erichsen, Erich; Kruspe, Christian (Schwerin)	35
Wie wirkt sich der gegenwärtige Strukturwandel in der Landwirtschaft auf das Schädlings auftreten aus? Erfahrungen aus Mecklenburg-Vorpommern <i>Which consequences has the present structural change in the agriculture concerning the occurrence of pest? Experiences from Mecklenburg-Vorpommern</i>	
Karalus, Wolfgang^{*)}; Rauber, Rolf (Gießen)	36
Einfluß des Vorkeimens auf den Krankheitsbefall und Ertrag im ökologischen Kartoffelbau <i>Effect of presprouting on diseases and yield of potatoes in organic farming</i>	
Patschke, Klaus^{*)}; Adam, Lothar (Güterfelde)	37
Ergebnisse zum Pflanzenschutz bei Öllein <i>Results on the plant protection in oil-flax (Linum usitatissimum L.)</i>	
Oerke, Erich-Christian (Hannover)	38
Ertragsverluste und Wirksamkeit des Pflanzenschutzes - eine kritische Bewertung <i>Crop losses and the effectiveness of crop protection - a critical assessment</i>	
Zschaler, Helfried^{*)}; Rubach, Birgit; Wittchen, Udo; Enzian, Siegfried (Kleinmachnow)	39
Status-Quo-Analyse von Behandlungsfrequenz, Pflanzenschutzmittel- und Wirkstoffverbrauch sowie PSM-Kosten in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92 <i>Status-Quo-Analysis of treatment frequency and consumption of pesticides and active ingredients in field crops of FRG 1991/92</i>	
Scholz, Helmut (Bonn)	40
Umweltschonender Pflanzenschutz in Gefahr <i>Environmentfriendly plant protection at risk</i>	
Voget, Michael (Ingelheim)	*)
Anforderungen an ein Pflanzenschutzmittel zur Formulierung einer Nutzen-Risiko-Relation	
Otte, Albert (Braunschweig)	41
Die Umsetzung der Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland und Frankreich - eine rechtsvergleichende Untersuchung <i>The implementation of the Directive 91/414/EEC in Germany and in France - a law comparing study</i>	

^{*)} nicht eingegangen

Zornbach, Wolfgang (Bonn)	42
Lückenindikationen - ein unlösbares Problem? <i>Minor Uses - An unsolvable problem?</i>	
Pallutt, Waltraud (Kleimachnow)	43
Indikationslücken im Pflanzenschutz - Ansätze zur Lösung des Problems in der Bundesrepublik Deutschland <i>Off-lable uses of plant protection products - beginning of a solution to the problem in the Federal Republic of Germany</i>	
Schora, Karola *) (Bonn); Unger, Jens-Georg (Braunschweig)	44
Neue Elemente der Pflanzenbeschauverordnung <i>New elements of the plant health order</i>	
Unger, Jens-Georg *) (Braunschweig); Schora, Karola (Bonn)	45
Neue internationale Leitlinien und Gremien in der Pflanzenbeschau (GATT, FAO, EPPO) <i>New international guidelines and committees in plant health (GATT, FAO, EPPO)</i>	
Pluschkell, Uwe; Freier, Bernd; Pallutt, Bernhard; Lindner, Kerstin; Burth, Ulrich (Kleimachnow)	46
Untersuchungen zur Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in wieder eingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands <i>Investigations to the IPM practice in East German field cropping farms newly established on restituted land</i>	
Büchs, Wolfgang (Braunschweig)	47
Förderung von großen Laufkäferarten (Gattungen: <i>Carabus</i> , <i>Calosoma</i> , <i>Cychrus</i>) durch selbstbegründende Dauerbrache und abgestufte Extensivierungsmaßnahmen <i>Enhancement of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of the genuses Carabus, Calosoma and Cychrus in permanent set-aside areas with natural regeneration and in fields with different levels of extensive farming</i>	
Kleinhenz, Alexandra; Büchs, Wolfgang (Braunschweig)	48
Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen im Winterroggen und einer selbstbegründenden Dauerbrache auf Spinnen als polyphage Prädatoren <i>Effects of different levels of extensive farming in winter-rye and a permanent set-aside area with natural regeneration on spiders as polyphagous predators</i>	
Jüttersonke, Barbara; Arit, Klaus (Kleimachnow)	49
Vegetationsentwicklung auf Dauerbrachen - Grundlagen zur ökologischen Bewertung aus der Sicht des Pflanzenschutzes <i>Development of vegetation on long-term fallows - elements for ecological evaluation from the view of plant protection</i>	
Krause, Uschi; Poehling, Hans-Michael (Göttingen)	50
Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung von Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) unter besonderer Berücksichtigung von unterschiedlich strukturierten Agrarökosystemen <i>Population dynamics of syrphids in Northern Germany in relation to different habitat structures</i>	
Müller, Rainer (Kleimachnow); Nirenberg, Helgard (Berlin)	51
Erste Ergebnisse zum Auftreten von bodenbürtigen Pathogenen beim Anbau von Topinambur und <i>Miscanthus</i> <i>Preliminary results on the occurrence of soil-borne pathogens during the cultivation of Topinambur and Miscanthus</i>	

Großmann, Monika (Berlin); Grosch, Rita (Großbeeren)	52
Pilzparasitäre Belastung der Erbse (<i>Pisum sativum</i> L.) in Abhängigkeit verschiedener Bearbeitungsvarianten	
<i>The fungal infestation of pea (<i>Pisum sativum</i> L.) in dependence of different cultivation conditions</i>	
Kayser, Anette (Göttingen); Toben, Hanna-Maria	53
Pilzliche Pathogene von <i>Euphorbia lathyris</i> L. in Feldversuchen	
<i>Fungal pathogens of <i>Euphorbia lathyris</i> L. under field conditions</i>	
Seidel, Mechthild (Rostock)	54
Absicherung der Pflanzkartoffelerzeugung in Mecklenburg-Vorpommern durch die Gesundheitsverordnung	
<i>Long term sectoral plan of Mecklenburg-Vorpommern - Hither Pomerania for seed potato production</i>	
Kürzinger, Wolfdieter (Görlitz)	55
Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln in Kartoffeln	
<i>Use of plant restoratives in potatoes</i>	
Holzmann, Achim (Braunschweig); Schmidt, Hans-Hermann (Kleinmachnow); Adam, Edelgard (Braunschweig)	56
Trendwende bei der abgesetzten Menge an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen	
Ergebnisse aus dem Meldeverfahren nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes	
<i>Is the trend of sales of active ingredients of plant protection products turning? - Results of the notification procedure according to Article 19 of the Plant Protection Act</i>	
Schmidt, Hans-Hermann (Kleinmachnow); Holzmann, Achim (Braunschweig)	57
Informationen der Biologischen Bundesanstalt über zugelassene Pflanzenschutzmittel	
<i>Information by the Biological Research Centre on authorized plant protection products</i>	
Koch, Magdalene; Müller, Petra (Kleinmachnow); Schorn, Karola (Bonn)	58
EG-Richtlinien zur "Zertifizierung" - neue Aufgaben für den Pflanzenschutz	
<i>EC-"Marketing Directives" - new tasks in plant protection</i>	
Müller, Petra (Kleinmachnow)	59
Zur Problematik der Quarantänebakteriose <i>Pseudomonas solanacearum</i> an Kartoffeln in der Europäischen Union	
<i>On the problem of the quarantine-bacterial organism <i>Pseudomonas solanacearum</i> on potatoes in the European Union</i>	
Baufeld, Peter (Kleinmachnow)	60
Zur Risikobewertung (PRA) von <i>Cacyreus marshalli</i> Butler in Hinblick auf seine zunehmende Ausbreitung	
<i>Pest Risk Analysis (PRA) of <i>Cacyreus marshalli</i> Butler with regard to its increasing spread</i>	
Görlitz, Helmut; Syhre, Mona; Heber, Ralf (Dresden)	61
Rückstandsuntersuchungen im Vollzug des § 7 PflSchG und der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung im Freistaat Sachsen	
<i>Analyses of residues for executing § 7 of the Plant-Protection-Law and the Plant-Protection Direction for Use in the country of Saxony</i>	

Ackerbau - Getreide (Sektion 9, 13, 17 und Poster)	
<i>Agriculture - Cereals (Section 9, 13, 17 and Poster)</i>	
Jörg, Erich^{*)}; Krauthausen, Hermann-Josef (Mainz)	62
Befallshäufigkeiten bei Getreidekrankheiten und ihre Nutzung in Bekämpfungsschwellen-Systemen	
<i>The application of incidence-severity relations within action threshold systems for cereal diseases</i>	
Oerke, Erich-Christian^{*)}; Steiner, Ulrike (Hannover)	63
Zur Variabilität der Befalls-Verlust-Beziehungen von Echtem Mehltau an Gerste	
<i>The variability of disease/yield loss relations of powdery mildew in barley</i>	
Hartleb, Horst^{*)}; Rücker, Peter (Magdeburg); Hänsel, Anne-Rose (Beetzendorf)	64
Das Auftreten von Getreiderosten im mitteldeutschen Trockengebiet 1993 - Ertragswirksamkeit und Bekämpfung unter Beachtung der Sortenresistenz	
<i>Cereal rusts in the dry region of Middle Germany 1993 - influence on yield and control under consideration the varietal resistance</i>	
Schöffl, Ulrich^{*)}; Zinkernagel, Volker (Freising); Verreet, Joseph-Alexander (Kiel)	65
Bekämpfungsstrategie gegen <i>Septoria tritici</i> an Winterweizen unter Berücksichtigung von Schwellenwerten, Witterungsbedingungen und Sortenanfälligkeiten	
<i>Control strategy against Septoria tritici on winter wheat based on threshold values, weather and cultivar susceptibility</i>	
Odörfer, Axel^{*)}; Zinkernagel, Volker (Freising); Verreet, Joseph-Alexander (Kiel)	66
Vergleichende epidemiologische Untersuchungen von Weizenkrankheiten unter ökologischen und konventionellen Produktionsbedingungen	
<i>Comparison of disease development on wheat in conventionell and organic cropping systems</i>	
Adam, Lothar^{*)}; Hanff, Holger (Güterfelde)	67
Effektiver Pflanzenschutzmitteleinsatz bei Winterroggen unter besonderer Berücksichtigung von Fungiziden und Sorten	
<i>Efficient application of plant protection agents in winter rye with regarol to fungicide and varieties</i>	
Hörsten, Dieter von^{*)}; Lücke, Wolfgang; Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	68
Abtötung von <i>Fusarium culmorum</i> in Weizensaatgut mit Mikrowellenenergie	
<i>Removal of Fusarium culmorum on wheat seed by application of microwave energy</i>	
Bauermann, Werner; Krauthausen, Hermann-Josef^{*)} (Mainz); Weinert, Joachim (Braunschweig); Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	69
<i>Fusarium-Besatz an Braugerste</i>	
<i>Fusarium-infestation of malting barley</i>	
Wegener, Martin^{*)}; Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	70
Fusariosen als Halmbasiskrankheitserreger	
<i>Stem base fusaria of winter wheat</i>	
Beyer, Werner^{*)}; Miedaner, Thomas; Geiger, Hartwig H. (Stuttgart)	71
Abhängigkeit des Halmbasisbefalls mit <i>Fusarium culmorum</i> von der Getreideart und der Aggressivität der Isolate	
<i>Influence of host species and aggressiveness of isolates on foot rot infections with Fusarium culmorum</i>	
Jahn, Marga (Kleinmachnow)	72
Untersuchungen zur Bekämpfung von <i>Fusarium culmorum</i> an Winterweizen	
<i>Investigations on the control of Fusarium culmorum on winter wheat</i>	

Obst, Alfred (München)	73
Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung des Ährenparasiten <i>Fusarium graminearum</i> an Weizen	
<i>Investigations on the epidemiology and control of Fusarium graminearum causing ear blight of wheat</i>	
Volkmar, C.^{*)}; Bothe, S.; Kreuter, T.; Lübke-AJ Hussein, M.; Richter, L.; Heimbach, U. (Braunschweig) und Wetzel, T. (Halle/Saale)	74
Epigäische Raubarthropoden und ihre Beziehung zu Blattläusen in Winterweizenbeständen Mitteleuropas	
<i>Polyphagous predators in winter wheat in relation to cereal aphids in central Germany</i>	
Freier, Bernd^{*)}; Möwes, Mauren; Triltsch, Holger (Kleinmachnow)	75
Zur prädatorischen Leistung von Coccinelliden bei Getreideblattläusen in Winterweizen	
<i>On the predatory efficiency of coccinellids on cereal aphids in winter wheat</i>	
Niehoff, Berthold^{*)}; Poehling, Hans-Michael (Göttingen)	76
Zur Nutzung reduzierter Aufwandmengen von Insektiziden zur Bekämpfung von Getreideblattläusen unter Berücksichtigung von Nebenwirkungen auf stenophage Prädatoren	
<i>Usage of reduced dose rates of insecticides for cereal aphid control under special consideration of side effects to beneficials</i>	
Spanakakis, Andreas (Schöningen)	77
Ertragsreaktion aktueller Winterweizensorten auf Insektizidbehandlung als Kriterium zur Beurteilung von Resistenz/Toleranz gegenüber Blattläusen unter Freilandbedingungen	
<i>Yield response of winter wheat varieties to insecticide treatments as criterion for resistance/tolerance against aphids under field conditions</i>	
Thieme, Thomas^{*)}; Hoffmann, Udo (Sagerheide); Heimbach, Udo (Braunschweig)	78
Untersuchungen zur Blattlausresistenz von Winterweizen	
<i>Studies on the resistance of winter wheat to aphids</i>	
Mielke, Horst (Braunschweig)	79
Untersuchungen zur Anfälligkeit inländischer Weizensorten gegenüber der Braunfleckigkeit, <i>Septoria nodorum</i> (Berk.) Berkeley	
<i>Investigations on susceptibility of German-wheat varieties to Septoria nodorum (Berk.) Berkeley</i>	
Reichelt, Andrea (Braunschweig); Mielke, H.	80
Untersuchungen zum Wuchs und zur Sporulation des Erregers <i>Drechslera tritici repentis</i> (Died.) Shren. sowie über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten im Jungpflanzen- und Fahnenblattstadium	
<i>Studies of growth and sporulation of Drechslera tritici-repentis (Died.) Shoem. and of the susceptibility of different wheat varieties in different stages of growth</i>	
Krüssel, Stefan; Poehling, Hans-Michael (Göttingen)	81
Unterschiedliche Anfälligkeit von Winterweizensorten gegenüber Getreideblattläusen als eine Ursache für Befallsunterschiede bei verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten	
<i>Different susceptibility of winter wheat varieties to cereal aphids as one reason for different aphid densities in conventional and integrated farming systems</i>	
Bothe, Steffen; Heimbach, Udo (Braunschweig)	82
Untersuchungen zur Erfassung von Kurzflügelkäfern (Coleoptera, Staphylinidae) unter Berücksichtigung der Blattlauspopulation in Winterweizen	
<i>Measuring the density of staphylinid beetles (Coleoptera, Staphylinidae) in winter wheat in regard to their role of aphidophagous ability</i>	

- Schnieder, Frank; Fehrmann, Hartmut** (Göttingen) 83
Einsatz von ELISAs zur Resistenzprüfung von Weizen gegenüber *Septoria tritici* und *S. nodorum*
Screening for resistance against Septoria tritici and S. nodorum by ELISA
- Jahn, Marga; Burth, Ulrich** (Kleinmachnow); **Gattermann, Cordula; Bartels, Gerhard** (Braunschweig) 84
Untersuchungen zum Einsatz differenzierter Fungizidaufwandmengen in Winterweizen
Investigations on the use of differentiated dosages of fungicides in winter wheat
- Jahn, M.; Gutsche, V.** (Kleinmachnow); **Enzian, S.** 85
Untersuchungen zum Einfluß von Fungiziden auf den Sporenlug von Erysiphe graminis
Investigations on the influence of fungicides on the spore production of Erysiphe graminis
- Ackerbau - Raps** (Sektion 21 und Poster)
Agriculture - Rape (Section 21 and Poster)
- Schulz, Ralf-Rainer**^{*)}; **Pelz, Antje Friederike** (Rostock) 86
Untersuchungen zum Regenerations- und Kompensationsvermögen an Winterraps
On the regeneration and compensation capacity of winter oilseed rape
- Theuerkauf, Anke**^{*)}; **Heitefuß, Rudolf** (Göttingen) 87
Möglichkeiten einer frühzeitigen Resistenzselektion beim Winterraps gegenüber *Verticillium dahliae*
Possibilities of early selection for resistance against Verticillium dahliae in winter oilseed rape
- Thürwächter, Felix**^{*)}; **Garbe, Volker** (Braunschweig); **Hoppe, Hans-Heinrich** (Witzenhausen) 88
Erarbeitung von Bekämpfungsentscheidungen der Krankheiten an Winterraps unter besonderer Berücksichtigung der Wurzelhals- und Stengelfäule (*Leptosphaeria maculans*)
Studies on decision models for the control of the diseases of oilseed rape, with special consideration of blackleg (Leptosphaeria maculans)
- Gottermann, Stephan**^{*)}; **Daebeler, Franz** (Rostock) 89
Auftreten und Bedeutung von Carabiden auf Winterrapsfeldern
- Heidel, Wolfgang** (Neubrandenburg) 89
Überwachung und Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüsslers, *Ceutorhynchus napi* Gyll., in Mecklenburg-Vorpommern
Observation and combat against the "Rape stem weevil", Ceutorhynchus napi Gyll., in Mecklenburg-Vorpommern
- Johnen, Andreas**^{*)}; **Hänisch, Detlef** (Münster) 90
Das Pflanzenschutz-Beratungssystem PRO_PLANT: Entscheidungsgrundlagen für den gezielten Insektizideinsatz im Winterraps am Beispiel Rapsdelfloh
The decision-support system PRO_PLANT. Decision rules for the application of insecticides in winter rape demonstrated for the cabbage stem flea beetle
- Johnen, Andreas**^{*)}; **Hänisch, Detlef** (Münster) 91
Strategie einer kombinierten Bekämpfung wichtiger Frühjahrsschädlinge im Winterraps mit Hilfe des Beratungssystem PRO_PLANT
Strategy of a combined treatment against important spring pests in winter rape using the decision-support system PRO_PLANT

^{*)} nicht eingegangen

Garbe, Volker (Braunschweig)	92
<i>Auswirkungen von Intensitätsminderungen im Winterrapsanbau auf Krankheiten und Ertragsparameter</i> <i>Effects of reduction of production intensity on diseases and yield in winter oil seed rape</i>	
Garbe, Volker ^{*)} (Braunschweig); Beer, Eckard (Oldenburg); Frosch, Monica (Frankfurt); Kälberer, Roland (Tübingen); Lauenstein, Gerhard (Oldenburg); Steck, Ulrich (Freising); Steinbach, Peter (Rostock); Ulber, Bernd (Göttingen)	93
<i>Untersuchungen zur Bedeutung des Schädlingsbefalls im Winterraps auf das Auftreten von Krankheiten</i> <i>Investigations on the importance of attack by insects upon the incidence of diseases on winter oilseed rape</i>	
Prüfe, Markus ; Schrod, Jürgen ; Löwer, Christoph ; Eppler, Arne (Gießen)	94
<i>Untersuchung zum Virusbefall des Rapses in der Umgebung von Gießen</i> <i>Investigations on virus infections of oilseed rape in the Gießen area</i>	
Ulber, Bernd (Göttingen); Vidal, Stefan (Hannover)	95
<i>Verteilungsmuster und Parasitierung des Kohischotenrüblers (<i>Ceuthorhynchus assimilis</i>) in Winterrapsfeldern</i> <i>Patterns of distribution and parasitization of the cabbage seed weevil (<i>Ceutorhynchus assimilis</i>) in winter oilseed rape</i>	
Ulber, Bernd (Göttingen)	96
<i>Wirkung des kombinierten Befalls von Winterraps mit dem Großen Rapsstengelrübler (<i>Ceuthorhynchus napi</i>) und dem Gefleckten Kohltriefbrübler (<i>Ceuthorhynchus pallidactylus</i>) auf den <i>Phoma lingam</i>-Befall und den Ertrag</i> <i>The influence of a combined infestation by rape stem weevil (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll.) and cabbage stem weevil (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (Mrbsh.)) on severity of <i>Phoma lingam</i> and yield of winter oilseed rape</i>	
Pelz, Antje-Friederike (Rostock)	97
<i>Ökologische Konsequenzen einer Blütebehandlung im Winterraps</i> <i>Ecological sequel of a blossom spraying</i>	
Pelz, Antje-Friederike (Rostock)	98
<i>Verhalten des Winterrapses nach Schotenverlust</i> <i>Development of oil-seed rape after pod loss</i>	
Daebele, Franz (Rostock)	99
<i>Integrierter Pflanzenschutz im Winterrapsanbau in Mecklenburg-Vorpommern</i> <i>Integrated control in winterrapeseed in Mecklenburg/Vorpommern</i>	
Goltermann, Stephan (Rostock); Daebele, Franz	100
<i>Auftreten und Bedeutung von Carabiden auf Winterrapsfeldern</i> <i>Abundance and importance of ground-beetles (Col., Carabidae) in winter oilseed rape</i>	
Obst- und Gemüsebau (Sektion 31, 35, 39 und Poster) <i>Horticulture - Fruit and Vegetables</i> (Section 31, 35, 39 and Poster)	
Aßmann, Gunter , Gneist, A. und Bär-Gabriel, G. (Magdeburg)	101
<i>Untersuchungen zum Sauerkirschensterben im Raum Halle/S.</i> <i>Investigations on cherry wilt in orchards near Halle/S.</i>	

Nikusch, Ingo (Offenburg)	102
Die <i>Gnomonia</i> -Blattfraune (<i>Gnomonia erythrostoma</i>), nach fast 100jahriger Pause wieder ein Problem für den Kirschenanbau in Mitteleuropa? <i>The cherry leaf scorch (Gnomonia erythrostoma) - after an absence of nearly 100 years again a problem for the sweet cherry production in central Europe?</i>	
Sessler, Bernhard (Stuttgart)	103
Beschreibung der integrierten Kernobstproduktion anhand der Betriebsheftkontrollen in Baden-Wurtemberg <i>Description of the integrated pome fruit production with the results from the checks of the farm record books in Baden-Würtemberg</i>	
Steinwald, Frank^{*)}; Dickler, Erich (Dossenheim)	104
Untersuchungen zur Populationsdynamik von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen <i>Field studies on the population dynamics of noctuids occurring in apple orchards in spring</i>	
Jakob, Gerhard^{*)}; Dickler, Erich (Dossenheim)	105
Auswirkungen von Niempräparaten auf den Apfelschalenschwarmer <i>Adoxophyes orana</i> F. v. R. (Lep., Tortricidae) und die ihn parasitierende Schlupfwespe <i>Colpoclypeus florus</i> Walk. (Hym., Eulophidae) <i>Effects of Neem on Adoxophyes orana F.v.R. (Lep., Tortricidae) and Colpoclypeus florus Walk. (Hym., Eulophidae), an important ectoparasite of leaf rollers</i>	
Kuhlmann, Ulrich (Delémont/Schweiz)	106
Studien zur Frakapazitat der Apfelgespinntmotte und deren biologische Bekämpfung in Kanada <i>Food consumption of the apple ermine moth and their biological control</i>	
Trapp, Alfred^{*)}; Rank, Harald (Dresden-Pillnitz)	107
Auswirkungen von verschiedenen Obstbaumspinnmilben und Befallszeitraumen auf qualitative und quantitative Merkmale bei Apfel <i>The influence of different densities of european red mite (Panonychus ulmi KOCH) in several phenological periods on yield quantity and quality of apples</i>	
Gottwald, Reinhold^{*)}; Krüger, Falk (Güterfelde)	108
Methodische Untersuchungen zum Befall der Obstbaumspinnmilbe (<i>Panonychus ulmi</i> (KOCH)) und Apfelrostmilbe (<i>Aculus schlechtendali</i> NALEPA) an Blättern unterschiedlicher Altersstufen <i>Methodical investigations to the infestation with European spider mite (Panonychus ulmi KOCH) and Apple rust mite (Aculus schlechtendali NALEPA) on different stages of leaves</i>	
Galli, Peter (Stuttgart)	109
Über den Einsatz von Farbtafeln zur Schädlingsprognose in Obstanlagen <i>Use of coloured traps for prognosis of noxious insects in orchards</i>	
Kriehoff, Olaf^{*)}; Hanke, Viola (Dresden)	110
Entwicklung einer Methode zur Fruhselektion von In vitro-Sprossen auf Resistenz gegen den Apfelmehltauschaderreger <i>Podosphaera leucotricha</i> (Eil. et Ev.) Salm. <i>Development of a method for in vitro selection of resistance to powdery mildew in apple (Podosphaera leucotricha (Eil. et Ev.)Salm.)</i>	
Kollar, Andreas (Dossenheim)	111
Untersuchungen zum Verlust der ontogenetischen Resistenz von Apfelblattern gegenüber dem Apfelschorfpilz, <i>Venturia inaequalis</i> <i>Investigations on the loss of ontogenetic resistance of apple leaves against the apple scab fungus Venturia inaequalis</i>	

- Kison, Heike^{*)}; Seemüller, Erich** (Dossenheim) 112
 Mykoplasmaerkrankheiten des Steinobstes: Anfälligkeit und Wirtseigenschaften von Sorten und Unterlagen
Mycoplasma diseases of stone fruits. Susceptibility and host properties of cultivars and rootstocks
- Hoffmann, Andrea^{*)}; Seemüller, Erich; Dickler, Erich** (Dossenheim) 113
 Erhebung der Zikaden- und Blattsaugerfauna im Heidelberger Raum zum Nachweis der Überträger der Apfeltriebsucht (MLO)
Survey on the occurrence of leafhoppers and psyllids in the Heidelberg area for detection of the vector of the apple proliferation disease
- Kaske, Rüdiger^{*)}; Guddat, Andreas** (Hattersheim); **Zeese, Wolfgang** (Bad Vilbel) 114
 Mehrjährige Beobachtungen zum Brutverhalten und zur Populationsentwicklung von in Nisthöhlen brütenden Vogelarten in einer Kernobstanlage mit integrierter Bewirtschaftung
Observations (1991-1994) of breeding behaviour and population dynamics of bird species depending on nesting boxes placed on an orchard area with IPM-(Pesticide) Management practices
- Hildenbagen, Rolf^{*)}; Hommes, Martin** (Braunschweig) 115
 Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Weiß- und Rotkohlsorten gegenüber Thripsbefall
Investigations on the susceptibility of different white and red cabbage varieties to thrips damage
- Scholze, Paul** (Quedlinburg) 116
 Anfälligkeitsdisposition und -manifestierung bei *Alternaria* und *Leptosphaeria* in progenerativen Stadien von Gemüsebrassicaceen
Leaf disposition and manifestation of diseases caused by Alternaria spp. and Leptosphaeria in progenerative stages of Brassica vegetables
- Griesbach, Erika** (Aschersleben) 117
 Paprika-Bakteriosen. Natürliches Auftreten sowie ihre Entwicklung nach künstlicher Inokulation
Bacterial diseases of pepper: their natural occurrence and development after artificial inoculation
- Eisbein, Klaus^{*)}; Ehrig, Fred; Griesbach, Erika** (Aschersleben) 118
 Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Samenübertragung von *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* bei Tomate
Electron microscopical investigations of seed transmission by Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis in tomato
- Moll, Monika^{?)}; Vidal, Stefan** (Hannover) 119
 Der Einfluß von bodenbürtigen Pilzen auf das Wirtswahlverhalten von Weißen Fliegen an Buschbohnen
The influence of a soil-borne fungi on host preference of whiteflies on dwarf beans
- Bedlan, Gerhard** (Wien/Österreich) 120
Thielaviopsis-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen
Thielaviopsis root rot on peas and beans

- Knappe, Bettina^{*)}; Hoppe, Hans-Heinrich** (Witzenhausen) 121
 Untersuchungen zur Resistenz von Erbsen (*Pisum sativum* L.) gegenüber *Ascochyta pinodes* (Teleomorph: *Mycosphaerella pinodes*) und *Phoma medicaginis* var. *pinodella*
Investigations on the resistance of peas (Pisum sativum L.) towards Ascochyta pinodes (Teleomorph: Mycosphaerella pinodes) and Phoma medicaginis var. pinodella
- Wohanka, Walter** (Geisenheim) 122
 Desinfektion zirkulierender Nährlösung geschlossener Bewässerungssysteme durch Langsamfiltration
Disinfection of recirculating nutrient solutions by slow sand filtration
- Wunderlich, B.; Möhle, D.; Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 123
 Untersuchungen zur Bodenmüdigkeit bei Rosen
Studies of soil sickness in rose growing
- Berkelmann, Beate; Breidbach, Judith; Wohanka, Walter** (Geisenheim) 124
Xanthomonas-Testung von Pelargonien - sortenspezifische Unterschiede im 'background' beim Nachweis mittels ELISA
Diagnosis of Xanthomonas campestris pv. pelargonii in geraniums by ELISA - Cultivar-specific differences in the 'background'-level
- Dözl, Andreas** (Stuttgart) 125
 Vergleichende Untersuchungen zur Erfassung der Blattnässe im Obstbau
Evaluation of leaf wetness in apple orchards - comparative investigations
- Moreth, Lotte; Leuprecht, Bernhard; Riedel, Martin** (München) 126
 Zum Auftreten neuartiger Sproßspitzengallen an der Süßkirsche, *Prunus avium*
A new type of stem apex galls on sweet cherry trees
- Rank, Harald; Trapp, Alfred** (Dresden) 127
 Erste Ergebnisse der Entwicklung des Schädlings- und Nützlingsauftretens in Apfelanlagen mit unterschiedlicher Pflanzenschutzstrategie
First results about development of occurrence of pests and natural enemies in apple orchards with different pest management
- Kohl, Reinhold; Kollar, Andreas** (Dossenheim) 128
 Biologische und meteorologische Parameter als Voraussetzung für Infektionen durch den Apfelschorfpilz, *Venturia inaequalis*
Biological and meteorological parameters as the prerequisite for infections by the apple scab fungus Venturia inaequalis
- Diehl, Thomas; Galli, Peter** (Stuttgart) 129
 Prüfung handelsüblicher Pheromonfallen zur Flugüberwachung des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*)
Comparison of the flight activity monitoring qualities of the codling moth (Cydia pomonella) in different commercial sex pheromone traps
- Moltmann, Esther** (Stuttgart) 130
 Feuerbrand in Baden-Württemberg: Befallsituation und Prognose
Fire Blight in Baden-Württemberg. Distribution and Prediction
- Metz, Norbert; Jäger, Christian** (München) 131
 TOPFLOR - ein neuer Wachstumsregler im Zierpflanzenbau
TOPFLOR - a new growth regulator for ornamentals

- Hashem, Mohamed-Youssef; Badawy, H. M.; Abdallah, M. D.** (Giza/Ägypten) 132
Assessment of on-farm losses in apple trees caused by the leopard moth borer
Zeuzera pyrina L. (Cossidae; Lepidoptera)
- Petruschka, Michael; Schröder, Manfred** (Stuttgart) 133
 Selektion von Scharka fruchtoleranten Pflaumen- und Zwetschensorten
Selection of plum and prune cultivars with fruit tolerance to the Sharka disease
- Bochow, Helmut; Hentschel, Klaus-Dieter** (Berlin) 134
 Phytosanitäre Wirkungen einer Bakterisierung von Gemüsesaatgut mit *Bacillus subtilis*
Phytosanitary effects of vegetable seed and seedling bacterisations with Bacillus subtilis
- Grunewaldt-Stücker, Gisela** (Hannover) 135
 Einfluß des Endophyten *Acremonium ochraceum* auf die Xylementwicklung in Tomatenpflanzen
Influence of Acremonium ochraceum on xylem differentiation in tomato plants
- Vogt, Wolfgang; Zingen-Sell, Irmgard; Beuther, Eckhart;** 136
Buchenaer, Heinrich (Stuttgart)
 Versuche zur mikrobiologischen Bekämpfung von bodenbürtigen Schadpilzen an Gurkenkeimlingen
Microbiological control of soil-borne pathogens on cucumber
- Altschaffel, Claudia** (Hannover); **Smolka, Silvia E.** (Braunschweig) 137
 Möglichkeiten zu einer Förderung der antagonistischen Aktivität epiphytischer Hefen gegenüber den Gurken-Blattfleckenerregern *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae*
The potential for promoting the antagonistic activity of epiphytic yeasts against the cucumber leaf pathogens Alternaria alternata and Ulocladium cucurbitae
- Albert, Jörg; Smolka, Silvia E.** (Braunschweig) 138
 Die Erreger des Rostes an *Allium*-Arten und Beobachtungen zur physiologischen Spezialisierung von *Puccinia allii* an Porree
The rust pathogens of Allium species and observations about the physiological specialisation of Puccinia allii on leek
- Nunnenmacher, Lothar; Goldbach, Heiner** (Bayreuth) 139
 Ackerbohnenstreifen im Kopfsalatfeld - ein neuer Ansatz zur Blattlausbekämpfung
Strip-Cropping of Lettuce with Faba-Beans - a New Approach to Aphid-Control
- Nunnenmacher, Lothar; Goldbach, Heiner** (Bayreuth) 140
 Das jahreszeitliche Auftreten von Blattläusen an Kopfsalat und der Vorschlag einer Saisonabhängigen Schadensschwelle
Aphid Abundance on Lettuce: Time Course and the Suggestion of a Season-Dependent Threshold
- Boyko, Boev** (Plovdiv/Bulgarien); **Sermann, Helga** (Berlin) 141
 Auftreten und Bekämpfung des Kalifornischen Blütenthrips *Frankliniella occidentalis* in Paprikabeständen unter Glas
Occurrence and control of the Western Flower Thrips Frankliniella occidentalis in sweet peppers in glasshouse
- Ulbrich, Andreas; Wiebe, H.-J.** (Hannover) 142
 Ermittlung der optimalen Regelungsstrategie für das Gewächshausklima zur Verminderung des Befalls mit Echtem Mehltau an Salatgurkensorten
Development of an optimal regulation strategy of greenhouse climate to reduce powdery mildew in cucumbers

Weinbau (Sektion 27 und Poster)	
<i>Viticulture (Section 27 and Poster)</i>	
Lorenz, Dieter (Neustadt/Weinstraße)	143
Eutypiose - Vorkommen, Verbreitung und Bedeutung im deutschen Weinbau	
<i>Eutypiose - Existence, Appearance and Importance in the German Vinegrowing Areas</i>	
Tilcher, Ralf[*] ; Wolf, Gerhard A. (Göttingen); Brendel, Günter (Geisenheim)	144
Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Weinrebe (<i>Plasmopara viticola</i>) durch antagonistische Bakterien	
<i>Control of downy mildew of grapevine (Plasmopara viticola) by bacterial antagonists</i>	
Reiß, Karin[*] ; Zinkernagel, Volker (Freising)	145
Ursachen des epidemischen Auftretens vom Roten Brenner (<i>Pseudopezicula tracheiphila</i>) am Wein	
<i>Factors influencing the epidemic development of Rotbrenner (Pseudopezicula tracheiphila) on grapevines</i>	
Pfefferkorn, Volkmar[*] ; Bübl, Walter (Düsseldorf)	146
Botrylon [®] - ein neues Botrytizid für den Weinbau	
<i>BOTRYLON[®] - A New Botryticide for Grey Mold Control in Grape-Vine</i>	
Maixner, Michael (Bernkastel-Kues)	147
Übertragung der Vergilbungskrankheit von Weinbergsunkräutern auf Reben durch Zikaden	
<i>Transmission of German Grapevine Yellows from herbaceous hosts to grapevine by planthoppers</i>	
Feldhege, Michael[*] ; Louis, Friedrich (Neustadt/Weinstraße)	148
Neue Erfassungsmethode zur Bestimmung der Falterdichte von <i>Lobesia botrana</i> Schiff. im Weinbau	
<i>New method for determination of densities of grape moths in viticulture</i>	
Stäbler, Dietmar[*] ; Schruff, Günter (Freiburg); Zebitz, Claus P. W. (Stuttgart)	149
Untersuchungen zum Eiablage-Verhalten des Einbindigen und des Bekreuzten Traubenwicklers (<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hbn. und <i>Lobesia botrana</i> Den. und Schiff.)	
<i>Investigations on the oviposition behaviour of the European grape moth and the European grape vine moth (Eupoecilia ambiguella Hbn. and Lobesia botrana Den. and Schiff.)</i>	
Rühl, K., Kopf, A., Sigle, D. und Zebitz, C.P.W. (Weinsberg)	150
Untersuchungen zur Populationsdynamik bei Kräuselmilben (<i>Culepitrimerus vitis</i> Nal.) an Reben	
<i>Investigations on the population-dynamics of Culepitrimerus vitis on grapevine</i>	
Ipach, Ulrike; Kling, Lilo; Rüdell, Maria (Neustadt/Weinstraße)	151
Nachweis von grapevine leafroll associated virus I und III (GLRaV I und III) bei Reben	
<i>Detection of grapevine leafroll associated virus I and III (GLRaV I and III) in grapevine</i>	
Bauer, C.; Schulz, Thomas F.; Lorenz, Dieter; Eichhorn, Klaus Werner^V (Neustadt/Weinstraße); Plapp, R. (Kaiserslautern)	152
Population dynamics of <i>Agrobacterium vitis</i> in two grapevine varieties during the vegetation period	
<i>Population dynamics of Agrobacterium vitis in two grapevine varieties during the vegetation period</i>	

Diagnose (Sektion 4, 8 und Poster)

Diagnosis (Section 4, 8 and Poster)

- Koenig, Renate^{*)}; Kruse, Martina; Hoffmann, Andrea; Kaufmann, Andrea;** 153
Commandeur, Ulrich (Braunschweig)
Identifizierung von zwei Stammgruppen des Rizomaniavirus (BNYVV) mit Hilfe von
Restriktionsanalysen von RT-PCR-Produkten
*Identification of strain groups of the rizomania virus (BNYVV) by means of restriction
and SSCP analyses of RT-PCR-products*
- Ahrens, Ulrich^{*)}; Schneider, Bernd; Lorenz, Karl-Heinz; Kison, Heike;** 154
Seemüller, Erich (Dossenheim)
Entwicklung von gruppen- und pathogenspezifischen Primern für den PCR-Nachweis von
pflanzenpathogenen Mykoplastmen
*Development of group- and pathogen-specific primers for PCR detection of plantpathogenic
mycoplastmas*
- Seemüller, Erich^{*)}; Schneider, Bernd; Mäurer, Rainer; Ahrens, Ulrich;** 155
Kison, Heike; Lorenz, Karl-Heinz (Dossenheim)
Phylogenetische Klassifizierung der pflanzenpathogenen Mykoplastmen (MLOs)
Phylogenetic classification of plant-pathogenic mycoplastmas
- Niepold, Frank** (Braunschweig) 156
Anwendung der Polymerase-Kettenreaktion zum Nachweis von pflanzenpathogenen
Bakterien und Pilzen an Kartoffeln
*Application of the Polymerase Chain Reaction for the Detection of plant pathogenic
Bacteria and Fungi on Potatoes*
- Landsiedel, Bernd^{*)}; Sadowska-Rybak, Małgorzata; Schickedanz, Friedrich;** °)
Büttner, Carmen (Hamburg)
Nachweis von *Agrobacterium tumefaciens* durch Polymerase-Kettenreaktion
- Graser, Elke; Riedel-Preuß, Anette; van der Hoeven, Cornelia** (Braunschweig); **Laadsmann, Jörg^{*)}** 157
Eliminierung von Agrobakterien aus gentechnisch veränderten Pflanzen
Elimination of Agrobacteria from transgenic plants
- Krämer, Ilona** (Aschersleben) 158
Charakterisierung und Differenzierung von *Xanthomonas campestris* Pathovaren mittels PCR
Characterization and differentiation of Xanthomonas campestris pathovars by PCR
- Bereswill, Stefan^{*)}; Gejder, Klaus** (Heidelberg) 159
Nachweis und Charakterisierung des Feuerbrandregers *Erwinia amylovora* durch
PCR-Analysen
Detection and characterization of Erwinia amylovora by PCR-assays
- Hering, Olaf^{*)}; Nirenberg, Helgard I.; Deml, Günther** (Berlin) 160
Grenzen und Möglichkeiten der RAPD-PCR zur Charakterisierung phyto-
pathogener Pilze
Limits and possibilities of RAPD analyses for the characterization of fungi

*) nicht eingegangen

Führling, Martina ^{*)} ; Büttner, Carmen (Hamburg); Lukács, Noemi (Düsseldorf)	°)
Nachweis von dsRNA: Diagnose von phytopathogenen Viren in Stieleiche	
Fecker, Lothar ^{*)} ; Kaufmann, Andrea ; Burgermeister, Wolfgang ;	161
Koenig, Renate (Braunschweig)	
Expression der Antigenbindungsregionen von monoklonalen Antikörpern (single chain fragments, scFv) gegen Struktur- und Nichtstrukturproteine des Rizomaniavirus (BNYVV) in Bakterien und höheren Pflanzen: Neue Wege zur Gewinnung von diagnostischen Reagenzien und zur Resistenzinduktion	
<i>Expression of the antigen-binding regions of monoclonal antibodies (single chain fragments, scFv) against structural and nonstructural proteins of the rizomania virus (BNYVV) in bacteria and higher plants: new ways for obtaining diagnostic reagents and for inducing resistance</i>	
Zielke, Rudi ^{*)} ; Naumann, Klaus (Aschersleben)	162
Untersuchungen zum serologischen Nachweis der Bakteriellen Schleimfäule, <i>Pseudomonas solanacearum</i> (Smith) Smith, an Kartoffeln	
<i>Studies on the serological detection of bacterial brown rot, Pseudomonas solanacearum (Smith) Smith, on potatoes</i>	
Brielmaier-Liebetanz, Ulrike ^{*)} (Braunschweig); Müller, Petra (Kleinmachnow)	163
Prüfung von Methoden zum Nachweis von <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>pelargonii</i>	
<i>Testing of methods for detection of Xanthomonas campestris pv. pelargonii</i>	
Sadowska-Rybak, Malgorzata ^{*)} ; Ecks, H ; Schickedanz, Friedrich (Hamburg)	°)
Nachweis von <i>Phytophthora cryptogea</i> mit Hilfe der serologischen Nachweismethoden	
Themann, Karin ^{*)} ; Werres, Sabine ; Aust, Hans-Jürgen (Braunschweig)	164
in vitro-Untersuchungen zum Nachweis von <i>Phytophthora</i> -Arten im Wasser	
<i>In vitro investigations on the detection of Phytophthora species in water samples</i>	
Leisse, Norbert ^{*)} ; Puhl, Thomas (Düsseldorf)	165
Ein neuer, hochsicherer und spezifischer Diagnostest zur Bestimmung von Halmbruch an Getreide	
<i>A new, reliable and high specific diagnostic kit for the detection of eyespot</i>	
von Kietzell, Jan ^{*)} ; Rudolph, Klaus (Göttingen)	166
Das Vorkommen von <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> an Getreide	
<i>Occurrence of Pseudomonas syringae pv. atrofaciens on Cereals</i>	
Cernuska, Robert ^{*)} ; Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	167
Entwicklung und Erprobung immunologischer Nachweismethoden für <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. im Raps	
<i>Development of immunological detection methods to Verticillium dahliae in oilseed rape</i>	
Proll, Eckhard ; Leistner, Hans-Ulrich (Aschersleben); Krämer, Reiner (Quedlinburg)	168
Nachweis und Differenzierung von turnip mosaic potyvirus-Isolaten mit biologischen, serologischen und molekularbiologischen Methoden	
<i>Detection and differentiation of turnip mosaic potyvirus isolates with biological, serological and molecular-biological methods</i>	

°) nicht eingegangen

Lamprecht, Sabine; Kaden-Kreuziger, D.; Jelkmann, Wilhelm (Dossenheim)	169
Immunocapture polymerase chain reaction (PCR) und ELISA-Nachweis des strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEAV)	
<i>Immunocapture polymerase chain reaction (IC-PCR) and ELISA for the detection of strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEAV)</i>	
Mäurer, Rainer; Seemüller, Erich (Dossenheim)	170
Genetische Charakterisierung des Erregers der Rubusverzweigung	
<i>Genetic characterization of the rubus stunt pathogen</i>	
Bliefernicht, Kirsten; Krczal, Gabriele (Mainz); Boccardo, G.; Minucci, C. (Torino/Italien)	171
Charakterisierung von zwei verschiedenen MLO-Isolaten in Stative (<i>Gonolium tartaricum</i>) in Rheinland-Pfalz	
<i>Characterization of different MLO-isolates in stative (Gonolimon tartaricum) in Rhineland-Palatinate</i>	
Nöthenburg, Matthias; Rudolph, Klaus (Göttingen)	172
Isolierung und Analyse von Genen der EPS-Synthese aus <i>Pseudomonas syringae</i> pv. phaseolicola	
<i>Isolation of genes involved in EPS synthesis of Pseudomonas syringae pv. phaseolicola</i>	
Kiel, Hans-Uwe; Groims, Ute; Rudolph, Klaus (Göttingen)	°)
Rheologische Untersuchung bakterieller EPS und Interaktionen mit pektischen Polysacchariden	
Bruchmüller, Iris (Heidelberg); Zeller, Wolfgang (Dossenheim); Geider, Klaus (Heidelberg)	173
Biolumineszenzmessungen für Hemmstoffe zur Bekämpfung des Feuerbrandregers <i>Erwinia amylovora</i>	
<i>Bioluminescence to measure inhibitors for control of the fireblight pathogen Erwinia amylovora</i>	
Dreyer, Felix; Koch, Eckhard (Darmstadt); Köhn, Sigfrid (Berlin)	174
Charakterisierung antagonistischer Bakterien anhand von Wirkungsspektrum, biochemischen Merkmalen und Fettsäureanalyse	
<i>Characterization of in-vitro-antagonistic bacteria by spectrum of activity, biochemical properties and fatty acid analysis</i>	
Koopmann, Birger (Göttingen); Karlovsy, Petr (Stuttgart); Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	175
Differenzierung von <i>Fusarium culmorum</i> und <i>F. graminearum</i> anhand von DNA-Sonden	
<i>DNA-probes for the differentiation of F. culmorum and F. graminearum</i>	
Bernhardt, Christine (Göttingen); Karlovsy, Petr (Stuttgart); Wolf, Gerhard A. (Göttingen)	176
Extrazelluläre polysaccharidabbauende Enzyme von <i>Phytophthora parasitica</i>	
<i>Extracellular polysaccharide degrading enzymes of Phytophthora parasitica</i>	
Lohmann, Uwe; Garbe, Volker; Niepold, Frank (Braunschweig)	177
Nachweis von <i>Phoma lingam</i> im Raps mit spezifischem, polyklonalem Antiserum in einem indirekten ELISA	
<i>Detection of Phoma lingam in Rape using a specific polyclonal Antiserum in an indirect ELISA</i>	
Nireaberg, Helgard I.; Schüler, Kerstin; Hering, Olaf; Deml, Günther (Berlin)	178
RAPD-PCR-Analysen von an Gerste vorkommenden <i>Drechslera</i> -Arten	
<i>RAPD analyses of Drechslera species occurring on barley</i>	

°) nicht eingegangen

Nirenberg, Helgard I.; Hering, O.; Deml, Günther (Berlin)	179
Charakterisierung von an Weidelgräsern vorkommenden <i>Drechslera</i> -Arten mittels RAPD-Analysen <i>Characterization of Drechslera-species occurring on Lolium spp. by RAPD analyses</i>	
Grosch, Rita (Großbeeren); Lieckfeldt, Elke (Berlin)	180
Rassenklassifizierung von <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i> -Isolaten mittels PCR-Fingerprinting <i>Classification of races of fusarium oxysporum f.sp. pisi isolates by PCR</i>	
Gebhart, Christine; Winkler, Helga (Dresden)	181
Vergleichende Untersuchungen zur Diagnose von <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> an Getreide <i>Comparative analyses to diagnosis of Pseudocercospora herpotrichoides at the cereals</i>	
Bruno, H. Henning; Shah, Akbar; Smolka, Silvia E. (Braunschweig)	182
Differenzierung von <i>Alternaria</i> spp. anhand der Isoenzym-Variation von Esterasen <i>Differentiation of Alternaria spp. using isozyme variation of esterases</i>	
Kontrolle tierischer Schädlinge einschließlich Vorratsschutz (Sektion 22, 26 und Poster) <i>Control of Pests including Storage Protection</i> (Section 22, 26 and Poster)	
Raum, Jürgen^{*)}; Brandl, Franz (Frankfurt)	183
CGA 215'944 - Pymetrozine - ein neuartiges, selektives Aphizid <i>CGA 215'944 (Pymetrozine) - a novel, selective aphicid</i>	
Thies, Ernst-Peter^{*)} (München); Dutton, Robert; Briant, Robert (Oxfordshire/England)	184
Fenazaquin - ein neues selektives Akarizid im Kernobstanbau und in Gewächshäusern <i>Fenazaquin - a new selective acaricide for use in fruit crops and glasshouse</i>	
Kotzian, Rüdiger (Langenhagen)	185
Mavrik - ein neues Insektizid für den Ackerbau <i>Mavrik - a new insecticide for field crops</i>	
Zimmer, Ernst-Werner (Kleinkarlbach)	186
Benfuracarb - ein neues Carbamat, Vorstellung von Wirkstoff und Formulierungen <i>Benfuracarb, a new Carbamate - introduction of active ingredient and formulation types</i>	
Ebbinghaus, Detlef^{*)}; Risch, Hans (Kleinkarlbach)	187
Erfahrungen mit dem insektiziden Wirkstoff Benfuracarb in Deutschland <i>Experiences with the Active Substance Benfuracarb as Insecticide in Germany</i>	
Knaust, Hans-Jörg^{*)}; Poehling, Hans-Michael (Göttingen)	188
Das Wanderverhalten von <i>Sitobion avenae</i> im Labor und Freiland in Abhängigkeit von der Temperatur, von BYDV-Infektionen und von Saatgutbehandlungen mit Imidacloprid <i>The movement of Sitobion avenae in laboratory and field studies: effects of temperature, BYDV and a seed treatment with imidacloprid</i>	
Epperlein, K.^{*)}; Fuchs, E. (Halle/Saale); Grüntzig, M.	189
Untersuchungen zur Wirkung von Gaucho (Imidacloprid) am Maissaatgut auf das Saugverhalten von Blattläusen und deren Virusübertragung <i>Effects of Gaucho in maize seed on the feeding behavior of aphides and their virus transmission</i>	
Pape, Thomas-Friedrich^{*)} (Frankfurt); Jarchow, Elke (Basel/Schweiz)	190
Vergleich verschiedener Möglichkeiten zur Bekämpfung des Maiszünslers <i>Comparison of different possibilities to combat the European corn borer</i>	

Fröschle, Manfred (Stuttgart)	191
Der Feldmaikäfer in Baden-Württemberg - Ausbreitung, Versuchsergebnisse, Empfehlungen <i>The common cockchafer (<i>Melolontha melolontha</i> L.) in Baden-Württemberg - Spread, results of efficacy trials, recommendations</i>	
Adler, Cornel (Berlin)	192
Von der Eisenzeit bis in die Zukunft: hermetische Getreidelagerung und modifizierte Atmosphären <i>From the Iron Age to the Future: Hermetic Storage and Modified Atmospheres</i>	
Schliesske, Joachim (Hamburg)	193
Zum Problem der Lagerhygiene als einem Aspekt des Vorratsschutzes im modernen Seehafenbetrieb <i>The problem of storage sanitation as an aspect of storage protection in modern sea harbour management</i>	
Swailem, Saleh* ; El-Bolok, Mahmoud (Giza/Ägypten); Gotz, Peter (Berlin); Aleem, Rabie Abdel (Giza/Ägypten)	194
Comparative studies on the biology of two grain weevil strains: <i>Sitophilus granarius granarius</i> (L.) and <i>Sitophilus granarius africanus</i> Zacher. (Curculionidae, Coleoptera)	
Gemmeke, Hubert* (Münster); Joermann, Gerhard (Braunschweig)	195
Untersuchungen über die repellierende Wirkung von gefärbtem Saatgut auf das Futterannahmeverhalten von Vögeln <i>Studies on the Repellence of dyed Grain to Birds</i>	
Pelz, Hans-Joachim (Münster)	196
Aussichten von Vergrämungsmaßnahmen zur Abwehr von Schäden durch kleine Säugetiere <i>Prospects of deterring measures to prevent damage by small mammals</i>	
Martens-Menzel, Ralf* ; Reichmuth, Christoph ; Pieritz, Wulf (Berlin)	197
Rückstandsverhalten von Phosphorwasserstoff in Rettichen und Möhren nach Begasungen zur Bekämpfung der Wühlmaus <i>Residue Behaviour of Phosphine in Radishes and Carrots after Fumigating for the Control of Voles</i>	
Block, Torsten ; Sengonca, Cetin (Bonn)	198
Untersuchungen zur Wirkung des breit wirksamen Insektizides Decis (Deltamethrin) auf die Nützlingsfauna einer Apfelanlage bei Einsatz vor und nach der Blüte <i>Studies on the effect of broadspectrum insecticide Decis (Deltamethrin) on beneficial fauna of an apple orchard with pre- and post-blossom application</i>	
Sengonca, Cetin ; Block, Torsten (Bonn)	199
Laboruntersuchungen über die Wirkungen von Pflanzenschutzmittelmischungen auf <i>Coccinella septempunctata</i> L. <i>Studies on the side effect of pesticide mixtures on <i>Coccinella septempunctata</i> L. under laboratory conditions</i>	
Welp, Helmut ; Reichmuth, Christoph (Berlin)	200
Akustische Früherkennung vorratsschädlicher Insekten <i>Acoustical Detection of Stored-Product Insects</i>	

- Schöller, Matthias; Reichmuth, Christoph (Berlin) 201
 Lagetiefe der Eier der Speichermotte, *Ephestia elutella* HÜBNER, und der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* ZELLER (Lepidoptera: Pyralidae) in geschüttetem Weizen und Roggen
Position of naturally laid eggs of the warehouse moth, Ephestia elutella HÜBNER, and the Mediterranean flour moth, Ephestia kuehniella ZELLER (Lepidoptera: Pyralidae), in bulk wheat and rye
- Heublein, Sabine; Poehling, Hans-Michael (Göttingen) 202
 Überprüfung der Toxizität von Insektiziden auf die Larven der Schwebfliege *Episyrphus balteatus* (Deg.) (Diptera: Syrphidae) und der Getreideblattläuse *Sitobion avenae* und *Metopolophium dirhodum*
Toxicity of insecticides on syrphid larvae Episyrphus balteatus (Deg.) (Diptera: Syrphidae) and cereal aphids Sitobion avenae (F.) and Metopolophium dirhodum (L.)
- Heyer, Wolfgang; Alfredo, Manuel (Halle/Saale) 203
 Bodenfallenfang: Beeinflusst die Fallenumgebung die Fangergebnisse?
Pitfall trapping: Are catches influenced by trap surroundings?
- Wieland, Hartmut (Güterfelde) 204
 Untersuchungen zur Migration und zu entsprechenden Möglichkeiten der Schadensabwehr der Feldmaus (*Microtus arvalis*)
Investigation into the migration and to the correspondent possibilities of the damage prevention of the field vole (Microtus arvalis)
- Pflanzenschutz in Tropen und Subtropen (Sektion 11 und Poster)
Plant Protection in Tropics and Subtropics (Section 11 and Poster)
- Neubert, Susanne; Knirsch, Jürgen *) (Hamburg) 205
 Herbizidresistente Kulturpflanzen und Ernährungssicherung in der Dritten Welt
Herbicide resistant plants and food supply in the Third World
- Kaske, Rüdiger *) (Hattersheim); Vaagt, Gero (Eschborn) 206
 Unterstützung der landwirtschaftlichen Beratung in Entwicklungsländern durch Qualitäts- und Rückstandsuntersuchungen von Pflanzenschutzmitteln
Support of agricultural extension services in developing countries by means of quality- and residue control of pesticides
- Schaab, R. *) ; Zeddies, J. (Stuttgart); Neuenschwander, P. 207
 Biologischer Pflanzenschutz - ökonomische Bewertung der Bekämpfung von *Phenacoccus manihoti* in Afrika
Biological Pest Control - Economic Evaluation of combating Phenacoccus manihoti in Africa
- Kather, A. *) ; Poehling, Hans-Michael (Göttingen) 208
Leucinodes orbonalis (Guen.) - ein bedeutsamer Schädling im philippinischen Auberginenanbau
Leucinodes orbonalis (Guen.) - a serious pest of the Philippine eggplant production
- Sauerborn, Joachim (Stuttgart) 209
 Mikroorganismen zur Kontrolle des Wurzelparasiten *Striga* spp. in Getreideökosystemen der Savannengebiete Westafrikas
Microorganisms to control the root parasitic weed Striga spp. in cereal based ecosystems of West Africa

- Kroschel, Jürgen^{*)}** (Stuttgart); **Fritsch, Eva**; **Huber, Jürg** (Darmstadt) 210
 Biologische Bekämpfung der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae) mit Granulosevirus in der Republik Jemen
Biological control of the potato tuber moth (Phthorimaea operculella Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae) with granulosis virus in the Republic of Yemen
- Wührer, Bernd Gerald^{*)}**; **Hassan, Sherif A.** (Darmstadt) 211
 Untersuchungen zum Einsatz von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* zur Bekämpfung des Baumwollkapselwurms *Heliothis armigera* Hb.
Studies on the use of egg parasitoids of the genus Trichogramma in the control of the cotton bollworm Heliothis armigera Hb.
- Perrin, Bob** (Berkshire/Großbritannien); **Löwer, Christoph** (Gießen) 212
A comparison of three insecticide resistance monitoring methods for lepidoptera
- Knirsch, Jürgen** (Hamburg); **Vaagt, Gero** (Eschborn) 213
 Die Pestizid-Lebenszyklus-Analyse - eine Methode zum Aufzeigen von Schwachstellen beim Umgang mit Pestiziden in der Dritten Welt
Pesticid Life Cycle Analysis (PLCA) - a method to demonstrate weak points during the handling of pesticides in the Third World
- Vaagt, Gero**; **Kern, Matthias** (Eschborn) 214
 Das "Prior Informed Consent (PIC)"-Verfahren - aktueller Stand und Zukunft
The prior informed consent (PIC) procedure - its present state and future
- Schmidt, Kai** (Bonn) 215
 Modellierung parasitischer Unkräuter der Gattung *Striga* ssp. im Sorghum-Mais-Gürtel Westafrikas
Modelling the population dynamics of the parasite weed Striga spp. in West-Africa
- Virologie** (Sektion 2, 6 und Poster)
Virology (Section 2, 6 and Poster)
- Huth, Winfried**; **Götz, Reinhard^{*)}**; **Lesemann, Dietrich-Eckardt**; 216
Maiß, Edgar (Braunschweig); **Proeseler, Gerhard** (Aschersleben);
Vetten, Heinrich-Josef (Braunschweig); **Signoret, Pierre** (Montpellier/Frankreich)
 Brome streak mosaic virus - ein bisher übersehenes Virus des Getreides
Brome streak mosaic virus - a hitherto overlooked cereal virus?
- Huth, Winfried**; **Lesemann, Dietrich-Eckardt**; **Vetten, Heinrich-Josef**; 217
Götz, Reinhard (Braunschweig)
 Ein neues Gramineenvirus aus *Lolium* ssp.
A new virus of Gramineae isolated from Lolium ssp.
- Graichen, Klaus^{*)}**; **Rabenstein, Frank** (Aschersleben) 218
 Differenzierung der an Raps (*Brassica napus* L.) und Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.) auftretenden Luteoviren
Differentiation of luteoviruses from oilseed rape (Brassica napus L.) and sugar beet (Beta vulgaris L.)
- Vetten, Heinrich-Josef^{*)}**; **Lesemann, Dietrich-Eckhardt** (Braunschweig); 219
Dalchow, Joachim (Frankfurt/Main)
 Ein neues Potyvirus an Endivie und Eissalat
A hitherto undescribed potyvirus of endive and iceberg lettuce

Hentsch, Torsten^{*)}; Fuchs, Egon (Halle/Saale)	220
Das strawberry latent ringspot virus (SLRV) an <i>Aesculus hippocastanum</i> L. <i>The strawberry latent ringspot virus (SLRV) on Aesculus hippocastanum L.</i>	
Kürzinger, Brigitte (Gülzow)	221
Bestimmung der relativen Resistenz gegen Potato Virus X (PVX) an Freiland-, Gewächshaus- und in vitro-Pflanzen der Kartoffel <i>Determination of relative resistance to potato virus X (PVX) on field-, greenhouse- and in vitro potato plants</i>	
Hinrichs, Jan^{*)}; Berger, Sibylle; Buchenauer, Heinrich (Stuttgart)	222
Charakterisierung der extremen Resistenz der Kartoffel gegenüber dem Potato Virus Y <i>Characterization of the extreme resistance of potatoes against potato virus Y</i>	
Büttner, Georg (Göttingen)	223
Fortschritte in der Züchtung auf Rizomaniaresistenz mit konventionellen Züchtungsmethoden <i>Progress in breeding for resistance to rhizomania in sugar-beet (Beta vulgaris L.)</i>	
Schuster, Gottfried^{*)} (Leipzig), Jiang, Shan; Han, Xi Lai (Peking/China)	224
Antiphytovirale Chemotherapie in China <i>Antiphytovirale Chemotherapie in China</i>	
Büttner, Carmen^{*)}; Posselt, Sabine; Schickedanz, Friedrich (Hamburg)	*)
Aktuelle Studien zur Verbreitung von Viren in geschlossenen Bewässerungsanlagen	
Fuchs, Egon^{*)}; Grüntzig, Maria (Halle/Saale)	225
Zum Vorkommen des barley yellow dwarf virus (BYDV) an Mais in Mitteldeutschland <i>Occurrence of barley yellow dwarf virus (BYDV) on maize in the middle region of Germany</i>	
Riedel, Dietmar^{*)}; Maiß, Edgar; Lesemann, Dietrich-Eckhardt (Braunschweig)	226
Lokalisierung verschiedener Potyvirus induzierter Nichtstrukturproteine in der Zelle <i>Intracellular localization of different nonstructural proteins of potyviruses</i>	
Barg, Erhard^{*)}; Vetten, Heinrich-Josef; Lesemann, Dietrich-Eckhardt (Braunschweig)	227
Serologische Identifizierung und Charakterisierung bisher unbekannter Viren in <i>Allium</i> <i>Serological identification and characterization of hitherto undescribed viruses of Allium</i>	
Schubert, Jörg^{*)}; Nieltz, Martina (Aschersleben)	228
Klonierung und Sequenzierung des 3'-Endes der RNA eines Virus aus Porree <i>Cloning and sequencing of the 3'-end of the RNA of a virus from leek</i>	
Adam, Günter (Braunschweig)	*)
Nachweis von Tospoviren: Vergleich von N- und G-spezifischen Antikörpern	
Lesemann, Dietrich-Eckhardt^{*)}; Huth, Winfried (Braunschweig); Rabenstein, Frank (Aschersleben)	229
Serologische und zytologische Klassifizierung der Gramineen infizierenden durch Milben übertragenen Potyviridae <i>Immunoelectron microscopical and cytological classification of mite-transmitted viruses of Gramineae</i>	

*) nicht eingegangen

Deborré, German^{*)} (Dossenheim); Zinkernagel, Volker (Freising); Jelkmann, Wilhelm (Dossenheim) Biologische Charakterisierung verschiedener Scharka-Isolate <i>Biological characterization of different Sharka isolates</i>	230
Schönfelder, Max (Braunschweig) Phylogenetische Beziehungen zwischen Potyviren von Solanaceen aus Südamerika und Potato Virus V <i>Phylogenetic relationships between solanaceous Potyviruses from South America and Potato Virus V</i>	231
Graichen, Klaus; Peterka, Herbert (Aschersleben) Resistenz gegen das Beet Western Yellows Virus bei Winterraps (<i>Brassica napus</i> L.) und verwandten Arten <i>Resistance to beet western yellows virus in oilseed rape (Brassica napus L.) and related species</i>	232
Möschke, M. (Leipzig); Schulze, S. (Tharandt); Zschiegner, H.-J. Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus potentiell antiphytoviraler Phenylpropan-derivate <i>The mode of action of potential antiphytoviral phenylpropan-derivatives</i>	233
Hamacher, Joachim; Quadt, Andrea; Löw, Andreas; Giersiepen, Rainer (Bonn) Immunzytologische Untersuchungen an Waldbäumen nach Virusinfektion und abiotischem Streß <i>Immunocytological investigations of forest trees after virus infection and abiotic stress</i>	234
Hamacher, Joachim; Blaeser, Peter (Bonn); Neuhaus, Christof (Rheinberg) Serologischer Vergleich eines Virusisolates aus <i>Impatiens neuguinea</i> mit Stämmen des Wegerichmosaik-Tobamovirus (RMV) <i>Serological comparison of a virus isolate from Impatiens neuguinea with other strains of ribgrass mosaic virus (RMV)</i>	235
Schiessendoppler, Elisabeth (Wien/Österreich) Untersuchungen zum Überdauern phytopathogener Viren in Preßsäften <i>Studies on Survival of Phytopathogenic Viruses in Extracted Plant Saps</i>	236
Pfeilstetter, Ernst; Lesemann Dietrich-Eckhardt (Braunschweig); Kastirr, Ute (Aschersleben); Burgermeister, Wolfgang Ultrastrukturelle Untersuchungen zur Übertragung von Zuckerrübenviren (BNYVV, BSBV) durch <i>Polymyxa betae</i> <i>Ultrastructural investigations on the transmission of sugar beet viruses (BNYVV, BSBV) by Polymyxa betae</i>	237
Schnee, Heinz; Wiedemann, Wolfram (Dresden) Zum Auftreten des Gerstengelverzwergungsvirus (BYDV) und seiner Vektoren in Sachsen <i>Occurrence of barley yellow dwarf virus and its vectors in Saxonia</i>	238
Barchend, Gudrun; Schubert, Jörg (Aschersleben) Vergleichende Untersuchungen mit Untersuchungen zur Transformationseffizienz von Kartoffeln mit ver- schiedenen Konstrukten des Hüllproteins des Kartoffel-Y-Virus (PVY) <i>Comparison of efficiency of transforming different potato genotypes with the cp-gene of PVY</i>	239
Deborré, German (Dossenheim); Zinkernagel, Volker (Freising); Jelkmann, Wilhelm (Dossenheim) In vitro-Vermehrung Scharka kranker Hauszwetschen	240

Kunze, Ludwig (Dossenheim), Jelkmann, Wilhelm	241
Pseudoscharka an Hauszweitsche nach Infektion mit einer Herkunft des apple chlorotic leafspot trichovirus (ACLSV)	
<i>Plum pseudopox in german prune after infection with an isolate of apple chlorotic leafspot trichovirus (ACLSV)</i>	
Krczal, Gabriele; Avenarius, Ursula (Mainz)	°)
Charakterisierung verschiedener Scharka-Herkünfte mittels PCR (Polymerase Chain Reaction) und Blattlausübertragungsversuchen	
Feldhoff, A.; Kikkert, M.; Krczal, G. (Mainz); Goldbach, R., Peters, D.	242
Herstellung von polyklonalen Antisera gegen die Glykoproteine von tomato spotted wilt virus (TSWV) zur Charakterisierung verschiedener Tospovirusisolate	
<i>Production of polyclonal antisera against the glycoproteins of tomato spotted wilt virus (TSWV) for characterization of different tospovirus isolates</i>	
Eppler, Arne; Feller, Sabine (Gießen)	243
Virusbefall bei <i>Alliaria petiolata</i>	
<i>Virus-infections of Alliaria petiolata</i>	
Monette, Paul; Maixner, Michael (Bernkastel-Kues)	244
Symptomausprägung von Grapevine Corky Bark an infizierten Pfropfreben	
<i>Disease symptom expression of grafted grapevines infected by Grapevine Corky Bark</i>	
Timpe, Ulrich; Kühne, Thomas (Ascherleben)	°)
Vergleich einer vollständigen Form mit verkürzten Formen der RNA2 des barley mild mosaic virus (BaMMV)	
Wirt-Parasit-Beziehungen/Resistenz (Sektion 3, 7 und Poster)	
<i>Host-Parasite-Interactions</i> (Section 3, 7 and Poster)	
Schönbeck, F. ^{*)} ; von Alten, H.; Kraska, T.; Krone, C. (Hannover); Wittmann, J.	245
Läßt sich Toleranz induzieren und bereits im Jungpflanzenstadium erkennen?	
<i>Tolerance - Is it inducible and can it be detected in juvenil plants?</i>	
Rommé, Yvonne ^{*)} ; Dreschers, Jürgen; Jarosch, Birgit; Kogel, Karl-Heinz (Aachen)	°)
Gibt es verläßliche Marker für die induzierte Resistenz in Kulturpflanzen?	
Steiner, Ulrike (Hannover)	246
Integration der induzierten Resistenz als Pflanzenschutzverfahren in die Pflanzenproduktion	
<i>Integration of induced resistance as a means of plant disease control in practice</i>	
Kalix, Siegfried ^{*)} ; Buchensauer, Heinrich (Stuttgart)	247
Biochemische Veränderungen in <i>Nicotiana</i> -Arten nach Resistenzinduktion	
<i>Biochemical changes in Nicotiana species after induction of resistance</i>	
Reiss, Ernst ^{*)} (Ascherleben), Bryngelsson, Tomas (Svalöv/Schweden)	248
R-Proteine der Gerste nach Infektion mit <i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoem. und nach Behandlung mit verschiedenen Stressoren	
<i>PR proteins of barley after infection with Drechslera teres (Sacc.) Shoem. and after treatment with different stressors</i>	

°) nicht eingegangen

- Schiffer, Ruth^{*)}; Kogel, Karl-Heinz** (Aachen) 249
Haben Salicylate eine Bedeutung als endogene Signalstoffe in Getreidepflanzen?
Spaeth, K.^{)}* (Langquaid); **Zinkernagel, V.** (Freising); **Böhme, H.**
Postinfektionelle Ethylensynthese an Raps-Doppelhaploiden zur Beurteilung der Resistenz
gegen *Phoma lingam*
*Ethylene synthesis of doubled haploids of oilseed rape to estimate the resistance level against
Phoma lingam*
- Boyle, Christine^{*)}; Götz, M.; Wagner, S.** (Braunschweig) 250
Vergleich der asexuellen und sexuellen Fruktifikation zweier obligat biotropher Pathogene
Comparison of asexual and sexual fruiting of two obligate biotrophic pathogens
- Rodriguez-Galvez, Edgar^{*)}; Mendgen, Kurt** (Konstanz) 251
Die Reaktion der Baumwollwurzelzellen während der Infektion durch *Fusarium oxysporum*
Response of cotton cells to Fusarium oxysporum infection
- Firsching, Karl-Heinz^{*)}** (Oberschleißheim); **von Tiedemann, Andreas** (Ithaca/USA) 252
Wirkung erhöhter atmosphärischer Kohlendioxid- und Ozongehalte auf die epidemiologische
Entwicklung des Weizenbraunrostes und den Ertrag des Weizens
*The impact of elevated levels of carbon dioxide and ozone on the epidemiology of leaf rust
and yield formation of spring wheat*
- Vidal, Stefan** (Hannover) 253
Der Einfluß endophytischer Pilze auf die Wirtswahl phytophager Insekten unter Stress-
bedingungen der Pflanze
*The influence of endophytic fungi on host preference of phytophagous insects on stressed
hostplants*
- Nesensohn, Martin H.^{*)}; Zebitz, Claus P. W. ; Melchinger, A.E.; Klein, Dietrich;
Späth, Rolf** 254
Untersuchung verschiedener Maisgenotypen auf Toleranz/Resistenz gegenüber dem
Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* (Hüb.)
*Screening of different maize inbred-lines with respect to their resistance/tolerance to the
European Corn Borer Ostrinia nubilalis (Hüb.)*
- Steiner, Ulrike^{*)}; Oerke, Erich-Christian** (Hannover) 255
Vergleich der Schadwirkung von biotrophen und perthotrophen Blattpathogenen auf die Photosyntheseleistung von Gerste
*A comparative study on the effect of biotrophic and perthotrophic foliar pathogens on the
photosynthesis of barley*
- Wolf, P. F. J.** (Kiel) 256
Untersuchungen zur Sortentoleranz und Pathotypensituation im Wirt-Parasitsystem Weizen-
Drechslera tritici-repentis
*Studies on the reaction of wheat variety and virulence situation in the host-pathogen-system
wheat-Drechslera tritici-repentis*
- Gang, Gudrun^{*)}; Miedaner, Thomas; Geiger, Hartwig H.** (Stuttgart) 257
Zusammenhang zwischen der Aggressivität von 42 *Fusarium culmorum*-Isolaten und dem
Deoxynivalenol- bzw. Ergosteringehalt des Erntegutes von Winterroggen
*Correlation among aggressiveness of 42 Fusarium culmorum isolates on winter rye heads and
DON/Ergosterol contents of grain*

^{*)} nicht eingegangen

- Mennen, Hartwig^{*)}; Badawy, Hany M. A.; Sock, Joachim;** 258
Hoppe, Hans-Heinrich (Witzenhausen)
 Untersuchungen zur Bedeutung phytotoxischer Sirodesmine in der Interaktion von
Phoma lingam (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*) mit Raps
Role of phytotoxic sirodesmins in the interaction of Phoma lingam (Teleomorph:
Leptosphaeria maculans) and oilseed rape
- Blumendeller, Christine; Bajorat, Beate^{*)}; Schönbeck, Fritz** (Hannover) 259
 Zur Leistungsfähigkeit indirekt geschädigter Wurzelsysteme
Efficiency of indirectly damaged root systems
- Dugassa, Dereje^{*)}; Graf von Reichenbach, Heinrich; Schönbeck, Fritz** (Hannover) 260
 Zum Einfluß von VA-Mykorrhiza auf die Physiologie und Gesundheit von Lein
 (*Linum usitatissimum* L.)
Effect of VA-Mycorrhizae on physiology and health of linseed (Linum usitatissimum L.)
- von Alten, Henning; Kraska, Thorsten** (Hannover) 261
 Bedeutung der Zellmembranen für Induktion und Wirkungsweise der induzierten Resistenz
Induced resistance: Possible meaning of the plasma membrane
- Busch, Johannes W.; Phelan, P. Larry** (Wooster/USA) 262
 Einfluß ausgewogener Ernährung der Sojabohne mit sechs Makronährstoffen auf die
 Anfälligkeit für Spinnmilben und anderer Herbivore
Influence of balanced soybean nutrition with six macronutrients on susceptibility to spider
mites and other herbivores
- Ohl, Leonie; Gisi, Ulrich** (Witterswil/Schweiz) 263
 Untersuchungen zur Wirkung von β -amino-Buttersäure gegen *Phytophthora infestans*
Induced efficacy of β -amino-butyric acid against Phytophthora infestans
- Seidel, Petra** (Kleinmachnow) 264
 Zur Physiologie der Schädwirkung von *Microdochium nivale* nach Inokulation von Weizen
The physiological mode of action of inoculation by Microdochium nivale (snow mold disease)
on wheat
- Becker, Bärbel; Menke, Gerhard; Buchenauer, Heinrich** (Stuttgart) 265
 Untersuchungen zur induzierten Resistenz an Apfelsämlingen gegenüber Apfelschorf
 (*Venturia inaequalis*)
Investigations on induced resistance in apple seedlings (cv. 'Golden Delicious') against
apple scab (Venturia inaequalis)
- Anfoka, Ghandi; Hinrichs, Jan; Buchenauer, Heinrich** (Stuttgart) 266
 Resistenzinduktion bei Tomaten gegenüber *Phytophthora infestans*- und Cucumber mosaic
 virus-Befall durch lokale Infektion mit dem Tobacco necrosis virus
Systemic induction of resistance in tomato Lycopersicon esculentum to cucumber mosaic
virus and Phytophthora infestans by tobacco necrosis virus
- Vogt, Wolfgang; Menke, Gerhard; Beuther, Eckhart; Buchenauer, Heinrich** (Stuttgart) 267
 Untersuchungen zur Resistenzinduktion durch Mikroorganismen gegenüber Viruskrankheiten
 an Tabak- und Gurkenpflanzen
Investigations on the induction of resistance against virus diseases of tobacco and cucumber by
microorganisms

- Ellner, Frank M.** (Kleinmachnow) 268
Einfluß der Resistenzinduktion auf Komponenten des antioxidativen Schutzsystems von *Hordeum vulgare* L.
The influence of induced resistance on components of the antioxidative defence system of Hordeum vulgare L.
- Matthies, A.; Höglinger, B.; Kirchhoff, J.; Buchenauer, H.** (Stuttgart) 269
Untersuchungen zum Eingriff verschiedener Wirkstoffe in die Biosynthese von Mykotoxinen bei *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum*
Investigations on the action of different active ingredients on the biosynthesis of mykotoxins in Fusarium culmorum and Fusarium graminearum
- Ebrahim-Nesbat, Firous** (Göttingen); **Sock, Joachim; Hoppe, Hans-Heinrich** (Witzenhausen) 270
Cytologische Untersuchungen an anfälligen und resistenten Interaktionen von Raps keimlingen mit *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)
Cytological studies on susceptible and resistant interactions of oilseed rape cotyledons and Phoma lingam (Teleomorph: Leptosphaeria maculans)
- Poutot, Silvia; Sock, Joachim; Hoppe, Hans-Heinrich** (Witzenhausen) 271
Versuche zum Nachweis von Phytoalexinen in *Brassica napus* und *B. juncea* nach Infektion mit *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)
Phytoalexins in Brassica napus and B. juncea after infection by Phoma lingam (Teleomorph: Leptosphaeria maculans)
- Goßmann, Monika** (Berlin) 272
Analyse der endogenen Pilzbesiedlung von *Miscanthus sinensis* unter besonderer Beachtung von *Fusarium*-Arten
Analysis endogen colonization of Miscanthus sinensis, especially with Fusarium species
- Habekuß, Antje; Proeseler, Gerhard** (Aschersleben) 273
Virusresistenz im Wintergerstensortiment der Genbank Gatersleben
Virus Resistance in the Winter Barley World Collection of the Genebank Gatersleben
- Zeise, Karen** (Rostock) 274
Untersuchungen zum Resistenzniveau von Winterraps (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzger) gegen den Erreger der Rapswelke *Verticillium dahliae* Kleb.
Studies on the cultivar resistance of oilseed rape (Brassica napus L. var. oleifera Metzger) to Verticillium dahliae Kleb., the cause of vascular wilt
- Müller, Herbert; Fehrmann, Hartmut** (Göttingen) 275
Geographische Variabilität der Virulenz von *Pyrenophora tritici-repentis* als Erreger von Tan Spot ('DTR') an Weizen
Geographical variability of virulence of Pyrenophora tritici-repentis as cause of tan spot (DTR) on wheat
- Groims, Ute; Rudolph, Klaus** (Göttingen) 276
Lipopolysaccharide als Virulenz- und Pathogenitätsfaktoren
Function of Lipopolysaccharides for Virulence and Pathogenicity
- Weinert, Joachim** (Braunschweig); **Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 277
Ursache unterschiedlicher Sortenanfälligkeiten gegenüber der Partiiellen Taubährgkeit (*Fusarium* spp.)
Differences in the susceptibility of wheat varieties against head blight (Fusarium spp.)

- Rodemann, Bernd; Weinert, Joachim** (Braunschweig), **Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 278
 Quantifizierung der Pilzmenge in Pflanzenmaterial durch Enzymtests
Quantification of fusaria in plant material by enzymes
- Berg, Gabriele; Zeise, Karen** (Rostock) 279
 Untersuchungen zu Morphologie, Physiologie und Wirtsspezifität von *Verticillium dahliae*-isolaten unterschiedlicher Herkunft
Studies on morphology, physiology and host specificity of Verticillium dahliae-isolates from various hosts
- Kraska, Thorsten; Schönbeck, Fritz** (Hannover) 280
 Veränderungen und mögliche Bedeutung der DNA-Methylierung in behandelten, gestressten und mykorrhizierten Pflanzen
Changes and possible role of DNA methylation in treated, stressed and mycorrhizal plants
- Adams, Holger; Schäufele, Walter R.** (Göttingen) 281
 Reaktion von Zuckerrübensorten unterschiedlicher Anfälligkeit auf Befall von *Cercospora beticola* nach künstlicher Inokulation mit in vitro-Material im Feldversuch
Reaction of sugarbeet varieties with different susceptibility to Cercospora beticola after artificial inoculation with in vitro-material in a field trial
- Hommel, Bernd** (Kleinmachnow), **Stark, Ursula** 282
 Endosymbionten in der *Aphis fabae*-Gruppe - ein bedeutender Genpool für die Anpassung an blattlausresistente Wirtspflanzen?
Endosymbionts within the Aphis fabae-Group - an important gene pool for adaption to aphid resistant host plants?
- Seidel, Petra** (Kleinmachnow), **Détrie, Anne-Marguerite** 283
 Ertragsbildungsprozeß und N-Stoffwechsel von Gerste nach Induktion von Resistenz
Yield development process and nitrogen metabolism of barley influenced by induction of systemic acquired resistance
- Hermanns, Wilfried; Zingen-Sell, Irmgard; Beuther, Eckhart;** 284
Buchenauer, Heinrich (Stuttgart)
 Untersuchungen zur resistenzinduzierenden Wirkung von Phosphaten gegenüber Getreidemehltau
Investigations on the resistance inducing effect of some phosphates against powdery mildew of cereals
- Braul, Hans-Joachim; Schönbeck, Fritz** (Hannover) 285
 Auswirkungen der induzierten Resistenz auf das Proteinsynthesemuster der Gerste *Hordeum vulgare* L. cv. 'Mammut' im Vergleich zu den Veränderungen im Protein synthesemuster nach Inokulation mit pathogenen und apathogenen Mehltauarten
Effects of the induced resistance on protein synthesis in barley compared to changes of protein synthesis after inoculation of pathogen and nonpathogen powdery mildew (E. graminis f.sp. hordei and f.sp. tritici)
- Kopahnke, Doris; Nachtigall, Marion** (Ascherleben), **Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 286
 Ermittlung von Enzymaktivitäten - eine Möglichkeit zur Resistenzbewertung von Sommergersten gegenüber *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem.
Investigation of enzym activities - a possibility to determine the resistance of barley genotypes to Drechslera teres (Sacc.) Shoem.

- Müller, Dietrich; Walther, Ursula** (Aschersleben); **Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 287
Eignung eines Enzymtests zur Differenzierung von Sommergersten mit unterschiedlichem Niveau quantitativer Zwergrostresistenz
Suitability of an enzym assay for the distinction of summer barley genotypes with different levels of quantitative resistance to Puccinia hordei
- Vilich, Vivian** (Bonn) 288
Untersuchungen zum Einfluß der mikrobiellen Besiedlung im Wurzelraum auf die Anfälligkeit von Getreide gegenüber pilzlichen Blattpathogenen
Studies on the microbial root colonization of cereals and the effect on susceptibility against fungal leaf pathogens
- Kuswinanti, T.; Sock, J.; Hoppe, H.-H.** (Witzenhausen) 289
Virulenzunterschiede zwischen aggressiven Isolaten von *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)
Differences in virulence between aggressive isolates of Phoma lingam (Teleomorph: Leptosphaeria maculans)
- Körschenhaus, J.-W.; Dahm, H.; Buchenauer, H.** (Stuttgart) 290
Untersuchungen zur Anfälligkeit der Kulturrübe *Beta vulgaris* 'Hilma' gegenüber *Polymyxa betae* im Vergleich zur resistenten *Beta patellaris*
Studies on susceptibility of the sugarbeet Beta vulgaris 'Hilma' against Polymyxa betae in comparison to the wildbeet Beta patellaris
- Vidal, Stefan; Benker, Marianne** (Hannover) 291
Können zeitlich versetzt angreifende Phytophage sich gegenseitig beeinflussen?
Do non-simultaneously attacking herbivores influence each other?
- Herbologie/Herbizide** (Sektion 10, 14, 18 und Poster)
Herbology/Herbicides (Section 10, 14, 18 and Poster)
- Distler, Bernhard^{*)}; Reuff, Jörg** (Frankfurt); **Klaassen, Horst** (Limburgerhof) 292
Compete 20 WP[®] - der optimale Mischungspartner für Duplosane[®] 1 und Basagran DP "neu"[®] 1 in Getreide
Compete 20 WP[®] - the optimal partner for Duplosane[®] and Basagran DP "neu"[®] in cereals
- Raffel, Hans^{*)}; Käsbohrer, Michael** (Frankfurt) 293
Topik[®] - Einfluß des Anwendungszeitpunktes und der Aufwandmenge auf die Wirkungssicherheit gegen Schadgräser in Getreide
Topik[®] - Influence of timing and use rate for annual grass-weed control in cereals
- Auer, Engelbert; Neuhauser, Wolfgang^{*)}; Edelmann, Gunter** (Linz/Österreich) 294
Pyridate - ein aktueller Wirkstoff mit neuen Kombinationen, auch für die Unkrautkontrolle im Getreidebau
Pyridate - a modern compound, also for weed control in cereals
- Hullebroeck, Marc^{*)}; Bourdouxhe, Léon;** (Brüssel/Belgien) **Kinzel, Peter; Thies, Ernst-Peter** (München); 295
Clomazone - ein neuer Wirkstoff zur Unkrautbekämpfung in Winterraps.
Erste Erfahrungen mit CIRRUS (500 g/kg Clomazone)
Clomazone, a new molecule for the control of weeds in winter rape. First experiences with CIRRUS (500 g/kg Clomazone)

Klaaßen, Horst^{*)}; Menck, Bernd-Heinrich (Limburgerhof)	296
Neue Möglichkeiten der Klettenlabkraut-, Umbelliferen- und Unkrautbekämpfung in Butisan Star [®] - das neue Rapsherbizid <i>Butisan Star[®] - a new Rape-seed herbicide</i>	
Borchers, Julius^{*)}; Hebenstreit Ulrich (München)	297
Neue Möglichkeiten der Bekämpfung von Problemunkräutern in Zuckerrüben mit LONTREL [®] 100 <i>New aspects for controlling weeds in sugarbeets with LONTREL 100</i>	
Brink, A.^{*)}; Bübl, Walter (Düsseldorf)	298
Weitere Erfahrungen mit Basta zur Abreifesteuerung in Kartoffeln <i>Further results with Basta for desiccation in potatoes</i>	
Kotzian, Rüdiger; Kaiser, Hans-Joachim (Langenhagen)	299
Erfahrung zum Einsatz von Dicamba im Mais <i>Field experience with dicamba use in corn</i>	
Auer, Engelbert^{*)}; Sturm, Michael (Linz/Österreich); Flüh, Michael (Frankfurt)	300
Lido SC [®] und Lido WP [®] - zwei neue pyridate- und terbuthylazin-haltige Fertigformulierungen zur Unkrautbekämpfung in Mais <i>Lido SC[®] and Lido WP[®] - two new herbicides containing pyridate and terbuthylazine for weed control in maize</i>	
Kappes, Ewald^{*)}; Konradt, Manfred (Frankfurt)	301
Mikado - ein neues selektives Maisherbizid zur Anwendung im Nachauflauf <i>Mikado - a new selective maize herbicide for post-emergence application</i>	
Schmolke, Ekkehard; Schröder, Jochen^{*)} (München); Schütz, Burkhard (Köln)	302
TACCO + BUCTRIL - ein neues Nachauflaufferbizid zur Bekämpfung breitblättriger Unkräuter in Mais <i>TACCO + BUCTRIL - a new post-emergence herbicide for the control of broadleaved weeds in maize</i>	
Flüh, Michael^{*)}; Raffel, Hans (Frankfurt)	303
Prosulfuron - ein neuer herbizider Wirkstoff zur gezielten Bekämpfung von Unkräutern in Mais im Nachauflauf <i>Prosulfuron - a new postemergence herbicide for broadleaf weed management in maize</i>	
Estler, Manfred (Freising)	304
Strategie einer umweltschonenden Unkrautregulierung mit reduziertem Herbizideinsatz aus landtechnischer Sicht <i>Strategic approaches for an environment saving weed control with reduced use of herbicides in view of agricultural mechanization</i>	
Niemann, Peter (Braunschweig)	305
Veränderungen der Verunkrautung durch mehrjährige Berücksichtigung von Schadensschwellen <i>Changes of the weed flora due to the use of thresholds for several years</i>	
Schäufele, Walter R.^{*)}; Büchse, Andreas (Göttingen)	306
Zum Einfluß einzelner Unkrautarten auf den Ertrag von Zuckerrüben <i>Influence of two weed species on the development of sugar beet</i>	

Nordmeyer, Henning (Braunschweig)	307
Neue Wege in der Unkrautbekämpfung <i>New approaches to weed control</i>	
Wolf, Thomas M.^{*)}; Hall, Franklin R. (Columbus, Ohio/USA)	308
Herbizidapplikation im Nachauflauf im pfluglosen Getreidebau <i>Herbicide application into a no-till canopy</i>	
Bonnewitz, Arndt; Pallutt, Bernhard (Kleinnachnow)	309
Langzeiteffekte der Fruchtfolge und Unkrautbekämpfung auf Konkurrenz und Populationsdynamik von Unkräutern in Wintergetreide <i>Long-term effects of crop rotation and weed control on competition and population dynamics in winter cereals</i>	
Häusler, Andreas; Nordmeyer, Henning (Braunschweig)	310
Einfluß von Bodeneigenschaften auf die Unkrautverteilung <i>Influence of soil properties on weed distribution</i>	
Nordmeyer, Henning (Braunschweig)	311
Bodenvariabilität und Verhalten von Pflanzenschutzmitteln <i>Soil variability and pesticide behaviour</i>	
Artt, Klaus (Kleinnachnow); Walter, Helmut (Limburgerhof)	312
Monitoring von Wirkungsdifferenzen bei Herbiziden - Grundlagen zur Bewertung in Nutzen-Risiko-Abschätzungen <i>Monitoring of efficiency losses of herbicides - elements for the evaluation of benefit-risk-assessments</i>	
Schulke, Gerhard (Witterswil/Schweiz); Guggenheim, Richard (Basel/Schweiz); Nölte, Matthias; Bocion, Pierre; Harr, Jost (Witterswil/Schweiz)	313
Charakterisierung der Blattoberflächen wichtiger Kulturpflanzen <i>Characterization of the leaf surfaces of major crops</i>	
Zwenger, Peter (Stuttgart)	314
Zur Keimungsbiologie des Kompaß-Lattichs (<i>Lactuca serriola</i> L.) <i>Germination biology of Lactuca serriola L.</i>	
Weber, Nikolaus (Münster); Schwenger-Erger, Claudia; Barz, Wolfgang	315
Veränderung des Fettsäuremusters in den Membranlipiden Metribuzin resistenter <i>Chenopodium rubrum</i> -Zellsuspensionskulturen <i>Alteration of fatty acid pattern of membrane lipids of Metribuzin-resistant Chenopodium rubrum cell suspension cultures</i>	
Hornuf, Albrecht; Mischefer, Guy; Naunheim, Peter (Köln)	316
RPA.30930H - eine neue Wirkstoffkombination zur Bekämpfung von Schädgräsern und Samenunkräutern in Wintergetreide <i>RPA.30930H - a new two-way-mixture for control of grass weeds and broadleaf weeds in winter cereals</i>	
Nuyken, Wessel O.; Jennrich, H.; Landes, Max; Klaußen, Horst; Jung, Bernhard (Limburgerhof)	317
Rebell - das ideale Basisherbizid für Unkrautbekämpfungssysteme in Zuckerrüben <i>Rebell - the ideal basic herbicide for weed control systems in sugarbeets</i>	

Scheitrup, Florene (Limburgerhof), Grossmann, Klaus	318
Zum Wirkmechanismus des herbiziden Chinolincarbonsäurederivats Quinmerac <i>On the mode of action of the quinolinecarboxylic acid herbicide Quinmerac</i>	
Menck, Bernd-Heinrich; Klaatzen, Horst (Limburgerhof)	319
Neue Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung in Mais mit Artett® <i>Artett® a new herbicide for weed control in maize</i>	
Walter, Helmut; Landes, Max; Schwab, Gerhard (Limburgerhof)	320
Cycloxydim toleranter Mais - neue Möglichkeiten zur Ungrasbekämpfung mit Focus® in Mais <i>Cycloxydim tolerant corn - new possibilities for grass control in corn with Focus®</i>	
Michaelsen, Johannes; Lennartz, Bernd; Rexilius, Lutz (Kiel)	321
Austräge von Isoproturon und Pendimethalin nach Herbstapplikation <i>Movement of isoproturon and pendimethalin into subsurface drains after autumn application</i>	
Martens, D. (Freising), Maguhn, J.; Spitzauer, P.; Kettrup, A.	322
Verhalten von Herbiziden im Boden eines Agrarökosystems <i>Behaviour of herbicides in an agricultural ecosystem</i>	
Gleßl, Harald (Stuttgart)	323
DOC - ein "Carrier" für Herbizide? <i>DOC a carrier for herbicides?</i>	
Brücher, Jörg (Uppsala/Schweden)	324
Simultane Festphasenextraktion von Bentazon, Phenoxy Säuren und Phenylharnstoff durch C18- und Ionentauscherkolonnen <i>Simultaneous solid phase extraction of bentazone, phenoxyacids and phenylureas with C18 and ionexchanger columns</i>	
Nematologie (Sektion 20, 24 und Poster) <i>Nematology (Section 20, 24 and Poster)</i>	
Lauenstein, Gerhard (Oldenburg)	325
Kartoffelnematoden: Problematik der Nutzung von Pa-Resistenz und Toleranz in Praxis und Sortenprüfung <i>Potato-cyst-nematodes: problems in making use of resistance and tolerance against G. pallida in official field-testing of potato-varieties and under field-conditions</i>	
Müller, Joachim *) (Münster), Tacconi, Renzo (Bologna/Italien); Steinrücken, Gerhard (Nienstädt)	326
Abundanzdynamik des Rübennematoden (<i>Heterodera schachtii</i>) unter dem Einfluß unvollständig resistenter Zuckerrübenlinien <i>The effect of incomplete resistance in sugar beet accessions on the population dynamics of beet cyst nematodes (Heterodera schachtii)</i>	
Klinke, Armin (Münster)	327
Einsatz einer virulenten <i>Heterodera schachtii</i> -Population zur Charakterisierung der Resistenzgene in Beta-Rüben <i>Characterization of resistance genes in the genus Beta with a virulent Heterodera schachtii population</i>	

- Puzio, Piotr^{*)}; Grundler, Florian, M. W.; Wyss, Urs (Kiel); Sijmons, P.** 328
 Identifizierung von syncytienspezifischen regulatorischen Sequenzen mit Hilfe des GUS-Reportergens in von *Heterodera schachtii* infizierten *Arabidopsis thaliana*-Pflanzen
Identification of specifically regulated promoters in syncytia induced by Heterodera schachtii in roots of Arabidopsis thaliana
- Bünke, Rolf (Münster)** 329
 Untersuchungen zur Resistenz innerhalb der Brassicaceae gegen Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.)
Investigations on the resistance of cruciferous plants to root-knot nematodes (Meloidogyne spp.)
- Overhoff, Andreas (Sinn)** 330
 Eignung von Nematoden zum Biomonitoring von Fließgewässersedimenten
Nematodes as bioindicators in mountain stream substrates
- Schlang, J. (Elsdorf); Müller, J.** 331
 Langzeituntersuchung zur biologischen Bekämpfung des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii*
Long-term investigations on the biological control of the beet cyst nematode Heterodera schachtii
- Knuth, Peter (Stuttgart)** 332
 Verhalten von Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) beim Anbau von Zwischenfrüchten
Responses of Stem nematodes to cropping of green manures
- Kiewnick, Sebastian^{*)}; Sikora, Richard A.; Schuster, Ralf-Peter (Bonn); Rodriguez-Kabana, Rodrigo (Alabama/USA)** 333
 Einsatz von Färbereagenzien, alginathaltigen Netzen und anderen Trägermaterialien zur Bestimmung des antagonistischen Potentials bodenbürtiger eipathogener Pilze gegenüber pflanzenparasitären Nematoden
Use of staining methods, alginate coated grids and other delivery systems for the measurement of the antagonistic potential of egg pathogenic fungi toward plant parasitic nematodes
- Schmidt, Kai^{*)}; Sikora, Richard A. (Bonn)** 334
 Temperaturbedingte Entwicklungszeiten von *Heterodera schachtii*
Temperature dependent development rates of Heterodera schachtii
- Clemens, C. Dietrich^{*)}; Wyss, Urs (Kiel)** 335
 Charakterisierung der am Infektionsverhalten von *Heterodera schachtii* L₂-Larven beteiligten Wurzelexsudat-Komponenten
Characterization and partial purification of attractants for Heterodera schachtii J₂ from white mustard root exudates
- Lung, Gerhard (Stuttgart)** 336
 Phytosiderophoren in Wurzelexsudaten von Getreide als Kairomone für die Infektionsstadien von *Heterodera avenae*
Phytosiderophores in root exudates of cereals acting as kairomones for the infection stages of Heterodera avenae

- Schmidt, Kay-Peter**^{*)}; **Grundler, Florian M. W.** 337
 Charakterisierung syncytienspezifisch regulierter Wurzelproteine in *Heterodera schachtii* infizierten *Arabidopsis thaliana*-Pflanzen
Characterisation of a root protein specifically regulated in Arabidopsis thaliana plants infected by Heterodera schachtii
- Böckenhoff, Annette**^{*)}; **Grundler, Florian M. W.** (Kiel) 338
 Charakterisierung von Zellinhaltsstoffen des Syncytiums in *Arabidopsis thaliana*, die von *Heterodera schachtii* aufgenommen werden können
Characterisation of cytosolic components withdrawn from syncytia in Arabidopsis thaliana by Heterodera schachtii
- Aumann, Jens** (Kiel) 339
 Strategien zur Identifizierung der Sexualpheromone sedentärer Nematoden
Strategies for the identification of sex pheromones of sedentary nematodes
- Lange, Sabine; Grundler, Florian M. W.; Wyss, Urs** (Kiel) 340
 Vergleichende Charakterisierung inkompatibler und kompatibler Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen *Arabidopsis thaliana* und verschiedenen Zystennematodenarten
Characterisation of incompatible interactions between Arabidopsis thaliana and several cyst nematode species
- Lung, Gerhard** (Stuttgart); **Fried, Arno** (Karlsruhe) 341
 Biologische Bekämpfung freilebender Wurzelneematoden im Erdbeeranbau mit Zwischenkulturen
Biological control of free-living root-nematodes in strawberry culturing with intercrops
- Lung, Gerhard** (Stuttgart); **Elekcioglu, I. H.** (Adana/Türkei); **Braun, H.** (Stuttgart); **Payne, Tom** (Ankara/Türkei) 342
 Die Verbreitung und Populationsdichte von Getreidenematoden - mögliche Ursache für Auswinterungsschäden? Beispiele aus Süddeutschland und Zentral-Anatolien
Distribution and population density of cereal nematodes - possible reason for winter damages? - Examples from southern Germany and Central Anatolia
- Natter, Ingeborg; Westphal, Lore; Wricke, Günter** (Hannover) 343
 Untersuchungen zur Vererbung der Resistenz gegen den Nördlichen Wurzelgallen-nematoden, *Meloidogyne hapla*, bei *Daucus carota* L.
Investigations regarding the inheritance of resistance of Daucus carota L. against the Northern root-knot nematode Meloidogyne hapla
- Biologischer Pflanzenschutz/Naturstoffe** (Sektion 30, 34, 38 und Poster)
Biological Pest Control (Section 30, 34, 38 and Poster)
- Poehling, Hans-Michael** (Göttingen) 344
 Vielfältigkeit in Agrarökosystemen - ein wesentliches Element für den integrierten Pflanzenschutz und angewandten Naturschutz
Diversity of agroecosystems - an important aspect of integrated plant protection and nature conservation
- Wetzel, Theo** (Halle/Saale) ^{*)}
 Zur Bedeutung von Blattläusen im Getreideökosystem

^{*)} nicht eingegangen

- Löbner, Uwe** (Halle/Saale) 345
 Untersuchung der Wirkung epigäische Prädatoren gegen Blattläuse (Hom. Aphididae) mit Hilfe biochemischer Methoden
Studies on the effect of epigaic predators on cereal aphids (Hom., Aphididae) using biochemical methods
- Prozell, Sabine**^{*)}; **Wiedenmann, Gottfried** (Berlin); **Hassan, Sherif A.** (Darmstadt);
Wohlgemuth, Richard 346
 Biologische Bekämpfung im Vorratsschutz - Einsatzmöglichkeiten von *Trichogramma evanescens*
Biological control in stored-product protection - Possibilities of Trichogramma evanescens
- Kühne, Stefan** (Kleinmachnow); **Schrammeyer, Klaus** (Heilbronn) 347
 Räuberische Fliegen - ein bisher wenig beachteter Nützlingskomplex in Gewächshäusern
Predatory flies - an unnoticed complex of beneficial organisms in greenhouses
- Boenisch, Anke**^{*)} (Kiel); **Francke, Wittko** (Hamburg); **Höller, Carsten**; **Micha, Stephan G.**; **Möller, Alexandra** (Kiel); **Schulz, Stefan** (Hamburg); **Wyss, Urs** (Kiel) 348
 Einfluß von Hyperparasitoiden auf das Fluchtverhalten von Primärparasitoiden und das Reproduktionsverhalten von Blattläusen
Influence of hyperparasitoids on escape behaviour of primary parasitoids and on reproduction of aphids
- Micha, Stephan G.**^{*)} (Kiel); **Ibarra, Daniel**; **Francke, Wittko** (Hamburg);
Wyss, Urs (Kiel) 349
 Erkennung von Pflanzenduftstoffen (Synomonen) durch den Blattlaus-Primärparasitoiden *Aphidius uzbekistanicus* (Hymenoptera: Aphidiidae)
Recognition of plant odours (synomones) by the aphid primary parasitoid Aphidius uzbekistanicus (Hymenoptera: Aphidiidae)
- Stommel, Heike**^{*)}; **Böhmer, Bernd** (Bonn) 350
 Einsatz von *Steinernema feltiae* gegen Trauermückenlarven unter besonderer Berücksichtigung der Adaption der Nützlinge an das Kultursubstrat
Use of Steinernema feltiae against larvae of the sciarid fly Bradysia paupera in special consideration of the adaption to the soil
- Sermann, H.**^{*)}; **Kästner, U.**; **Höhner, S.** (Berlin); **Hirte, W.** 351
 Wirksamkeit einer Bodenapplikation des entomopathogenen Pilzes *Verticillium lecanii* gegenüber Thysanopteren
Effectiveness of a soil application of the entomopathogenic fungus Verticillium lecanii on Thysanoptera
- Wilhelm, Ulrich** (Sachsenheim) 352
 Infektionen an Wolläusen durch *Verticillium lecanii* an Innenraumbepflanzungen
Artificial infections in Planococcus citri caused by Verticillium lecanii on indoor plants
- Nutcharee, Siri**^{*)}; **Micha, Stephan G.**; **Wyss, Urs** (Kiel) 353
 E- β -Farnesen im tritrophischen System: Große Getreideblattlaus (*Sitobion avenae*), Primärparasitoid (*Aphidius uzbekistanicus*) und Hyperparasitoid (*Alloxysta victrix*)
E- β -farnesene in a tritrophic system: grain aphid (Sitobion avenae), primary parasitoid (Aphidius uzbekistanicus) and hyperparasitoid (Alloxysta victrix)
- Schulz, Dietmar**^{*)}; **Heupel, Monika**; **Wolf, Gerhard A.** (Göttingen) 354
 Untersuchungen zu Mechanismen und Steuerungsfaktoren der antagonistischen Wirkung von *Pseudomonas fluorescens* B5 im System *Beta vulgaris* - *Pythium ultimum*
Biological control of Pythium ultimum in sugar beet by Pseudomonas fluorescens B5

- Bochow, Helmut** (Berlin) 355
 Populationsdynamisches Verhalten von *Bacillus subtilis* beim Einsatz als Mittel für den biologischen Pflanzenschutz
Population dynamic of Bacillus subtilis after introductions as biocontrol agent
- Turhan, Gülay** (Izmir-Bornova/Türkei) 356
Cylindrocarpon olidum (Wollenw.) Wollenw. var. *olidum* als starker Antagonist gegen Pilze und ein neuer Kandidat für die biologische Bekämpfung
Cylindrocarpon olidum (Wollenw.) Wollenw. var. *olidum* as a strong antifungal antagonist and a novel candidate for biological control
- Köhl, Jürgen^{*)}; Molhoek, W. M. L.; van der Plas, C. H.; Fokkema, N. J.** (Wageningen/Niederlande) 357
 Einsatz von Antagonisten zur Reduktion der Sporulation von *Botrytis* spp. in abgestorbenem Blattgewebe
Reduction of sporulation of Botrytis spp. by antagonists in necrotic leaf tissue
- Böhmer, Bernd** (Bonn) 358
 Versuche zum Einsatz des apathogenen *Fusarium oxysporum*-Isolates "FO 47" gegen *Fusarium oxysporum* an *Cyclamen persicum*
Experiments for using the apathogene Fusarium oxysporum isolate 'FO 47' against Fusarium oxysporum by Cyclamen persicum
- Knape, Christian** (Rostock); **Seidel, Dieter** 359
 Untersuchungen zur Eignung des Bodenbakteriums *Xanthomonas maltophilia* zur biologischen Kontrolle der Rapspathogene *Rhizoctonia solani* und *Verticillium dahliae*
Biological control of Verticillium dahliae and Rhizoctonia solani on oilseed rape by the naturally occurring rhizosphere bacterium Xanthomonas maltophilia
- Lüth, Peter** (Wismar) 360
 Erste Ergebnisse zur Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* im Rapsanbau mit Hilfe des pilzlichen Antagonisten *Coniothyrium minitans*
The control of Sclerotinia sclerotiorum with the fungal antagonist Coniothyrium minitans in oilseed rape
- von Tiedemann, Andreas^{*)}** (Ithaca/USA); **Hedke, Katrin** (Kiel) 361
 Versuche zur Eindämmung von *Sclerotinia sclerotiorum* durch Einsatz von sklerotienparasitischen Antagonisten im Gewächshaus und Feld
Control of Sclerotinia sclerotiorum by application of mycoparasitic antagonists in greenhouse and field experiments
- Beckmann, Bernhard^{*)}; Heitefuß, Rudolf** (Göttingen) 362
 Untersuchungen zur Bildung von Terpenen als Phytoalexine in Baumwolle
Investigations about the formation of Terpenes as phytoalexins in cotton
- Stoll, Gaby^{*)}** (Aachen); **Bojos, Christie** (Cebu/Philippinen); **Koch, Werner** (Stuttgart); **Klingauf, Fred** (Braunschweig) 363
Glirescidia sepium - eine mögliche Quelle von Semiochemicals mit eiablagehemmender Wirkung auf *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae)
Glirescidia sepium as a possible source of semio-chemicals deterring oviposition of Plutella xylostella (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae)

- Gloger, Klaus**^{*)} (Neustadt/Weinstraße); **Vogler, Bernhard** (Stuttgart);
Rüdel, Maria (Neustadt/Weinstraße) 364
 Nematizide Pflanzenrohextrakte und nematizide Reinsubstanzen aus *Solidago canadensis* L.
Nematicidal plant extracts and two nematicidal plant compounds of Solidago canadensis L.
- Geißler, Klaus** (Aschersleben) 365
 Eignung des Granulose-Virus des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.) (CpGV) zur
 Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Cydia nigricana* Steph.)
Suitability of the granulosus virus of the codling moth (Cydia pomonella L.)
controlling the pea moth (Cydia nigricana Steph.)
- Kremer, Michael; Großmann, Friedrich** (Stuttgart) 366
 Untersuchungen zur antagonistischen Wirkung fluoreszierender Pseudomonaden
 gegen Blattkrankheiten der Gerste
Studies on the antagonistic effect of fluorescent pseudomonads against leaf diseases of barley
- Zeller, Wolfgang; Wolf, Birgit** (Dossenheim) 367
 Biologische Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) mit bakteriellen Antagonisten
Biological control of Fireblight (Erwinia amylovora) with bacterial antagonists
- Zeller, Wolfgang; Mende, Astrid; Helfert, Sylvia** (Dossenheim) 368
 Zum Einfluß bakterieller und pilzlicher Antagonisten auf *Phytophthora*-Krankheiten bei Erdbeere und Himbeere
Effects of antagonistic bacteria and fungi to Phytophthora diseases on strawberries
and raspberries
- Hasky, Katja; Sikora, Richard A.** (Bonn) 369
 Untersuchungen zur systemischen Wirkung antagonistischer Rhizosphärenbakterien
 auf den Kartoffelzystenernematoden *Globodera pallida* an Kartoffeln
Induced systemic resistance - a mode of action between antagonistic rhizosphere
bacteria and the potato cyst nematode Globodera pallida on potato
- Keuken, Oliver; Sikora, Richard A.** (Bonn) 370
 Studien zum Einfluß eines pflanzenwachstumsfördernden *Bacillus subtilis*- Stammes
 auf *Meloidogyne incognita*-Larven (L2)
Investigations to estimate the action of a plant growth promoting Bacillus subtilis
strain on Meloidogyne incognita juveniles (L2)
- Schmiedeknecht, Gunter; Bochow, Helmut; Junge, Helmut** (Berlin) 371
 Biologische Bekämpfung bodenbürtiger Schaderreger bei Kartoffeln
Biological control of soilborne diseases on potatoes
- Sadlers, Hans-Martin; Keuken, Oliver; Sikora, Richard A.; Lenz, Fritz** (Bonn) 372
 In vitro-Versuche und Freilanduntersuchungen zur Wirkung von *Bacillus subtilis*
 auf Tomate
In-vitro assays and field trials to estimate the action of a plant growth promoting
Bacillus subtilis strain on tomato
- Reineke, A.; Zebitz, Claus P. W.; Albert, Reinhard** (Stuttgart) 373
 Isozym-Analyse zur Differenzierung von *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch-Stämmen
 unterschiedlicher Virulenz gegenüber Scarabaeiden
Isozyme analysis for differentiation of B.S. strains with different virulence to scarab beetles
- Leibinger, Wolfgang; Mendgen, Kurt** (Konstanz) 374
 Biologische Bekämpfung von Lagerfäuleerregern am Apfel
Biological control of postharvest diseases of apples

Denzer, Heinrich (Auer/Italien)	375
Überwinterung und Parasitierung bei <i>Uncinula necator</i> in Südtirol <i>Hibernation and parasitization of Uncinula necator in South Tyrol</i>	
Eggler, B. D.; Groß, Anne (Andernach)	376
Pflanzenbehandlungsmittel natürlichen Ursprungs; Pilzvorsorge - ein Pflanzenstärkungsmittel <i>Plant treatment mediums of natural origin; "PILZVORSORGE" - a plant restorative</i>	
Steinmetz, Joachim; Schönbeck, Fritz (Hannover)	377
Zur Formulierung und Applikation von <i>Trichoderma harzianum</i> und <i>Gliocladium roseum</i> als Antagonisten bodenbürtiger Schaderreger <i>Formulation and application of antagonistic Trichoderma harzianum and Gliocladium roseum to control soil-borne diseases</i>	
Romeis, Jörg (Stuttgart, Gießen); Zebitz, Claus P. W. (Stuttgart); Seifert, Gerhard (Gießen)	378
Fern- und Nahorientierung von <i>Encarsia formosa</i> GAHAN <i>Searching behaviour of Encarsia formosa GAHAN (Hymenoptera: Aphelinidae)</i>	
Hassan, Sherif; Wührer, Bernd Gerald; Rost, Wilfried Martin (Darmstadt)	379
Die Anwendung von Eiparasiten der Gattung <i>Trichogramma</i> zur Bekämpfung des Pflaumenwicklers <i>Cydia funebrana</i> (Treitschke) <i>The use of egg parasitoids of the genus Trichogramma for the control of the plum fruit moth Cydia funebrana (Treitschke)</i>	
Gasser, Alberto (Limburgerhof); Dannemann, H. Kurt (Freiburg)	380
Erfahrungen zur Freilandterminierung von <i>Trichogramma</i> (TRICHOCAP) gegen den Maiszünsler (<i>Ostrinia nubilalis</i>) <i>Experiences in the field-based determination of the optimum time schedule for the practical use of Trichogramma (TRICHOCAP) against European cornborer (Ostrinia nubilalis)</i>	
Löchte, Christian; Sengonca, Cetin (Bonn)	381
Entwicklung von Spritz- und Sprühverfahren zur Ausbringung von <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)-Eiern zur biologischen Blattlausbekämpfung in Freilandkulturen <i>Development of spraying techniques for applying the eggs of Chrysoperla carnea (Stephens) for the biological control of aphids in field crops</i>	
Camara, M. (Göttingen); Borgemeister, C. (Cotonou/Benin); Markham, R. (Davis/USA); Pochling, Hans-Michael (Göttingen)	382
Elektrophoretische Untersuchung zum Beutespektrum des Prädators <i>Teretriusoma nigrescens</i> Lewis (Col.: Histeridae) <i>Electrophoretic analysis of prey composition of Teretriusoma nigrescens Lewis (Col.: Histeridae)</i>	
Eppler, Arne (Gießen)	383
Der hemmende Einfluß von Niemprodukten auf Bakterien <i>The inhibiting effect of neem products on bacteria</i>	
Eppler, Arne (Gießen)	384
Der hemmende Einfluß von Niemprodukten auf Pflanzenviren <i>The inhibiting effect of neem-products on plant viruses</i>	
Müller-Riebau, Frank; Berger, Bernhard; Yegen, Oktay (Göttingen)	385
Untersuchungen zur fungitoxischen Wirkung von etherischen Ölen aus türkischen Wildkräutern auf phytopathogene Pilze <i>Chemical composition and fungitoxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey</i>	

Macek, Joze; Weilguny, Helena (Ljubljana/Slowenien)	386
Die Wirkung kalsterilisierter Kompostauszüge auf das Myzelwachstum und Sporulierung einiger parasitischer Bodenpilze <i>The influence of cold sterilized compost extracts on the growth and sporulation of some parasitical fungi</i>	
Brandl, Franz (Frankfurt)	387
EXHIBIT G 25 ^(TM) und EXHIBIT F 27 ^(TM) - Innovative Technologie im Biologischen Pflanzenschutz <i>EXHIBIT G 25 (TM) and EXHIBIT F 27 (TM) - innovative technology for biological control</i>	
Lehmann, Wolfgang; Langenbruch, Gustaf-Adolf (Darmstadt)	388
Versuche zur Mischbarkeit der Pflanzenstärkungsmittel Myco-Sin und Bio-Sin mit einem <i>Bacillus thuringiensis</i> -Präparat <i>Investigation in mixture of the plant enhancers Myco-Sin and Bio-Sin with Bacillus thuringiensis</i>	
Witthinrich, Jan; Höller, Carsten; Wyss, Urs (Kiel)	389
Das Blattlaus-Sexualpheromon Nepetalacton - ein Lockstoff für den Blattlaus-Primärparasitoiden <i>Praon volucre</i> (Hymenoptera: Aphidiidae) <i>The aphid sex pheromone, nepetalacton: an attractant for the aphid primary parasitoid Praon volucre (Hymenoptera: Aphidiidae)</i>	
Latten, Jutta (Darmstadt); Scherer, Maria	390
Resistenzinduktion in Labor und Freiland mit Hilfe von Pflanzenextrakten <i>Induction of resistance via plant extracts in the laboratory and in the field</i>	
Gottwald, Reinhold (Güterfelde)	391
Wirkung von NeemAzal-F auf Larven des Kartoffelkäfers (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.) <i>Effect of NeemAzal-F against the larvae of Colorado beetles (Leptinotarsa decemlineata Say.)</i>	
Fungizide/Bakterizide (Sektion 28, 32 und Poster)	
Kühl, Anke^{*)}; Raum Jürgen (Frankfurt)	392
CGA 219417 - ein neuer fungizider Wirkstoff mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten <i>CGA 219417 - a novel fungicidal compound with a broad spectrum activity</i>	
Kühl, Anke^{*)}; Nau, K.-L.	393
CGA 173506 - ein neuer fungizider Wirkstoff - abgeleitet aus dem Bereich der Naturstoffe <i>CGA 173506 - a novel fungicidal compound - related to natural products</i>	
Blankenagel, Rainer (Ingelheim)	394
Die Wirkung von ACROBAT Plus gegen Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln in mehr-jährigen Exakt- und Praxisversuchen <i>Activity of Acrobat Plus against late potato blight in trials of several years under experimental and practical conditions</i>	
Garvert, Ulrich^{*)}; Winter, Erika; Milling, Richard; Daniels, Alison (Düsseldorf)	395
Scala [®] - ein neues Fungizid zur Bekämpfung von <i>Botrytis cinerea</i> im Weinbau sowie <i>Venturia inaequalis</i> und <i>Venturia pirina</i> in Kernobst <i>Scala[®], a new Fungicide for the Control of Botrytis cinerea in vine and Venturia inaequalis and Venturia pirina in Topfruit</i>	
Köhle, H.; Rademacher, W.; Retzlaff, G.	396
Wirkungsmechanismen von Stobilurinen bei Pilzen und Pflanzen <i>Mode of action of stobilurines in fungi and plants</i>	

- Ammermann, Eberhard^{*)}; Lorenz, Gisela; Schelberger, Klaus** (Limburgerhof); **Wenderoth, Bernd; Sauter, Hubert; Rentzea, Costin** (Ludwigshafen) 397
 BAS 490 F - ein breit wirksames, fungizides Strobilurin
BAS 490 F - a broad spectrum fungicidal Strobilurin
- Geider, Klaus^{*)}; Bereswill, Stefan; Bellemann, Peter; Aldridge, Phillip** (Heidelberg) 398
 Wechselwirkung des Feuerbrandregers *Erwinia amylovora* mit Kupferionen, Streptomycin und alternativen Bekämpfungsmethoden
Interaction of the fireblight pathogen Erwinia amylovora with copper-ions and streptomycin and alternative control methods
- Leisse, Norbert^{*)}; Puhl, Thomas** (Düsseldorf) 399
 Wirtschaftliche Bedeutung von Halmbasisfusariosen an Getreide und ihre Stellung im Gesamtkomplex *Fusarium*
Economic importance of stem-based Fusarium in cereal crops and its position in the complex of Fusarium diseases
- Saur, Reinhold^{*)}; Schelberger, Klaus; Ellenberger, Walter** (Limburgerhof) 400
 Befallssituationen mit *Pseudocercospora herpotrichoides* an Wintergetreide in verschiedenen Ländern Westeuropas und Bekämpfungsmöglichkeiten mit Opus[®] und Opus[®] TOP in den Jahren 1988 bis 1993
Disease incidence of Pseudocercospora herpotrichoides on winter cereals in different west european countries and control possibilities with Opus[®] and Opus[®]Top from 1988 to 1993
- Wiede, Klaus^{*)}; Gall, Astrid** 401
 Infektionsverlauf von *Leptosphaeria nodorum* und mögliche Bekämpfungsstrategien mit Opus[®] TOP unter starken Befallsbedingungen in Freilandversuchen 1993
The epidemiology of Leptosphaeria nodorum and strategies of control with the new fungicide Opus Top in field trials 1993
- Rottenwöhler, R.^{*)}; Schunn, H.; Risch, H.; Zimmer, E.-W.** (Kleinkarlbach) 402
 Diniconazol - ein neuer fungizider Wirkstoff für Getreidemittel
Diniconazole, a new active substance acting as fungicide for seed dressing products in cereals
- Haarhoff, Stefan^{*)}; Püllen, Peter; Schiller, Reinhold** (Köln) 403
 Triticonazol - ein neuer Beizmittelwirkstoff gegen Blattkrankheiten an Getreide
Triticonazol - a new seed treatment for use against foliar diseases of cereals
- Scheid, Luitpold^{*)}; Felsenstein, Friedrich G.** (Freising); **Verreet, Josef-Alexander** (Kiel) 404
 Wirkstoffsplitting bei der Mehltaubekämpfung in Weizen: Bestandesepidemiologie und Fungizidresistenzbildung des Krankheitserregers
Splitting of fungicides for control of wheat mildew: epidemiology and fungicide resistance of the pathogen
- Felsenstein, Friedrich G.** (Freising) 405
 Einschätzung des Resistenzrisikos des Weizenbraunrosts gegenüber dem Wirkstoff Epxiconazol anhand länderübergreifender Sensitivitätsstudien
Evaluation of resistance risk of the wheat leaf rust towards the compound epxi-conazol based on sensitivity studies on an international scale
- Pontzen, Rolf^{*)}; Mauler-Machnik, Astrid** (Leverkusen) 406
 Zum Einfluß von Tebuconazole auf die Mykotoxinbildung durch Getreidefusariosen
Effect of tebuconazole on production of Fusarium mycotoxins in cereals

Roos, Heribert ^{*)} (Düsseldorf), Reich, Barbara (Hannover)	407
Resistenz-Management im Krautfäuleschutz - neue Möglichkeiten mit dem systemischen Fungizid TATTOO [®] <i>Resistance Management in Control of Late Blight - New Chances with the Systemic Fungicide Tattoo[®]</i>	
Trabert, Michael; Kühli, Anke	408
Zenit [®] - neue Möglichkeiten bei der Mehltaubekämpfung in Getreide auf Basis von Fenpropidin <i>Zenit[®] - new possibilities for mildew control in cereals based on Fenpropidin</i>	
Hermann, Dietrich; Gisi, Ulrich (Witterswil/Schweiz)	409
Untersuchungen zur Mobilität von Cyproconazol in Getreidepflanzen <i>Mobility of Cyproconazole in cereal plants</i>	
Leinhos, Gabriele Margot Elisabeth; Gold, Randall Evan (Limburgerhof)	410
Wirkungsweise von BAS 490 F auf die Entwicklung von verschiedenen Blattpathogenen <i>Effect of BAS 490 F on the development of plant pathogenic fungi</i>	
Haase, Uwe; Brandt, Ulrich; von Jagow, Gebhard (Frankfurt)	411
Der Wirkungsmechanismus des Strobilurinderivats BAS 490 F <i>The Mechanism of Inhibition by the Strobilurin-Derivative BAS 490F</i>	
Schulz, Hellfried; Jorgensen, Lise Nistrup (Lyngby/Dänemark)	412
The sensitivity of eyespot to fungicides in Denmark 1986 - 1993 <i>The sensitivity of eyespot to fungicides in Denmark</i>	
Mollen, Albert; Kühli, Anke (Frankfurt)	413
Gambit [®] - neue Horizonte in der Pflanzkartoffelbeizung <i>Gambit[®] - new horizons for seed treatment in seed potato production</i>	
Goßmann, Monika (Berlin), Adam, Lothar; Richter, C. (Güterfelde)	414
Fungizidanwendung bei Winterroggen zur Reduzierung des <i>Fusarium</i> -Befalles an der Halmbasis und der Ähre <i>Application of fungicides by rye to reduce Fusarium - infection on the basis of stem a on the ear</i>	
Rexilius, Lutz; Ceynowa, Jürgen; Peters, Birgit (Kiel)	415
Verteilung von Triadimenol und Tebuconazol in Winterweizen nach einmaliger und nach Splitting-Anwendung <i>Distribution of Triadimenol and Tebuconazole in winter-wheat plants after single and after split application</i>	
Tasca, Gheorghe (Bukarest/Rumänien)	416
Forschungsergebnisse zum Einfluß einiger neuer Fungizidpräparate auf das Wachstum dreier isolierter Micromyceten von Gemüse und Obst <i>Researches on the influence of some new fungicides upon the growth and sporulation of three micromycetes isolated from fruits and vegetables</i>	
Wellmann, Heilke; Schauz, Karl (Bremen)	417
DMI-Resistenz bei <i>Ustilago maydis</i> : Untersuchungen zur Kreuzresistenz und Sterolanalysen <i>DMI-Resistance in Ustilago maydis: Cross-resistance patterns and sterol analyses</i>	
Eberle, Andrea; Schauz, Karl (Bremen)	418
Untersuchungen zur CGA 173506-Resistenz am Modellorganismus <i>Ustilago maydis</i> <i>Investigations on CGA 173506-resistance in Ustilago maydis</i>	

- Populationsdynamik/Prognose/Entscheidungshilfen (Sektion 15, 19, 23 und Poster)**
Population Dynamics/Prediction/Decision Aids (Section 15, 19, 23 and Poster)
- Wintgen, A.^{*)}; Poehling, Hans-Michael** (Göttingen) 419
 Epidemiologie des Gerstengelbverzwergungs-Virus (BYDV) und Überwinterung von Getreideblattläusen in Norddeutschland 1990, 1992 und 1993
Epidemiology of barley yellow dwarf virus and overwintering of cereal aphids in Northern Germany 1990, 1992 and 1993
- Schnelle, Christian^{*)}; Poehling, Hans-Michael** (Göttingen) 420
 Populationsdynamik von Aphiden und Coccinelliden und ihre Beeinflussung durch gestaffelte Aufwandmengen von Insektiziden in Ackerbohnen
Population dynamics of aphids and coccinellids in faba beans treated with low dose rates of insecticides
- Habermeyer, Johann** (Freising) 421
 Populationsdynamische Untersuchungen zur Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) unter süddeutschen Anbaubedingungen
Population-dynamic studies on potato late blight (Phytophthora infestans) in south Germany
- Zeller, Wolfgang^{*)}; Berger, Friedhelm** (Dossenheim); **Gutsche, Volkmar** (Kleimachnow) 422
 Entwicklung eines neuen Prognoseverfahrens für den Feuerbrand
Development of a new forecasting system for Fireblight
- Dölz, Andreas** (Stuttgart) 423
 Dreijährige Erfahrungen mit dem Mefnetz für den Schorfwarndienst in Baden-Württemberg
The logger network for apple scab warning in Baden-Württemberg - 3-years experiences
- Tischaer, Helmut** (München) 424
 Weizenmodell Bayern - ein Instrument für Beratung und Praxis
Wheat crop system of Bavaria - an instrument for advisers and farmers
- Scherer, J.^{*)}** (Berlin, Kiel); **Schulz, Franz-Adalbert; Schumann, Karl; Teresiak, H.** (Berlin); **Verreet, Joseph-Alexander** (Kiel) 425
 Anwendung des Integrierten Pflanzenschutz-Systems (IPS-Modell Weizen) unter besonderer Berücksichtigung einer Betriebsstruktur Ostdeutschlands
The cereal diagnosis system IPS-Modell Weizen integrated plant protection measures under the special farming conditions in Eastern Germany
- Heim, M.^{*)}** (Kiel); **Sturm, K.** (Puteaux Cedex/Frankreich); **Verreet, Joseph-Alexander** (Kiel); **Zinkernagel, Volker** (Freising) 426
 Überprüfung und Einführung des Integrierten Pflanzenschutz-Systems (IPS-Modell Weizen) in verschiedenen Anbauregionen Frankreichs (1991 bis 1993)
Introduction and verification of the Integrated Plant Protection System (IPS-model wheat) in different wheat growing areas of France in 1991 to 1993
- Büschbell, Thomas** (Leverkusen); **Mauler-Machnik, Astrid^{*)}** 427
 Mehrjährige Versuchsergebnisse und Erfahrungen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit mit dem Bayer-Getreide-Diagnose-System
The Bayer Cereal Diagnostic System after Verreet/Hoffmann: Test data, experiences and economic aspects gained after several years of field use

Appel, J. ^{*)}; Habermeyer, Johann (Freising)	428
Das IPS Modell Gerste (Gerstenmodell Bayern) - ein Entscheidungsmodell für Winter- und Sommergerste: Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz in bayerischen Betrieben <i>The IPP BARLEY - a decision supporting system to control diseases in winter and spring barley; experiences with the practical use in Bavaria</i>	
Stähle-Csech, Ursula ^{*)}; Kühl, Anke (Frankfurt)	429
Septoria Watch - Erfahrungen mit dem Frühwarnsystem für den <i>Septoria</i> -Befall <i>Septoria Watch - experience with the early warning system for Septoria attack</i>	
Rücker, Peter ^{*)}; Hartleb, Horst; Gippert, Renate (Magdeburg)	430
Überprüfung verschiedener Verfahren der Halmbruchprognose in Winterweizen und Winterroggen in Sachsen-Anhalt <i>Examination of different methods of eyespot forecast in winter wheat and winter rye in Sachsen-Anhalt</i>	
Roßberg, Dietmar (Kleinmachnow)	431
Computergestütztes Informationssystem zu Befall-Schaden-Relationen <i>Computer aided information system on infestation-damage-relations</i>	
Gutsche, Volkmar (Kleinmachnow)	432
Vereinfachtes Grundmodell für die synoptische Bewertung der Risikopotentiale von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen <i>Simplified basic model of a synoptic assessment of risk potentials of active ingredients of plant protection products</i>	
Friedrich, Stephanie (Hannover)	433
Prognose der Infektionswahrscheinlichkeit durch Echten Mehltau an Winterweizen anhand meteorologischer Eingangsparameter <i>Forecasting the infection probability by downy mildew of winter wheat using hourly meteorological input variables</i>	
Aust, Hans-Jürgen ^{*)}; Söndgerath, D.; Venschott, B. (Braunschweig)	434
Das Lesliemodell, ein neuer Ansatz zur Simulation der Populationsdynamik von Pflanzenkrankheiten erläutert am Beispiel des Weizenmehltaus <i>The Leslie Modell: a new concept for simulating the population dynamics of plant diseases, using powdery mildew of wheat as an example</i>	
Bruns, Jens ^{*)}; Heitefuß, Rudolf (Göttingen)	435
Untersuchungen zu Verlustprognosen von Mehltau an Winterweizen unterstützt durch eine wetterbasierte Befallssimulation <i>Investigation on loss forecasting of powdery mildew in winter wheat supported by a disease progress simulation based on meteorological parameters</i>	
Volk, Thomas ^{*)}; Frähm, Johann; Streit, Ulrich (Münster)	436
Pflanzenschutz-Beratungssystem PRO_PLANT - Rückblick auf die fünfjährige Entwicklungsphase und Ausblick <i>The decision-support system PRO_PLANT - pass the five years old development in review and outlook</i>	
Pons, Jörn (Gießen); Hau, Bernhard ^{*)} (Hannover)	437
Die Dynamik von Subpopulationen unterschiedlicher Fungizidresistenz beim Gerstenmehltau <i>Dynamics of subpopulations of barley powdery mildew differing in fungicide resistance</i>	
Lindner, Kerstin; Burth, Ulrich; Stachewicz, Hans; Gutsche, Volkmar (Kleinmachnow)	438
Ermittlung der Wirkeigenschaften von Phytophthora-Fungiziden für die Epidemiesimulation <i>Investigations on biological properties of fungicides against Phytophthora infestans and their reflection in a simulation model</i>	

Schulze-Eilfing; Johnen, Andreas; Volk, Thomas (Münster) Das Pflanzenschutz-Beratungssystem PRO_PLANT für Getreide, Raps, Mais und Zuckerrüben <i>The decision-support system PRO_PLANT for cereals, rape, maize and sugar-beet</i>	439
Kleinhenz, Benno; Jörg, Erich (Mainz); Gutsche, Volkmar; Kluge, Eberhard; Rossberg, Dietmar (Kleimachnow) Vorstellung des Programmpaketes PASO (Prognose agrarischer Schadorganismen) <i>Presentation of PASO (Forecasting of noxious organisms in agriculture)</i>	440
Meyer zu Brickwedde, Wolfgang; Poehling, Hans-Michael (Göttingen) Verbesserung der Getreideblattlausprognose und der Prognose des Gelbverzwergungsvirus der Gerste mit Hilfe von Saugfallen <i>Forecasting of cereal aphids and Barley Yellow Dwarf Virus using suction traps</i>	441
Hamm, Rainer T. (Limburgerhof); Maresch, Lothar W. (Balingen) Klimasimulation in der Pflanzenschutzmittelforschung <i>Climate simulation in pesticide research</i>	442
Zimmermann, Johannes; Hähnel, Gottfried (Dresden) Aufbau eines agrarmeteorologischen Messnetzes in Sachsen unter Einbeziehung der Daten des Deutschen Wetterdienstes sowie 11 eigener Stationen und 27 Kleinmeßgeräten in Kulturbeständen <i>The organisation of an agrometeorological network with 11 own weather stations and 27 little agrometeorological stations for phytoprotection in planting involving dates of German Weather Service in Saxonia</i>	443
Freier, Bernd; Burth, Ulrich; Pallutt, Bernhard; Lindner, Kerstin; Pluschkell, Uwe; Sellmann, Jörg (Kleimachnow) Neuer PC-gerechter Wissensspeicher zum integrierten Pflanzenschutz für wichtige Feldbaukulturen unter den Bedingungen eines Marktfruchtbetriebes <i>New PC-knowledge store on integrated plant protection for important field crops under the conditions of a commercial crop farm</i>	444
Knaust, Hans-Jörg; Poehling, Hans-Michael (Göttingen) Untersuchungen zur sekundären Ausbreitung von <i>Sitobion avenae</i> (F) im Labor, im Freiland und in Computersimulationen in Abhängigkeit von der Temperatur, von BYDV-Infektionen und von Saatgutbehandlungen mit Imidacloprid: Beeinflussung von Varianz/Mittelwert-Indices, Autokorrelation und Variogrammen <i>Studies on the secondary spread of Sitobion avenae in the laboratory, in the field and in computer simulations affected by temperature, BYDV and an imidacloprid seed treatment: effects on point patterns, autocorrelation and geostatistics</i>	445
Hau, Bernhard (Gießen); Krüger, Ulrich (Hannover) Zur Interpretation von Befallshäufigkeit-Befallsstärke-Relationen bei Blattfleckenkrankheiten <i>On the interpretation of disease incidence-severity relationships for leaf spot diseases</i>	446
Kast, Walter Klaus (Weinsberg); Walter, Manfred (Heilbronn) Eine Falle zum Nachweis lebensfähiger Sporangien <i>A spore trap for collecting infectious sporangia</i>	447
Anwendungstechnik (Sektion 12, 16 und Poster) <i>Application Technique (Section 12, 16 and Poster)</i>	
Schmidt, Klaus (Stuttgart) Einstellung und Verteilung von Sprühgeräten im Obstbau <i>Adjustment and distribution of orchard sprayers</i>	448

Bäcker, Gerhard ^{*)} (Geisenheim); Bleifeld, Helmut (Hattersheim)	449
Bodenbelastung beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Recyclingtechnik <i>Soil contamination by application of plant protectives under special consideration of recycling techniques</i>	
Herbst, Andreas ^{*)} ; Schmidt, Holger (Braunschweig)	450
Auslegerbewegungen und Verteilungsqualität bei Feldspritzgeräten unter praktischen Einsatzbedingungen <i>Spray boom movements and deposit distribution from boom sprayers in practical conditions</i>	
Wygoda, Hans-Jürgen (Kleinmachnow)	451
Untersuchungsergebnisse zur effektiven Gestaltung des Kaltnebelns <i>Results of investigations for an efficient design of cold fogging</i>	
Koch, Heribert ^{*)} ; Weißer, Peter (Mainz)	452
Untersuchungen zur Verteilung von Pflanzenschutzmitteln bei der Applikation mit Laborspritzanlagen <i>Investigation of laboratory spray track configuration on pesticide distribution patterns</i>	
Ganzelmeier, Heinz ^{*)} ; Ludewig, Conrad (Braunschweig)	453
Messungen an Tropfen im Strahl von Einzeldüsen und im Düsenverband <i>Measurements of droplets on spray fan of single and multiple nozzles</i>	
Osteroth, Hans-Jürgen ^{*)} ; Rautmann, Dirk (Braunschweig)	454
Neues Verzeichnis der BBA "Verlustmindernde Geräte" <i>New list of the BBA "Loss-Reducing Sprayers"</i>	
Herbst, Andreas ^{*)} ; Nitzpon, Joachim (Braunschweig)	455
Auffang-Effizienz verschiedener Kollektoren für den Schwebeteil der direkten Abtrift <i>Separation efficiency of several collectors for airborne drift</i>	
Kaul, P. (Kleinmachnow); Gebauer, S.	456
Abtriftmodellierung für Feldspritzgeräte <i>Simulation of Drift for Field Sprayers</i>	
Kersting, Elmar ^{*)} (Leverkusen); Rautmann, Dirk (Braunschweig)	457
Die Reinigung von Feldspritzgeräten <i>Cleaning Field Sprayers</i>	
Meyer, B. ^{*)} ; Nau, K.-L.	458
Ciba Link - Erfahrungen mit dem System wieder befüllbarer Kanister für Pflanzen- schutzmittel in der Praxis <i>Ciba Link - Practical experiences with plant protection agents in refillable containers</i>	
Gröner, Hans ^{*)} ; Frank, Rudolf (Limburgerhof)	459
Untersuchungen zur Verteilung von dispersen Pflanzenschutzmitteln in Ausbringungsgeräten mit einem neuen Testsystem <i>Evaluation of Product Distribution in Spray Tank Application by Means of a New Test System</i>	
Patel, Anant V. ; Muscat, Andreas ; Vorlop, Klaus-Dieter (Braunschweig); Müller, Rainer ; Wagner, Christina (Kleinmachnow)	*)
Verkapselungsverfahren für den Pflanzenschutz	

*) nicht eingegangen

Bäcker, Gerhard (Geisenheim); Bleifeld, Helmut (Hattersheim)	460
Stand der Recyclingtechnik bei der Pflanzenschutzmittelapplikation im Wein- und Obstbau <i>Stage of development in recycling techniques for application of plant protectives in vine and orchards</i>	
Menschel, Günter (Braunschweig)	461
Bewertung der Ergebnisse zur Gleichmäßigkeit der Verteilung von flüssig applizierten Beizmitteln an Getreide gemäß CIPAC (*) Methode MT 175 (Provisional method 1993) <i>Evaluation of results for determining the distribution of liquid seed treatment formulations on cereals according to the CIPAC method MT 175</i>	
Eckert, Stefan (Fellbach)	462
Entscheidungskriterien für die Düsenauswahl bei Feldspritzen (Kurzfassung) <i>Decision criterion for the nozzle choice for field sprayers (short version)</i>	
Forst/Öffentliches Grün (Sektion 36, 40 und Poster)	
<i>Forestry/Public Green (Section 36, 40 and Poster)</i>	
Wulf, Alfred (Braunschweig)	463
Wohin geht der Weg im chemischen Forstschutz? <i>Plant protection in forests - aspects and problems</i>	
Schröter, Hansjochen ^{*)} ; Scheishorn, Heinz (Freiburg)	464
Sturmschäden 1990 und nachfolgender Borkenkäferbefall - eine Studie auf einer Sukzessionsfläche in Baden-Württemberg <i>Windfall in 1990 and successive bark beetle infestation - an investigation performed in a forest reservation area in Baden-Württemberg</i>	
Kroker, Jörg (Ingelheim)	465
Gezielter Pyrethroideinsatz im Forst <i>Purposive use of pyrethroides in the forest</i>	
Bogenschütz, Hermann ^{*)} ; Kammerer, Martina (Freiburg)	466
Kernpolyederviren als Massenwechselfaktor des Schwammspinners, <i>Lymantria dispar</i> L. <i>Nuclear polyhedrosis viruses (NPV) as a factor in gypsy moth (Lymantria dispar) gradation</i>	
Brugner, Anna (Nanterre Cedex/Frankreich)	467
FORAY 48 B - wirkungsvolle Schwammspinnerbekämpfung mit <i>Bacillus thuringiensis</i> <i>FORAY 48 B - Effectful Control of Gipsy moths by Bacillus thuringiensis</i>	
Seemann, Dieter (Freiburg)	468
Stand der Untersuchungen zum Rindenkrebs der Eßkastanie in Südwestdeutschland <i>The state of research into Chestnut blight in south-west Germany</i>	
Metzler, Berthold (Freiburg)	469
Besiedelung von nassem Fichten-Splintholz durch den Hallimasch <i>Colonization of water saturated sapwood of Norway spruce by Armillaria mellea</i>	
Kehr, Rolf ^{*)} ; Pehl, Leo (Braunschweig)	470
Mykologische Aspekte der Langzeitlagerung von Laubholzzaatgut <i>Mycological aspects of long term storage of deciduous tree seeds</i>	

Braasch, Helen (Kleinmachnow)	471
Untersuchungen zur Pathogenität des Kiefernholz nematoden (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>) für verschiedene Koniferenarten unter mitteleuropäischen Freilandbedingungen	
<i>Investigations to determine the pathogenicity of the Pine Wood Nematode (Bursaphelenchus xylophilus) to different coniferous species under outdoor conditions in Central Europe</i>	
Ahrens, Ulrich ^{*)} ; Seemüller, Erich (Dossenheim)	472
Nachweis von MLOs in verfallskranken Eichen	
<i>Detection of MLOs in declining oaks</i>	
Kolk, Annette ^{*)} ; Kubiak, Roland ; Eichhorn, Klaus Werner ^V (Neustadt/Weinstraße)	473
Mehrjährige Untersuchungen zur Beeinflussung der mikrobiellen Biomasse von Waldböden zweier verschiedener Standorte durch Kompensationskalkungen	
<i>Several years investigation on the influence of practical timing procedures on forest soil microbial biomass at two different sites</i>	
Balder, Hartmut (Berlin)	474
Reaktion von Wurzeln auf Verletzungen bei Laubbäumen	
<i>Roots reactions upon damages of trees</i>	
Faber, Thomas ; Sengonca, Cetin (Bonn)	475
Freilanduntersuchungen über die Biologie der Napschildlaus <i>Pulvinaria regalis</i> CANARD an Park- und Alleebäumen im Bonner Raum	
<i>Studies on open land biology of horse chestnut scale Pulvinaria regalis CANARD occurring on urban trees in Bonn</i>	
Metzler, Berthold (Freiburg)	476
Gesundheitszustand von Fichten 15 Jahre nach Grünästung	
<i>Health of Norway spruce 15 years after green pruning</i>	
Berendes, Karl-Heinz ; Wulf, Alfred (Braunschweig)	477
Untersuchungen zur Erfassung der Durchtropfenmenge bei der Behandlung von Stammholzpoltern mit Insektiziden	
<i>Determination of drip off during insecticide treatment of timber</i>	
Krüger, Gysbert ; Balder, Hartmut (Berlin)	478
Einfluß von Wundverschlussmitteln bei Kronenkappungen von Bäumen	
<i>Effect of wound dressings on lopping trees</i>	
Noé, Haïlé ; Krüger, Gysbert ; Balder, Hartmut (Berlin)	479
Langzeitbelastung durch Gas an Straßenbaumstandorten in Berlin	
<i>Long-time load by gas on urban trees</i>	
Spaeth, Isolde ; Balder, Hartmut ; Kilz, Eimar (Berlin)	480
Zur Problematik der Spätblühenden Traubenkirsche in den Berliner Forsten	
<i>The problem of Prunus serotina in the forest of Berlin</i>	
Umweltverhalten und Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln (Sektion 25, 29, 33, 37 und Poster)	
<i>Environment behaviour and side effects of pesticides (Section 25, 29, 33, 37 and Poster)</i>	
Häfner, Manfred (Stuttgart)	481
Zur Frage der Zuverlässigkeit der Prognoseverfahren zur Quantifizierung des Grundwassergefährdungspotentials von Pflanzenschutzmitteln	
<i>Studies on possibilities and limits of prognosis models to pesticide ground water pollution</i>	

Schierholz, Isa ^{*)} ; Mokry, Markus (Karlsruhe)	482
Freilanduntersuchungen zum Abnahme- und Verlagerungsverhalten ausgewählter Herbizide <i>Field experiments on disappearance and transport of three selected herbicides</i>	
Kloskowski, Regina ^{*)} ; Siebers, Johannes; Nolting, Hans-Gerd (Braunschweig)	483
Versickerungsverhalten von Terbutylazin unter Freilandbedingungen - Vergleich der Befunde mit Ergebnissen einer Modellrechnung mit PELMO <i>Leaching behaviour of terbutylazine under field conditions - Comparison of the measured data with results of calculation with the leaching model PELMO</i>	
Dust, Martin ^{*)} (Jülich); Baloch-Haq, Robina; Snel, Marten (Oxon/Großbritannien); Führ, Fritz (Jülich)	484
Lysimeterstudie zum Umweltverhalten von [2,6- ¹⁴ C]Clopyralid nach Frühjahrs- applikation zu Winterraps <i>Lysimeter study for the assessment of the environmental fate of (2,6-¹⁴C) Clopyralid after spring application to oilseed rape</i>	
Hoffmann, Kh. (Köln); Schiller, R.	485
Beitrag zur Minimierung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässer im Rahmen des "kooperativen Gewässerschutzes" einer Region <i>Contribution to minimize surface water contamination with pesticides as an effort of "cooperative water protection" in one region</i>	
Seefeld, Frank ^{*)} ; Mueller, Axel (Kleinnachnow)	486
Zur Wirkung des Akarizides Kelthane (Dicofol) auf den Naturhaushalt <i>The action of the acaricide KELTHANE (Dicofol) on the natural balance</i>	
Schenke, Detlef ^{*)} ; Schmidt, Heinz; Stähler, Matthias (Kleinnachnow)	487
Pflanzenschutzmittel-Monitoring im Land Brandenburg 1991 bis 1992 <i>Pesticide monitoring in the Land of Brandenburg 1991-1992</i>	
Weiter, Klaus ^{*)} ; Kroker, Jörg (Ingelheim)	488
Dimetomorph - ein Umweltprofil <i>Dimetomorph - An Environmental Profile</i>	
Gottschild, Dietmar ^{*)} ; Siebers, Johannes; Nolting, Hans-Gerd (Braunschweig)	489
Verflüchtigung und Deposition von Pflanzenschutzmitteln <i>Volatilization and Deposition of Plant Protection Products</i>	
Maurer, Thomas ^{*)} ; Müller, Thomas; Kubiak, Roland	490
Das Verflüchtigungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln unter simulierten Freilandbedingungen unter Berücksichtigung der natürlichen Sonneneinstrahlung <i>The volatilization of pesticides under simulated field conditions with respect to the natural solar radiation</i>	
Kroker, Jörg (Ingelheim)	491
Ergebnisse zur Verflüchtigung von PSM unter praxisüblichen Applikationsbedingungen <i>Evaporation of pesticides applied under practical conditions</i>	
Pawlizki, Karlheinz ^{*)} ; Rinder, Waltraud (München)	492
Rückstandsverhalten einer Kombinationsanwendung in Boden und Pflanze <i>Studies on the effect of a pesticide combination on the residues in soil and crops</i>	

- Günther, Petra^{*)}** (Braunschweig); **Pestemer, Winfried** (Berlin); **Thies, Ernst-P.** (München) 493
Bestimmung von Pflanzenverfügbarkeit, Selektivität und Abbau des Herbizidwirkstoffes Metosulam im Boden durch Biotests
Determination of availability, selectivity and degradation of the herbicide compound metosulam in soil by bioassay methods
- Heimbach, Udo^{*)}**; **Kula, Hartmut**; **Larink, Otto**; **Metge, Kai**; **Siebers, Johannes** (Braunschweig) 494
Biologische Wirkungen und Rückstände von Dimethoat in verschiedenen Labortests mit Laufkäferlarven (*Poecilus cupreus*) und Regenwürmern (*Eisenia fetida*)
Biological effects and residues of dimethoate using different laboratory test designs with carabid larvae (Poecilus cupreus) and earthworms (Eisenia fetida)
- Führ, Arndt^{*)}**; **Kubiak, Roland** (Neustadt/Weinstraße) 495
Moderne Methoden zur Erfassung des Einflusses von Pflanzenschutzmitteln auf mikrobielle Lebensgemeinschaften im Boden
Modern methods to detect changes of natural microbial populations in soil under the influence of an impact of anthropogenic material
- Streloke, Martin** (Braunschweig) 496
Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf sedimentbewohnende Organismen
The assessment of the effects of plant protection products on sediment-dwelling organisms
- Jäckel, Barbara^{*)}**; **Schmidt, Holger-Ulrich** (Berlin) 497
Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf Schadorganismen und Nützlinge
Effects of plant strengtheners on pests and beneficials
- Storck-Weyhermüller, Sabine** (Langenhagen) 498
Zur Wirkung des synthetischen Pyrethroides MAVRIK auf Bienen und Nützlinge
Impact of the Synthetic Pyrethroid MAVRIK on Bees and Beneficials
- Gretenkord, Carsten^{*)}**; **Drescher, Wilhelm** (Bonn) 499
Die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Dunkle Erdhummel *Bombus terrestris* L. im Vergleich mit der Honigbiene *Apis mellifera* L.
The effects of pesticides on the bumblebee Bombus terrestris L. in comparison with the honeybee Apis mellifera L.
- Vogt, Heidrun** (Dossenheim) 500
Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Florfliege *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) im Freiland - Mehrjährige Erfahrungen bei der Entwicklung einer Prüfmethode und ihre Bedeutung im sequentiellen Prüfverlauf
Effects of pesticides on the green lacewing Chrysoperla carnea (Neuroptera, Chrysopidae) in the field: Several years of experience in developing a testing method and its role within the sequential testing scheme
- Zeller, Brünhilde** (Leverkusen); **Schmidt, Hans-Werner^{*)}** 501
Auswirkung von Euparen-Spritzungen auf das System Spinnmilbe/Raubmilbe
Effects of Euparen M and Euparen treatments on the relationship between populations of predatory mited and spider mites
- Weber, Gisela^{*)}**; **Franzen, Jutta**; **Büchs, Wolfgang** (Braunschweig) 502
Beitrag von Zweiflüglern (Insecta: Diptera) zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch Zersetzung von Ernterückständen
Contribution of Diptera (Insecta) to the maintenance of soil fertility by decomposition of crop residues

- Zimmermann, Joachim^{*)}; Büchs, Wolfgang** (Braunschweig) 503
 Kurzflüglerpopulationen (Coleoptera: Staphylinidae) von Zuckerrübenflächen unter dem
 Einfluß verschiedener Insektizidanwendungen
Effects of different insecticide applications on populations of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in sugar beet
- Pölkig, Andreas^{*)}** (Oppenheim); **Heimbach, Udo; Wehling, Anja; Ganzelmeier, Heinz; Köllner, Volkhard**
 (Braunschweig) 504
 Die Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln an Insekten und Spinnen bei der Spritzapplikation
The deposition of pesticides on insects and spiders
- Kreuter, Thomas** (Halle/Saale) 505
 Die Carabiden-Gesellschaften großer Schläge im mitteldeutschen Trockengebiet - ihre Stabilität und Reaktionen auf
 anthropogene Einflüsse
Ground beetle societies of large arable areas of Central Germany - their stability and reactions to anthropogenic influences
- Lübke-Al Hussein, Marita** (Halle/Saale) 506
 Auswirkungen abgestufter Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf räuberische Käfer (Carabidae und Staphylinidae) in
 Kulturpflanzenbeständen im Rahmen von Fruchtfolgerotationen an zwei verschiedenen Standorten
*Effects of varying intensity of pesticide application on predatory beetles (Carabidae
 and Staphylinidae) in cultivated land within the scope of crop rotations on two different places*
- Schwaibe, René^{*)}; Epperlein, Klaus** (Halle/Saale) 507
 Untersuchungen zum Einfluß von Gaucho (Imidacloprid) in der Zuckerrübenpille
 auf die epigäische Bodenfauna des Zuckerrübenfeldes
*Influence of gaucho in coated seed of sugar beet on the epigeous soil fauna in sugar
 beet crops*
- Dammer, Karl-Heinz^{*)}; Heyer, Wolfgang** (Halle/Saale) 508
 Nützlingsauftreten in Kulturpflanzenbeständen - der Einfluß der Kulturpflanzenart
 auf das Laufkäferartenspektrum
The occurrence of predaceous arthropods in agricultural fields - the influence of the cultivar on the spectrum of carabid species
- Kampmann, Thomas** (Braunschweig) 509
 Entwicklung eines standardisierten Labortests mit Miniköderlamellen für öko-
 toxikologische Prüfungen im Bereich Bodenfauna
Development of a standardized laboratory test with bait-laminar for ecotoxicological testing with soil organisms
- Süß, Angelika** (Kleinmachnow) 510
 Modelluntersuchungen zur Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Collembolen
Modell investigations on effects of plant protection products on Collembola
- Abdelgader, Hayder; Heimbach, Udo** (Braunschweig) 511
 Langfristige Wirkungen von Insektenwachstumsregulatoren auf den Laufkäfer
Poecilus cupreus
Longterm effects of insectgrowthregulators on the carabid beetle Poecilus cupreus
- Metge, Kai; Heimbach, Udo** (Braunschweig) 512
 Entwicklung eines Zuchtverfahrens für den Staphyliniden *Philonthus cognatus* STEPH.
*Development of a mass rearing technique for the staphylinid beetle Philonthus
 cognatus STEPH.*
- Neuhaus, Wilfried** (Kleinmachnow) 513
 Eukaryotische Bodenalgae - Indikatoren für Nebenwirkungen von Pflanzen-
 schutzmitteln im Boden
Eucaryotic soil algae - indicators of side effects of plant protection products in soil

Frost, Matthias; Ulrichs, Bettina (Berlin)	514
Zum Metabolismus ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in Wasser/ Sediment-Systemen	
<i>Metabolism of selected pesticides in water/sediment-systems</i>	
Reese-Stähler, Gabriela (Berlin); Blacha-Puller, Marion; Siebers, Johannes (Braunschweig)	515
Ringversuch - Qualität und Ergebnisse von Herbizidanalysen	
<i>Collaborative trial - Quality and results of herbicide residue analysis</i>	
Krotzky, Arno J. (Limburgerhof); Reck, Bernhard (Flörsheim)	516
Erfolgreicher Einsatz der ELISA-Rückstandsanalytik bei der Registrierung eines neuen Herbizids in Europa	
<i>Successful application of ELISA-based residue analyses for the registration of a new herbicide in Europe</i>	
Meyer-Windel, Sigrid; Lennartz, Bernd; Widmoser, Peter (Kiel)	517
Auswirkungen des Bodenwasserhaushaltes auf das Verlagerungsverhalten von s-Triazin- und Phenylharnstoffherbiziden	
<i>Movement of s-triazine and phenylurea herbicides as influenced by the soil water regime</i>	
Gao, Jianping; Maguhn, J.; Spitzauer, P.; Kettrup, A. (Freising)	518
Verteilung und Sorptionsverhalten von Pestiziden in Abhängigkeit von der Partikelgröße in Sedimenten eines Agrarökosystems	
<i>Distribution and behaviour of pesticides in dependence on particle size in sediments of an agricultural ecosystem</i>	
Spies, Hans-Georg; Zebitz, Claus P. W. (Stuttgart)	519
Zur Problematik der ökologischen Bewertung von Ackerkrautstreifen anhand der Laufkäferfauna (Col. Carabidae)	
<i>On some problems of the ecological evaluation of field border strips by using carabid beetles as indicator species</i>	
Keller, Brigitte (Darmstadt)	520
Vorkommen von <i>Bacillus thuringiensis</i> in Boden- und Wasserproben	
<i>Occurrence of Bacillus thuringiensis in different soil and water samples</i>	
Häfner, Manfred (Stuttgart)	521
Pflanzenschutzmittelgehalte im Grund- und Trinkwasser nehmen in Baden- Württemberg ab	
<i>In Baden-Württemberg pesticide residues in ground and drinking water are decreasing</i>	
Rexilius, Lutz (Kiel)	522
Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Rapskörnern der Ernte 1991 aus Schleswig-Holstein - Eine Statusuntersuchung -	
<i>Pesticide residues in oilseed-rape grains (Crop 1991) from Schleswig-Holstein - A study of the actual state -</i>	
Komoßa, Dieter; Gläßgen, Werner E.; Bohnenkämper, Olaf; Haas, Matthias (Oberschleißheim); May, Robert G. (München); Lehr, Sabine; Kliem, Doris E.; Scheunert, Irene; Sandermann, Heinrich, jr. (Oberschleißheim)	523
Metabolisierung von Isoproturon und Bioverfügbarkeit nicht extrahierbarer Rückstände	
<i>Metabolization of isoproturon and bioavailability of non-extractable residues</i>	

Pape, Thomas-Friedrich; Käsbohrer, Michael (Frankfurt)	524
MODDUS® - Wachstumsregiereinsatz im integrierten Pflanzenschutz	
<i>MODDUS®- Plant growth regulator application in integrated pest management systems</i>	
Day, Steve (Oxfordshire/Großbritannien); Kunz, Axel (München)	525
Feldstudien zum Verlagerungs- und Abbauverhalten von Haloxyfop-R-methyl im Boden	
<i>Field studies on the dissipation and mobility of Haloxyfop-R-Methyl in soil</i>	
Buhr, Liselotte (Kleinmachnow); Lutze, Gerd (Eberswalde); Schmidt, Heinz; Stähler, Matthias (Kleinmachnow)	526
Freilandmonitoring zur Wirkung und zum Verbleib von Pflanzenschutzmitteln	
<i>Outdoor monitoring in regard to effect and fate of pesticides</i>	
Siebers, Johannes; Smolka, Silvia E. (Braunschweig)	527
Untersuchungen zu Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Luft von Gewächshäusern	
<i>Investigations of pesticides in greenhouse air</i>	
Kühne, Stefan (Kleinmachnow)	528
Neuanlage von Hecken und Feldrainen am Beispiel der "Brandenburger Schüchtholzhecke"	
<i>Novel hedges and field margins shown by the example of the so-called "Brandenburg stacked-wood hedge"</i>	
Information	
<i>Information</i>	
Jaskolla, Dieter; Koronowski, Peter; Scholz, Michael	529
PHYTOMED, eine Datenbank der internationalen phytomedizinischen Literatur	
<i>PHYTOMED, a data base of the international literature of plant protection</i>	
Hönninger, Hans Peter	530
TISys - Ein Tagungs-Informationen-System für die Pflanzenschutztagung	
<i>TISys - A Conference-Information-System for the Plant Protection Congress</i>	

Vorwort

Der Pflanzenschutz in seiner gesamten Breite hat trotz des weiter abnehmenden landwirtschaftlichen Teils an der Gesamtwirtschaft des Landes nichts von seiner Attraktivität verloren. Gemessen an dem Interesse, das der Deutschen Pflanzenschutztagung (DPST) entgegengebracht wird, ist sogar eine weitere Zunahme bei den angemeldeten Vorträgen und Postern und den Teilnehmerzahlen zu verzeichnen.

Zur diesjährigen 49. Deutschen Pflanzenschutztagung hat die Anzahl der angenommenen Vortrags- und Posteranmeldungen die Marke von 518 erreicht. 1992 waren es 436 und 1990 anlässlich der "Wiedervereinigungsveranstaltung" in Berlin 494 Beiträge, die zur Präsentation kommen konnten. In der sachlichen Zuordnung der Beiträge der vergangenen Jahre ist keine wesentliche Veränderung festzustellen. Den größten Raum nehmen nach wie vor Beiträge zum Pflanzenschutz in Ackerbaukulturen ein, gefolgt von Beiträgen zur Biologischen Bekämpfung und zum Naturhaushalt.

Werden die Beiträge der drei letzten Pflanzenschutztagungen (1990 Berlin, 1992 Göttingen und 1994 Heidelberg) in ihren jeweils 17 Sachgebieten weiter zusammengefaßt und vier Kategorien zugeordnet (Beiträge, die ihrem Charakter nach Nutzpflanzen-, schaderreger-, mittel- oder methodenbezogen sind), dann läßt sich folgende relative Zugehörigkeit (Prozent) feststellen:

DPST	Nutzpflanzen	Schaderreger	PS-Mittel	Methoden
47.	27,53	14,17	18,42	39,88
48.	20,64	20,87	13,77	44,72
49.	28,00	19,30	16,02	36,68
Mittelwert	25,39	18,11		
	43,50		16,07	40,43

Während hinter den Kategorien Nutzpflanzen- und schaderregerbezogen mit zusammen 43,5 % die klassischen Pflanzenschutzthemen zu vermuten sind, enthält die methodenbezogene Kategorie mit 40,43 % vor allem die Neuentwicklungen im Pflanzenschutz, wie zur Biologischen Bekämpfung, Prognose, Naturhaushalt. Die mittelbezogene Kategorie - mit noch als beachtlich verbleibenden rd. 16 % - ist durch Themen des chemischen Pflanzenschutzes belegt.

Alle Beiträge der diesjährigen 49. Deutschen Pflanzenschutztagung erscheinen wieder in bewährter Form in einem Band der "Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem" (BBA). Die Zusammenstellung wurde durch Herrn Professor Dr. Laux, Frau Eva Vollmar (BBA Berlin-Dahlem), Frau Ursula Lindenberg, Frau Petra Metz und Frau Gabriele Schaper (BBA Braunschweig) besorgt; ihnen sei dafür gedankt. Mein Dank geht auch an die zahlreichen weiteren Helfer, die zur Durchführung der diesjährigen 49. Deutschen Pflanzenschutztagung beigetragen haben, sowie an die Tagungsteilnehmer.



Prof. Dr. F. Klingauf
Vorsitzender des Organisationskomitees



Dr. Hans-Hermann Cramer

EHRENURKUNDE

In Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um den Pflanzenschutz wird

Herrn Dr. forest. habil.

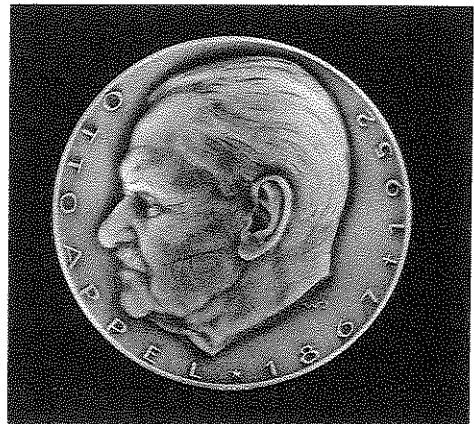
HANS-HERMANN CRAMER

die Otto-Appel-Denk Münze verliehen.

Die Verleihung dieser Denkmünze, die zu Ehren des Altmeisters der deutschen Phytopathologie, Geheimrat, Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Otto Appel, gestiftet wurde, bringt die Wertschätzung zum Ausdruck, die dem Wirken von Herrn Dr. forest. habil. Hans-Hermann Cramer im Pflanzenschutz entgegen gebracht wird. Seine ausgiebigen wissenschaftlichen Recherchen haben Grundsatzfragen im Spannungsfeld Pflanzenschutz, Landwirtschaft und Umwelt aufgegriffen und dazu beigetragen, die Diskussion zu versachlichen. Neben den nationalen Aspekten hat er auch stets die weltweiten phytopathologischen Dimensionen in seine Betrachtungen einbezogen und somit zum Aufbau eines leistungsfähigen Pflanzenschutzes beigetragen.

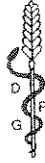
Geprägung durch die Münzstätte Berlin 1952
Klaus Vindler
Dr. phil. habil. o. H. o. Pfl.

Geprägung durch die Münzstätte Berlin 1952
Fred Klingauf
Dr. phil. habil. o. H. o. Pfl.



Urkunde und Otto-Appel-Denk Münze

**DEUTSCHE
PHYTOMEDIZINISCHE GESELLSCHAFT E.V.**



URKUNDE

Die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V.
verleiht für das Jahr 1994 die

ANTON-DE-BARY-MEDAILLE

an Herrn

Professor Dr. Fritz Schönbeck

in Würdigung seiner herausragenden Verdienste
auf dem Gebiet der induzierten Resistenz
bei Pflanzen gegenüber Pflanzenkrankheiten.

Mainz, im Januar 1994

Das Kuratorium

Helmut Willhelm

DEUTSCHE
PHYTOMEDIZINISCHE GESELLSCHAFT E.V.



URKUNDE

Die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V.
verleiht für das Jahr 1994 den

JULIUS-KÜHN-PREIS

an Frau

Dr. Bärbel GEROWITT

in Anerkennung ihrer richtungsweisenden
Arbeiten zur Weiterentwicklung des
Schadsschwellenprinzips bei der
Regulierung des Auftretens von Schadpflanzen.

Mainz, im Mai 1994

1. Vorsitzender
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V.

Helmut Wilhelm

B. Gerowitz

Forschungs- und Studienzentrum Landwirtschaft und Umwelt, Universität Göttingen

Altbewährtes und Neues - Bausteine einer zeitgemäßen Unkrautforschung

Einleitung

"Es ist die Aufgabe der Zeit, es ist die Aufgabe insbesondere der jüngeren Landwirthe, rüstig fortzuschreiten, die Wissenschaft mit dem Leben zu verknüpfen und die Ergebnisse der ersteren auszubeuten zur Vervollkommnung des letzteren, zum eigenen Vortheil wie zum Nutzen unserer Mitmenschen." - eindringlich beschreibt schon der junge Julius KÜHN 1858 seine Vorstellungen, seinen "Zeitgeist" der Agrarwissenschaften. Die Worte haben ihre Bedeutung über 136 Jahre nicht verloren - wenn es auch heute nicht mehr darum geht, Vorstellungen von "stockenden Pflanzensäften" oder davon "es sei der Roggen in Trespen verwandelt worden" zurecht zu rücken. Die Agrarwissenschaften gegen Ende des 20. Jahrhunderts haben ihren eigenen Zeitgeist, geprägt durch den aktuellen Stand der Erkenntnisse.

Der Titel verlangt nach Zeitgrenzen: Was ist eigentlich noch "neu" und was schon "altbewährt"? Konsequenz sind diese Grenzen nicht zu ziehen, sind z.B. Schadensschwellen bei der Unkrautbekämpfung schon altbewährte Instrumente oder sind sie noch etwas Neues? Für beide Aussagen gäbe es sicher Stimmen. Darüber hinaus sprechen grundsätzliche Überlegungen gegen den Versuch einer strikten Trennung: Über Altbewährtes muß in veränderten Situationen neu nachgedacht werden - neue Ideen müssen zunächst im Spiegel altbewährter Erkenntnisse kritisch betrachtet werden.

Ziele

Die Herbolgie als Wissenschaft kann aufgliedert werden in die Unkrautforschung einerseits und die Herbizidforschung andererseits. Die Trennung ist nicht randscharf vorzunehmen - kein Bereich kommt ohne den anderen aus. Ich möchte mich heute weitgehend auf die Unkrautforschung konzentrieren.

Unkrautforschung beschäftigt sich mit Pflanzen, die mit unseren Kulturarten vergesellschaftet auftreten. Über den Begriff "Unkraut" ist eigentlich alles gesagt (RADEMACHER 1948) - ich halte jede weitere Diskussion für überflüssig. Unkräuter unterscheiden sich durch einige wichtige ökologische Merkmale von anderen Wildpflanzen - diese Merkmale weisen seltene "Rote-Liste-Arten" genauso auf wie die vom Landwirt gefürchteten "Problemunkräuter" (RAUBER 1977).

Aufbauend auf dem Wissen zur Biologie und Ökologie von Unkräutern erarbeitet die Unkrautforschung Konzepte für ihre Begrenzung. Das Schema in Abbildung 1 zeigt die dabei grundsätzlich zur Verfügung stehenden Mittel: Vorbeugende, indirekte Instrumente und direkte Bekämpfungsmaßnahmen.

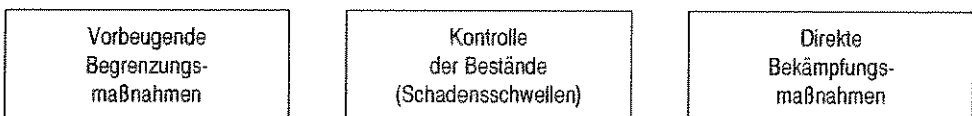


Abb. 1: Instrumente bei der Unkrautbegrenzung

Unter den direkten Maßnahmen dominiert die chemische Bekämpfung. Ein unumstrittenes Ziel ist zur Zeit, den Einsatz von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung zu reduzieren - zumindest in der durch öffentliche Gelder geförderten Forschung. Die Unkrautforschung kann diese Forderung akzeptieren, da sie einen weiten Rahmen für Aktivitäten absteckt. Ich möchte aber den Anlaß heute nutzen, auch über die Beweggründe für diese Forderung nachzudenken - daraus lassen sich weitergehende Impulse für die Forschung ableiten.

Weniger Herbizide einsetzen zu wollen, kann, abgesehen von dem Ziel der Kostenersparnis für den einzelnen Landwirt, durch unerwünschte, direkte Wirkungen der ausgebrachten Stoffe in der Umwelt oder durch indirekte Effekte begründet sein. Letztere entstehen dadurch, daß Herbizide ihren Dienst tun und unerwünschte Pflanzen für eine Weile beseitigen. Der erste Aspekt, der eher auf den Schutz abiotischer Ressourcen, z.B. des Grundwassers, zielt, fällt nicht unmittelbar in das Gebiet der Unkrautforschung - vielmehr ist die Herbizidforschung und die Ökotoxikologie gefordert. Unkrautforschung ist nur mittelbar eingespannt, soll sie doch Alternativen zum Einsatz der Herbizide aufzeigen oder Kriterien entwickeln, die den unnötigen Einsatz von Herbiziden vermeiden helfen.

Indirekte Effekte werden im Zusammenhang mit dem Schutz von Arten der Flora und Fauna diskutiert. Über das hinausgehend, was klassischerweise unter Artenschutz verstanden wird, sei auf die ökologische Funktion der Pflanzenbestände in Agrarlandschaften hingewiesen (KNAUER 1993). Ökologische Gesetzmäßigkeiten stellen klar, daß Vielfalt in klein- und großräumigen Strukturen diese Funktionen am besten gewährleistet. Solche Gedanken stellen die angestrebte "Unkrautfreiheit" in das Zentrum der Kritik - diese wäre ebenso unerwünscht, wenn sie nicht mit Hilfe der Chemie, sondern durch ganz andere Methoden erreichbar wäre. Der Vorteil nicht-chemischer Verfahren zur Unkrautbekämpfung wäre dann nicht nur ihre bessere Umweltverträglichkeit im Sinne eines abiotischen Ressourcenschutzes, (die vielleicht einer umfassenden Bilanzierung gar nicht standhält), sondern ihre mangelnde Effizienz im Vergleich zu Herbiziden, die sozusagen systemimmanent gewährleistet, daß Unkräuter verschiedener Arten überleben.

Aber - wäre an dieser Stelle einzuwerfen - auch mit Herbiziden ist es uns in einigen Jahrzehnten chemischer Bekämpfung nicht gelungen, die Unkräuter auszurotten. Wir hätten es mit einem schlecht gepufferten ökologischen System zu tun, wäre dies umfassend für "die Unkräuter" gelungen. Etliche Arten der Ackervegetation sind aber stark rückgängig im Vorkommen, andere "Problemunkräuter" nehmen zu. Die stets verbesserten, vielfältigen Wege der chemischen Unkrautbekämpfung in Kombination mit den dadurch ermöglichten pflanzenbaulichen Konsequenzen haben zu Verwerfungen in Artenzusammensetzung und Individuenzahlen bei Unkräutern geführt, die uns doch zu denken geben sollten.

Indirekte Maßnahmen der Unkrautbegrenzung

Wie bei vielen Schadorganismen umfaßt das Bündel indirekter Maßnahmen auch bei Unkräutern die ganze Palette pflanzenbaulicher Instrumente. Zwei Bereiche können unterschieden werden:

- langfristige Instrumente im Zusammenhang mit dem Bodennutzungssystem,
- kurzfristige Instrumente im Zusammenhang mit dem Anbau einer bestimmten Kultur.

Im ersten Bereich ist die Fruchtfolge von herausragender Bedeutung. Hier könnten wir auf Altbewährtes zurückgreifen. Verschiedene Arbeiten beschreiben, was für ein nutzbares Instrument zur Unkrautbegrenzung

die Fruchtfolge sein könnte (z.B. RADEMACHER 1965, BACHTHALER und REUSS 1977, CLAUPEIN und BAEUMER 1992).

Eine intensive Bodenbearbeitung kann außerordentlich viel zur Begrenzung von Problemunkräutern beitragen (AMANN und HURLE 1994). Unbewußt wird dies von vielen Praktikern, die konventionell wendend bearbeiten, genutzt. Erst wenn die zeit- und energieaufwendige Intensität der Bearbeitung eingeschränkt wird, tritt ihr Beitrag deutlich hervor. Gravierende stoffökologische Gründe (Bodenstruktur, Bodenerosion) können trotzdem dafür sprechen, den Boden weniger zu bearbeiten, vor allem auf den Wendepflug zu verzichten (BAEUMER 1994).

Kurzfristig, im Zusammenhang mit dem Anbau einer Kultur beeinflussen Saatbettbereitung und Aussaattermin die jeweilige Ausgangsverunkrautung. Die Entwicklung der Kultur, geprägt durch Sorte, Pflanzenverteilung und Bestandesführung bestimmt die Einzelpflanzenentwicklung auch der Unkräuter. Auswirkungen und Einsatzmöglichkeiten dieser Instrumente sind dokumentiert (z.B. RADEMACHER 1950, FRANZ et al. 1990, AMANN und HURLE 1994, VERSCHWELE und NIEMANN 1994).

Der Integrierte Pflanzenschutz verlangt die Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren bei der Bekämpfung schadenverursachender Organismen - unter den indirekten Maßnahmen bieten sich vielfältige Ansatzpunkte, natürliche Begrenzungen für Unkräuter zu nutzen. In Anbetracht der Realität, haftet Hinweisen und konkreten Ansatzpunkten hierzu aber immer etwas "Predigthafes" an. Natürlich weiß jeder um den ökonomischen Zwang, der zu unseren Bodennutzungssystemen und Anbaumethoden geführt hat. Wer aber die eingangs formulierten Ziele ernst nimmt, wird als Unkrautforscher nicht aufhören, auf die Entspannung hinzuweisen, die eine Berücksichtigung vorbeugender Instrumente, wie weitere Fruchtfolgen und angepaßte Anbauintensitäten für viele Unkrautprobleme bringen könnte. Es muß allerdings zunächst Bewegung in die Zusammenhänge kommen - die veränderte Agrarpolitik der EU mit dem Zwang zur Flächenstillegung und einheitlichen Preisen für alle Getreidearten gibt hier neue Impulse.

Direkte Maßnahmen der Unkrautbekämpfung

Entsprechend dem Schema in Abb. 1 erfolgt vor dem direkten Eingriff eine Bestandeskontrolle - inwieweit diese mechanisierbar und mit den modernen Methoden der Fotografie und Bildanalytik technisierbar ist, wird Unkrautforscher zukünftig sicher beschäftigen. Mittelfristig wird es aber bestimmt noch mit einfachen Hilfsmitteln, wie dem Zähl- und Schätzrahmen und menschlichem Sachverstand gehen müssen - letzterer muß den Praktikern vorbehaltlos abverlangt werden.

Unter den direkten Maßnahmen werden in den bedeutenden Ackerkulturen die biologischen und thermischen Methoden wahrscheinlich immer Aussenseiter bleiben - nur in Spezialfällen werden sie Bedeutung erlangen können.

Direkte mechanische Maßnahmen waren die taktischen Instrumente zur Unkrautbekämpfung über Jahrhunderte. Noch zu Beginn des "Herbizidzeitalters" beschäftigten sich Unkrautforscher mit verschiedenen Varianten der Mechanik (KOCH 1964). War sie zwischenzeitlich auch nahezu komplett in Vergessenheit geraten, so mehren sich in jüngerer Zeit wieder Beiträge, die Technik, Einsatzmöglichkeiten und Wirkung mechanischer Unkrautbekämpfung untersuchen (RASMUSSEN 1992, STEINMANN und GEROWITT 1993,

WAHMHOF 1994). In Hackfrüchten und Mais werden die Konzepte verstärkt von der Praxis angenommen (BLUMENBERG 1990, KEES und ZELLNER 1994), in den Bestandeskulturen Raps und Getreide liegen Ansätze aus der Forschung vor, wenngleich die praktische Umsetzung deutlich zögerlicher geschieht. Die z.T. verbreitete Euphorie, nützlich und notwendig, um Innovationen anzustoßen, darf aber nicht zu der Vorstellung verleiten, wir könnten die gesamte chemische Unkrautbekämpfung einfach durch eine entsprechende mechanische ersetzen. Bei allem Vertrauen in Technik und Erfindergeist, wird doch nie die Effizienz und einfache Handhabbarkeit chemischer Maßnahmen erreicht werden.

Gezielte chemische Maßnahmen: Das Ziel der Unkrautbekämpfung ist nicht die Beseitigung von Unkräutern, sondern die Verhinderung von Verlusten, die sie verursachen. Diese Aussage betrifft natürlich alle Maßnahmen - bei der chemischen Bekämpfung wird sie aufgrund des hohen Wirkungsgrades und des großflächigen Einsatzes wirklich relevant. Entstehen nachweislich keine Verluste, bedarf es nicht der Bekämpfung. In konkurrenzkräftigen Bestandeskulturen wie Getreide und Raps ist das öfter mal der Fall. Aber dieses so leicht dahingesagte "nachweislich" ist nach wie vor ein heiß diskutierter Punkt. Der Begriff Verluste muß zunächst alle möglichen Schädwirkungen, wenn begründbar auch längerfristige, berücksichtigen und um die Kosten von Gegenmaßnahmen bereinigt werden. Die Grenze zwischen "keine Verluste" und "Verluste" markiert dann die Schadensschwelle. Genau berechnen läßt sie sich rückwirkend - normalerweise mit einer großen Streuung der Einzelfälle. Um sich diesem Dilemma zu entziehen, wurden zunächst feste, sicherheitshalber niedrige Grenzwerte gesetzt - die festen Schadensschwellen. Für die Unkrautbekämpfung im Getreide sind sie inzwischen erprobt und in jeder amtlichen Empfehlung zu finden (GEROWITT und HEITFUSS 1990). Das oben benutzte "nachweislich" bleibt aber immer ein "wahrscheinlich" im statistischen Sinne - ein deduktiver "Nachweis" ist nicht erbracht.

Wer damit nicht zufrieden ist, muß versuchen, den Einzelfall modellhaft besser nachzubilden - die Zuhilfenahme verfügbarer Technik ergibt sich fast von selbst. Welcher Weg bei der Berücksichtigung von Konkurrenzprozessen zwischen Unkraut und Kulturpflanzen in Modellen auch gewählt wird, der empirisch-statistische Ansatz mit Hilfe gestreuter Versuchsserien (GEROWITT 1990), der statistisch deskriptive mit Hilfe spezieller Einzelversuche (WILSON und WRIGHT 1990, GEROWITT 1993) oder der mechanistische (KROPFF und SPITTERS 1992, KROPFF et al. 1992), der notwendige wissenschaftliche Aufwand wurde bisher nur mit kleinen Vorwärtsschritten belohnt. Die Zuhilfenahme von Konkurrenzmodellen bei Bekämpfungsentscheidungen nach Schadensschwellen macht diese ohne Zweifel sicherer - aber eine "Revolution" bei der gezielten Bekämpfung sollte niemand davon erwarten (GEROWITT 1992). Die Euphorie der letzten Jahre in bezug auf den Einsatz relevanter Konkurrenzmodelle, um gezielte Entscheidungen zur Unkrautbekämpfung zu unterstützen, ist denn auch etwas abgeklingen. Trotzdem, quantitatives Wissen, wie es solchen Konkurrenzmodellen zugrunde liegen muß, ist grundsätzlicher Natur, es zu erarbeiten wird ein Baustein der Unkrautforschung bleiben.

Weniger Herbizide pro Bekämpfung d.h. Mittel in verminderter Dosis einzusetzen, ist klar ein Konzept aus der Praxis - entwickelt aus Gründen der Kostenersparnis. Die Herbologie kann dies zunächst neidlos anerkennen. Julius Kühn hätte es sicherlich gefallen, hat er doch oft genug in seiner Zeit als praktischer Landwirt durch Beobachten und Nachdenken und eventuell einem gezielten Versuch viele Erkenntnisse zusammengetragen.

Die Erarbeitung wissenschaftlicher Hintergründe kann vielleicht noch dazu beitragen, daß Konzept der reduzierten Aufwandmengen zu optimieren. Hinzukommen müssen dann weitergehende Überlegungen: Mit verminderten Aufwandmengen bei Bekämpfungsnotwendigkeit nach Schadensschwellen einzugreifen oder mit verminderten Aufwandmengen das Verbleiben einer tolerierbaren Restverunkrautung zu erreichen.

Langfristige Aspekte

Wird die Bekämpfungsintensität durch eines der angesprochenen Instrumente so verringert, daß Restverunkrautungen in den Kulturbeständen verbleiben, stellt sich die Frage nach den langfristigen Folgen. Im Mittelpunkt steht dabei der Unkrautsamenvorrat im Boden, von Landwirten immer als ärgerlich hoch eingeschätzt, von Artenschützern und Botanikern häufig als stark rückläufig beschrieben. Die Lösung liegt in der Unterscheidung zwischen den Unkrautarten (s. "Ziele"). Der Samenvorrat landwirtschaftlich relevanter "Problemunkräuter" ist wohl nicht rückläufig.

Um langfristige Entwicklungen beurteilen zu können, bedarf es populationsökologischer Untersuchungen, die Ergebnisse fließen in der Regel in populationsdynamische Modelle ein. Oft steht die Modellentwicklung dabei stark im Vordergrund. Es kann aber nicht genügen, populationsdynamische Vorgänge ausschnittsweise in Einzelstudien zu untersuchen und modellhaft zusammenzufügen. Das Gesamtsystem ist auch in der Realität zu prüfen; nur so lassen sich überhaupt Fehleinschätzungen und Unvollständigkeiten der gewählten Modellvorstellungen aufdecken (WEIDE und GROENENDAAL 1990, ZWERGER 1993, HEITEFUSS et al. 1994). Mit Hilfe eines langfristigen Feldversuchs konnten wir, zumindest für die gewählte Fruchtfolge und die untersuchten Arten, verdeutlichen, daß eine reduzierte chemische Bekämpfungsintensität, z.B. nach Schadensschwellen nicht zu einem Anstieg des Samenvorrates führen muß (Abb. 2).

Mit den entsprechenden Beobachtungsvariablen läßt sich die Entwicklung auch modellhaft nachvollziehen (Abb. 3) - bei der Simulation entsteht allerdings eine realitätsferne Regelmäßigkeit.

Populationsdynamische Untersuchungen werden bedeutender, je konsequenter das Ziel, weniger Herbizide einzusetzen, anvisiert wird. Bei aller Kritik an einem zu sorglosen Herbizideinsatz, dessen Zenit inzwischen auch überschritten ist, darf nicht vergessen werden, welche wirkungssichere und effiziente Instrumente mit den Herbiziden zur Verfügung stehen. Für die Unkrautbekämpfung hat diese Sicherheit, die in weiten Bereichen dichteunabhängig kalkuliert werden kann, den Anwendern die Freiheit beschert, den Ackerbau nach vorwiegend ökonomischen Kriterien zu gestalten. Wo es angemessen erscheint, sollte diese Sicherheit auch im Zusammenhang mit ökologischen Zielen genutzt werden. Verlangen z.B. Bodenschutzkonzepte nach dem Übergang zu reduzierter Bodenbearbeitung, muß gleichzeitig eine effiziente Unkrautbekämpfung gefordert werden. Es ist dann Aufgabe der Unkrautforschung, an den Konzepten mitzuarbeiten und Argumente zu liefern, die es ermöglichen zwischen den verschiedenen Zielen abzuwägen. Brachflächen mit natürlicher Sukzession können zur Erhöhung der anfangs angesprochenen großräumigen Vielfalt beitragen, führen aber bei erneuter Nutzung eventuell auch zu einem höheren Unkrautbekämpfungsaufwand - die Unkrautforschung ist auch hier gefordert, die Folgen zu untersuchen und objektiv darzustellen.

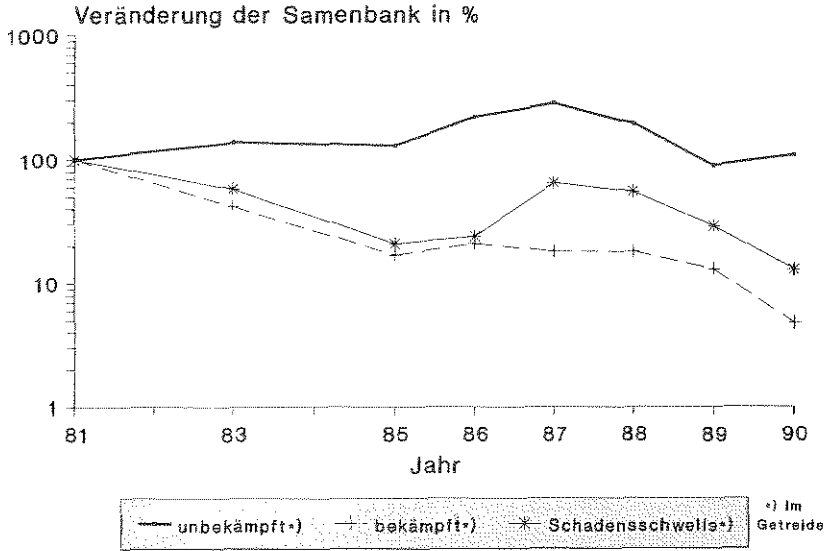


Abb. 2: Relative Veränderung des Samenvorrates von *Apera spica-venti* in drei Bekämpfungsvarianten im Feldversuch in der Fruchtfolge Rüben-Winterweizen-Wintergerste. (Mittel dreier Streifen).

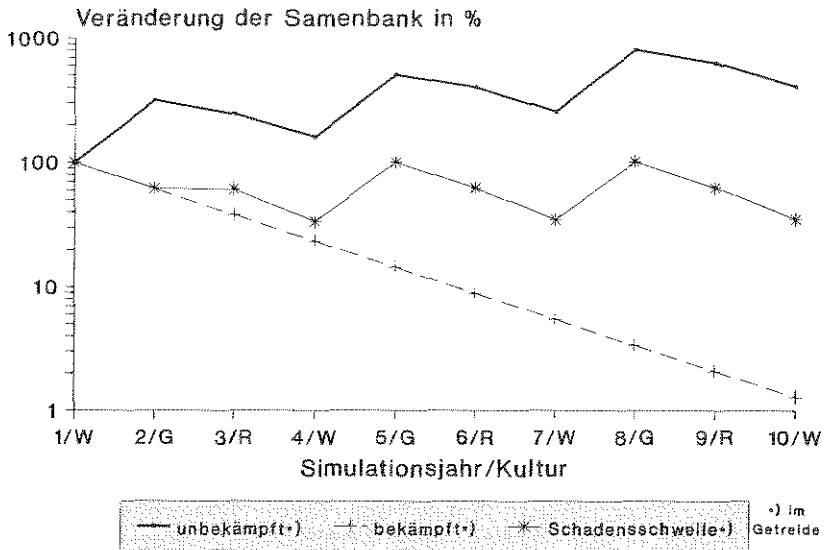


Abb. 3: Veränderung des Samenvorrates von *Apera spica-venti* in drei Bekämpfungsvarianten - Simulationen mit Hilfe eines populationsdynamischen Modells in der Fruchtfolge Rüben-Winterweizen-Wintergerste.

Schlußfolgerungen

Aus der Überlegung, ob zielorientiert weniger Unkrautbekämpfung betrieben werden soll, lassen sich folgende Fragen für die Unkrautforschung ableiten:

- durch welche relevanten Prozesse sind Unkräuter in das Agrarökosystem eingebettet?
- ist aus ökologischer Sicht ein bestimmter Unkrautbesatz anzustreben?

Dieses Aufgabenfeld kann die Unkrautforschung nicht allein beackern - aber sie muß gewichtig daran beteiligt sein. RADEMACHER schrieb 1948: *"...soviel Unkraut, um etwaige förderliche Wirkungen ohne Überwiegen der Schädlichkeit auszuüben, wird bei all unseren Bemühungen immer übrig bleiben."* Ich vermag dieser Aussage heute nicht mehr uneingeschränkt zuzustimmen, kann sie aber auch nicht begründet ablehnen - eindeutiger kann sich Forschungsbedarf nicht darstellen.

Aus der Forderung, daß zielorientiert weniger Herbizide eingesetzt werden sollen, ergeben sich folgende Fragen an die Unkrautforschung:

- Mit welchem Anteil können bewährte Instrumente zur Unkrautbegrenzung beitragen? Wie sind sie zu kombinieren, können sie den aktuellen Produktionsbedingungen angepaßt werden oder werden sie ihrerseits die Anbausysteme verändern müssen?
- Wo könnten neue indirekte und direkte Maßnahmen der Unkrautbegrenzung hinzukommen und wie können diese mit den vorhandenen verbunden werden?

Objekte dieser Fragen müssen dabei sowohl die Unkrautarten selber, die unmittelbaren Wirkungen der Verunkrautung in der jeweiligen Kultur, als auch die langfristigen Veränderungen sein. Letztere werden umso wichtiger, je konsequenter das Ziel "Herbizidverzicht" umgesetzt werden soll.

Die Herbologie ist immer ein Grenzbereich der Phytomedizin gewesen - sie greift in einige andere wissenschaftliche Disziplinen hinein. Auch Botanik und Pflanzenbau erheben Ansprüche auf sie. Das ist gut und richtig so, eine zeitgemäße Unkrautforschung verlangt, möglichst viele Bausteine der Begrenzung, die einzeln stets weniger wirksam sind als konsequenter Herbizideinsatz, zusammenzutragen und systematisch zu integrieren. Einige davon wurden gerade angesprochen. Diese Arbeit wird zwangsläufig den Blick weg vom Detail hin zum Ganzen lenken. Für Julius Kühn waren die gemeinen Unkräuter so sehr Bestandteil des Ganzen, des Landwirtschaften insgesamt, daß er sie in seinen wissenschaftlichen Schriften über neue Erkenntnisse der Agrarwissenschaft kaum für erwähnenswert hielt. Lediglich zu einigen "Exoten", hochspezialisierte Schmarotzerpflanzen der Leguminosen, hat er sich im Detail geäußert (KÜHN 1858, KÜHN 1876). Von der notwendigen Bekämpfungsstrategie gleichen diese eher Krankheiten denn den allgegenwärtigen Unkräutern. Letztere gehören zum Ackerbau wie das Salz zur Suppe - wir sollten dies akzeptieren und versuchen, sie so umwelt- und naturgerecht wie möglich zu begrenzen.

Zusammenfassung

Für die Unkrautforschung ist die wesentliche Forderung unserer Zeit, weniger Herbizide bei der Unkrautbekämpfung einzusetzen. Beweggründe können im Ressourcenschutz oder auch in der Erhaltung funktionierender Ökosysteme in unserer Agrarlandschaft liegen.

Altbewährte Methoden zur Unkrautbegrenzung sind vor allem im Bereich der indirekten, vorbeugenden Maßnahmen zu finden. Unter den direkten Bekämpfungsmethoden kommt den mechanischen Maßnahmen wieder etwas mehr Bedeutung zu. Weniger Herbizide können durch einen gezielten Einsatz, z.B. nach Schadensschwellen ausgebracht werden - auch die Anwendung reduzierter Aufwandmengen trägt dazu bei. Verringerte Bekämpfungsintensitäten dürfen nicht zu langfristigen Problemen führen. Dies ist z.B. bei einer Bekämpfung nach Schadensschwellen im Getreide nicht zu erwarten. Im Ackerbau haben wir allerdings mit den Herbiziden z. Zt. wirksame Instrumente zur Verfügung, um jederzeit die aktuelle Verunkrautung begrenzen zu können. Die damit gewonnene Sicherheit sollte auch im Zusammenhang mit ökologischen Zielen genutzt werden.

Sollen weniger Herbizide eingesetzt werden, so müssen viele, z.T. auch schwach wirkende Instrumente in die Anbausysteme integriert werden.

Summary

The dominating task for modern weed research is to reduce herbicide use for weed control - either to protect abiotic resources or to maintain species in the agro-ecosystems.

Indirect, preventive methods of weed control are mainly approved instruments. Recently the importance of direct mechanical control is increasing again. Less herbicides may be used, if economic thresholds are considered or if reduced dosages are applied.

Decreased actual weed control should not lead to long-term problems. No increase in the weed seed bank appeared, if for example weed control due to economic thresholds is realized in cereal crops. Since herbicides, as very effective tools, are available in the important field crops, we can always defeat actual problems. This security can also be relevant for ecological goals.

Various instrument, even of smaller efficacy are to integrate into our cropping systems, if less herbicides shall be used.

Literatur

- AMANN, A. und K. HURLE, 1994: Einfluß von Saattermin und Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in verschiedenen Kulturen. in: HEITFUSS (HRSG.): Integrierte Pflanzenproduktion II, VCH-Verlag, 175-191.
- BACHTHALER, G. und H.-U. REUSS, 1977: Die Entwicklung der Unkrautflora in Abhängigkeit von Fruchtfolgebedingungen bei einigen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft VIII, 121-134.
- BAEUMER, K., 1994: Grundlagen der Integration einschließlich Planungs- und Entscheidungskriterien für den Praktiker, in: DIERKS und HEITFUSS (Hrsg.) Integrierter Landbau, BLV-Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich, 2. Auflage, 51-135.
- BLUMENBERG, E., 1990: Neben der chemischen auch die mechanische Unkrautbekämpfung nutzen. Zuckerrübe 39, 72-76.
- CLAUPEIN, W. und K. BAEUMER, 1992: Einfluß von Fruchtfolge, chemischen Pflanzenschutz und Stickstoffdüngung auf die Segetalflora eines Dauerversuches auf Lößboden. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIII, 243-251.

- FRANZ, K., F. KAISER und B. GEROWITT, 1990: Wirkung unterschiedlich hoher Stickstoffdüngung auf Entwicklung und Samenproduktion ausgewählter Unkrautarten im Winterweizen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XII, 127-135.
- GEROWITT, B., 1990: Ein Entscheidungsmodell zur Unkrautbekämpfung nach Schadensschwelen im Wintergetreide. Proceedings EWRS Symposium 'Integrated Weed Management in Cereals', 467-474.
- GEROWITT, B. und R. HEITEFUSS, 1990: Weed economic thresholds in the F.R. Germany. Crop Protection 9, 323-331.
- GEROWITT, B., 1992: Dreijährige Versuche zur Anwendung eines computergestützten Entscheidungsmodells zur Unkrautbekämpfung nach Schadensschwelen im Winterweizen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIII, 301-310.
- GEROWITT, B., 1993: Describing weed competition in cereals based on density or relative cover - an example for *Veronica hederifolia*. Proceedings EWRS Symposium 'Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application', 17-24.
- HEITEFUSS, R., H. BODENDÖRFER und B. GEROWITT, 1994: Langfristige Entwicklung und Simulation der Verunkrautung in der Fruchtfolge Rüben-Winterweizen-Wintergerste bei unterschiedlicher Häufigkeit der Bekämpfung und unter Berücksichtigung von Schadensschwelen. in: HEITEFUSS (HRSG.): Integrierte Pflanzenproduktion II, VCH-Verlag, 214-229.
- KEES, H. und M. ZELLNER, 1994: Maisunkräuter auch mechanisch regulieren. Pflanzenschutz-Praxis, Heft2/1994, 10-14.
- KNAUER, N., 1993: Ökologie und Landwirtschaft. Ulmer-Verlag, Stuttgart, 280 S.
- KOCH, W., 1964: Unkrautbekämpfung durch Eggen, Hacken und Meißeln in Getreide. II. Das Verhalten von einzelnen Unkrautarten gegenüber Egge, Hacke und Meißel. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 120, 369-392.
- KROPFF, M. and C.J.T. SPITTERS, 1992: An eco-physiological model for interspecific competition, applied to the influence of *Chenopodium album* L. on sugar beet. I. Model description and parameterization. Weed Research 32, 437-450.
- KROPFF, M., C.J.T. SPITTERS, B.J. SCHNIEDERS, W. JOENJE und W. de GROOT, 1992: An eco-physiological model for interspecific competition, applied to the influence of *Chenopodium album* L. on sugar beet. II. Model evaluation. Weed Research 32, 451-463.
- KÜHN, J., 1858: Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Verlag Gustav Bosselmann, Berlin, 112 S.
- KÜHN, J., 1876: Kleeseide-Vertilgung. Frühling Landwirtschafliche Zeitung XXV, Berlin und Leipzig, 910.
- RADEMACHER, B., 1948: Gedanken über Begriff und Wesen des "Unkrauts". Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 55, 1-10.
- RADEMACHER, B., 1950: Über die Lichtverhältnisse in Kulturpflanzenbeständen, insbesondere in Hinblick auf den Unkrautwuchs. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 92, 129-165.
- RADEMACHER, B., 1965: Unkrautbekämpfung in getreidereichen Betrieben als ein Problem der Bodenfruchtbarkeit. Zeitschrift für Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft 20, 21-38.
- RASMUSSEN, J., 1992: Testing harrows for mechanical control of annual weeds in agricultural crops. Weed Research 32, 267-274.

- RAUBER, R., 1977: Evolution von Unkräutern. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft VIII, 37-55.
- STEINMANN, H.H und B. GEROWITT, 1993: Mechanical control of *Galium aparine* L. in winter wheat. Proceedings of the 4th International IFOAM-conference "Non-chemical weed control", 257-261.
- VERSCHWELE A. und P. NIEMANN, 1994: Die Konkurrenzkraft von Winterweizensorten als Beitrag zur indirekten Unkrautbekämpfung. in: HEITFUSS (HRSG.): Integrierte Pflanzenproduktion II, VCH-Verlag, 160-174.
- WAHMHOFF, W. 1994: Mechanische Unkrautbekämpfung im Winterraps. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIV, 303-313.
- WEIDE, v.d. R.Y und J.M. v. GROENENDAAL, 1990: How useful are population dynamical models: an example from *Galium aparine* L. Zeitschrift Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XII, 147-155.
- WILSON, B. W. und C. WRIGHT, 1990: Predicting the growth and competitive effects of annual weeds in winter wheat. Weed Research 30, 201-211.
- ZWARGER, P., 1993: Modellierung und Simulation der Populationsdynamik von annuellen Unkräutern. Berichte aus dem Fachgebiet Herbologie der Universität Hohenheim, Heft 33, 151 S.

J. Kranz
Univ. Giessen

25 Jahre Deutsche phytomedizinische Gesellschaft

Die Gründung

Das Vereinswesen im Pflanzenschutz war in der Zeit vor der DPG keineswegs wüst und leer. Je nach Vorbildung und Neigung hatten sich die im Pflanzenschutz Tätigen als Mitglied z.B. in der "Vereinigung für Angewandte Botanik" und/oder "Gesellschaft für angewandte Entomologie" oder gar in den Gesellschaften der "reinen" Wissenschaften eingeschrieben. Aber es fehlte bis nach dem 2. Weltkrieg eine Fachgesellschaft, mit der man sich mit seinem Beruf identifizieren konnte. Diesem Mangel wurde dann aber doch abgeholfen als man am 12. Oktober 1949 in Fulda die Vereinigung Deutscher Pflanzenärzte e. V. (VDP) mit Sitz in Berlin gründete. Die VDP hatte ihre Wurzeln im "amtlichen Dienst" und verfolgte vor allem berufsständische Ziele, wie z.B. die Anerkennung der Berufsbezeichnung Pflanzenarzt. Sie war aber auch an der Gestaltung der Deutschen Pflanzenschutztagung beteiligt. Im "Verband der deutscher Biologen" (VDBiol) übernahm sie die Aufgaben der Fachgruppe Phytopathologie, während im Gegenzuge der VDBiol seinerseits "... die allgemeinen biologischen Interessen der Mitglieder der VDP.." wahrnahmen, wie es so schön in der Vereinbarung vom April 1956 heißt. Langjähriger Vorsitzende der VDP war übrigens Dr. Stolze, der Leiter des Pflanzenschutzamtes Oldenburg, und späterer Ehrenvorsitzenden unserer DPG.

Sechzehn Jahre danach wurde am 7. Oktober 1965 in Bad Zwischenahn die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft ebenfalls mit Sitz in Berlin als weiterer Vorläufer unserer jetzigen DPG mit etwa 30 Mitgliedern aus der Taufe gehoben. Paten waren vor allem die Professoren Richter, Berlin, der ihr erster Vorsitzender wurde, sowie Fuchs, Göttingen, und Rademacher, Hohenheim. Ziel dieser als etwas elitär geltenden Gesellschaft war im wesentlichen die Ausrichtung wissenschaftlicher Tagungen. Es fand eine davon statt.

Nach langen Jahren gab dann Dr. Stolze sein Amt als 1. Vorsitzender der VDP auf und Prof. Weltzien wurde an seiner Stelle gewählt. Auf der Deutschen Pflanzenschutztagung 1968 in Coburg stand dann die Wiederwahl von Prof. Richter als 1. Vorsitzender der DPG (Berlin) an. In dieser Konstellation

VORSTÄNDE DER DPG

	1. Vor- sitzender	2. Vor- sitzender	3. Vor- sitzender	Schrift- führer	Schatz- meister	Geschäfts- führer
1969	Weltzien	Blaszyk	-	Crüger holzer	Hier-	Fliege
1972	Großmann	Hanf	-	Crüger	Kunz	W. Koch
1975	Heitefuß	Blaszyk	Tietz	Crüger	Bieder- mann	Rudolph
1978	Heitefuß	Tietz	Schütz	Niemann	Behrendt	Rudolph
1981	Schönbeck	Schicke	Schütz	Niemann	Behrendt	Wyss
1984	Kranz	Schneider	Wyss	Müller	Behrendt	Hau
1987	Klingauf	Kraus	Kranz	Ehle	Stingl	Werres
1990	Kraus	Wilhelm	Klingauf	Gessner	Stingl	Oesau
1993	Wilhelm	Dehne	Kraus	Gessner	Stingl	H. Koch

Dem Vorstand haben im Laufe der Jahre in verschiedenen satzungsgemäßen Funktionen angehört: Stolze (Ehrenvorsitzender), Burth, Diercks, Gerlach, Heddergott, Kütke, Madel, Plate, Pochling und Warmbrunn.

formierte sich eine Opposition jüngerer Mitglieder der DPG und schlug Weltzien auch als 1. Vorsitzenden der DPG (Berlin) mit dem Auftrag vor, beide Gesellschaften zu vereinen. Er wurde mit deutlicher Mehrheit gewählt und, stark unterstützt von Dr. Stolze, führte er seinen Auftrag durch. Am 8. Oktober 1969 kam es nach langwierigen Verwaltungsakten dann zur Vereinbarung mit der DPG (Berlin). Von den 589 Mitgliedern der VDP gaben 394 Mitglieder ihre Stimme ab, davon stimmten 377, d. s. rund 96%, der "Verschmelzung", wie es im Protokoll heißt, zu. Bei der DPG (Berlin) gab es nur eine Gegenstimme. Ihren Mitgliedern wurde im Zuge der bis April 1970 laufenden Urabstimmung ein Formular übersandt, mit dem sie ihren Beitritt zur Vereinigung Deutscher Pflanzenärzte erklären konnten, wovon allerdings 27 Mitglieder keinen Gebrauch machten.

Die erste Vorstandssitzung der neu gegründeten, am 28.7. 1970 beim Amtsgericht in Braunschweig eingetragenen DPG war die 39. und letzte Vorstandssitzung der VDP. Sie fand am 13. Oktober 1970 in Bad Münster am Stein statt. Hier und in der anschließenden Mitgliederversammlung fand die "Verschmelzung" beider Gesellschaften ihre Abschluß. Seit dieser Zeit haben neun in ihr Amt gewählte Vorstände (Übersicht) die Geschicke der Deutschen Phyto-medizinischen Gesellschaft geleitet.

Die DPG (Braunschweig, jetzt Mainz) in den vergangenen 25 Jahren

Seit ihrer Gründung bis 1990 wanderte die Geschäftsstelle mit dem jeweiligen neuen Vorsitzenden. Aus diesem Grunde gibt es heute auch kein vollständiges Archiv der DPG. Die von dem VDP übernommene Mitgliederstelle verblieb bis 1984 am Pflanzenschutzamt in Oldenburg bis sie aufgelöst und mit der damals in Giessen befindlichen Geschäftsstelle zusammengelegt wurde. Damit einher gingen erhebliche organisatorische Veränderungen. So wurde erstmals eine Halbtagskraft eingestellt, deren Aufgabe es u. a. zunächst war, die sieben Karteikarten je Mitglied in eine Datenbank auf dem PC zu bringen. Angesichts steigender Mitgliedszahlen brachte dies eine wesentliche Arbeitserleichterung für alle die Mitglieder betreffenden Erledigungen einschließlich des Drucks der Aufkleber für den Versand der PHYTOMEDIZIN. Im Zuge einer größeren Satzungsänderung wurde damals auch die heutige Struktur des Vorstandes eingeführt. Sie ermöglichte, daß nicht nur Universitätsprofessoren den Vorsitz übernehmen konnten und gewährleistete eine erhöhte Kontinuität der Vorstandsarbeit. Die schon damals vom Vorstand anvisierte seßhafte Geschäftsstelle konnte jedoch erst 1990 verwirklicht werden, als das Pflanzenschutzamt Mainz Räume dafür bereitstellte. Damit ist die DPG heute in der Lage, die seit 1970 stetig von 611 bis auf 1688 im Jahre 1991 gestiegene Mitgliedschaft zu betreuen. In den letzten drei Jahren stagniert der Zuwachs, so daß Ende Juni 1994 die Zahl der Mitglieder bei 1715 lag. Dies macht die DPG zur größten Gesellschaft im Dachverband Agrarforschung.

Von der VDP erbt die heutige DPG die Grundzüge der jetzt geltenden Satzung, die berufsständischen Aufgaben und die Mitbeteiligung an der Gestaltung der Deutschen Pflanzenschutztagung. Von der DPG (Berlin) kam der Name der neuen Gesellschaft und eine stärkere Ausrichtung auf wissenschaftliche Anliegen. Für die Pflanzenärzte mag es, nach langjährigen, wegen der ablehnenden Haltung von Vertretern anderer Fachrichtungen und dafür zuständiger Verbände und Ministerien letztlich erfolglos gebliebener Bemühungen um die Anerkennung dieses Titels, leicht gewesen sein, den neuen Namen zu übernehmen. Die ursprünglich geplanten Jahrestagungen sollten im Wechsel mit den Pflanzenschutztagung alle zwei Jahre stattfinden. Die Arbeitskreise haben später diese Aufgabe in sehr viel intensiverer Weise übernommen. Ihr Potential wurde 1969 jedoch noch nicht so gesehen und jüngere Mitglieder hatten erhebliche Schwierigkeiten, die wissenschaftlichen Arbeitskreise in der neuen Satzung verankert zu sehen.

Vereinigungen der von Natur aus meist solitär eingestellten Wissenschaftler muß es offensichtlich geben. Dieser Meinung ist auch der Wissenschaftsrat, der feststellte, "Wissenschaftliche Fachgesellschaften haben wichtige Aufgaben zu erfüllen, die so von anderen Einrichtungen des Wissenschaftssystems nicht wahrgenommen werden können." Diesem Auftrag hat sich die DPG im Laufe der zurückliegenden 25 Jahre stets gestellt.

Die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft mit ihren mehr als 1700 Mitgliedern gehört zu den vielschichtig zusammengesetzten großen Gesellschaften. Eine derartige Größe und eine von der Ausbildung und Tätigkeit her sich ergebende Heterogenität der Mitglieder brachte eine Vielfalt der Aufgaben mit sich, was nicht bei jeder Gesellschaft zwangsläufig ist. Die ebenfalls recht mitgliederstarke Vereinigung für Angewandte Botanik beschränkt sich z.B. im wesentlichen auf die Herausgabe einer Zeitschrift und eine Jahrestagung.

Bei den Organisationsstrukturen größerer wissenschaftlicher Gesellschaften fällt eine mehr oder weniger große Zahl von Komitees auf, die für die Verbandsarbeit Entscheidungen treffen oder für den Vorstand vorbereiten. Bei der American Phytopathological Society (APS) sind es 50 Komitees, an denen 20% der Mitglieder, d.s. rund 900 Personen, aktiv mitarbeiten. Die DPG hat dagegen nur zwei ständige Ausschüsse. Der eine, für Öffentlichkeitsarbeit zuständig, verbreitet Ergebnisse aus der Pflanzenschutzforschung und ist bemüht, durch Pressegespräche und -vorführungen eine breite Öffentlichkeit mit dem modernen Pflanzenschutz vertraut zu machen. Im Ausschuß für Nachwuchsfragen sind die Landessprecher vertreten. Sie widmen sich anfallenden Problemen, wie auch den berufskundlichen Blättern. Ende der 80iger Jahre, als die inzwischen dem VDL übertragenen berufsständischen Fragen noch zu den Aufgaben dieses Ausschusses gehörten, entstanden z.B. Entwürfe zu einem Anforderungsprofil für im Pflanzenschutz Tätige und für private Konsulenten in diesem Bereich. Im Laufe der vergangenen 25 Jahre haben eine Anzahl befristeter und *ad hoc* Ausschüsse anfallende Aufgaben erledigt. Außerdem hat die DPG zwei Komitees für Auszeichnungen, die sie verleiht.

Bei der DPG sind die Arbeitskreise (AK) sehr viel zahlreicher als Ausschüsse und Komitees, nämlich 16. Diese Arbeitskreise begannen 1971, als die AKs für Mykologie, Dokumentation, Herbolgie und Physio-Pathologie erstmals tagten. Sie sind es, die heute das wissenschaftliche Leben der DPG als Foren für die speziellen Interessen der Mitglieder bestimmen. Während einige AKs wie Komitees, z.B. über Schadensschwellen, arbeiten sind andere mit ihren Vortragsveranstaltungen inzwischen so groß geworden, daß sie mit ihren Teilnehmerzahlen Jahrestagungen anderer Gesellschaften leicht in den Schatten stellen und die DPG selbst fast zu einem Dachverband machen. Was bisher allerdings nur begrenzt geschah, ist eine rotierende Übernahme von internationalen Veranstaltungen, wie z.B. Symposien, durch die AKs. Sie könnten ein Schaufenster für die deutsche phytomedizinische Forschung sein und die heute so wichtigen persönlichen Kontakte mit Kollegen aus anderen Ländern herstellen helfen.

Was ein Mitglied von der DPG erwartet, wird, je nach seiner Tätigkeit und Einstellung zu seinem Beruf, sehr verschieden sein. Dies kann bis hin zu berufständischen Angelegenheiten oder gar politischen Zielen reichen. Wie breit auch die Palette der Erwartungen sein mag, eins haben alle Gesellschaften zu ihrer Aufgabe gemacht: Das Abhalten von Fachtagungen, was die DPG im Rahmen der Pflanzenschutztagungen auch tut. Wichtiger fast sind die diversen Arbeitskreise, die den Mitgliedern reichlich Möglichkeit bieten, sich über ihre oft spezifische Forschung und wissenschaftliche Vorstellungen auszutauschen. Was die DPG bisher nicht hat, wie die meisten wissenschaftlichen Gesell-

schaften, ist eine eigene Zeitschrift, als Ausdruck ihrer Identität. Für angelsächsische Wissenschaftler ist das eigene Exemplar ihrer Zeitschrift ein Mittel zur Weiterbildung und Orientierung über andere Entwicklungen in ihrem Fach, auch wenn die Zeitschrift schon in der Institutsbibliothek ausliegt. Schon 1970 verlangte Weltzien als 1. Vorsitzender der VDP eine Zeitschrift der Gesellschaft. Nach langer Diskussion wurde daraus als Kompromiß die PHYTOMEDIZIN, die ihre Aufgabe als vereinsinternes Mitteilungsblatt erfüllt. Ein weiterer Vorstoß des Vorstandes in diese Richtung scheiterte 1987 an mangelndem Interesse, und auch Widerstand, der damals rund 1200 Mitglieder. Heute haben wir wenigstens als eine Art Zwischenlösung die Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten adoptiert, für diejenigen Mitglieder, die es wollen. Außerdem verfügt die DPG über eine Schriftenreihe für umfassendere Beiträge und um Symposien aufzunehmen.

Fachtagungen und -zeitschriften fördern die wissenschaftliche Auseinandersetzung und damit auch die Forschung durch wechselseitige Information und persönliche Kontakte. Dabei werden Lücken erkannt, neue Ideen ausgelöst und eigene Arbeiten und Ergebnisse einer kritischen Überprüfung unterworfen. Daraus erwächst auch die Verständigung über wissenschaftliche Standards und wissenschafts-ethische Normen innerhalb einer Gesellschaft.

Natürlich erwartet man von der DPG eine Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Bei der DPG spielen dabei z.B. die schon erwähnten AKs eine wichtige Rolle. Der Vorstand hatte jährlich einen Fond von DM 5.000 bereitgestellt, um Doktoranden die Teilnahme an Veranstaltungen der DPG oder anderen Fachtagungen zu erleichtern. Ursprünglich eher für Unfertiges gedacht, sind die AKs heute Veranstaltungen, für die man sich gründlich vorbereitet und bemüht ist, für sich und seine Arbeit einen möglichst positiven Eindruck zu vermitteln. Wenn solche AKs als "Doktorandenlaufsteg" belästert werden, dann verstellt dies den Blick für ein Leistungsprofil, das international keinen Vergleich zu scheuen braucht. Es ist deshalb schon ein Jammer und zum Nachteil des internationalen Ansehens der deutschen phytomedizinischen Forschung, daß die Kurzfassungen dieser Leistungen begraben werden im vereinsinternen Mitteilungsblatt und in Dissertationen, aus denen dann meist nicht in dem Maße zitiert wird, wie es andernorts üblich ist.

Neben dieser eher traditionell bedingten Konzentration wissenschaftliche Vereinigungen auf die Forschung und auch berufsständische Belange fordert der Wissenschaftsrat wissenschaftliche Gesellschaften zu einer verstärkten Förderung der Lehre auf, wenn es darum geht, eine Verständigung über inhaltliche und formale Maßstäbe für eine leistungsfähige Lehre herbeizuführen. Ansätze dazu sind z.B. die immer wieder auf den neuesten Stand gebrachten Übersichten, die die DPG über die Lehrveranstaltungen an den Universitäten herausgibt.

Schließlich, wenn man den Newsletter der American Phytopathological Society (APS) liest, fällt auf, wie sehr man Leistungen der Mitglieder würdigt und darüber hinaus auch eine nicht immer dem deutschen Geschmack entsprechende "Ego-Pflege" betreibt. Dennoch könnte in der PHYTOMEDIZIN etwas mehr, etwa im Stile unserer britischen

Kollegen, über das Tun und Lassen der Mitglieder stehen. Die DPG hat aber, um die wissenschaftlichen Leistungen ihrer Mitglieder würdigen zu können, zwei Auszeichnungen gestiftet: Den Julius-Kühn-Preis für Nachwuchswissenschaftler und die de-Bary-Medaille für herausragende Leistungen, die sich nachhaltig auf die Entwicklung des Faches auswirken. Erfüllt die Gesellschaft diese eben genannten Erwartungen ihrer Mitglieder, dann wird sie einem wesentlichen Teil ihrer nationalen Rolle gerecht und stärkt das Wir-Gefühl innerhalb des Faches.

Einige Zukunftsperspektiven

Nach dieser kurzen Übersicht über die jetzt 25 Jahre währende Vergangenheit der DPG möchte ich einiges zu zwei Aspekten sagen, die sich unserer Gesellschaft in der nächsten Zukunft zunehmend stellen werden.

Zur Rolle auf nationaler und internationaler Ebene für wissenschaftliche Gesellschaften gehört es heute auch, die Gemeinschaft der Fachwissenschaftler in der Öffentlichkeit zu vertreten. Dabei geht es darum, Anliegen des Faches sowie seine Ziele und Ergebnisse anderen verständlich zu machen. In einer Welt, in der politische und administrative Entscheidungen so nachhaltig durch Stimmungen und Medien beeinflusst werden, sehe ich darin, neben der Pflege der wissenschaftlichen Aktivitäten der Mitglieder, ganz vorrangige Aufgaben der DPG.

Dies bedeutet zunächst offene, sich-in-die-Karten-schauen-lassende und dabei sachliche und überzeugende Öffentlichkeitsarbeit. Es erfordert aber auch engagierte und qualifizierte Mitarbeit in Gremien, die Konzepte zum Nutzen von Politikern und Entscheidungsträgern entwickeln. Was der einzelne Wissenschaftler davon aus guten Gründen für sich selbst ablehnen mag, kann für ihn seine unabhängig auftretende Gesellschaft tun, insbesondere, wenn es um die Interessen eines Faches geht. Sind ihre Vorstellungen oder Denkschriften erst einmal bei Politikern, Behörden oder Medien gelandet, dann hat man Pföckchen eingeschlagen, die sich nachträglich bei der heutigen Regulierungswut oft kaum noch verrücken lassen. Ich weiß nicht, wie z. B. die Regelungen der EU über das Arbeiten mit Mikroorganismen heute aussähen, hätte sich die DPG nicht noch rechtzeitig mit den in dieser Beziehung initiativen, aber in ihre Erfahrungen befangenen niederländischen Labor-Bakteriologen zusammengesetzt.

Aus diesen und ähnlichen Gründen fordert der Wissenschaftsrat deshalb die Fachgesellschaften auf, ihre Vorstellungen stärker als bisher in die öffentliche Debatte einzubringen, wenn es um Fragen der Forschung, Lehre und wissenschaftlichen Nachwuchs geht. Sie sind es, die über die "gebündelte fachliche Kompetenz" verfügen, um das Gewicht "ihres" Faches in der Öffentlichkeit zur Geltung zu bringen. Hierzu gehört einmal der schon angesprochene Aspekt, "...den Stand des Wissens in dem jeweiligen Fach in die wissenschaftliche und allgemeinere Öffentlichkeit (zu) tragen und auch aktiv Aufgaben in der Politikberatung wahr(zu)nehmen". Sicher kann sich die DPG für diese Belange noch stärker als bisher einsetzen.

W. Lepenius (FAZ v. 23. 10. 92) verlangt, daß "Die Artikulation von Eliten ... sich zum Ziel setzen (muß), unpopuläre Aussagen öffentlich zu legitimieren und entsprechende Entscheidungen öffentlichkeitswirksam zu unterstützen". Folglich muß eine wissenschaftliche Gesellschaft heute in der Lage sein, zu Tagesfragen wie auch zu künftigen Entwicklungen des Faches eine sachgerechte Stellung zu beziehen. Nur so kann sie vermeiden, daß es durch die öffentliche und politische Meinungsbildung zu ihrem Kenntnisstand entgegenstehenden Entscheidungen kommt, die andere diktieren. Von der Mitgliedschaft der DPG getragene Positionspapiere, wie das zu zukünftigen Schwerpunkten phytomedizinischer Forschung, könnten dabei Hilfestellung leisten.

In die gleiche Richtung wirkt, wenn wissenschaftliche Gesellschaften Inhalt und Ziele der Arbeit ihrer Mitglieder Meinungsmachern, Entscheidungsträgern aber ebenso sehr auch Praktikern und Laien verständlich zu machen. Bei der heutigen Explosion des Wissens und einer immer komplizierter und komplexer werdenden Forschung steht selbst der aufgeschlossene Laie schnell im Regen und reagiert dementsprechend skeptisch bis unfreundlich auf die Forschung. Jeder Erkenntniszuwachs eines wissenschaftlichen Spezialisten macht den Laien nämlich um eben diesen Erkenntnisritt ärmer, meint der Präsident der DFG, Frühwald. Er verlangte kürzlich auf der 117. Tagung der Naturforscher und Ärzte deshalb eine verstärkte "Laisierung der Wissenschaft" und nicht nur das Suchen nach dem esoterischen Gespräch unter Eingeweihten. Erkenntnisse seien so aufzubereiten, daß zumindest der geschulte Laie und die Kollegen anderer Disziplinen sie durchschauen können. All dies hat weder etwas mit modischem Populismus noch mit voreiligen Mitteilungen wissenschaftlicher Ergebnisse zu tun. Es geht vielmehr um die Akzeptanz der Forschung und ihre Lebensfähigkeit. Wie die Gesellschaft Deutscher Chemiker aus leidvoller Erfahrung erkannte: Wer sich nicht am Meinungskampf beteiligt, stärkt seine Gegner.

In den letzten drei Jahrzehnten hat sich der Trend zur internationalen Zusammenarbeit in der Wissenschaft und deren Vereinigungen verstärkt und die DPG ist Mitglied verschiedener internationaler Zusammenschlüsse, so seit 1971 der International Society of Plant Pathology (ISPP). Im wesentlichen geht es dabei wieder um Tagungen. Eben so wichtig, wenn auch nicht so vordergründig, ist die Mitarbeit in Kommissionen, die einmal für die Abstimmung und Harmonisierung zwischen den nationalen Gesellschaften sorgen, andererseits aber auch das jeweilige Fach bei internationalen Gremien vertreten. Wie wir alle wissen, werden diese immer einflußreicher.

Eine nationale wissenschaftliche Gesellschaft in der heutigen Zeit ist folglich zwangsläufig ein Teil eines internationalen Verbundes. Zum Beispiel für die internationalen Mammutkongresse, die auch die ISPP ausrichten läßt. Mit dem "3. International Congress of Plant Pathology" 1978 in München, hat die DPG international einen hervorragenden Eindruck hinterlassen. Leider wurde nicht nachgehakt mit weiteren kleineren Veranstaltungen, wie Symposien. Jubiläen deutscher Wissenschaftler und wichtige Meilensteine der Forschung (z.B. Sorauer's Dispositionslehre, die Erfindung des Elektronenmikroskops etc.) oder den 100. Todestag von Anton de Bary haben wir ungenutzt verstreichen lassen.

Offenbar verlangt die fortschreitende Spezialisierung der Wissenschaft einesteils nach einer zunehmenden Zersplitterung, wie es sich in den Arbeitskreisen der DPG zeigt. Andererseits werden aber auch wieder zusammenfassende Strukturen benötigt, die dem Spezialisten wenigstens einen minimalen Zusammenhalt bieten, um die Inhalte und Anliegen seines Faches vertreten können. Für den Nutzer der Wissenschaften, wie Ministerien, Parlamente, Medien oder nationale und internationale Organisationen, sorgen sie für Überschaubarkeit und präsentieren sich als Ansprechpartner.

So gesehen, und das wollte ich zeigen, haben wissenschaftliche Fachgesellschaften wie die DPG heute, neben ihrer traditionellen Rolle als Heimstatt ihrer Wissenschaft, die sehr viel stärker gewordene Aufgabe, diese auch nach außen zu vertreten - weltweit. Sie können dies, indem sie sich verständlich machen und dazu beitragen, daß die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht und zügig zum Wohle der Allgemeinheit umgesetzt werden. Oder wie Dürrenmatt es ausdrückte: "Der Inhalt der Physik geht die Physiker an, die Auswirkungen die Menschheit." Bei dieser Umsetzung sind auch alle Mitglieder der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft gefordert.

Kurzfassungen der Vorträge in den Sektionssitzungen

Ackerbau, Allgemeiner Pflanzenschutz/Rechtsvorschriften

E. Beer

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenschutz
der Landwirtschaftskammer Weser-Ems

Konventioneller und Integrierter Pflanzenschutz sowie Extensivierung in einer viergliedrigen Fruchtfolge

In einer Fruchtfolge mit Winterweizen, Wintergerste, Winterraps (danach Zwischenfrucht) und Ackerbohnen oder Mais werden die drei Varianten vierfach wiederholt und teilrandomisiert immer an derselben Stelle des Feldes angelegt. Die Parzellengröße beträgt 25 mal 6 m; Streifen für besondere Erhebungen befinden sich an den Außenseiten der Versuchsanlage. Konventionell erfolgt der Anbau der Fruchtarten nach den "Leitlinien Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung" der beiden Landwirtschaftskammern in Niedersachsen; die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes bleiben dabei jedoch weitgehend unberücksichtigt. Im Vergleich dazu werden im integrierten Teil des Versuches Sorten bzw. Sortenmischungen, Saattermin, Saatmenge, Stickstoffart und -menge sowie Bekämpfungsverfahren (mechanische, chemische oder kombinierte Unkrautbekämpfung, Bekämpfungs- und Schadensschwellenkonzept usw.) variiert. Darüber hinaus wird bei der Extensivierung gegenüber dem konventionellen System die Stickstoffmenge um 30 % reduziert und auf die Anwendung von Wachstumsreglern, Herbiziden und möglichst auch Insektiziden verzichtet. Fungizide dürfen in dieser Variante höchstens nur einmal ausgebracht werden.

In Winterweizen wurden beispielsweise 15 Merkmale bzw. Gegenstände untersucht und teilweise zu verschiedenen Terminen damit insgesamt 21 Erhebungen bzw. Bewertungen durchgeführt. Erste Ergebnisse liegen bisher zum Wintergetreide vor. Durch integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen wurden wesentliche Mengen an Pflanzenschutzmitteln eingespart. Mit der Reduzierung der Kosten für verschiedene Betriebsmittel wurde der in Relation zu "Konventionell" geringere Kornertrag aber mindestens ausgeglichen. Durch die Extensivierung ergaben sich Schwierigkeiten bei der mechanischen Bekämpfung (Striegeln) des Windhalms. Nicht allein dadurch wurde nach Abzug der Kosten für den variabel gestalteten Betriebsmitteleinsatz bis zu 50 % weniger geerntet als in den Vergleichsvarianten. Die Qualität des Ernteguts kann noch nicht abschließend beurteilt werden.

K. Osmers

Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Bezirksstelle für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Meppen

Integrierter Pflanzenschutz auf leichten Standorten - mehrjährige Versuchsergebnisse aus einem Beispielsbetrieb im Emsland

In einem sechsjährigen Versuchsprogramm wurden von 1989 bis 1994 auf leichten, humosen Sandböden betriebsübliche mit integrierten Pflanzenschutzmaßnahmen verglichen. Die Versuche wurden schwerpunktmäßig in Kartoffeln (9), Wintergetreide außer Winterweizen (4), Sommergetreide (3) sowie je einmal in Mais und Körnererbsen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß in Abhängigkeit von u. a. Kulturpflanzenart, Sortenwahl und Wachstumsbedingungen beim integrierten Pflanzenschutz eine z. T. erhebliche Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes möglich und wirtschaftlich war.

Die Anwendung von Herbiziden konnte in allen Kulturen durch eine geringere Anzahl Behandlungen und/oder reduzierte Aufwandmengen in z. T. erheblichem Maße vermindert werden. Dabei wurde im Mais die Flächenspritzung durch den zweimaligen Einsatz einer Maschinhacke ersetzt.

Als insgesamt geringer stellten sich die Einsparmöglichkeiten bei den Fungiziden heraus. Hier konnte vor allem im Getreide und nur vereinzelt in Kartoffeln je nach Befallsintensität auf bestimmte Bekämpfungsmaßnahmen verzichtet werden. Verminderte Aufwandmengen wurden nicht eingesetzt.

Die Anwendung von Insektiziden insbesondere gegen Blattläuse in Getreide, Kartoffeln und Körnererbsen war in der Variante "Integrierter Pflanzenschutz" nicht erforderlich.

In einem gesonderten Versuchsprogramm wurde der Einfluß von Kartoffelanteil in der Fruchtfolge, Sortenwahl (Resistenz) und chemischer Bekämpfung auf die Befallsentwicklung von Kartoffelnematoden (*Globodera pallida*) und die ertraglichen Auswirkungen an Stärkekartoffeln untersucht. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

D. Eilers, W. Böttger und R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen
 Fachbereich Pflanzenschutz der Bezirksstelle Nienburg der Landwirtschaftskammer Hannover

Versuche zur Extensivierung im Getreidebau am Beispiel des Naturkornanbausystems im Vergleich zum konventionellen Anbau

In dem von 1987 - 1992 im Landkreis Nienburg durchgeführten Projekt wurden in einer zweijährigen Versuchsserie umfangreiche Versuche zum Vergleich des extensiven Naturkornanbausystems mit einem konventionellen Anbausystem in Winterweizen, Winterroggen und im zweiten Jahr auch in Triticale angelegt und ausgewertet. Im extensiven Anbausystem wurde auf jegliche Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sowie auf die mineralische Düngung verzichtet. 1991 wurden die Versuche auf zwei, 1992 auf drei Standorten durchgeführt.

In dem Systemvergleich wurde in den Getreidearten ein breites Sortenspektrum geprüft. Zusätzlich wurde der Faktor Aussaatstärke im Winterroggen und Triticale berücksichtigt. Neben den Erträgen und anderen Qualitätsmerkmalen wurde der Befall mit den wichtigsten Pilzkrankheiten erhoben.

Im Anbauvergleich Winterroggen wurden Hybridsorten im Vergleich zur Sorte Halo geprüft. Die Erträge im Naturkornroggen lagen, unabhängig von der Aussaatstärke, 1991 21% und 1992 41% unterhalb der Erträge im konventionellen System. Im Winterweizen zeigten sich geringere Ertragsunterschiede zwischen den Systemen. Diese lagen im Sortendurchschnitt 1991 bei 18 %, 1992 bei 20,5 bzw. nur bei 1% in Abhängigkeit des Standortes. Triticale, ergänzend auf dem Roggen- und einem Weizenstandort angebaut, zeigte Ertragsunterschiede von 13,7 % (Roggenstandort) bzw. 1,5 % (Weizenstandort) zwischen den Systemen.

Der Befall mit Blattkrankheiten blieb in beiden Untersuchungsjahren auf einem recht geringen Niveau. Im konventionellen Anbau wurden die Behandlungen auf zwei Fungizidmaßnahmen mit verminderten Aufwandsmengen, mit Ausnahme des einen Weizenstandortes 1992, reduziert. Durch Berücksichtigung von Kosteneinsparungen bei der Düngung und im Pflanzenschutz und unter Zugrundelegung gleicher Getreidepreise wurden z.T. gleiche Düngungs- und PS-Kostenfreie Erlöse erzielt.

In Versuchen zur mechanischen Unkrautbekämpfung wurde die Wirkung und Verträglichkeit dieser Maßnahme untersucht. Dabei zeigte sich, daß mit diesem Verfahren Wirkungsgrade zwischen 45 und 87 % in Abhängigkeit von der Unkrautart und dem Jahr erzielt werden können.

Weiterhin wurde die Wirkung einer zeitlich differenzierten Düngung mit Gülle im Vergleich zur Minereraldüngung auf Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen den Systemen untersucht.

Eine betriebswirtschaftliche Auswertung der Versuche zeigt, daß diese extensive Anbauweise unter Gewährleistung einer Flächenbeihilfe in Höhe der bisher für "produktionstechnische Methoden" im Rahmen "flankierender Extensivierungsmaßnahmen" gezahlten Prämie eine wirtschaftlich interessante Anbauform ist.

A. Schuhbeck¹⁾, L. Moreth¹⁾ und U. Ammer²⁾

1) Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
München,

2) Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Freising

Zum Auftreten tierischer Schaderreger und ihrer Antagonisten im Winterweizen, bei verschiedenen Formen der Extensivierung

In Freilandversuchen wurde an zwei Standorten das Auftreten aller Schädlinge des Winterweizens und ihrer Antagonisten in verschiedenen Modellen der Extensivierung vergleichend untersucht. Dem konventionellen Bewirtschaftungssystem wurden je eine Fruchtfolge des Integrierten Pflanzenbaus und des Kontrollierten Vertragsanbaus, sowie drei Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus und vier Varianten mit Rotationsgrünbrache als Vorfrucht gegenübergestellt. Unterschiede zeigten bei den Schädlingen nur die Blattläuse, wobei es im Jahr 1992 zu einer uneinheitlichen Entwicklung auf den beiden untersuchten Standorten kam: Während die Fruchtfolgen des ökolog. Landbaus am Standort I höhere Blattlauswerte aufwiesen als die übrigen Varianten, war am Standort II die exakt gegenteilige Situation gegeben.

Die Ursache lag in der rein organischen Düngung der ökologisch geführten Varianten, die am Standort II durch den dort vorherrschenden hohen Grundwasserstand optimal fließende Nährstoffe und damit eine ökologische Regelung der Blattlausdichte ermöglichte. Am Standort I wurden dagegen durch die Trockenheit die Umsetzung organischer Dünger im Boden behindert und die Bestände des ökolog. Landbaus geschwächt, was die Blattläuse nutzen konnten.

Die Coccinelliden waren auf den ökologischen Parzellen des Standortes I in höherer Individuen- und Artenzahl vorhanden. Auf der konventionellen Vergleichsparzelle waren die Abundanzen von Parasitoiden, Entomophthoraceen und Coccinelliden durch den Einsatz des Wirkstoffs Pirimicarb vor allem durch sekundäre Effekte deutlich verringert.

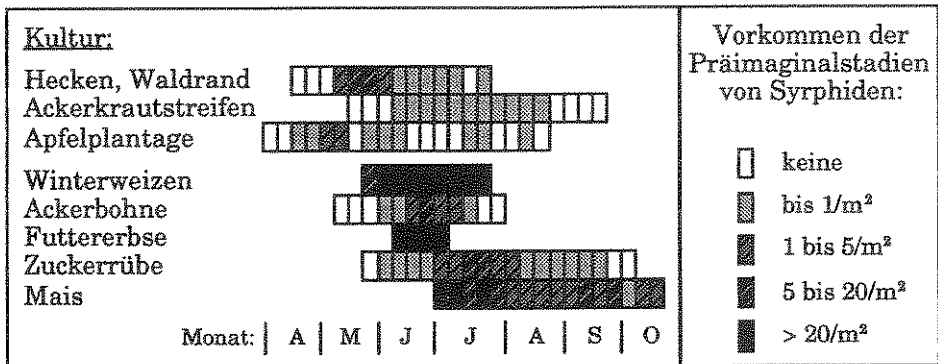
Im Jahr 93 waren insgesamt niedrigere Blattlausdichten als 92 zu verzeichnen. Im Winterweizen ohne Fungizidbehandlung (ökolog. Landbau, kontroll. Vertragsanbau) wurde die Blattlausbesiedlung früher beendet, was auf das phytopathologisch bedingte frühere Abreifen zurückzuführen ist.

R. Salveter

Zoologisches Institut der Universität Bern, Abt. Synökologie, Bern (Schweiz)

Einfluss natürlicher Ausgleichsflächen in der Agrarlandschaft auf den Populationsaufbau aphidophager Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae)

Im Zuge der Ökologisierung der Landwirtschaft ist oft von der Schaffung von natürlichen Ausgleichsflächen wie Hecken, Brachen oder angesäten Ackerkrautstreifen zur Förderung von Nützlingen die Rede. Die Bedeutung solcher Flächen auf den Populationsaufbau aphidophager Schwebfliegen ist Gegenstand dieser Untersuchung. Auf den Flächen der landwirtschaftlichen Schule Zollikofen bei Bern wurden verschiedene Kulturen (Winterweizen, Mais, Zuckerrübe, Ackerbohne, Futtererbse), eine Apfelplantage, drei auf dem Gebiet vorkommende Hecken, ein Waldrand und drei in die Kulturen eingesäte Ackerkrautstreifen untersucht. Dabei wurde der Blattlausbefall und die vorhandenen Prädatoren, speziell die Präimaginalstadien der Syrphiden, bonitiert. Die Resultate sind in der folgenden Abbildung ersichtlich:



Im Frühling spielen neben Obstanlagen v.a. Hecken und Waldränder eine wichtige Rolle für den frühen Aufbau einer grossen Schwebfliegenpopulation. *Episyrphus balteatus*, die wichtigste Art im Getreide, kam in Hecken vereinzelt vor, war aber in der Obstanlage die häufigste Art. In den Hecken dominierten verschiedene *Epistrophe*- und *Syrphus*-Arten, welche auch in Ackerbohnen am häufigsten waren. Die angesäten Ackerkrautstreifen konnten v.a. im Frühjahr kein alternatives Nahrungsangebot (Blattläuse) anbieten. Dennoch haben diese Streifen eine Berechtigung, wurden doch die blühenden Pflanzen täglich von tausenden adulten Syrphiden besucht und ermöglichen somit eine optimale Versorgung mit Pollen und Nektar und damit eine höhere Fitness. Eine abwechslungsreich, mosaikartig strukturierte Agrarlandschaft wirkt sich positiv auf die Vielfalt der Schwebfliegenfauna aus.

B. Dittmann

Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e.V. Güterfelde

Untersuchung herbologischer Folgen bei unterschiedlichen Formen der Flächenstillegung

Da sich der hohe Anteil von zur Zeit ca. 15 % stillgelegter Ackerflächen des Landes Brandenburg in den nächsten Jahren nicht verringert, sondern entsprechend den neuen Rahmenbedingungen erhöhen wird, ist die Erarbeitung von Empfehlungen zum Umgang mit Flächenstillegungen und zur Reduzierung des Herbizideinsatzes bei Wiedereingliederung in die landwirtschaftliche Nutzung ein Schwerpunkt unserer Untersuchungen.

In dazu dreierartig angelegten Dauerversuchen werden auf repräsentativen Standorten des Landes Brandenburg (AZ 25, 35 und 51) die Vegetationsentwicklung nach Selbstbegrünung und gezielter Begrünung mit Knaulgras bzw. Schafschwingel und die daraus resultierenden Unterschiede im Unkrautaufreten der Nachfrüchte ermittelt.

Parallel dazu erfolgten dreijährige herbologische Untersuchungen auf 20 repräsentativen Praxisschlägen der Region Potsdam-Mittelmark (AZ 18...30). Als Boniturtermine wurden April, Juni und September gewählt, um den Vegetationsverlauf auf den Stilllegungsflächen und auch Jahresunterschiede je nach der Witterung erfassen zu können.

Die Artenzusammensetzung wird auf selbstbegrüneten Flächen im ersten Brachejahr hauptsächlich durch wenige Pflanzenarten (z.B. *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Raphanus raphanistrum*, *Apera spica-venti*, *Setaria viridis*) sowie je nach Vorbelastung der Flächen auch durch *Elytrigia repens* bestimmt. Im 2. bis 3. Brachejahr verschiebt sich das Artenspektrum von den tyischen Ackerunkrautgesellschaften zu ein- und mehrjährigen Ruderalpflanzenbeständen und Sandtrockenrasen.

Hemikryptophyten und Geophyten finden auf Dauerbrachen gute Entwicklungsbedingungen vor. Zu diesen Lebensformen gehören auf den untersuchten Bracheflächen vorrangig *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, Rumex-Arten, *Lactuca serriola*, *Elytrigia repens* und ausdauernde Horstgräser.

Die Untersuchungen zum Unkrautaufreten und Unkrautdruck aus dem vergleichenden Nachbau von Halm- und Hackfrüchten nach zweijähriger Selbst- und Knaulgrasbegrünung zeigen auch nach einer wendenden Bodenbearbeitung bereits im ersten Nachbaujahr einen bis zu vierfach erhöhten Unkrautdruck nach Selbstbegrünung gegenüber der Knaulgrasvariante. Das Artenspektrum reduzierte sich im Nachbau nach Stilllegung auf die typischen Leitunkräuter. Konsequenzen aus dem erhöhten Besatz mit Dauerunkräutern wie *Elytrigia repens* und *Artemisia vulgaris* zum Herbizideinsatz werden diskutiert.

E.Erichsen, C.Kruspe

Landespflanzenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern
Außenstelle Schwerin

Wie wirkt sich der gegenwärtige Strukturwandel in der
Landwirtschaft auf das Schädlingsauftreten aus ?
- Erfahrungen aus Mecklenburg- Vorpommern -

Die Anbaustrukturen haben sich in Mecklenburg - Vorpommern in den letzten Jahren in mancherlei Hinsicht verändert.Reduzierte Schlaggrößen, erhöhte Anbaukonzentrationen, die Ausweitung des Rapsanbaues in bisher für diese Kultur untypische Regionen u.a.m. kennzeichnen die Situation. Dies wirkt sich in nicht unerheblicher Weise auf das Schädlingsauftreten aus. Beispiele hierfür sind der erstmals beobachtete Befall durch den Sandgraurüßler, *Philopedon plagiatus*, (Totalschaden an einem Rapsschlag im Raum Schwerin) und deutliche Verschiebungen im Rapsschädlings - Auftreten. Dies trifft u.a.für den Rapserdflöhen zu, der inzwischen nicht nur in seinem früheren Hauptbefallsgebiet (Nord-West-Mecklenburg), sondern auch in bisher weniger betroffenen Gebieten voll präsent ist. Bei dem seit Anfang der 70er Jahre von Süd- Osten nach Mecklenburg- Vorpommern vordringenden Rapsstengelrüßler,sind regionale Befallsausweitungen gegenwärtig noch nicht deutlich festzustellen.

In besonderem Maße profitiert, nach hiesigen langjährigen Untersuchungen, die Kohlschotenmücke von einer erhöhten Anbaukonzentration. Anbaupausen von unter drei Jahren und immer kürzere Distanzen zwischen Schlupfort (vorj. Raps) und dem Rapsfeld erhöhen die Vermehrungschancen erheblich.

Überdurchschnittliche Schotenbefallswerte in fast allen Regionen Mecklenburg- Vorpommerns und Kokondichten von über 50/100 cm² Bodenoberfläche spiegeln die Situation bereits seit 1992 deutlich wider.

Auf der Basis der Schaderregerüberwachung des Landespflanzen- schutzamtes, mit deren Hilfe sich derartige Tendenzen relativ gut erkennen und erfassen lassen, gilt es ,rechtzeitig Schlußfolgerungen für den praktischen Pflanzenschutz zu ziehen. Dabei dürfen auch die Auswirkungen des bislang unüblichen Brachlegens von Ackerflächen nicht vergessen werden.

W. Karalus und R. Rauber

Professur für Biologische Produktionssysteme, Justus-Liebig-Universität Gießen

Einfluß des Vorkeimens auf den Krankheitsbefall und Ertrag im ökologischen Kartoffelbau

In den Jahren 1991 bis 1993 wurden auf zwei Standorten in Hessen Feldversuche mit den Kartoffelsorten Agria, Granola, Linda und Nicola durchgeführt. Neben der Erfassung von Krankheiten am Kartoffelkraut und an den Knollen wurden die Stengel- und Knollenzahl, die Erträge an drei Terminen und die Knollensortierung ermittelt. Von besonderem Interesse war dabei, inwieweit die Pflanzgutvorbereitung zur Sicherung der Erträge der mittelfrühen Kartoffelsorten unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus beiträgt.

Die Dürffleckenkrankheit (*Alternaria* spp.) trat an der Sorte Agria am stärksten auf. Bei dieser Sorte waren in allen drei Versuchsjahren die nicht vorgekeimten Kartoffeln weniger befallen als die Pflanzen aus vorgekeimten Pflanzknollen. Sowohl die Symptome an den Blättern als auch die Größe und Form der isolierten Sporen sprachen für *Alternaria alternata* als hauptsächliche Ursache der Dürffleckenkrankheit.

In den Versuchsjahren variierten der Befallsbeginn und die Befallsstärke der Krautfäule erheblich; im Jahr 1992 fand *Phytophthora infestans* witterungsbedingt günstige Entwicklungsbedingungen an den Kartoffelblättern. Unterschiede zwischen den Varianten (Sorten, Pflanzgutvorbereitung) im Befall durch *P. infestans* waren maßgeblich auf den Zustand des Kartoffelkrautes zu Befallsbeginn zurückzuführen. Dazu gehörten das Alter der Blätter, bereits eingetretene Blattverluste durch *Alternaria* spp. und Fraßschäden durch Kartoffelkäfer.

Das Vorkeimen des Pflanzgutes hatte eine deutlich ertragsichernde Wirkung: Wurde das Kartoffelkraut in der Vegetationsperiode frühzeitig durch Krautfäule oder Kartoffelkäfer vernichtet, erzielten die vorgekeimten Kartoffeln Mehrerträge zwischen 37 und 77 dt/ha an marktfähiger Sortierung im Vergleich zur nicht vorgekeimten Variante. In den Jahren mit relativ geringer Bedeutung der Krautfäule wurden dagegen nur geringfügige Unterschiede zwischen „nicht vorgekeimt“ und „vorgekeimt“ beim Knollenertrag festgestellt.

Die durch *P. infestans* verursachte Knollenfäule konnte lediglich auf einem Standort im Jahr 1993 in geringem Umfang beobachtet werden. Es gab keinen Zusammenhang zwischen der Stärke der Krautfäule und dem Auftreten der Knollenfäule. Die Kartoffelknollen wurden außerdem auf Kartoffelschorf, die *Rhizoctonia*-Pockenkrankheit, Eisenfleckigkeit und durch das Y-Virus verursachte Ringnekrosen untersucht.

K. Patschke und L. Adam

Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e.V. Güterfelde

Ergebnisse zum Pflanzenschutz im Öllein

Seit 1990 erlebt der Öllein besonders in den neuen Bundesländern eine Renaissance, zumal es sich um eine low input-Kultur auch für leichte Standorte handelt. Von ca. 27.000 ha Anbaufläche im Jahre 1993 wurden über 34 % allein im Land Brandenburg angebaut.

Seit 1991 werden in der LVAP e.V. Güterfelde Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung, Sikkation und Beizung an Öllein durchgeführt und gleichzeitig wird Beobachtungsforschung hinsichtlich des Auftretens pilzlicher und tierischer Schaderreger betrieben. Unsere Zielstellung besteht darin, den Ölleinanbau verfahrenstechnisch zu sichern und betriebswirtschaftlich effektiv zu gestalten.

Die Untersuchungen zeigen, daß es in erster Linie auf die Etablierung weitgehend unkrautfreier Bestände ankommt. Von bisher 30 erprobten Unkrautbekämpfungsvarianten konnten unter den Bedingungen Brandenburgs 16 als geeignet, davon 8 als besonders effektiv und kostengünstig beurteilt werden. Bei den dominierenden Unkrautgattungen *Viola*, *Capsella*, *Polygonum*, *Chenopodium*, *Stellaria*, *Apera* und *Echinochloa* haben sich die preisgünstigen Sulfonylharnstoffe wie Concert (1...2 x 30 g/ha oder 1 x 60 g/ha) oder Logran (2 x 20 g/ha oder 1 x 37,5 g/ha) als besonders erfolgreich erwiesen, zumal *Galium* und *Matricaria* auf unserem Standort nur von untergeordneter Bedeutung sind. Die häufig durch Sulfonylharnstoffe induzierten

Wuchsbeeinflussungen des Ölleins (Wuchsstauchung, Basal- oder Terminalverzweigung und Blühverzögerung) führten in keinem Fall zu Ertragsreduzierungen. Mechanische Maßnahmen (Geradefeinzugstriege) können anstelle der ersten NAK-Anwendung, bis ca. 6 cm Wuchshöhe des Ölleins, erfolgen. Spätere mechanische Maßnahmen führten zu Bestandesreduzierungen.

Mängel bei der Unkrautbekämpfung und/oder ungünstige Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Ölleinreife erfordern häufig Sikkationsmaßnahmen. Bewährt hat sich Basta (1,5...2,5 l/ha).

Die in Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführten Untersuchungen zu samenbürtigen Krankheiten am Öllein (*Alternaria* ca. 90 %, *Fusarium* ca. 30 %, desweiteren *Botrytis*, *Phoma* und *Stemphylium*) unterstreichen die generell notwendige Saatgutbeizung, die erfolgreich und kostengünstig z.B. mit dem Wirkstoff Thiram erfolgen kann.

Die meisten aus der Literatur bekannten tierischen und pilzlichen Schaderreger konnten gelegentlich beobachtet werden (z.B. der Schatten- oder der Flachsknotenwickler). Bisher erreichte das Schaderregerauftreten keinen bekämpfungswürdigen Befall. In Komplexversuchen mit N-Gaben von 80 kg/ha entwickelte sich etwas stärker der Mehltau (*Oidium lini*). Folicurapplikationen (1 kg/ha) zum Befallsbeginn wirkten sich jedoch nicht eindeutig ertragswirksam aus. Mit steigender Anbaukonzentration ist auch mit einer Zunahme potentieller Schaderreger zu rechnen.

Erich-Christian Oerke

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover

Ertragsverluste und Wirksamkeit des Pflanzenschutzes - eine kritische Bewertung

Anhand von Ertrags- und Verlustdaten aus Literatur und weltweit durchgeführten Feldversuchen wurden die aktuellen und potentiellen, d.h. ohne Pflanzenschutz zu erwartenden, Verluste für Reis, Weizen, Gerste, Mais, Kartoffel, Sojabohne, Baumwolle und Kaffee abgeschätzt. Aus den Angaben für die wichtigsten Anbauggebiete wurden die Mittelwerte weltweit ermittelt und den Werten von CRAMER (1967) gegenübergestellt. Zwischen 1965 und 1988-90 wurde die Produktion der meisten Kulturen weltweit deutlich gesteigert. Gleichzeitig haben beim Anbau von Weizen, Kartoffeln, Gerste und Reis auch die durch Krankheiten, Schadtiere und Unkräuter bedingten Ertragsausfälle zugenommen (+4,3% bis + 9,7%), in den anderen Kulturen blieben sie fast unverändert oder gingen leicht zurück (Kaffee - 4,7%). Die unterschiedlichen Entwicklungen in den Kulturen und Regionen weisen auf eine Abhängigkeit der Intensität des Pflanzenschutzes von der Höhe des Ertragspotential hin.

Die Ertragswirksamkeit der derzeit in den Kulturen durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen (mechanisch, chemisch, biologisch) wurde als der Anteil der durch Pflanzenschutz erzielten Mehrerträge an den potentiellen Ertragsverlusten errechnet. Sie erreichte 1988-90 im Baumwollanbau mit 55% den höchsten Wert, in den wichtigsten Nahrungsmittelkulturen Reis, Weizen und Mais dagegen nur 34% bis 38%. Die Variabilität zwischen den Anbauregionen war ebenfalls hoch: In Westeuropa wurden durchschnittlich 61% der potentiellen Ertragsausfälle verhindert, in Nordamerika und Ozeanien 44%, in allen anderen Regionen nur 38%. Aufgrund des geringen Anteils Westeuropas an der weltweiten Produktion (ca. 8%) errechnet sich ein weltweiter Durchschnittswert für die Ertragswirksamkeit des Pflanzenschutzes von 40%.

Die Bewertung der Ertragswirksamkeit des derzeit durchgeführten Pflanzenschutzes ergab, daß (I) die Höhe der potentiellen Verluste durch Krankheiten, Schadtiere und Unkräuter bzw. der wirtschaftlichen Schadensschwellen entscheidend die Bedeutung der einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen bestimmt, und daß (II) Unterschiede in der Bekämpfbarkeit der verschiedenen Schaderreger bzw. der Verfügbarkeit wirksamer Bekämpfungsverfahren bestehen. Die Höhe der aktuellen Ertragsverluste (und der Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen) läßt aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen in den Anbauregionen und -kulturen keine eindeutigen Aussagen über die Wirtschaftlichkeit bzw. Notwendigkeit des Pflanzenschutzes zu.

H. Zschaler, B. Rubach, S.ENZIAN und U. Wittchen

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Status-Quo-Analyse des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92

Die Analyse des Pflanzenschutzmittel-Aufwandes mit stratifizierten Daten von 1200 aggregierten Anwendungen 1991/92 -ergibt, daß im Durchschnitt aller Feldkulturen (außer Zuckerrüben, Hafer und Mais), im Durchschnitt aller Wirkungsbereiche: Herbizide und Fungizide (außer Insektizide und Wachstumsregler) im Osten Deutschlands infolge der geringeren Niederschläge, Spezialisierung der Feldfrüchte und Betriebe weniger PSM eingesetzt wurden als in Westdeutschland. Durch die landwirtschaftlichen Betriebe wurden die in der Zulassung ausgewiesenen maximalen Präparateaufwandmengen durchschnittlich um 34 % (Wachstumsregler= 52 % , Herbizide = 34 % , Fungizide = 16 % und Insektizide = 6 %) unterschritten. Dies weist auf die häufige Anwendung von reduzierten Aufwandmengen (Splitting, Tankmischungen), von Schadschwellen und Entscheidungsmodellen, d.h. auf die Anwendung eines gezielten chemischen Pflanzenschutzes durch die landwirtschaftlichen Betriebe hin.

Die EU-Agrarreform führte nach 1 jähriger Anwendung im Westen Deutschlands in allen Betriebsformen und in Ostdeutschland bei Marktfruchtbetrieben zu deutlichen Reduzierungen derPSM-Kosten auf der bebauten Ackerfläche.

Der durch PSM 1992 hervorgerufene Energieverbrauch in der Landwirtschaft betrug , auf der Basis der nationalen Kennziffer von 249 Mega Joule berechnet, $8,34 \cdot 10^{15}$ Joule und damit weniger als 4 Prozent des Primärenergieinputs der Landwirtschaft . 1991/92 wurden jährlich 28,7 Mill ha mit PSM behandelt und dabei 39 100 t Präparate, 18 200 t Wirkstoff und 1,73 Mrd. DM PSM-Kosten verbraucht.

H. Scholz

In der Wehrhecke 10, 53 125 Bonn

Umweltschonender Pflanzenschutz in Gefahr

Die Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel in Deutschland bewegte sich von 1980 bis 1986 zwischen 1.700 und 1.800 (alte Bundesländer). Seit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzenschutzgesetzes und der Trinkwasserverordnung ging diese Zahl bis 1992 radikal auf 746 zurück. Im Mai 1994 waren 913 Pflanzenschutzmittel in Deutschland zugelassen. Diese Entwicklung wird von Kreisen, die im chemischen Pflanzenschutz nur eine Vergiftung der Umwelt sehen, begrüßt. Aus der fachlichen Sicht eines umweltschonenden Pflanzenbaus im Rahmen einer leistungsfähigen Landwirtschaft ist die Entwicklung differenzierter zu sehen.

Das Pflanzenschutzgesetz von 1986 und der Grenzwert für Pflanzenschutzmittel in der Trinkwasserverordnung von 1989, (0,1/0,5 Mikrogramm pro Liter) haben maßgeblich zu dem starken Rückgang der Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel beigetragen. Die beiden genannten Grenzwerte in der Trinkwasserverordnung sind nicht humantoxikologisch begründet und sind auch nicht stoffspezifisch festgelegt. Sie stehen damit im Gegensatz zu dem Prinzip der übrigen Grenzwerte in der Trinkwasserverordnung, die - wissenschaftlich richtig - humantoxikologisch begründet und stoffspezifisch festgelegt wurden.

Auch die Weltgesundheitsorganisation legt Grenz- und Richtwerte für Pflanzenschutzmittel humantoxikologisch begründet und stoffspezifisch fest.

Die derzeitigen Rechtsvorschriften, die bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland eine Rolle spielen, haben neben positiven Wirkungen auch negative Folgen:

- Die Entwicklungszeit für ein neues Pflanzenschutzmittel hat sich erheblich verlängert. Sie beträgt jetzt in der Regel mehr als zehn Jahre.
- Die Kosten für die Entwicklung eines neuen Pflanzenschutzmittels sind sehr stark angestiegen. Für Pflanzenschutzmittel, für die ein neuer Wirkstoff entwickelt wird, betragen die Kosten in der Regel 200 Millionen DM und mehr je Mittel. Das bedeutet, daß sich bei den hohen Entwicklungskosten nur die Entwicklung eines neuen Pflanzenschutzmittels für Kulturen mit großem Anbauumfang und als Breitbandmittel lohnt. Es fehlen notwendige Mittel für Kulturen mit geringem Anbauumfang wie zum Beispiel Gemüsearten, Obstarten und Spezialkulturen, und es fehlen spezifisch wirkende Mittel. Gerade diese sind aber für den umweltschonenden Pflanzenschutz erforderlich.
- 61 Prozent (1992/93) des in Deutschland verzehrten Gemüses werden aus dem Ausland eingeführt, bei Obst sind es 75 Prozent, hinzu kommen noch die Zitrusfrucht-Einfuhren.
- Die BBA hat in Deutschland 311 Lückenindikationen festgestellt (Anwendungsgebiete, für die keine bzw. nicht ausreichend Pflanzenschutzmittel ausgewiesen sind).
- Es nehmen die Resistenzen der Schadorganismen schneller zu, wenn nur eine kleine Mittel-Palette zur Verfügung steht. Wenn die Erträge gesichert werden sollen, müßte das durch eine größere Verbrauchsmenge der zur Verfügung stehenden Mittel ausgeglichen werden mit daraus resultierenden möglichen negativen Auswirkungen auf die Belastung von Boden und Gewässern.

Für Pflanzenschutzmittel sind stoffspezifische Trinkwasser-Grenzwerte festzulegen, die humantoxikologisch begründet sind, wenn ein umweltschonender Pflanzenbau in Deutschland stattfinden soll.

A. Otte
 Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik,
 Braunschweig

Die Umsetzung der Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland und Frankreich - eine rechtsvergleichende Untersuchung

- I. Formal ist die Richtlinie (RL) in Frankreich (F) durch eine Verordnung (décret) und zwei Ausführungsverordnungen (arrêté) und in Deutschland (D) erst durch einen Entwurf eines Änderungsgesetzes mit Verordnungsermächtigungen umgesetzt.
- II. Inhaltlich ergeben sich beispielsweise Unterschiede, deren Auswirkungen (1.) sich auf den jeweiligen Staat beschränken oder (2.) Folgen für andere Mitgliedstaaten haben:
1. Die "provisorische" Zulassung (vor Aufnahme des Wirkstoffes in RL Anhang I)
 - RL Art. 8 Abs. 1
 - Version F: qu'il est permis d'escompter que ...
 (il est suffisamment efficace)
 - Version D: angenommen werden kann, daß ...
 (es hinreichend wirksam ist)
 - hieraus ist als Umsetzung in
 - F: le produit révèle ... son efficacité
 (ohne Unterschied zur regelmäßigen Zulassung)
 - D: "... wenn keine Anhaltspunkte vorliegen,
 aus denen sich ergibt daß (es) nicht hinreichend wirksam ist.
 - entstanden. F macht also von der Erleichterung keinen Gebrauch. Da diese Zulassungen nicht an der "gegenseitigen Anerkennung" teilnehmen, wirkt sich der Unterschied nicht nach außen aus.
 2. In Art. 13 Abs. 7 RL ist kurz vor der Verabschiedung eine Ermächtigung für die Mitgliedstaaten zu weitergehenden Tierschutzregelungen über die Vermeidung von Mehrfachversuchen an Wirbeltieren aufgenommen.
 - In D können sich dadurch die 10- oder 5-jährige Sperr- und Schutzfristen auf z. B. 3 Jahre verkürzen.
 - F hat davon keine Gebrauch gemacht.
- Eine in D dadurch schneller erworbene Zulassung muß aber von F "anerkannt" werden.

W. Zornbach

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten,
Referat 313 (Pflanzenschutz)

Lückenindikationen - Ein unlösbares Problem ?

In den vergangenen Jahren hat sich aufgrund der schärferen Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 und Verschärfungen in anderen Rechtsbereichen das Spektrum zur Verfügung stehender Pflanzenschutzmittel erheblich verringert (von insgesamt 1800 Pflanzenschutzmitteln im Jahr 1986 auf rund 900 heute). Die Zahl der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe verringerte sich in der gleichen Zeit um ca. 30 % auf rund 220.

Dieser Rückgang führt besonders in Kulturen, die in geringem Umfang angebaut werden oder von geringer gesamtwirtschaftlicher Bedeutung sind, zu enormen Engpässen bei der Bekämpfung bestimmter Schadorganismen. Für viele Anwendungsgebiete stehen keine chemischen Pflanzenschutzmittel mehr zur Verfügung (**Bekämpfungslücken**). Handelt es sich bei den Bekämpfungslücken um Anwendungsgebiete von öffentlichem Interesse, deren Schließung durch die Pflanzenschutzmittel herstellende Industrie nicht vorgenommen wird, da die wirtschaftliche Bedeutung für sie zu gering ist, spricht man von **Lückenindikationen**.

Mit der Richtlinie des Rates 91/414/EWG vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (EU-Zulassungsrichtlinie, ABl. EG Nr. L 230 S. 1) sind die Grundvoraussetzungen für eine Harmonisierung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der EU unter Wahrung des deutschen Schutzniveaus geschaffen worden. Sie enthält auch eine Reihe neuer Möglichkeiten zur Schließung von Lückenindikationen.

Im Vordergrund stehen die möglichst umfangreiche Nutzung des Artikel 10 der EU-Zulassungsrichtlinie (Gegenseitige Anerkennung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln) sowie des Artikel 9 (Erweiterung der mit der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebiete). Ebenso wichtig ist eine möglichst zügige Aufarbeitung der rund 700 "alten" Wirkstoffe in der EU, damit für diese das Verfahren der gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen vollzogen werden kann.

Der Berufstand, die Industrie, die Länder, der Gesetzgeber sowie die Bundesregierung und ihre nachgeordneten Behörden sind gleichermaßen gefordert, die neuen Möglichkeiten aufzugreifen, um sie im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes umzusetzen. Ein **Konzept zur Sicherung des integrierten Pflanzenschutzes - Schließung von Bekämpfungslücken** soll helfen, Wege zur Erschließung von Bekämpfungsverfahren auch in Kulturen und Anwendungsgebieten aufzuzeigen, die für die Pflanzenschutzmittel herstellende Industrie nicht von wirtschaftlicher Bedeutung sind. Es geht insbesondere auf die Verbreiterung der Pflanzenschutzmittelpalette ein, die für einen chemischen Pflanzenschutz nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes unerlässlich ist. Hierzu gehört die Beteiligung verschiedener Personen und Gremien (Beauftragte für Lückenindikationen, Länder-Arbeitskreis Lückenindikation, Arbeitsgruppe beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) ebenso wie Vorschläge für Änderungen des Pflanzenschutzgesetzes, neue Forschungsschwerpunkte und Hilfen im Behördenvollzug.

Aus dem Konzept geht auch eindeutig hervor, daß es in Deutschland zur Schließung von Bekämpfungslücken - insbesondere von Lückenindikationen - keine Zulassung "zweiter Klasse" geben wird. Das Schutzniveau wird zugunsten der Schließung von Lückenindikationen nicht gesenkt. Es geht um eine Sicherung des integrierten Pflanzenschutzes durch die Verfügbarkeit möglichst spezifischer und wirksamer Bekämpfungsmöglichkeiten, die ökologisch und ökonomisch vertretbar sind.

Pallutt, Waltraud

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung,
Außenstelle Kleinmachnow

Indikationslücken im Pflanzenschutz - Ansätze zur Lösung des Problems in der Bundesrepublik Deutschland

Die Harmonisierung des Pflanzenschutzrechtes in der Europäischen Union auf der Grundlage der EG-Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln verpflichtet Deutschland zur Einführung der Indikationszulassung, die die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ausschließlich in den mit der Zulassung ausgewiesenen Anwendungsgebieten erlaubt. Dadurch werden die durch fehlende Zulassungen bereits bestehenden Probleme bei der Absicherung notwendiger Pflanzenschutzmaßnahmen insbesondere in Kulturen mit geringem Anbauumfang (Lückenindikationen) gravierend verschärft.

Nach einer in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft durchgeführten Analyse des Zulassungsstandes für Pflanzenschutzmittel (März 1993) konnten ca. 900 Anwendungsgebiete ermittelt werden, für die keine bzw. eine nicht ausreichende Anzahl von Pflanzenschutzmitteln mit spezieller Ausweisung zur Verfügung stehen.

Die Einrichtung des Arbeitskreises Lückenindikationen (AK-LÜCK) mit seinen kulturartenbezogenen Unterarbeitskreisen (Ackerbau, Tabak; Gemüse-, Arznei- und Gewürzpflanzen; Obstbau, Hopfen; Zierpflanzen, Baumschulen; Weinbau und Forst) soll dazu beitragen, Lösungen aufzuzeigen und aktiv an der Schließung der Bekämpfungslücken mitzuwirken.

Die Aktivitäten des AK-LÜCK und seiner Unterarbeitskreise, deren Geschäftsführung der BBA obliegt, und der empfohlene Verfahrensablauf zur Schließung von Bekämpfungslücken im Rahmen des Zulassungs- sowie des Genehmigungsverfahrens werden im Vortrag dargestellt.

K. SCHORN¹⁾ und J.-G. UNGER²⁾

¹⁾ Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn

²⁾ Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz, Braunschweig

Neue Elemente der Pflanzenbeschauverordnung

In den vergangenen Jahren wurden im Hinblick auf den europäischen Binnenmarkt die phytosanitären Regelungen umfassend geändert. Dies erfolgte mit der Richtlinie 91/683/EWG des Rates zur Änderung der Richtlinie 77/93/EWG über Maßnahmen zum Schutz gegen das Verbringen von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse in die Mitgliedstaaten und mit mehreren Durchführungsrichtlinien. Zur Umsetzung der Pflanzenbeschaurichtlinien in deutsches Recht war zunächst eine Erweiterung der Ermächtigung im Pflanzenschutzgesetz erforderlich. Das Gesetz zur Änderung pflanzenschutzrechtlicher und saatgutrechtlicher Vorschriften vom 25.11.1993, das diese Erweiterungen enthält, ist seit dem 03.12.1993 in Kraft.

Auf dieser gesetzlichen Grundlage wurden elf EG-Richtlinien im Rahmen einer Änderung der Pflanzenbeschauverordnung umgesetzt. Vorbereitend zur Gesetzgebung wurde in einer speziellen Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft die Verfahrensweise bei der Durchführung der neuen Regelungen abgestimmt, um eine möglichst einheitliche Umsetzung zu erreichen.

Die neuen Regelungen für das innergemeinschaftliche Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen, insbesondere zur Registrierung von Betrieben, zum Pflanzenpaß und zum Verbringen in Schutzgebiete wurden somit in die nationale Gesetzgebung aufgenommen. Die Listen der Quarantäneschadorganismen und die speziellen Anforderungen an das Pflanzenmaterial wurden an die EG-Regelungen angepaßt und die Regelungen zur Einfuhr aus Drittländern überarbeitet.

Die Einführung der neuen Regelungen bedeutet insbesondere eine Umstellung für die Betriebe, die bislang nicht für den Export produziert oder gehandelt haben.

Für den Pflanzenschutzdienst erwachsen zusätzliche Aufgaben bei der Kontrolle und Durchführung der neuen Bestimmungen.

Die wesentlichen Elemente und vorgesehenen Verfahrensweisen in der Pflanzenbeschau werden vorgestellt und erläutert.

J.-G. Unger¹⁾ und K. Schorn²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz, Braunschweig 1)
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn 2)

Neue internationale Leitlinien und Gremien in der Pflanzenbeschau (GATT, FAO, EPPO)

Die Ausarbeitung und Anwendung gesetzlicher Regelungen der Pflanzenbeschau wird sowohl innerhalb der Europäischen Union als auch weltweit zunehmend durch internationale Leitlinien und Standards beeinflusst, die in verschiedenen neu eingerichteten Gremien erarbeitet werden.

Im Rahmen des GATT wurde im April 1994 eine Vereinbarung über die Anwendung sanitärer und phytosanitärer Maßnahmen verabschiedet, welche neben allgemeinen Anforderungen an die Pflanzenbeschaugesetzgebung der Unterzeichnerstaaten auch ein administratives Verfahren für internationale Streitfälle unter Einschaltung eines regelmäßig tagenden Ausschusses (Committee on Sanitary and Phytosanitary Measures) vorsieht. Zentrales Element der Vereinbarung ist die Forderung nach Anlehnung der Rechtsvorschriften der Unterzeichnerstaaten an Leitlinien des Ausschusses (soweit vorhanden) oder anderer internationaler Organisationen (z. B. FAO, EPPO). Der Ausschuss ist zur Sammlung der internationalen Leitlinien sowie zu einer aktiven Prüfung der Rechtsvorschriften der Unterzeichnerstaaten auf Übereinstimmung mit diesen verpflichtet. Zur Klärung wissenschaftlich-technischer Fragen durch den Ausschuss ist eine begleitende technische Expertengruppe vorgesehen.

Von seiten der FAO wurden bereits seit einigen Jahren besondere Aktivitäten im Bereich der Leitlinien für die Pflanzenbeschau entwickelt, die vor kurzem in die Verabschiedung der "Quarantine principles" mündeten. Die Diskussionen zu den Leitlinien der Risikobewertung (Pest Risk Assessment (PRA)) befinden sich im fortgeschrittenen Stadium, die Ausarbeitung allgemeiner Prinzipien zur Anerkennung "schaderegerfreier Gebiete" (pestfree areas) hat begonnen. Durch die FAO wurde zur Betreuung dieser Themen vor dem Hintergrund des Internationalen Pflanzenschutzabkommens (IPPC) eine neue dauerhafte Koordinierungsstelle, das "IPPC-Sekretariat", eingerichtet. Die Arbeit des Sekretariats wird durch ein neu eingerichtetes, regelmäßig tagendes Expertengremium (Committee of Experts on Phytosanitary Measures) begleitet, welchem wiederum ein besonderer Koordinator der FAO zugeordnet ist.

Die EPPO greift die oben genannten Themenbereiche teilweise in neu eingerichteten Arbeitsgruppen auf und entwickelt sie weiter. Der internationale Diskussionsprozeß wird durch Teilnahme von Vertretern der EPPO an den obigen Gremien und durch Vorgabe von EPPO-Leitlinien wesentlich beeinflusst.

Im Vergleich wirkt sich die GATT-Vereinbarung aufgrund der Verbindlichkeit der Ausschlußbeschlüsse am stärksten auf die Gestaltung phytosanitärer Regelungen aus. Aber auch den anderen internationalen Leitlinien kommt nunmehr über das GATT eine höhere Verbindlichkeit zu. Das hat insgesamt zur Folge, daß an die wissenschaftlich technische Begründung phytosanitärer Regelungen zunehmend höhere, sehr spezifische Anforderungen gestellt werden.

U. Pluschkell, B. Freier, B. Pallutt, K. Lindner, U. Burth

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Untersuchungen zur Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes ist in zwei wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands begonnen worden, komplexe Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes anzuwenden und die Wirkungen zu analysieren.

Am Beispiel der Kultur Winterweizen wird ein Monitoringprogramm für die in der Magdeburger Börde vorherrschenden Bedingungen vorgestellt. In diesem Programm werden neben den notwendigen Aufgaben des Monitorings die vorbereitenden acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen berücksichtigt. Es wird zwischen generell notwendigem und nur bei Signalisation durch den Warndienst des amtlichen Pflanzenschutzdienstes erforderlichem Monitoring unterschieden.

Ausgehend von konkreten Monitoringprogrammen und ihrer praktischen Umsetzung läßt sich der Zeitbedarf für Monitoring und Beratung ermitteln. Der Zeitbedarf für das Monitoring ergibt sich aus der Dauer und der Stärke des Auftretens zu überwachender Schadorganismen und ist somit abhängig von der Kulturart und den vorherrschenden klimatischen, ökologischen und Bodenverhältnissen. Für den Zeitbedarf des Bestandes- und Unkrautmonitorings besteht zusätzlich eine Abhängigkeit von der zu bonitierenden Schlaggröße. Eine Einteilung der Schläge nach Schlaggrößen von <10 ha und >10 ha erscheint hier zweckmäßig. Der Vergleich der Kalkulationen für das Monitoring der Kulturarten Zuckerrübe und Winterweizen verdeutlicht den unterschiedlichen zeitlichen Aufwand. Es wird zudem sichtbar, daß der Monitoringaufwand zwischen den Anbaujahren sehr stark differieren kann. Beim Winterweizen kann der maximale Zeitbedarf für Schlaggrößen <10 ha mehr als das dreifache des minimalen Zeitbedarfs betragen, bei der Zuckerrübe hingegen nur das 1,5-fache. Aus diesen großen Schwankungsbreiten ergeben sich große Unsicherheiten bei der Ermittlung des durchschnittlichen Zeitbedarfs für Monitoring und Beratung und somit auch für verallgemeinernde Aussagen.

Zur Beantwortung der Frage nach dem Stand der Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes im landwirtschaftlichen Betrieb ist ein Bewertungsmodell entworfen worden. Alle im Verlaufe einer Anbauperiode einer Kultur durch den Landwirt zu treffenden Entscheidungen werden aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes bewertet und gewichtet. Besondere Bedeutung wird dabei vorbeugenden und nichtchemischen Methoden beigemessen. Es ergibt sich ein Punktsystem, das es gestattet, die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes schlagbezogen einzuschätzen und zu vergleichen.

W. Büchs

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Förderung von großen Laufkäferarten (Gattungen *Carabus*, *Calosoma*, *Cychrus*) durch selbstbegründende Dauerbrache und abgestufte Extensivierungsmaßnahmen.

Die relativ großen Arten der o.g. Laufkäfergattungen spielen eine nicht unerhebliche Rolle als Antagonisten von Schnecken, Erdenleuraupen sowie Fliegenlarven und -puppen. Die Laufkäfer wurden in einer abgestuft extensiv bewirtschafteten Rapsfruchtfolge (I = intensiv; II = integriert; III = reduziert; IV = extensiv; V = Brache; näheres s. BÜCHS 1993*) sowie in einer selbstbegründenden Dauerbrache mit Hilfe von BARBER-Fallen und Bodenphotoelektronen untersucht. In drei Vegetationsperioden (März 1992 bis Juli 1994) erreichten die *Carabus*-Arten in der 1989 aufgelassenen Dauerbrachfläche jeweils eine mindestens siebenmal höhere Aktivitätsdichte als in einer der bewirtschafteten Flächen. In allen Untersuchungsjahren entfielen mehr als 85% der mit Bodenfallen erfaßten Individuen auf die Art *C. auratus*. Mit den Eklektoren wurden in der Brachfläche z.B. 1992 recht hohe Schlüpfdichten von 2 Ind./qm (*C. auratus*) bzw. 4,3 Ind./qm (*C. nemoralis*) ermittelt. Insbesondere bei *C. auratus* konnte zwischen 1992 und 1994 ein Anstieg der Aktivitätsdichte um 900% vor allem in der extensiv bewirtschafteten Fläche (IV), in geringerem Umfang auch in den anderen Anbausystemen (I-III), festgestellt werden. Dies weist darauf hin, daß die Art von der selbstbegründenden Dauerbrache sowie von den Brachestreifen in den Parzellen II und IV ausgehend die Kulturflächen wiederbesiedelt. Vereinzelt wurde in der Brache noch *Carabus glabratus* und *Cychrus caraboides* sowie auf den Kulturflächen eine kleine Population von *Calosoma auro-punctatum* nachgewiesen. Alle in den bewirtschafteten Flächen vorkommenden *Carabus*-Arten (*C. auratus*, *C. cancellatus*, *C. nemoralis*, *C. coriaceus*) erreichten in der Extensivvariante (IV) die höchsten Aktivitätsdichten im Vergleich zu den anderen Kulturflächen. *C. cancellatus* trat als lichtliebende Art im zeitigen Frühjahr (März-Mai) fast ausschließlich in den bewirtschafteten Flächen auf (z.B. 1992: I = 0; II = 1,8; III = 1,2; IV = 8,5; V = 0,3 Ind./Falle x Fangzeitraum). Demgegenüber war *C. nemoralis* stärker auf die Brache beschränkt (z.B. 1994 [bis 12.7.]: I = 0,25; II = 0; III = 0; IV = 1,5; V = 21,8 Ind./Falle x Fangzeitraum). Ursache sind Ernte und Bodenbearbeitungen, die i.d.R. genau mit dem Schlupf der neuen Käfergeneration zusammenfallen, so daß die Art auf den bewirtschafteten Flächen keine stabile Populationen aufbauen kann und nur auf Dauerbrachflächen diesen Eingriffen entgeht. Dies gilt grundsätzlich auch für viele andere Insekten- und Spinnenarten. An diesem Beispiel wird deutlich, welche wichtige Funktion selbstbegründende Dauerbrachen als Regenerations- und Ausweichflächen für Nutzinsekten besitzen. Die Auswirkungen der Pyrethroidanwendungen im Winterraps im Frühjahr sowie des Insektizideinsatzes im Getreide zum Sommeranfang sind deutlich: Während 1994 von *C. auratus* im Winterraps der Anbausysteme I und II in der Periode der Insektizidanwendungen nur 0,125 bzw. 0,5 Ind./Falle registriert wurden, konnten in der extensiv bewirtschafteten Fläche (IV) im gleichen Zeitraum 15,8 Ind./Falle nachgewiesen werden. In allen drei Jahren war vor allem *C. auratus* in der Dauerbrache (V) bzw. in der extensiv bewirtschafteten Fläche (IV) erheblich länger zu finden als in den intensiver bewirtschafteten Varianten (I-III). Dies weist darauf hin, daß sich die Aktivitätsperiode einer Art offenbar umso länger wird, je weniger ihr Lebensraum irgendwelchen Belastungen unterliegt. Hieraus kann man abzuleiten, daß die "ökologische Wirksamkeit" einer Art z.B. als Räuber in unbelasteten Habitaten erheblich größer ist als in belasteten.

* BÜCHS, W. (1993): Förderung von Großcarabiden durch Dauerbrache und Extensivierungsmaßnahmen? - DGaaE-Nachr. 7: 98.

A. Kleinhenz und W. Büchs

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen im Winterroggen und einer selbstbegründenden Dauerbrache auf Spinnen als polyphage Prädatoren

Seit Frühjahr 1992 werden die ökologischen Auswirkungen einer Brachfläche und verschiedener Extensivierungsmaßnahmen (s. BÜCHS 1993¹) anhand einer Rapsfruchtfolge auf Spinnen untersucht. Die Versuchsfelder befinden sich in Eickhorst bei Braunschweig. In allen Varianten wurden 1992 (20.3. - 21.7.92) zur Erfassung der Spinnen je 6 Barberfallen und 4 Bodenphotoeklektoren (Grundfläche 0,25m²) mit integrierter Bodenfalle eingesetzt. Die Ergebnisse beziehen sich auf Untersuchungen im Winterroggen und auf einer selbstbegründenden Brachfläche.

Insgesamt konnten 85 Arten aus 12 Familien nachgewiesen werden. 40 Arten waren es auf der Brachfläche sowie 76 auf den bewirtschafteten Flächen; 33 Arten kamen sowohl auf der Brache als auch in den Anbausystemen vor. Mit den je 6 Barberfallen pro Variante wurden neunmal mehr Spinnen erfaßt als mit den je 4 Eklektoren. Mit Hilfe der Eklektoren wurden allein drei Viertel aller Jungspinnen auf der Brachfläche gefangen. Hinsichtlich der mit beiden Methoden ermittelten Individuenzahlen können auf den verschieden extensiv bewirtschafteten Flächen keine gravierenden Unterschiede festgestellt werden. Auffällig ist, daß in der selbstbegründenden Brachfläche mit den Eklektoren deutlich mehr Individuen und Arten als in den bewirtschafteten Flächen gefangen wurden. So sind es auf der Brachfläche 168 Individuen pro Eklektor und 32 Arten, auf den bewirtschafteten Flächen zwischen 19 und 23 Individuen pro Eklektor bzw. zwischen 9 und 13 Arten. Bezüglich bestimmter Arten ist auffallend, daß die für intensiv bewirtschaftete Flächen typischen Pionierarten wie *Erigone atra*, *Oedothorax apicatus*, *Lepthyphantes tenuis*, *Meioneta rurestris*, *Bathyphanes gracilis*, *Porrhomma microphthalmum* und *Pachygnatha degeeri* auf der 3 Jahre alten Brachfläche entweder überhaupt nicht oder nur in geringer Anzahl vorkommen. Die dominanten Arten sind *P. degeeri*, *Oe. apicatus* und *E. atra*. Erwähnenswert ist, daß eine extensivere Bewirtschaftung anscheinend das Vorkommen von *P. degeeri* begünstigt. Demgegenüber erreichen die auf Bewirtschaftungsmaßnahmen sensibel reagierenden Wolfsspinnen (*Lycosidae*) in der selbstbegründenden Brache die höchsten Individuen- und Artenzahlen. Dort stellen sie 57% aller Spinnen gegenüber 13% auf den bewirtschafteten Flächen. Hierdurch wird klar, wie bedeutend die Brache als Refugialfläche mit einer Vielzahl ökologischer Nischen ist, die auch störungsempfindlicheren Spinnenarten Existenzmöglichkeiten bietet. Ein Vergleich der Artenbestände zwischen den bewirtschafteten Flächen und der selbstbegründenden Brache zeigt, daß mit einer zunehmenden Extensivierung die Ähnlichkeit der Artenspektren zwischen Anbauflächen und Brache zunimmt.

¹BÜCHS, W. (1993): Förderung von Großcarabiden durch Dauerbrache und Extensivierungsmaßnahmen? - DGaaE-Nachr. 7: 98

B. Jüttersonke¹⁾ und K. Arlt²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow¹⁾
 Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow²⁾

Vegetationsentwicklung auf Dauerbrachen - Grundlagen zur ökologischen Bewertung aus der Sicht des Pflanzenschutzes

Die Kenntnis der Vegetationsdynamik auf stillgelegten Flächen ist für die integrierte Unkrautbekämpfung nach Wiederaufnahme der Nutzung als landwirtschaftliche Fläche von großer Bedeutung. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf Dauerbrachen. Die sich in fünf Jahren aufbauende Vegetation kann vor allem durch ausdauernde Pflanzenarten zu Folgeproblemen bei der Wiederbestellung der Flächen führen. Sie wird aber gleichzeitig zum Biotop für Tierarten, die als Nützlinge oder Schädlinge - auch für angrenzende Flächen - in Erscheinung treten können.

In einem Parzellenversuch mit verschiedenen Dauerbrachevarianten (Selbstbegrünung und Knaulgraseinsaat) sowie Erhebungen in Praxisflächen wurde die Dynamik der Vegetationsentwicklung in drei bzw. vier Versuchsjahren sowie der Einfluß auf die benachbarten bearbeiteten Parzellen untersucht. Aufgrund der Kenntnis der Segetalflora vor der Anlage des Parzellenversuches zur Flächenstilllegung kann die Veränderung des Artenspektrums unter den Bedingungen der Dauerbrache eingeschätzt werden. Es zeigte sich, daß die Konkurrenz einer Kulturpflanze (Knaulgras) ausreicht, um die typischen Ackerunkräuter des Standortes, aber auch zufliegende Ruderalarten erheblich daran zu hindern, sich zu etablieren.

Die sehr differenzierte Vegetationsentwicklung auf Dauerbrachen mit Selbstbegrünung und der Vorfrucht Winterroggen in landwirtschaftlichen Betrieben wurde beobachtet. In Abhängigkeit vom Standort, vom Samenvorrat im Boden und der Flora benachbarter nicht-landwirtschaftlicher Flächen dominierten vor allem *Agropyron repens* (L.) P.B., aber auch *Artemisia vulgaris* L., *Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST, *Tanacetum vulgare* L., *Cirsium arvense* (L.) SCOP., *Rumex obtusifolius* L. oder auch die seltenere Art *Anthoxanthum aristatum* BOISS.

Durch Erfassung des Bestandesklimas wird versucht, die ökologischen Rahmenbedingungen der Flächenstilllegungsbiotope sowohl für die Samenkeimung als auch für die Entwicklung der Fauna zu beschreiben.

Uschi Krause¹⁾ und Hans-Michael Poehling²⁾

1) Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

2) Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung von Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) unter besonderer Berücksichtigung von unterschiedlich strukturierten Agrarökosystemen.

Das Thema wird im Rahmen eines interdisziplinären Graduiertenkollegs (DFG) bearbeitet, das seit April 1992 an der Universität Göttingen läuft. Im Themenbereich Pflanzenproduktion des Kollegs stehen phytomedizinische, ökologische und ökonomische Aspekte der Beziehungen zwischen Landwirtschaft und Umwelt im Vordergrund. Die Erhöhung des Potentials von Nutzinsekten ist ein wesentliches Ziel bei der Realisierung umweltgerechter, integrierter Pflanzenschutzkonzepte.

Schwebfliegen spielen als effiziente Blattlausantagonisten in vielen Jahren eine wichtige Rolle bei der natürlichen Begrenzung von Blattlauspopulationen. Die Larven aphidophager Syrphidenarten besitzen ein hohes Prädationspotential, die adulten Tiere sind sehr mobil, verfügen über eine hervorragende Wirtsfindung und zeigen auf veränderte Blattlausdichten sowohl eine numerische als auch eine funktionelle Reaktion. Als ein Schlüsselfaktor für die erfolgreiche Begrenzung von Blattläusen hat sich die zeitliche Synchronisation der Syrphiden mit den Aphiden, die in Norddeutschland oft nicht gegeben scheint, herausgestellt. Ein Grund dafür könnte in der Lebensraumstruktur liegen, die durch Bereitstellung von Nahrung, Überwinterungshabitaten und Refugien die Voraussetzungen zum -rechtzeitigen- Aufbau einer autochthonen Population bieten muß. In ausgeräumten Agrarlandschaften, wie sie in Norddeutschland häufiger zu finden sind, könnte dies der limitierende Faktor sein.

Im Verlauf der hier dargestellten Untersuchungen aus dem Jahr 1992 wird die Populationsdynamik der Syrphiden auf zwei Standorten (Göttingen und Hiddestorf, ca. 10 km südlich von Hannover) dokumentiert und verglichen zwischen einer divers gestalteten Agrarlandschaft (Göttingen) und einer ausgeräumten, in der Hildesheimer Börde gelegenen (Hiddestorf).

Zur Erfassung der Aktivität der Syrphiden wurden Farbschalen und Malaisefallen, zur Ermittlung des frühen Eiablagepotentials blattlausbesetzte "Fangpflanzen" eingesetzt.

Es zeigte sich, daß die im Sommer im Getreide als Blattlausantagonisten wichtigen Arten *Episyrphus balteatus*, *Metasyrphus corollae*, *Syrphus ribesii*, *Syrphus vitripennis* und *Sphaerophoria* spp. autochthon in Norddeutschland überwintern und im Frühjahr eine erste Generation an Frühjahrswirten (z. B. blühenden und blattlaustragenden Sträuchern) aufbauen können. Die Eiablage an Fangpflanzen wurde in allen Jahren durch eine diverse Struktur der Agrarbiozönose gefördert. Die Bedeutung der Ergebnisse für die Populationsdynamik der Syrphiden und ihrer Synchronisation mit Getreideblattläusen wird diskutiert.

R. Müller¹⁾ und H. Nirenberg²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow¹⁾
 Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem²⁾

Erste Ergebnisse zum Auftreten von bodenbürtigen Pathogenen beim Anbau von Topinambur und *Miscanthus*

(Preliminary results on the occurrence of soil-borne pathogens during the cultivation of Topinambur and *Miscanthus*)

Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) und Chinaschilf (*Miscanthus sinensis* (Thunb.) Anderss.) werden in Deutschland als nachwachsende Rohstoffe angesehen. Ihre Anbauwürdigkeit und ihre Verwertungsmöglichkeiten werden derzeit überprüft. Bei ihnen wie bei vielen anderen bislang nicht oder lediglich in unerheblichen Umfang als Kulturpflanzen angebauten Rohstoffen besteht zu Fragen des Pflanzenschutzes noch erheblicher Forschungsbedarf.

Die Topinamburernte kann nach Abschluß der Einlagerung des Inulins erfolgen. Im Gegensatz zur Kartoffel ist die Ernte jedoch bis zum Neuaustrieb der Knollen im April des folgenden Jahres noch möglich. Nach der Überwinterung der Knollen im Boden wurden bei der Ernte im März ein hoher Anteil an Naß- und Mischfäulen (über 50 % der Fäulen) sowie in geringerem Umfang Trockenfäulen beobachtet. Aus naßfaulen Knollen konnten die Bakterien *Pseudomonas* sp. und *Erwinia* sp. sowie aus trockenfaulen Knollen die Pilze *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp. und *Sclerotinia sclerotiorum* und *Cylindrocarpon destructans* isoliert werden. In mischfaulen Knollen wurden häufig *Botrytis cinerea*, aber auch die anderen genannten Pilze zusammen mit den aufgeführten Bakterien gefunden. Die Fäulebelastung war bei den Sorten 'Parlow gelb' und 'Marlow gelb' (späte Reife) mit ca. 10 % geringer als bei der Sorte 'Gigant' (frühe Reife) mit ca. 20 %, deren Knollen nach der Abreife länger im Boden lagern.

Bei *Miscanthus*-Neupflanzungen wurden im ersten Standjahr in Deutschland hohe Auswinterungsraten von bis zu 90 % beobachtet. Zur Pflanzung wurden vorrangig Jungpflanzen aus der Meristemvermehrung verwendet. Zur Ursachenklärung erfolgten Untersuchungen an Jungpflanzen aus der Meristemvermehrung auf den Besatz mit pathogenen Pilzen im Rhizom- und Sproßbereich. Es wurden dabei vorrangig *Fusarium*-Arten gefunden. Es ist zu erwarten, daß die Arten *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* unter ungünstigen Freilandbedingungen an *Miscanthus* zu Schäden führen können. Sie verursachten bei Befall zunächst eine deutliche Rotverfärbung im Wurzel-, Rhizom- und Sproßbereich, insbesondere auch oberhalb der Halmknoten, später Faulstellen. Das in Deutschland an Kulturpflanzen seltene *Fusarium acuminatum* wird häufig an *Miscanthus* nachgewiesen. Ob es einen Risikofaktor für die Pflanze darstellt, ist abzuklären.

Monika Gossmann und Rita Grosch*

Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, FG Phytomedizin, Humboldt-Universität zu Berlin

*Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.

Pilzparasitäre Belastung der Erbse (*Pisum sativum* L.) in Abhängigkeit verschiedener Bearbeitungsvarianten

Auf einem Standort wurde zu verschiedenen Entwicklungsstadien der Pflanze der Verlauf der endogenen Pilz- bzw. *Fusarium*-Besiedlung in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung in Wurzel- und Stengelproben erfaßt und analysiert.

Der Untersuchungsstandort ist durch einen leicht sandigen Boden (D3a/D4a) charakterisiert. Aus einer mehrfaktoriellen Blockanlage wurden aus folgenden Behandlungsvarianten Proben vor Blühbeginn (1. PN) und zum Blühende (2. PN) von der Sorte Grapis entnommen:

- konventionelle Bodenbearbeitung (K 1 und K 2), d.h. tiefe Herbstfurche und Saatbettbereitung im Frühjahr,
- reduzierte Bodenbearbeitung (RB), d.h. nur Mulchsaat mit Saatbettbereitung,
- Rhizobiumbehandlung (R), d.h. Beimpfung des Saatgutes mit einem Präparategemisch,
- Wachstoffsstoffbehandlung mit Gibberellin (MBP),
- Methannachwirkung (M), d.h. Nematizidbehandlung (2 Jahre vorher),
- Fruchtfolge mit (Fm) und ohne organischer Düngung (Fo).

Zur 1. PN ist im Durchschnitt die Gesamtpilzbelastung in den Wurzeln höher im Vergleich zu den Stengelproben und nimmt insgesamt zur 2. PN deutlich zu. Besonders auffällig ist die hohe Pilzbelastung bereits zur 1. PN in den Varianten Fm und Fo sowohl in den Wurzel- als auch Stengelproben. Zur 2. PN ist der Fusarienanteil in den Wurzeln besonders niedrig in den Varianten Fm, RB und R. In der Variante MBP war mit 16 % der geringste Fusarienanteil in den Stengelproben im Vergleich zu 76 % der Kontrolle festzustellen.

Im Gesamtpilzspektrum traten neben *Fusarien spp.* vor allem *Acremonium spp.*, *Phoma spp.* sowie *Trichoderma spp.* auf und innerhalb des Fusarienspektrums dominierte *F. oxysporum*.

Anette Kayser und Hanna-Maria Toben

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Georg-August-Universität Göttingen

Pilzliche Pathogene von *Euphorbia lathyris* L. in Feldversuchen

Die Samen der Kreuzblättrigen Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris*) enthalten ca. 50% Öl mit einem Ölsäuregehalt von bis zu 84%. Deshalb ist die Pflanze als Quelle nachwachsender Rohstoffe für die oleochemische Industrie interessant. Die wahrscheinlich aus dem Mittelmeerraum stammende Heilpflanze tritt in sommerannueller und in winterannueller Form auf. Beide Formen werden z.Zt. im Hinblick auf einen großflächigen Anbau züchterisch bearbeitet. Neben den pflanzenbaulichen Aspekten wird der Befall mit pilzlichen Pathogenen untersucht. Dazu werden weltweit Herkünfte gesammelt und auf ihre Anfälligkeit für die bedeutendsten Mykosen in Feldversuchen in Göttingen und Hovedissen (Saatzucht W. von Borries-Eckendorf) geprüft.

Große Probleme traten im Frühjahr durch Spätfröste und Wurzelfäulen auf. Außer *Thielaviopsis basicola* konnten *Pythium* spp. und *Rhizoctonia* spp. aus erkrankten Pflanzen isoliert werden. Die mit *Thielaviopsis basicola* befallenen Pflanzen starben völlig ab. Frostgeschädigte Pflanzen trieben dagegen in der Regel erneut aus. Unterschiede in der Anfälligkeit für Wurzelfäulen konnten bislang nicht festgestellt werden.

Eine andere wichtige Krankheit ist Gelbrost (*Melampsora euphorbiae*). Bereits im Frühjahr erschienen die Uredosori an der Blattunterseite, aber auch an Stengel- und Kapselgewebe. Die Sporenlager sind von einem chlorotischen Hof umgeben. Bei den verschiedenen *Euphorbia*-Herkünften schritt der Befall unterschiedlich schnell fort. Resistenzen wurden bisher nicht gefunden.

Anfälligkeitsunterschiede wurden auch beim Stengel- und Kapselbefall mit Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) beobachtet. Mehltau trat bislang nur in schwacher Ausprägung gegen Ende der Vegetationsperiode (September/Oktober) an allen Herkünften auf.

Mechthild Seidel

Landespflanzenenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern, Sitz Rostock

Absicherung der Pflanzkartoffelerzeugung in Mecklenburg-Vorpommern durch die
Gesundlagenverordnung

Mecklenburg-Vorpommern weist für die Pflanzkartoffelerzeugung in Deutschland aus klimatischer und phytosanitärer Sicht einmalig günstige natürliche Voraussetzungen in großen zusammenhängenden Gebieten auf. Für ihren Erhalt zur Produktion von hochwertigem Pflanzgut wurde im März 1992 eine "Landesverordnung zum Schutz der Pflanzkartoffelerzeugung in Gesundlagen" erlassen. Diese Region wurde außerdem auf Antrag des Landes durch die Bundesrepublik Deutschland als besonderes Schutzgebiet bei der Europäischen Union angemeldet und im Februar 1993 bestätigt. In diesen Gesundlagen werden seit 1992 etwa 80 % der Vermehrungsbestände sowie die Vorstufen angebaut. Die Präsenz namhafter Züchterhäuser in Mecklenburg-Vorpommern unterstreicht die genannten Vorzüge.

Das Landespflanzenenschutzamt sichert die phytosanitäre Überwachung und die Einhaltung der Verordnung. Schwerpunkte sind dabei die Untersuchung auf quarantänerelevante Schadorganismen und der Blattlauswarndienst. Im Durchschnitt der letzten Jahre lag der Beginn des sommerlichen Befallsfluges in der 27. bzw. 28. Kalenderwoche und damit ca. 1 bis 2 Wochen später als in anderen Vermehrungsgebieten Deutschlands. Ähnlich günstige Werte ergab die Auszählung der Kartoffelblattläuse nach der 50-Blatt-Methode, so lagen die Werte beim Befallshöhepunkt in der 28.-30. Kalenderwoche unter 30 Blattläusen je 50 ausgezählten Kartoffelblättern. Um das Schutzgebiet vor der Einschleppung von Quarantäneschadorganismen zu schützen, besteht Untersuchungspflicht für Kartoffelnematoden auch für den Anbau von Konsumkartoffeln. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Saatgutverkehrskontrolle die Pflanzkartoffelzufuhren auf Bakterienringfäule und Besatz mit Kartoffelnematodenzysten untersucht sowie eine Virusüberprüfung von der Landesankennungsstelle vorgenommen.

Die Ergebnisse der Anerkennung der Vermehrungsbestände werden als Beweis für die Erzeugung gesunden, qualitativ hochwertigen Pflanzgutes im Gesundlagengebiet vorgestellt, so lag die Anerkennungsrate nach der Virusprüfung 1992, einem extremen Virusbefallsjahr, über 80 %, während in anderen bedeutenden Kartoffelvermehrungszentren Deutschlands wesentlich ungünstigere Anerkennungsergebnisse erreicht wurden.

W. Kürzinger

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Institut für Pflanzenbau, Gülzow

Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln in Kartoffeln

In ihrem Bestreben nach umweltschonender bzw. ökologisch orientierter Produktion kaufen Landwirte oft Pflanzenstärkungsmittel. Halten diese Mittel aber die in sie gesetzten Erwartungen, hinsichtlich ihrer vielen Vorteile mit denen sie angepriesen werden? Mit Versuchen zu dieser Thematik wurde 1992 begonnen. Bisher wurden die Mittel bio-algeen S90 Plus 2, Humin-Vital 80 und Potanin in Parzellenversuchen eingesetzt. In diesem Jahr wird noch zusätzlich das Mittel Ulmasud erprobt.

Laut Herstellerangaben sind von diesen Mitteln u. a. folgende positive Wirkungen zu erwarten: erhöhte Vitalität, Mehrertrag, positiver Einfluß auf die Qualität und Lagerfähigkeit. Für Humin-Vital 80 gibt es noch eine Anwendungsempfehlung als Mittel gegen Kraut- und Knollenfäule.

Die bisherigen Versuche zeigten bei allen drei untersuchten Mitteln im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle weder eine sichtbare noch meßbare Wirkung auf das Wachstum, die äußere und innere Knollenbeschaffenheit, den Stärkegehalt, den Nitratgehalt, die Speisequalität, die Lagerfähigkeit, die Fraktionierung und den Knollenertrag. Bei der Krautfäulebekämpfung mit Humin-Vital 80 konnte trotz mehrmaliger Behandlung ebenfalls kein Effekt gefunden werden.

Außer diesen "Nichteffekten" entstanden z. T. erhebliche Kostenaufwendungen pro Hektar Anwendungsfläche. Entsprechend der Anwendungsempfehlung wurde bio-algeen S90 Plus 2 viermal mit Mittelkosten von 78,50 DM/ha, Potanin zweimal mit 160,00 DM Mittelkosten und Humin-Vital 80 fünfmal mit Mittelkosten von 399,00 DM/ha eingesetzt. Diese z. T. erheblichen Kostenbelastungen erfordern eine Steigerung der Marktwareerträge (z. B. 6 bis 33 dt bei Speisekartoffeln) bzw. Qualität, die bisher in unseren Versuchen nicht nachgewiesen werden konnten.

A. Holzmann, H.-H. Schmidt und Edelgard Adam

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Koordinierungsgruppe der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik

Trendwende bei der abgesetzten Menge an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen? - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes

Nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung sind der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft jährlich bis zum 30. Juni für das vorangegangene Kalenderjahr Art und Menge der Wirkstoffe der im Inland erstmalig in Verkehr gebrachten und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden. Nach mehrjähriger Stagnation scheint sich jetzt ein rückläufiger Trend der Gesamtmenge, insbesondere bei den Herbiziden, abzuzeichnen. Die Gesamtmenge der abgesetzten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, die in den alten Bundesländern in den Jahren 1987 und 1988 noch weit über 36 000 t lag, verringerte sich 1990 auf 33 146 t. Der erneute Anstieg auf 36 994 t im Jahre 1991 ist bedingt durch den Einbezug der neuen Bundesländer in die Meldungen. Mit 28 512 t wurde 1993 im Vergleich zu 1991 eine Reduktion der Gesamtmenge um 23 % erreicht. Während bei Insektiziden ein Anstieg im Verhältnis zur Gesamtmenge zu verzeichnen war, nahm der Anteil herbizider Wirkstoffe daran von 1987 bis 1993 von 59,2 % auf 45,7 % ab. Dieser Rückgang fiel besonders in den Jahren 1991 bis 1993 mengenmäßig bei den Gruppen der Harnstoffderivate (um 42 %), der Carbonsäurederivate (um 27 %), der heterocyclischen Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring (um 20 %) und der anorganischen Verbindungen (um 73 %) ins Gewicht.

Bei Insektiziden zeigten im Zeitraum von 1991 bis 1993 die Gruppe der sonstigen chlorierten Verbindungen (um 79 %) und die Carbamate (um 64 %) eine stark rückläufige Tendenz, während die Gruppe der "Sonstigen Insektizide" eine Zunahme von 20 % erfuhr. Der Anteil der Stoffe auf mikrobiologischer Basis und der aus Naturstoffen hergestellten Verbindungen an der Gesamtmenge der Insektizide stieg von 2 % (1991) auf 7 % (1993).

Bei Fungiziden nahm im gleichen Zeitraum die Menge anorganischer Verbindungen um 35 % zu, die abgegebene Gesamtmenge jedoch um 26 % deutlich ab.

H.-H. Schmidt und A. Holzmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Koordinierungsgruppe der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und
Anwendungstechnik

Informationen der Biologischen Bundesanstalt über zugelassene
Pflanzenschutzmittel

Das rechnergestützte Informationssystem für das Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln der Biologischen Bundesanstalt (BBA) "INFOZUPF" ermöglicht eine umfangreiche Information der Praktiker und Hersteller sowie von Behörden und Beratern über in Deutschland zugelassene Pflanzenschutzmittel.

Die Informationen werden nunmehr einem breiten Interessentenkreis über das mit Hilfe der EDV jährlich herausgegebene Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis, über Disketten und als Online-Datenbank über Datex-J/Btx sowie über den Bundesanzeiger und die BBA-Bekanntmachungen rechtzeitig zugänglich gemacht. Das in enger Zusammenarbeit mit der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) in Bonn auf dem Rechner des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) eingerichtete Online-Angebot sowie die Disketten werden monatlich aktualisiert.

Der speziell an Anwender und Berater gerichtete Datenpool enthält neben Angaben zum Mittel (Name, Zulassungsnummer, Wirkstoff, Formulierung) und zur Wirksamkeit (Schadorganismen, Kulturarten, Aufwandmengen, Anwendungstermine u.a.m.), Hinweise und Auflagen zum Schutz von Anwender und Verbraucher (Einstufung und Kennzeichnung gem. GefStoffV, Wartezeiten) sowie des Naturhaushaltes (Grundwasser, Wasserorganismen, Bienen und andere Nutzorganismen).

Diese Informationen tragen neben dem mittlerweile automatisch erstellten Zulassungsbescheid dazu bei, daß notwendige Betriebsmittel schneller zur Verfügung stehen und damit die Wettbewerbsfähigkeit auf dem gemeinsamen Markt verbessert wird.

M. Koch, ¹⁾ P. Müller ²⁾ und K. Schorn ³⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheit im Pflanzenschutz, Braunschweig ¹⁾ und Kleinmachnow ²⁾

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn ³⁾

EG-Richtlinien zur "Zertifizierung" - neue Aufgaben für den Pflanzenschutz

Zur Harmonisierung der Anforderungen an Gesundheit und Qualität von Pflanzenmaterial wurden in der Europäischen Gemeinschaft (EG) Richtlinien über das Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial und Pflanzen bestimmter Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenarten verabschiedet (sog. "Zertifizierung"). Sie fordern, daß das zu vermarktende Pflanzenmaterial visuell frei sein muß von qualitätsmindernden Schadorganismen. Damit werden EG-weit erstmalig grundlegende phytosanitäre Anforderungen verpflichtend festgelegt, die über die Bestimmungen der Pflanzenbeschau hinausgehen. Weitere Regelungen betreffen Sortenaspekte, die Erzeugung und Kennzeichnung des Pflanzenmaterials, Pflichten des Erzeugers sowie Aufgaben staatlicher Behörden. Für die Betriebe besteht in Zukunft die Verpflichtung zur Betriebsregistrierung, zur regelmäßigen Kontrolle der Bestände, zur Meldung von Schadorganismenbefall sowie zur Aufzeichnung von Schaderregeraufreten und Bekämpfungsmaßnahmen. Ein Betrieb muß ferner eine Person benennen, die in Fragen pflanzengesundheitlicher Probleme kompetent ist. Die Bundesländer müssen die notwendigen Strukturen zur Durchführung von Überwachungsaufgaben (Betriebsregistrierung, Kontrolle von Betrieben und Pflanzenmaterial) schaffen.

Bei Obstpflanzen wird es zukünftig einerseits "CAC-Material" geben, das nur Mindestanforderungen erfüllen muß und andererseits qualitativ hochwertiges, zertifiziertes Material (bisher 'vt' bzw. 'vf'), für das ein Anerkennungsverfahren Voraussetzung ist. Gesetzlich verpflichtend ist bisher nur die Einhaltung der Anforderungen für CAC-Material. Den darüber hinausgehenden Bestimmungen für zertifiziertes Material unterwirft sich der Betrieb freiwillig. Bis zur Schaffung gemeinschaftlicher Regelungen gelten für die Anerkennung des zertifizierten Materials nationale Anforderungen. Bei Kern- und Steinobst könnte hierzu eine veränderte Obstvirusverordnung dienen. Für andere Obstarten wären entsprechende Regelungen neu zu gestalten. Die zukünftig freiwilligen Aspekte eröffnen dem gärtnerischen Berufsstand neue Tätigkeitsfelder im Hinblick auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe.

Im Bereich der Forschung wird die Notwendigkeit gesehen, visuelle Kontrollen zu optimieren (z.B. durch Hilfsmittel, Ermittlung des optimalen Zeitpunktes, der optimalen Pflanzenanzahl). Weiterhin wäre zu prüfen, ob die Angabe von Toleranzen für einzelne Erreger zweckmäßig ist. In bestimmten Fällen sind zudem Testverfahren für den Nachweis visuell nicht erkennbarer Erreger auszuarbeiten. Die Forschungsergebnisse sollten in Leitlinien für die einheitliche Durchführung von Untersuchungen durch Betriebe und amtliche Stellen einfließen.

P. Müller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten, Kleinmachnow

Zur Problematik der Quarantänebakteriose *Pseudomonas solanacearum* an Kartoffeln in der Europäischen Gemeinschaft

Die Schleimkrankheit der Kartoffel, verursacht durch *Pseudomonas solanacearum*, ist eine ursprünglich für tropische, subtropische und gemäßigt warme Klimate ökonomisch bedeutsame Krankheit mit über 200 Wirtspflanzen. Sie wird als Quarantäneschadorganismus in der Europäischen Union (EU) in der Pflanzenbeschaurichtlinie (RL/77/93/EWG) geregelt und hat infolge der Fähigkeit zur Rassensbildung auch für gemäßigte Klimate einen anderen Stellenwert bekommen. Die aufgrund ihrer Anpassung an gemäßigte Klimate in besonderer Weise zu berücksichtigende Rasse 3 ist auf Kartoffeln und einige andere Solanaceen spezialisiert. Risikofaktoren für eine Verschleppung und Verbreitung der Krankheit stellen einerseits Kartoffelimporte aus Befallsländern und andererseits vorliegender Befall in den Mitgliedstaaten der EU dar.

In der EU ist im Zeitraum von 1989 bis 1993 Befall an Kartoffeln mit der Rasse 3 in Belgien, dem Vereinigten Königreich und den Niederlanden auf insgesamt 14 Feldern (7 Anbaugebiete) festgestellt worden.

Trotz umfangreicher Analysen der Befallsumstände gelang es nicht, eindeutig den Ursprung des Befalls zu ermitteln. Als eine wesentliche Befallsquelle wurden insbesondere im Vereinigten Königreich latent verseuchte Pflanzen von *Solanum dulcamara*, die am Ufer eines Flusses standen, dessen Wasser zur Beregnung der Kartoffelflächen genutzt wurde, angesehen. Parallelen bestehen hier zu Berichten des Auftretens der Schleimkrankheit in den 70er Jahren in Schweden. Ungeklärt blieben insbesondere die Rolle der Bewässerung sowie die Überlebensfähigkeit des Bakteriums im Boden für dessen Verbreitung und Etablierung im Pflanzenbestand generell, da es nicht gelang, mit den zur Verfügung stehenden Methoden (Selektion, ELISA, IF-Test, PCR) das Bakterium in Wasser und Boden nachzuweisen.

Innerhalb der Mitgliedstaaten bestehen große Unterschiede in der Intensität der Überprüfung des Befallsstatus in der eigenen Kartoffelproduktion. Anzustreben wäre eine Kombination der Überprüfung auf *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (bakterielle Ringfäule der Kartoffel) und *Pseudomonas solanacearum* mit dem IF-Test. Es fehlen jedoch spezifische und kommerziell verfügbare Antiseren.

Zum Schutz der Mitgliedstaaten der EU sind gegenwärtig Erweiterungen der bestehenden phytosanitären Regelungen in der Diskussion. Durch gemeinschaftsweite Forschungsarbeiten sind schnellstmöglich die noch offenen Fragen zur Biologie, Ökologie und zu Nachweismethoden zu beantworten als Bestandteil einer vertieften Risikobewertung.

P. Baufeld

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz,
Kleinmachnow

Zur Risikobewertung (PRA) von *Cacyreus marshalli* Butler in Hinblick auf seine zunehmende Ausbreitung

Der Falter *Cacyreus marshalli* (Lepidoptera, Lycaenidae) wurde 1989 erstmals auf Mallorca (Spanien, Balearen) nachgewiesen. Dieser Bläuling, der große Schäden an Geranien verursacht, stellt somit eine neue Species für die europäische Fauna dar. Eine weitere Meldung des Erstauftretens (Einzelfalter) liegt aus Belgien vor. Nachdem eine Besiedlung der zu Mallorca angrenzenden Inseln Menorca und Ibiza stattfand, wurden im April 1993 erstmals Eier von *C. marshalli* auf dem spanischen Festland (Hafenstadt Denia, Gebiet Alicante) festgestellt und ein Auftreten entlang der spanischen Ostküste in den Gebieten Alicante, Castellon, Valencia und Murcia sowie im nördlichen Logrono nachgewiesen. Seit Sommer 1994 hat eine weitere Befallsausdehnung sowohl nach Süden (Granada) als auch nach Nordosten (Catalonien, Zaragoza) stattgefunden. Ausgehend von dieser Situation kann von einer Etablierung dieser Species auf dem europäischen Festland ausgegangen werden.

Der Tagfalter *C. marshalli* ist ausschließlich auf Wirtspflanzen der Gattung Geranium und Pelargonium spezialisiert. Aufgrund der relativ kurzen Entwicklungsdauer bringt diese Species auf Mallorca fünf bis sechs Generationen im Jahr hervor. Die von den Larven (L₁-L₄) verursachten Fraßschäden an Knospen, Blättern und Stengeln sind beträchtlich und können zum Absterben der Geranien führen.

Die Art *C. marshalli* wurde von der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation) als Quarantäneschadorganismus (A2-Schadorganismus) eingestuft. Ein besonderes Einschleppungs- und Verbreitungsrisiko besteht für die Mittelmeeranrainerstaaten. Da ein wesentliches Merkmal für die Etablierung des Schadorganismus, die Überwinterung, in den Ländern Mittel - und Nordeuropas nicht gegeben ist, dürfte nach den gegenwärtig vorliegenden Erkenntnissen eine dauerhafte Ansiedlung im Freiland in Deutschland ausgeschlossen sein. Gelegentliche Einschleppungen in Gewächshäuser sind mit chemischen Bekämpfungsmaßnahmen unter Kontrolle zu halten.

Görlitz, Helmut; Syhre, Mona; Heber, Ralf

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Integrierter
Pflanzenschutz und Fachbereich Landwirtschaftliche Untersuchungen

Rückstandsuntersuchungen im Vollzug des § 7 PflSchG und der Pflanzenschutz-
Anwendungsverordnung im Freistaat Sachsen

Ausgehend vom Pflanzenschutzgesetz vom 15. 09. 1986 § 7 ist gemäß der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung § 1 Anlage 1 die Anwendung der herbiziden Wirkstoffe Nitrofen seit dem 27. 07. 1988 und Atrazin seit 22. 03. 1991 verboten. Die Ausbringung des herbiziden Wirkstoffes Metazachlor war bis zum 03. 08. 1993 in Wasserschutzgebieten nach § 3 Anlage 3 B der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung untersagt. Für das Gebiet der ehemaligen DDR wurde das Anwendungsverbot für nitrofenhaltige Herbizide mit dem 3. 10. 1990 wirksam.

Da teilweise größere Vorräte an nitrofen- und atrazinhaltigen Herbiziden vorhanden waren und die Gefahr eines Grauimportes atrazinhaltiger Maisherbizide aus Nachbarländern besteht, war und ist eine flächendeckende Stichprobenkontrolle der Anwendungsverbote erforderlich. Die Kontrolle von Winterrapsflächen in Wasserschutzgebieten erfolgte im Herbst 1992 hinsichtlich Metazachlor, da Butisan S in großem Umfang im VA- und NA-Verfahren zum Einsatz kam.

Die Bodenproben (15 - 20 Einstiche) wurden je Schlag in N-Form in 0 - 10 cm Tiefe entnommen. Die Gesamtproben wurden in Plastetüten in Kühltaschen transportiert und anschließend gefrostet. Vor der Analyse wurden die Proben homogenisiert, 30 Gramm in 2-facher Wiederholung mit Ethylacetat extrahiert, gereinigt und mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie vermessen.

Die Probenahme zur Untersuchung auf Atrazin erfolgte auf Maisflächen 1992 und 1994 Ende Juni/Anfang Juli, 1993 im Juni, zur Untersuchung 1992 auf Metazachlor von Winterrapsflächen Ende September/Oktober sowie von Winterweizenflächen zum Nitrofenachweis Ende Oktober/Anfang November.

1992 wurde in keiner der 159 Proben Atrazin nachgewiesen. 1993 war in 157 Proben (98,4 %) kein Atrazin nachzuweisen. In einer Probe wurden 0,22 mg, in einer anderen 0,30 mg /kg Boden ermittelt. Als stichhaltiger Beweis für die Anwendung eines Atrazin-Herbizids konnten die Werte aus verschiedenen Gründen nicht angesehen werden. Die Untersuchung von 132 Proben von Winterweizenflächen weist 1992 darauf hin, daß im Herbst 1992 kein Nitrofen zur Unkrautbekämpfung eingesetzt wurde. Werte zwischen 0,01 bis 0,09 mg/kg lassen auf frühere Wirkstoffanwendungen schließen. Bei 42 Proben von Winterrapsflächen in Wasserschutzgebieten wurde kein Metazachlor festgestellt.

Die Rückstandsuntersuchungen 1992 und 1993 belegen, daß die Anwendungsverbote bei Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen eingehalten wurden.

Ackerbau - Getreide

E. Jörg und H.-J. Krauthausen

Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz

Befallshäufigkeiten bei Getreidekrankheiten und ihre Nutzung in Bekämpfungsschwellen-Systemen

Anfang der siebziger Jahre wurden erstmals Beziehungen zwischen Befallsstärken (BS) und Befallshäufigkeiten (BH) untersucht. Lineare BS-BH-Beziehungen wurden für Mehltau an Sommergerste und Winterweizen sowie für Braunrost an Winterweizen festgestellt.

In einer Versuchsreihe zur Bekämpfung von Getreidekrankheiten, die von 1989-1994 in Rheinland-Pfalz durchgeführt wurde, konnten für folgende Wirt-Parasit-Kombinationen signifikante und stabile BS-BH-Beziehungen ermittelt werden:

Wintergerste: *Rhynchosporium secalis*, *Drechslera teres*, *Erysiphe graminis* f.sp.hordei

Sommergerste: *Rhynchosporium secalis*, *Drechslera teres*, *Puccinia hordei*

Winterroggen: *Rhynchosporium secalis*, *Puccinia dispersa*, *Erysiphe graminis* f.sp. secalis

Winterweizen: *Erysiphe graminis* f.sp.tritici, *Septoria tritici*

Die BS-BH-Beziehungen sind im niedrigen Befallsbereich ($BS < 2\%$ bzw. $BH < 75\%$) linear. Im höheren Befallsbereich bestehen keine BS-BH-Beziehungen mehr. Bei Mehltau und Rostkrankheiten sind die Beziehungen relativ eng (Bestimmtheitsmaße der lin.Regr. $B=0,80-0,95$), während bei den Blattfleckenkrankheiten die Streuung größer ist ($B=0,65-0,85$). Die b-Koeffizienten sind für die Blattfleckenkrankheiten deutlich größer als für die biotrophen Pilzkrankheiten, d.h., daß für *R.secalis*, *S.tritici* und *D.teres* eine BS von ca. 1% bereits bei 25-40% BH erreicht ist, bei *E.graminis* und den *Puccinia*-Arten erst bei 60-75% BH.

Derzeit wird in Bekämpfungsschwellen-Systemen für Pilzkrankheiten im Getreide die "BEER-Schwelle" (Schwellenwert: 1% BS auf der jeweils drittoberen Blattetage) in die Praxis umgesetzt (Winterweizen) bzw. getestet (übrige Getreidearten). Zur Vereinfachung und Objektivierung der Befallserhebungen bietet es sich an, die BH anstatt der BS zu erfassen. Vorteile sind der deutlich geringere Zeitbedarf und die Eliminierung der individuellen Schätzfehler.

Als Werte der "Vereinfachten BEER-Schwelle" entsprechen ca. 1% BS bei *Rhynchosporium*, Netzflecken und *Septoria*-Arten ca. 33% BH, Braunrosten ca. 66% BH und Weizen-/Roggenmehltau ca. 66% BH.

Erich-Christian Oerke und Ulrike Steiner

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover

Zur Variabilität der Befalls-Verlust-Beziehungen von Echtem Mehltau an Gerste

In mehrjährigen Freilandversuchen wurde der Einfluß der Stickstoffdüngung, der Sorte und von Induzierter Resistenz auf die Schadwirkung von *Erysiphe graminis hordei* an Gerste untersucht. Es sollte geklärt werden, ob Unterschiede lediglich auf verschiedenen Befallsstärken beruhen, oder ob sie darüber hinaus durch unterschiedliche Ertragsreaktionen der Pflanzen auf den Befall verursacht werden. Dazu wurden der Befall, in den Untersuchungsjahren fast ausschließlich Echter Mehltau, sowie die verschiedenen Ertragsparameter, Bestandesdichte, TKG und Kornzahl/Ähre, für Haupt- und Nebenhalme getrennt ermittelt. Die Empfindlichkeit der Pflanzen gegenüber dem Pathogen wurde in Anlehnung an Large and Doling (1962) sowie Bär (1977) aus der Formel $Y[\%] = A \sqrt{BE}$ FALLENE BLATTFLÄCHE abgeleitet.

Die Untersuchungen zeigten, daß sich die Befalls-Verlust-Relationen nicht nur aufgrund des unterschiedlichen Verlaufs der Vegetationsperiode in den einzelnen Jahren unterschieden, sondern daß auch das Düngungsniveau, der Genotyp der Wirtspflanze sowie Resistenzinduktoren die Empfindlichkeit der Gerste gegenüber dem Befall modifizierten. Mit steigender Stickstoff-Düngung nahm nicht nur die Befallsstärke zu, es konnte auch eine höhere spezifische Schadwirkung (= % Ertragsausfall / % Mehltaubefall) festgestellt werden. Der Ertrag von Bestockungshalmen wurde durch den Befall stärker reduziert als der von Haupttrieben, dadurch wurde die Schadwirkung der Krankheit bei höherer Düngung aufgrund des erhöhten Anteils von Nebenhalmen weiter verstärkt.

Die Schadwirkung des Echten Mehltaus an verschiedenen Gerstensorten wurde nicht allein vom Grad der Resistenz gegenüber dem Erreger bestimmt, es waren auch sortenspezifische Unterschiede in der Ertragsreaktion auf den Befall zu beobachten. Die spezifische Schadwirkung an den Sorten war dabei nicht mit deren Ertragspotential korreliert, es traten jedoch Wechselwirkungen zwischen Sorte und Düngungsintensität auf. Eine Resistenzinduktion mit mikrobiellen Stoffwechselprodukten verringerte die Empfindlichkeit der Gerste gegenüber dem verbleibenden Restbefall, ein direkter Effekt auf die Ertragsbildung der Pflanzen war aber nicht auszuschließen. Die Variabilität der Schadwirkung von Erregern erschwert die Ableitung allgemeingültiger Formeln für Befalls-Verlust-Relationen, andererseits bietet sie Ansatzpunkte für einen gezielten Einsatz von Fungiziden im Rahmen eines integrierten Pflanzenschutzes.

H. Hartleb, P. Rücker und A.-R. Hänsel

Landespflanzenchutzamt Sachsen-Anhalt Halle, Sitz Magdeburg;
Regierungspräsidium Halle, Landessortenversuchswesen, Versuchsstation Beetzendorf

Das Auftreten von Getreiderosten im mitteldeutschen Trockengebiet 1993 - Ertragswirksamkeit und Bekämpfung unter Beachtung der Sortenresistenz

Bedingt durch die trockene, warme Witterung in den ersten beiden Maidekaden und nachfolgend häufige Niederschläge bestanden für den Braunrost bei Weizen und Roggen sowie den Zwergrost bei Sommer- und Wintergerste ideale Voraussetzungen für eine überdurchschnittliche epidemische Entwicklung mit hoher ertragsbeeinträchtigender Relevanz.

Während unter den Bedingungen des Jahres 1993 im untersuchten Territorium andere Blattkrankheiten, wie Mehltau, Septoria spp., Netzflecken und Rhynchosporium von untergeordneter Bedeutung waren, zeigte sich bei den Rosten eine ständige Befallszunahme bis zum Ende der Milchreife, was schließlich bei anfälligen Sorten zum vorzeitigen Absterben des Blattapparates führte. Bei Weizen wurde dieser Befallsverlauf zusätzlich durch eine witterungsbedingt länger anhaltende Vegetationsperiode begünstigt.

Feldversuche in verschiedenen Naturräumen des Landes Sachsen-Anhalt erbrachten die Erkenntnis, daß unter den Bedingungen des Jahres 1993 der Fungizideinsatz beim Erreichen des Bekämpfungsrichtwertes (30% Befallshäufigkeit an den oberen 3 Blättern) hohe Wirksamkeit erzielte (Tabelle).

Getreideart	Anzahl Versuche	Korntrag		TKM	
		rel.	von - bis	rel.	von - bis
Winterweizen	9	113,4	102,9...122,0	110,9	99,6...117,2
Wintergerste	11	109,9	102,0...121,9	104,7	96,6...116,4
Sommergerste	3	115,1	113,5...120,3	104,5	104,5...105,6
Winterroggen	5	112,9	106,8...117,7	108,1	97,5...120,5

Eine erste Auswertung der Landessortenversuche ergab erwartungsgemäß in Abhängigkeit vom Resistenzgrad der Sorten und dem standortbedingten Ertragsniveau unterschiedliche Fungizideffekte.

Die größten Resistenzunterschiede sind bei Weizen und Sommergerste zu verzeichnen, wo bei den hochresistenten Sorten der Fungizideinsatz an der Grenze der Wirtschaftlichkeit lag. Hier ist die Möglichkeit gegeben, die Anzahl der Applikationen bzw. die Aufwandmengen zu reduzieren.

Bei Winterroggen sind besonders die top cross - Hybriden unter Fungizidschutz zu stellen.

U. Schöffl⁽¹⁾, V. Zinkernagel⁽¹⁾ und J. A. Verreet⁽²⁾

⁽¹⁾ Lehrstuhl für Phytopathologie, Technische Universität München-Weihenstephan

⁽²⁾ Institut für Phytopathologie, Christian-Albrechts Universität Kiel

Bekämpfungsstrategie gegen *Septoria tritici* an Winterweizen unter Berücksichtigung von Schwellenwerten, Witterungsbedingungen und Sorteranfälligkeiten

Auf der Grundlage mehrjähriger Untersuchungen in Großbritannien wurde ein Entscheidungsmodell zur Bekämpfung von *Septoria tritici* entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, daß die ausschließliche Nutzung von Witterungskriterien für eine optimale Applikationsterminierung nicht ausreichend ist, da schlagspezifische Unterschiede im Krankheitsbefall, beeinflusst durch Saatzeitpunkt, Sortenwahl, Vorfrucht und Witterung, nicht erfaßt werden. Die Anwendung von Schwellenwerten in Kombination mit Witterungskriterien bietet die Möglichkeit, Unterschiede in der Befallssituation besser zu nutzen. Für die optimale Bekämpfung des Erregers werden folgende Kriterien berücksichtigt:

1. Inokulum

Untersuchungen im unbehandelten Bestand zeigen eine Korrelation zwischen der Befallshäufigkeit auf den mittleren Blattetagen F-4 und F-3 in bestimmten Entwicklungsstadien und dem Ausmaß der Besiedlung der oberen drei ertragsrelevanten Blattoorgane. Eine Befallshäufigkeit unter 50% auf diesen Blättern im Zeitraum EC 37 bis EC 65 hat trotz Niederschlags keinen stärkeren Befall auf den Blattetagen F-2, F-1 und F zur Folge.

2. Witterung

Niederschlagsereignisse, die bei ausreichend vorhandenem Inokulum auf den unteren Blattetagen zu Infektionen der oberen Blätter führen, lassen sich anhand der Niederschlagsverteilung bestimmen und zur exakten Applikationsterminierung von Erst- und Zweitbehandlung heranziehen.

3. Sorteneinfluß

Die Wechselwirkung zwischen Inokulumdichte und Sortenresistenz resultiert in einer um bis zu zwei Wochen verlängerten Latenzzeit in weniger anfälligen Sorten. Dies hat zur Folge, daß in solchen Sorten sowohl die Kurativleistung der Fungizide erhöht wird, als auch die Bedeutung von Niederschlägen für die Epidemie gegen Ende der Wachstumsperiode abnimmt.

4. Fungizideinsatz

Für die Kurativleistung von Fungiziden ist unter bestimmten Bedingungen die Wahl des Applikationszeitpunktes wichtiger als die Aufwandmenge. Die Reduktion der Aufwandmenge hat jedoch eine zum Teil deutlich verringerte Protektivleistung zur Folge. Unter Beachtung bestimmter Kriterien sind bis zu 50% verringerte Aufwandmengen ohne Erhöhung der Applikationsfrequenz bei vergleichbarem Ertragsniveau möglich.

Erste Erfahrungen in der Anwendung dieses Modells in Deutschland konnten im Anbaujahr 1993/94 in Bayern und Schleswig-Holstein gesammelt werden.

A. Odörfer¹, V. Zinkernagel¹, J.-A. Verreet²

¹ Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München/Weihenstephan, 85350 Freising

² Institut für Phytopathologie, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Vergleichende epidemiologische Untersuchungen von Weizenkrankheiten unter ökologischen und konventionellen Produktionsbedingungen

In den Vegetationsperioden 1993 und 1994 wurden von 19 bzw. 23 bayerischen Standorten an 12 Terminen (Anfang Mai bis Ende Juli) Proben auf Befall mit *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Erysiphe graminis*, *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis* und *Puccinia recondita* bei ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung untersucht. Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen des Forschungsprojektes "Vergleich extensiver Verfahren im Ackerbau" der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München-Weihenstephan.

Der Einfluß von Fungizidmaßnahmen auf die Epidemieverläufe bei konventioneller Bewirtschaftung wurde durch Probenahme in einem fungizidunbehandelten Spritzfenster ausgeschaltet. Durch den Vergleich der unbehandelten Flächen war es möglich, systembedingte Auswirkungen der acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen auf das Krankheitsgeschehen in beiden Betriebsformen zu quantifizieren. Diesem Komplex wird unter Praxisbedingungen in biologischen Betrieben eine vergleichsweise hohe Bedeutung eingeräumt. Die Ergebnisse sollen zum einen Aufschluß über die Befallsentwicklung in Praxisschlägen bei zwei verschiedenen Betriebsformen geben, bei denen die Wirkung von Einzelfaktoren geklärt ist. Zum anderen soll überprüft werden, wie sich Erregerprogressionen bei gleichen Witterungseinflüssen, aber unterschiedlichen, schlagspezifischen Einzelfaktoren entwickeln.

Einheitliche Tendenzen zeigten sich lediglich bei *Erysiphe graminis*. Dieser Erreger trat bei konventioneller Bewirtschaftung wesentlich stärker auf als bei ökologischer Wirtschaftsweise. Bedingt gilt dies auch für *Pseudocercospora herpotrichoides* mit etwas geringerem Befall auf ökologisch bewirtschafteten Schlägen. Uneinheitlich erwiesen sich die Ergebnisse für *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Puccinia recondita* und *Drechslera tritici-repentis*. Je nach Standort waren unterschiedliche Befallverläufe zwischen beiden Betriebsformen festzustellen.

Die Unterschiede werden durch Einflüsse pflanzenbaulicher Einflußfaktoren (Sorte, N-Düngung, Saatzeit und Fruchtfolge) auf die einzelnen Krankheitserreger erklärt.

L. Adam und H. Hanff

Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e. V. Güterfelde

Effektiver Pflanzenschutzmitteleinsatz bei Winterroggen unter besonderer Berücksichtigung von Fungiziden und Sorten

Für die Mehrzahl der landwirtschaftlichen Unternehmen im Land Brandenburg ist der Anbau von Winterroggen mit einem durchschnittlichen Anteil von 38 % an der Getreidefläche, insbesondere auf den Standorten mit unter 30 Bodenpunkten, eine wichtige wirtschaftliche Größe. Obwohl sich der Anteil der Hybridsorten in den letzten Jahren stetig erhöht hat, dominiert der Populationsroggen-Anbau gegenwärtig noch mit einem Anteil von ca. 80 %. Auf Grund der fallenden Erzeuerpreise ist ein standortgerechter und rentabler Pflanzenschutzmitteleinsatz unabdingbar. Die Betrachtung der Gesamtkosten steht dabei im Vordergrund. Die variablen Kosten für den Pflanzenschutz dürften unter den Bedingungen Brandenburgs mit 150 bis 100 DM/ha die untere Grenze erreicht haben. Die mögliche Kostenstruktur und die Intensität des Pflanzenschutzes könnte sich durch die Rahmenbedingungen wie folgt entwickeln:

<u>Pflanzenschutzmittel</u>	<u>Kostenanteil relativ</u>	<u>Behandlungsintensität</u>
Herbizide	35	0,6
Fungizide	50	0,8
Halmstabilisatoren	15	0,3

Diese Relationen sind natürlich auch im Land Brandenburg regionalen Differenzierungen unterworfen. Große Bedeutung wird künftig die Sortenfrage einnehmen. Insbesondere beim Hybridroggen wird der Saatgutpreis und der Aufwand zur Gesunderhaltung der Kulturpflanze ein entscheidender Maßstab für seine Wirtschaftlichkeit sein.

Im Durchschnitt der Betriebe Brandenburgs wird der Behandlungsfaktor mit Fungiziden bei Erträgen von unter 40 dt/ha künftig im Bereich von 0...0,5 und beim Anbau von Hybridroggen mit Erträgen von über 50 dt/ha bei 0,8...1,5 liegen. Vorrangige Bedeutung hat die Bekämpfung von Braunrost. Eine etwa 25...30 %ige Reduzierung der Mittelaufwandmengen z.B. bei Opus Top, Alto 100 SL, Matador, Sportak Delta wiesen bei Behandlungen ab EC 49 eine ausreichende Wirksamkeit im Vergleich zur vollen Aufwandmenge auf. Eine gute Wirksamkeit erzielte auch das Präparat Harvesan ab Stadium EC 37.

Der Einfluß von unterschiedlichen Intensitäten des Pflanzenschutzes und der Stickstoffdüngung unter Beibehaltung einer gleichen ackerbaulichen und technologischen Verfahrensgestaltung auf die Deckungsbeiträge von Populations- und Hybridroggen werden anhand von Ergebnissen aus den Jahren 1992 bis 1994 diskutiert.

von Hörsten, Dieter ⁽¹⁾; Lücke, Wolfgang ⁽¹⁾; Wolf, Gerhard ⁽²⁾

⁽¹⁾ Institut für Agrartechnik der Universität Göttingen

⁽²⁾ Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Abtötung von *Fusarium culmorum* in Weizensaatgut mit Mikrowellenenergie

Die Grundlagen für das Abtöten eines wirtschaftlich bedeutungsvollen, chemisch schwer bekämpfbaren Pilzes mit Mikrowellenenergie sind am Beispiel von *Fusarium culmorum* in Weizensaatgut ermittelt worden. Die Versuche sind mit einer im Impuls- und Dauerbetrieb stufenlos regelbaren, meßtechnisch vollständig ausgestatteten, stationären Versuchsanlage durchgeführt worden. Die Wirkung verschiedener Versuchsparameter auf den Abtötungserfolg des Pilzes und die Keimfähigkeit wurden eingehend untersucht.

Der Einsatz von Mikrowellenenergie ermöglicht eine schnelle Erwärmung des Produktes, da die Energie auch im Inneren freigesetzt wird. Die alleinige Mikrowellenbehandlung von Saatgut führt jedoch zu einer Pilzabtötung nur bei gleichzeitiger Schädigung des Keimlings, da eine Austrocknung des Produktes die Letaltemperatur erhöht.

Eine kombinierte Mikrowellen- und Dampfbehandlung ermöglicht eine vollständige Pilzabtötung bei Erhalt der Keimfähigkeit. Durch die Dampfzufuhr wird eine Trocknung des Produktes bis zum Erreichen der Letaltemperatur des Erregers vermieden. Im Gegensatz zur ausschließlichen Dampfbehandlung erfolgt jedoch keine starke Befeuchtung des Saatgutes, so daß eine Trocknung nicht notwendig ist. Die vollständige Pilzabtötung ohne Schädigung des Embryos wird bereits nach einer Behandlungsdauer von 3 min bei Temperaturen von 70 bis 75 °C und einer Kornfeuchte von 15 % erreicht; dies stellt gegenüber den konventionellen thermischen Verfahren einen erheblichen Vorteil dar.

Dabei ist zu beachten, daß die Abtötung von Pilz und Keimling einem Temperatur-Zeit-Verhalten unterliegt, das von dem Feuchtegehalt des Saatgutes abhängig ist. Zunehmende Temperaturen und Behandlungszeiten führen zu einer erhöhten Abtötungsrate des Erregers, wobei aber gleichzeitig die Gefahr einer Schädigung des Embryos steigt. Mit der kombinierten Mikrowellen-Dampf-Behandlung ist ein positives Versuchsergebnis auch bei der Verwendung von sehr trockenem Saatgut mit einem Wassergehalt von 12 bis 15 % erzielt worden. Die Mikrowellen-Dampf-Behandlung stellt ein interessantes "Beizverfahren" dar, da bei Verwendung von kontinuierlich arbeitenden Anlagen mit kurzen Behandlungszeiten ein hoher Massendurchsatz erzielt werden kann. Hierbei ist die Anwendung nicht nur auf Saatgut beschränkt, sondern auch andere empfindliche Produkte können durch diese Methode sehr schonend hygienisiert werden.

W. Bauermann¹, H.-J. Krauthausen¹, J. Weinert² und G.A. Wolf³

¹ Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz

² Biol. Bundesanstalt, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland,
Braunschweig

³ Universität Göttingen, Inst. f. Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Fusarium-Besatz an Braugerste

Als Qualitätskriterium für Braugerste gewinnt der Befall mit Fusarien und anderen Pilzen an Bedeutung, da diese Pilze mit dem Phänomen des Gushing (Überschäumen des Bieres) in Verbindung gebracht werden und Fusarien Mycotoxine bilden können.

Seit 1992 werden pro Jahr ca. 250 Braugersten-Ernteproben aus Rheinland-Pfalz auf Pilzbesatz untersucht. Die Befallsermittlung erfolgt

- a) als Befallshäufigkeit (%-Anteil befallener Körner bzw. kranker Keimlinge),
- b) quantitativ, als Aktivität pilzbürtiger, polysaccharidabbauender Enzyme in Kornextrakten (nach Wirth u. Wolf, 1992).

Die durchschnittliche Befallshäufigkeit mit Fusarien liegt in beiden Jahren bei knapp 2 %, wobei *F.graminearum* geringfügig stärker (0,6 %) auftritt als *F.culmorum* (0,4 %). Der Befall in den Mittelgebirgslagen ist signifikant höher als in der Rheinebene. Gleiches gilt auch - auf einem etwas geringeren Befallsniveau - für *Microdochium nivale* sowie für Drechslera-Arten. Hohe Drechslera-Häufigkeiten (durchschnittlich 6 %) waren insbesondere in den Proben des Jahres 1992 zu beobachten.

In Infektionsversuchen mit *F.culmorum* an verschiedenen Braugersten-Sorten und Durum-Weizen wurden die herkömmlichen Methoden zur Befallsermittlung (% befallener Körner, Ährenbefall) mit der Aktivität pilzbürtiger Enzyme verglichen. Dabei zeigte sich eine gute Übereinstimmung (Korrelationskoeffizienten bis zu $r=0,92$) zwischen den unterschiedlichen Befallsparemtern.

Beim Vergleich der Ernteproben aus den Praxis-Betrieben ließen sich diese hohen Korrelationskoeffizienten zwischen der Befallshäufigkeit der Körner und der Aktivität pilzlicher Enzyme nicht bestätigen.

Welche der aufgezeigten Befallsparemter geeignet sind, das Gushing- und Mycotoxin-Risiko von Braugerste zu beschreiben, muß bis zur endgültigen Klärung der Gushing-Ursache offen bleiben. Die Methode der Aktivitätsmessung pilzlicher Enzyme erlaubt schon jetzt, eine schnelle und zuverlässige Vorselektierung der Kornproben hinsichtlich des Pilzbesatzes vornehmen zu können.

M. Wegener und G.A. Wolf

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen

Fusarien als Halmbasiskrankheitserreger

Neben den verschiedenen pilzlichen Blattpathogenen können Halmbasiskrankheitserreger eine Ursache für Ertragsverluste in Getreide sein. Es handelt sich hierbei um einen Erregerkomplex, der im wesentlichen aus den Pathogenen *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Fusarium spp.* und *Rhizoctonia cerealis* besteht. Im Binnenland kommt besonders den beiden erst genannten eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

In mikroskopischen Untersuchungen der zweiten Blattscheide vor dem Halm zu EC 30/32 stellte sich heraus, daß drei verschiedene Befallssituationen zu beobachten waren: Standorte mit überwiegendem *P. herpotrichoides* Befall, Standorte mit überwiegendem *Fusarien spp.* Befall und solche mit einem gleichen Anteil an *P. herpotrichoides* und *Fusarien*. Die gleiche Befallssituation ließ sich auch für das Stadium EC 75 nach Auslegen von Weizenproben auf Agar beobachten.

Diskrepanzen zwischen optisch ermittelter und der nach Auslegen auf Agarmedien erfaßten Befallshäufigkeit lassen sich durch latent vorkommende Fusarieninfektionen erklären. Isolierungen auf Agar zeigten, daß ca. 50 % der optisch gesunden Halme latent befallen sein können. Innerhalb der Boniturklasse mit typischen *P. herpotrichoides* Symptomen ließen sich sogar aus 70 % der Halme latent vorhandene Fusarien isolieren. Andererseits wuchsen im Durchschnitt nur aus ca. 70 % der Halme mit Verbräunungen *P. herpotrichoides* und *Fusarien spp.* aus.

Eine Quantifizierung des Pilzbefalls mittels eines Enzymtests ergab Korrelationen zwischen verschiedenen optischen Befallswerten und den Protease- und Xylanaseaktivitäten sowie der Befallshäufigkeit von *P. herpotrichoides* und *Fusarien*, die auf Agar ermittelt wurde. Im Gegensatz dazu konnten keine Korrelationen zwischen der optisch ermittelten Befallshäufigkeit von *P. herpotrichoides* oder *Fusarien* und Protease- und Xylanaseaktivität gefunden werden.

Nach Untersuchungen von Winterweizenproben (EC 75) von verschiedenen Standorten im Bundesgebiet zeigte sich, daß im Durchschnitt innerhalb der Fusarien *F.culmorum* am häufigsten vertreten war.

Werner Beyer¹, Thomas Miedaner² und Hartwig H. Geiger¹

Universität Hohenheim, ¹Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, ²Landessaatzuchtanstalt, 70593 Stuttgart

Abhängigkeit des Halmbasisbefalls mit *Fusarium culmorum* von der Getreideart und der Aggressivität der Isolate

Fusarium culmorum ist ein weitverbreiteter Erreger von Halmbasiserkrankungen bei Getreide. Diese Pilzart kann einen großen Wirtspflanzenkreis befallen, wobei bisher nur geringe Kenntnisse über Wechselwirkungen zwischen Wirtsarten und Pilzisolaten vorliegen. Unter kontrollierten Bedingungen wurden zwei Roggen-Inzuchtlinien mit fünf unterschiedlich aggressiven Isolaten von *F. culmorum* inokuliert. In einem weiteren Experiment wurden je zwei Genotypen von Weizen, Roggen, Triticale und Gerste mit drei Isolaten inokuliert, um den Einfluß der Wirtspflanzen auf den Verlauf und die Stärke des Befalls zu untersuchen. In beiden Experimenten wurde der Halmbasisbefall zu verschiedenen Terminen nach Inokulation mittels Bonitur der Halmbasisnekrosen und mit Hilfe eines *Fusarium*-spezifischen ELISA ermittelt.

Anhand der beiden Merkmale wurden sowohl Unterschiede in der Aggressivität der Isolate (Exp. 1) als auch im Befall der Getreidearten (Exp. 2) festgestellt. Zwar stieg der Befall in Exp. 1 über 4 Wochen kontinuierlich an, jedoch ergaben sich anhand der ELISA-Extinktionen Unterschiede in der Ausbreitungsgeschwindigkeit einzelner Isolate im Pflanzengewebe. Dabei lag eine enge Beziehung zwischen den mittels ELISA bereits nach 7 Tagen ermittelten Pilzproteinmengen und der Stärke der Halmbasisnekrosen nach 28 Tagen vor. In Exp. 2 wurden spezifische Wechselwirkungen zwischen Pilzisolaten und Getreidearten festgestellt; in der Praxis dürften diese eine untergeordnete Rolle spielen, da sich alle verwendeten Isolate als pathogen erwiesen. Bei den beiden Weizengentypen wurde anhand der Bonitur ein signifikant stärkerer Befall festgestellt als bei Roggen. Triticale und Gerste lagen in der Anfälligkeit zwischen Weizen und Roggen. Bei den ELISA-Untersuchungen wurden dagegen die geringsten Pilzproteinmengen in Triticale gefunden, während Weizen, Roggen und Gerste ähnlich stark befallen waren. Offenbar reagieren die Getreidearten in unterschiedlicher Weise auf die in den Halmen enthaltenen Pilzproteinmengen. Solche Resistenzunterschiede, die nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb einzelner Getreidearten vorliegen (Roggen, Weizen), verdeutlichen, daß bei Resistenzuntersuchungen neben den Halmbasisnekrosen auch die Pilzproteinmengen in den Pflanzen erfaßt werden sollten.

M. Jahn

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow

Untersuchungen zur Bekämpfung von *Fusarium culmorum* an Winterweizen

Fusariosen stellen nach wie vor eines der größten, weitgehend ungelösten Probleme im Getreidebau dar. In einer mehrjährigen Versuchsreihe, die ihren Ausgangspunkt in Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Verfahren gegen Fusarien am Saatgut hatte, wurde die Wirkung von 3 Fungiziden gegen *Fusarium culmorum* als Ähren- und Saatgutkrankheit untersucht. Als wesentliche Einflußgröße wurde der Infektionstermin variiert.

Im Parzellenversuch mit Winterweizen (Sorte 'Borenos') erfolgte die Infektion vor (EC 59), während (EC 65) und nach (EC 71/75) der Blüte, die Behandlung nach weiteren 24 Stunden. Erwartungsgemäß wurden das Infektionsgeschehen, aber auch die Wirksamkeit in entscheidendem Maße von der Witterung im entsprechenden Zeitraum der Versuchsjahre beeinflusst.

Die Taubährigkeit trat nach Infektion vor der Blüte am stärksten auf (Befall zwischen 40 und 60 %). In diesem Zeitraum erwies sich auch die Behandlung als gegen die Taubährigkeit am effektivsten.

Von den untersuchten Fungiziden war Matador geringfügig wirksamer als Folicur; Sportak war deutlich schwächer wirksam. Die Wirksamkeit ist jedoch, obwohl z.B. durch Matador nach Vorblütebehandlung 1993 ein Wirkungsgrad von 80 % erzielt wurde (höchste erreichte Wirkung), als insgesamt nicht ausreichend einzuschätzen.

Eine sehr unterschiedliche Wirksamkeit der Fungizide in Abhängigkeit vom Versuchsjahr und vom Infektionstermin wurde auf den Saatgutbefall erzielt. Die stärkste Reduzierung des Saatgutbefalls erfolgte stets durch die Behandlung im Blütezeitraum. Als wirksamstes Fungizid erwies sich auch hier Matador.

Bemerkenswert war die Wirkung der Fungizide auf das Auflaufverhalten; während nach Vor- und Nachblütebehandlung positive Einflüsse bestanden, wurde der Auflauf nach Behandlung im Blütezeitraum besonders durch die Triazolfungizide Folicur und Matador z.T. deutlich reduziert.

A. Obst

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München

Untersuchungen zur Epidemiologie und Bekämpfung des Ährenparasiten
Fusarium graminearum an Weizen

Mit einer neuen Inokulationsmethode, dem Ausstreuen von Haferkörnerinokulum mit Perithezien, untersuchen wir das natürliche Befallsgeschehen von *Fusarium graminearum*, die für eine Ähreninfektion kritischen Witterungsbedingungen, die Resistenzfaktoren eines kleinen Sortenspektrums sowie die Möglichkeiten einer gezielten Bekämpfung. Je nach Witterungsverlauf Anfang Mai bis Anfang Juni beginnend werden von dem Inokulum mindestens sechs Wochen lang luftbürtige Askosporen freigesetzt. Luftturbulenzen im Bestand verdriften dann diese Sporen vertikal unmittelbar bis zur Ähre und horizontal über 3-30 m, so daß für eine Ähreninfektion - anders als bei *Fusarium culmorum* - im Blattwerk des Weizens kein Befallsaufbau erforderlich ist.

Günstig für Ähreninfektionen ist eine sommerliche Wärmeperiode (Tagesdurchschnittstemperatur mindestens 18 °C) mit einem Gewitterregen tagsüber. Diese Witterungskonstellation ist in der Blühphase des Weizens besonders gefährlich. Der Erreger dringt nämlich bevorzugt über die Staubfäden in die Weizenblüte ein; Pollen fördert die Entwicklung. - In der Befallshäufigkeit der Ährchen gibt es große Sortenunterschiede: In einer zweijährigen Prüfung erwiesen sich die Sorten Bussard, Greif und Xanthos als am wenigsten anfällig; am häufigsten wurden Ronos und Contra befallen. Gegenüber der nachfolgenden Besiedlung der zentralen Ährenspindel war die an sich wenig anfällige Sorte Greif besonders empfindlich.

Das bisherige *Fusarium*-Standardmittel Folicur stellt mit 250 g/ha Tebuconazole die unterste noch wirksame Dosierung dar. Ein Unterdosieren oder Splitten dieses Präparats fördert sogar den Ährenbefall und insbesondere die Bildung des Mykotoxins Deoxynivalenol. Im Vergleich zur Bekämpfung von Blattpathogen werden bei protektiver Anwendung gegen Ährenfusarium relativ geringe Wirkungsgrade erzielt. Der Handlungsspielraum für eine gezielt-kurative Fungizid- ausbringung beträgt (bei andauernd warmer Witterung) nur 1-2 Tage.

C. Volkmar, S. Bothe, T. Kreuter, M. Lübke-Al Hussein, L. Richter, U. Heimbach und T. Wetzel

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau
und Grünland

Epigäische Raubarthropoden und ihre Beziehungen zu Blattläusen in Winterweizenbeständen
Mitteldeutschlands

Im Rahmen eines von der Volkswagen-Stiftung geförderten 3jährigen Forschungsprojektes wurden Winterweizenfelder in den Regionen Braunschweig und Halle untersucht. Zur Erfassung der Raubarthropoden (Araneae, Carabidae, Staphylinidae) kamen flächenbezogene (Bodenphotoelektor mit Bodenfalle, D-vac) und die Aktivitätsdichte bestimmende (Bodenfallen) Methoden zum Einsatz. Das verstärkte Auftreten eurychroner Spinnenarten, in der Literatur als typisch für Agroökosysteme beschrieben, konnte in den Untersuchungen für die Versuchsstandorte bestätigt werden, wobei in Hötzum 55 Arten ($n = 15.257$), in Peißen 73 Arten ($n = 15.802$) und in Barnstädt 50 Arten ($n = 10.283$) nachgewiesen wurden. Mittels Bodenfallen war über den gesamten Fangzeitraum das Auftreten der Hauptspinnenarten (*Oedothorax apicatus*, *Erigone atra* u.a.) festzustellen. Mittels Eklektoren konnte ein guter Überblick über die in der Krautschicht und am Boden lebenden Spinnen gewonnen werden. Die Zusammensetzung der Spinnenzönose zeigte zwischen Bodenfallenfängen und D-vac- Proben deutliche Unterschiede. Bemerkenswert erscheint, daß mit Eklektor und D-vac kaum Lycosiden nachzuweisen waren.

Hinsichtlich der Familie der Carabidae ist festzustellen, daß auf den untersuchten Standorten die meisten häufiger erfaßten Arten zu den typischen Vertretern der mitteleuropäischen Feldlaufkäfer-Fauna gehören. Im Untersuchungszeitraum erfaßten wir in Hötzum 40 ($n = 8.284$), in Peißen 53 ($n = 3.661$) und in Barnstädt 49 ($n = 4.836$) Carabidenarten. Die Bewertung der Eklektor- bzw. Saugfänge hinsichtlich ihrer Eignung zur Schätzung von Laufkäfer-Siedlungsdichten ergab, daß andere Methoden mit vergleichbar hohem Aufwand (Aufschwemmungen, Fang-Wiederfang- oder Leerfangmethoden) z.T. aussagekräftigere Ergebnisse liefern.

Bei der Erfassung der Staphyliniden wurde an den einzelnen Standorten ein jeweils charakteristisches Artenspektrum nachgewiesen, wobei neben den nicht näher bestimmten Aleocharinae am Standort Hötzum 46 Arten ($n = 13.424$) in Peißen 49 Arten ($n = 12.588$) und in Barnstädt 47 Arten ($n = 8.351$) auftraten. Die umfangreichsten Aussagen zur Population der Staphyliniden wurden beim Einsatz des Photoelektors erzielt.

Epigäische Raubarthropoden gehören zu den wichtigen Gegenspielern von Schädlingspopulationen in Agrarzönosen. Ihre Rolle als Antagonisten von Blattläusen konnte im Rahmen vorliegender Untersuchungen zwar nicht quantifiziert werden, aufgrund der ermittelten Ergebnisse ist jedoch von einer regulierenden Wirkung insbesondere zur Progradation der Läuse auszugehen.

B. Freier, M. Möwes und H. Tritsch

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Zur prädatorischen Leistung von Coccinelliden bei Getreideblattläusen in Winterweizen

Marienkäfer (Coccinellidae) stellen neben den Schwebfliegen (Syrphidae) die wichtigsten Prädatoren der Getreideblattläuse in Deutschland dar. Ihre Bedeutung zeigt sich auch darin, daß sowohl Imagines als auch Larven Blattläuse fressen. Im Winterweizen dominieren in der Regel *Coccinella septempunctata* und *Propylaea quatuordecimpunctata*.

In einem komplexen, mehrjährigen Versuchsprogramm erfolgen 1. quantitative Erhebungen in Winterweizenbeständen an 2 unterschiedlichen Standorten (Nördlicher Fläming, Brandenburg, und Magdeburger Börde, Sachsen-Anhalt), 2. Versuche auf eingekäfigten 2 m²-großen Miniparzellen mit definierten Startpopulationen von Blattläusen und Marienkäfern und 3. Klimakammerexperimente mit unterschiedlichen Fragestellungen.

Aus den bisherigen Kenntnissen und Untersuchungsergebnissen sowie speziellen Simulationsrechnungen mit dem neuen Getreideblattlaus-Marienkäfer-Modell GTLAUS können einige neue Aussagen zur Wirksamkeit bzw. Nützlichkeit der Marienkäfer und zu ihrer Bewertung bei der Bekämpfungsentscheidung für Getreideblattläuse getroffen werden. So zeigen die Felderhebungen, daß die beiden oben genannten Coccinelliden-Arten selbst bei anfangs niedriger Blattlausdichte z.Z. der Weizenblüte über lange Zeit auf ihre Chance warten und auf zunehmenden Befall sofort mit verstärktem Fraß und Eiablage reagieren. Junge blattlausbefallene Brachen, Erbsen- und Getreidebestand sorgen aber für eine rasche "Abwerbung" der Marienkäfer. In den Käfigversuchen wurde deutlich, daß bei frühzeitigem starkem Blattlausbefall die Marienkäfer selbst kaum aber nach verzögerter Dichterückkopplung durch ihre Larven große Spätwirkung zeigen. In den Klimakammerversuchen war u.a. nachzuweisen, daß im System Getreideblattläuse - *C. septempunctata* Tagesmitteltemperaturen um 25°C die Marienkäfer-Imagines und um 20°C die Blattläuse entscheidend bevorteilen.

B Niehoff¹⁾ & H.M. Poehling²⁾

¹⁾ Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

²⁾ Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Zur Nutzung reduzierter Aufwandmengen von Insektiziden zur Bekämpfung von Getreideblattläusen unter Berücksichtigung von Nebenwirkungen auf stenophage Prädatoren

In dreijährigen Feldversuchen (1991-1993) wurden die Einsatzmöglichkeiten reduzierter Aufwandmengen der Insektizide 'Pirimor' und 'Karate' zur Bekämpfung von Getreideblattläusen zur Verminderung von Saugschäden in Winterweizen geprüft. Dazu wurden die beiden Insektizide jeweils in der empfohlenen und in zwei reduzierten Aufwandmengen appliziert. Die Versuche wurden als randomisierte Blockanlage angelegt, die Bestandesführung entsprach praxisüblichen, intensiven Anbaubedingungen. Durch visuelle Kontrollen an 160 Halmen je Variante wurden die Dichten der Aphiden sowie stenophager Prädatoren ermittelt.

In allen Jahren trat *Metopolophium dirhodum* (Wlk.) in höheren Dichten auf als *Sitobion avenae* (F.) und *Rhopalosiphum padi* (L.). Durch die unterschiedliche Wirkungsweise der eingesetzten Insektizide zeigten sich deutliche Bekämpfungsunterschiede. Während durch alle Aufwandmengen von 'Pirimor' hohe Wirkungsgrade gegenüber Aphiden an Ähre und Fahnenblatt erzielt werden konnten, zeigte 'Karate' - unabhängig von der Aufwandmenge - hohe Wirkungsgrade gegenüber Aphiden an der Ähre aber oft nur unzureichende Wirkung gegenüber *M. dirhodum* am Fahnenblatt.

In den Jahren 1991 und 1993 zeigten sich bei durchschnittlichem bzw. schwachem Blattlausbefall nur geringe, nicht absicherbare Ertragsdifferenzen zwischen den verschiedenen Aufwandmengen. Unter extremen Befallsdruck (1992) zeigten die mittleren Dosierungen (100 g/ha) gleiche Erträge wie die höheren, praxisüblichen Aufwandmengen. Durch die jeweils geringsten Aufwandmengen wurden geringere Erträge erzielt.

Besonders im Versuchsjahr 1991 konnten bei sehr hohen Dichten von Syrphidenlarven (> 0,2 Larven je Halm) die Nebenwirkungen der verschiedenen Insektizidanwendungen im Feld geprüft werden. Während in den reduzierten 'Pirimor'-Varianten höhere Larven- und Puppendichten erreicht wurden als in der praxisüblichen 'Pirimor'-Variante, wurden in allen 'Karate'-Varianten ähnlich hohe Larvendichten wie in der Kontrolle ermittelt, mit zunehmender Konzentration nahm allerdings die Anzahl der Puppen ab.

Die Ergebnisse belegen, daß eine effiziente Blattlauskontrolle - auch unter starkem Befallsdruck - mit angepaßten Aufwandmengen möglich ist. Es zeigte sich, daß durch angepaßte Dosierungen Nützlinge geschont und die Kosten der Bekämpfung gesenkt werden können.

Andreas Spanakakis

Fr. Strube Saatzucht KG Söllingen, D-38358 Schöningen

Ertragsreaktion aktueller Winterweizensorten auf Insektizidbehandlung als Kriterium zur Beurteilung von Resistenz/Toleranz gegenüber Blattläusen unter Freilandbedingungen

Blattläuse gehören zu den bedeutendsten Getreideschädlingen, deren Bekämpfung z. Z. noch einfach und kostengünstig möglich ist. Bei sich ändernden Rahmenbedingungen werden aber blattlausresistente/-tolerante Sorten zukünftig an Bedeutung gewinnen. Zur Bewertung von Resistenz/Toleranz wird die Ertragsreaktion auf wiederholte Insektizidbehandlung als ein einfaches und praktikables Selektionskriterium vorgestellt.

In den Jahren 1991 - 1993 wurden 36, 42 bzw. 31 Winterweizensorten in einer Spaltanlage (5,0 m² Parzellen; 2 Wiederholungen) in 2 Behandlungsstufen (ohne Insektizide bzw. wechselnde Insektizide alle 3 Wochen) am Standort Jerxheim/Schöningen (Niedersachsen) geprüft. Durch die Insektizidbehandlung wurde der Kornertrag 1991 bei mittlerem und 1992 bei hohem Läusebefall signifikant erhöht (3,8 % bzw. 9,6 %); 1993 konnte bei sehr geringem Läusebefall keine signifikante Ertragsreaktion festgestellt werden. Bei 24 orthogonal getesteten Sorten variierten die Ertragszuwächse im zweijährigem Mittel (1991-1992) von 3,0 % bis 11,2 %, wobei eine unterschiedliche Reaktion einzelner Sorten in beiden Jahren auf eine vorhandene Genotyp * Umwelt-Interaktion hinweist.

In einem weiteren Versuch wurden 1993 fünf vorselektierte Sorten in einer Spaltanlage (10,25 m² Parzellen; 4 Wiederholungen) mit 2 Behandlungsstufen (ohne Insektizide bzw. 200 ml/ha Karate alle 3 Wochen) an 4 Orten geprüft. Der Blattlausbefall wurde in der Kontrollparzelle (25 Triebe/Parzelle) erfaßt. Trotz des insgesamt schwachen und späten Befalls in Jerxheim (2,5 Läuse/Trieb; EC-Stadium 77) wurde durch Karatebehandlung eine signifikante Ertragsreaktion von 4,0 % festgestellt. Nachdem für dieselben Sorten in der parallelen Versuchsserie bei wechselnden Mitteln (Fünf Applikationen: Karate, Decis WG, Sumicidin, Pirimor, Metasystox) keine Ertragsreaktion festgestellt wurde, muß von einer unterschiedlichen Wirkung der eingesetzten Insektizide ausgegangen werden. Sortenunterschiede bezüglich Ertragsreaktion bzw. Läusebefall konnten statistisch nicht abgesichert werden. Die beobachteten Unterschiede wurden aber in den 3 weiteren Standorten tendenziell bestätigt, wobei ein Zusammenhang zwischen Läusebefall und Ertragsreaktion bestand.

Aufgrund der bisherigen Hinweise erscheint eine züchterische Verbesserung von Resistenz/Toleranz gegen Blattläuse bei Weizen in naher Zukunft möglich.

T. Thieme, U. Hoffmann und U. Heimbach

Universität Rostock, FB Biologie, FG Phyto-Entomologie,
BTL Bio-Test Labor Sagerheide GmbH,
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in
Ackerbau und Grünland

Untersuchungen zur Blattlausresistenz von Winterweizen

Eine Möglichkeit zur Verringerung der Insektizidapplikationen in Agrarökosystemen wird im Anbau von resistenten bzw. toleranten Kulturpflanzenarten gesehen. Gegenwärtig verfügen die Züchter jedoch noch nicht über Methoden, die es ihnen erlauben, routinemäßig Sorten und Herkünfte auf ihre Eigenschaften gegenüber Blattläusen einzuschätzen. Ein weiteres Problem besteht im Auftreten verschiedener Blattlausarten, die in einer Vielzahl von Rassen, Populationen und Genotypen existieren. Hieraus resultiert eine große genetische Variabilität, die die Suche nach Blattlausresistenzen erschwert.

Die Wirtseignung verschiedener Winterweizensorten für Aphiden wurde an einer Stammzucht von *Rhopalosiphum padi* (L.) im Labor bei 20 °C unter Langtagbedingungen untersucht. Auf der Sorte 'Orestis' zeigten die Haferblattläuse die geringsten Leistungen (Entwicklungsdauer D, relative Zuwachsrate RGR, Larvenproduktion).

Versuche mit verschiedenen Klonen von *Sitobion avenae* (F.) auf der Sorte 'Orestis' ergaben, daß unter konstanten Bedingungen adulte Individuen von einigen Klonen übereinstimmend klein bzw. groß waren. In diesen Klonen widerspiegelt Größe die reproduktive Leistung und ist mit der Farbe gekoppelt. Gelbgrüne und grüne Klone erreichten schneller das Imaginalstadium, sie waren größer und produzierten mehr Larven als die braunen Klone.

Die Bedeutung der Körperfarbe für die Biologie von *Sitobion avenae* wird diskutiert.

H. Mielke

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Untersuchungen zur Anfälligkeit inländischer Weizensorten gegenüber der Braunfleckigkeit,
Septoria nodorum (Berk.) Berkeley

Die Braunfleckigkeit beim Weizen (*Septoria nodorum*) ist besonders häufig in niederschlagsreichen Gebieten Deutschlands zu beobachten. Feuchte und warme Witterung in den Sommermonaten ist für die Entwicklung des Erregers förderlich. Die Ertragsverluste durch *S. nodorum* können beim Weizen in katastrophalen Jahren über 30 % betragen. Die Höhe des Schadausmaßes hängt auch von der jeweilig angebauten Weizensorte ab. Um der Landwirtschaft bei der Auswahl der Weizensorten für den Anbau Empfehlungen geben zu können, werden im hiesigen Institut alljährlich Resistenzprüfungen gegen *S. nodorum* mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt. Die Weizensorten werden in Reifegruppen "früh", "mittel" und "spät" auf ihre Anfälligkeit geprüft. Die Befallsermittlungen erfolgen nach dem geschätzten Ausmaß des Befalls in Prozent sowohl an Fahnenblättern als auch an Ähren.

In der Reifegruppe "früh" waren die Winterweizensorten Greif und Tristan am wenigsten von *S. nodorum* befallen. Die Sorte Heiduck wies einen geringen Ährenbefall auf, obwohl diese Sorte einen hohen Blattbefall hatte. Einen hohen Befall mit *S. nodorum* hatten die Sorten Sperber, Ramiro, Faktor, Mikon, Dolomit und Renan.

In der Reifegruppe "mittel" zeigten die Winterweizensorten Astron, Pagode, Gorbi, Tambor, Glockner und Bontaris eine geringe Anfälligkeit. Am schlechtesten schnitten in dieser Reifegruppe dagegen die Sorten Urban, Konsul und Ritmo ab.

In der Reifegruppe "spät" hatten die Winterweizensorten Ares, Obelisk, Bussard, Herzog und Agronom den geringsten Befall mit *S. nodorum*.

Von den Sommerweizensorten wurden die Sorten Nandu, Troll und Astrodur am wenigsten befallen.

A. Reichelt und H. Mielke

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Untersuchungen zum Wuchs und zur Sporulation des Erregers *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem. sowie über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten im Jungpflanzen- und Fahnenblattstadium

Die durch den phytopathogenen Pilz *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem. verursachte Weizenblattdürre, die zu erheblichen Ertragsverlusten führen kann, hat in den letzten Jahren auch in Deutschland immer größere Bedeutung gewonnen. Neben der Entwicklung besserer Produktionstechniken ist vor allem der Anbau gering anfälliger Sorten eine Möglichkeit, das Auftreten des Erregers zu minimieren.

In den Jahren 1992 und 1993 wurde in Gewächshaus- und Freilandversuchen die Anfälligkeit inländischer Weizensorten gegenüber dem Erreger der Blattfleckenkrankheit untersucht. Die Anfälligkeitsuntersuchungen wurden mit Hilfe künstlicher Inokulationen mit einem Myzelgemisch aus drei DTR-Isolaten an verschiedenen Sommer- und Winterweizensorten im Jugendstadium (EC 11/12) und im Fahnenblattstadium (EC 49/51) durchgeführt. Auf diese Weise war es möglich, auch die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Keimpflanzenversuchen auf die Infektion in einem anderen Entwicklungsstadium unter künstlichen und natürlichen Umweltbedingungen aufzuklären.

Untersuchungen zum Wachstum bildeten eine Grundlage zur Charakterisierung der verwendeten DTR-Isolate. Darüber hinaus wurde ein weiterer Schwerpunkt auf Untersuchungen zur Konidiosporenbildung und zur Herstellung von Sporenmaterial für Inokulationsversuche gelegt.

Die Untersuchungen ergaben signifikante Unterschiede in der Anfälligkeit der unterschiedlichen Weizensorten. Alle getesteten Weizensorten zeigten DTR-Symptome, wobei die Sortenanfälligkeit sehr große Beeinflussung sowohl durch die jeweiligen Umwelteinflüsse zum einen und zum anderen insbesondere durch das Entwicklungsstadium, in dem sich die Pflanze zum Zeitpunkt der Infektion befindet, erfährt. Somit kann das Ergebnis einer Untersuchung zur Anfälligkeit einer Sorte gegen DTR nur über die Sensibilität dieser Sorte unter den jeweiligen Bedingungen etwas aussagen, nicht aber über die Gesamtanfälligkeit der Sorte. Die untersuchten Isolate unterschieden sich deutlich im Wachstum auf verschiedenen Nährmedien. Schnellwachsende Isolate sporulierten wesentlich schlechter als langsam wachsende. Nach Inokulationen mit Mischisolaten konnte vor allem das auf den getesteten Nährmedien langsam wachsende Isolat reisoliert werden.

S. Krüssel¹⁾, H.-M. Poehling²⁾

1) Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen

2) Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Unterschiedliche Anfälligkeit von Winterweizensorten gegenüber Getreideblattläusen als eine Ursache für Befallsunterschiede bei verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten

Der Einfluß von Winterweizengenotypen auf die Populationsdynamik von Getreideblattläusen ist in Deutschland nur wenig untersucht. Eine Charakterisierung hinsichtlich unterschiedlicher Anfälligkeiten ist nicht vorhanden.

In einem interdisziplinären Forschungsvorhaben, in dem die ökologischen Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau geprüft werden, konnten in populationsdynamischen Untersuchungen der Blattlausentwicklung im Winterweizen unterschiedliche Aphidendichten auf verschiedenen Winterweizensorten beobachtet werden. Dabei wurde die Sorte *Kanzler* in den intensiveren Anbausystemen immer stärker befallen, als *Greif*, *Contra* und *Orestis*, welche in Form einer Mischung in der integrierten Variante des Systemversuchs angebaut wurden. Ob der unterschiedliche Aphidenbefall ausschließlich auf Systemunterschiede zurückzuführen ist, oder ob die Weizensorten ebenfalls einen Einfluß ausüben, war nicht bekannt.

Ziel dieser Arbeit war es daher in monokausalen Versuchen mögliche Unterschiede hinsichtlich der Blattlausanfälligkeit zu quantifizieren. Dazu wurden im Labor verschiedene Wachstumsparameter der beiden bedeutendsten Blattlausarten an den bevorzugten Saugorten Fahlenblatt (*Metopolophium dirhodum*) und Ähre (*Sitobion avenae*) ermittelt. Zusätzlich wurden zwei weitere Sorten aus dem A-Weizen Sortiment, *Kraka* und *Astron*, in die Laboruntersuchungen einbezogen.

Metopolophium dirhodum erreichte auf der Sorte *Kanzler*, zusammen mit *Kraka* und *Astron* das höchste Adultgewicht. Die Fertilität, ermittelt anhand des Larvenabsatzes in 21 Lebenstagen und der Vermehrungsrate, war auf *Kanzler* am größten. Die Entwicklungsdauer von der Geburt bis zur Imaginalhäutung war auf *Astron* und *Orestis* am kürzesten, auf *Kanzler* und *Kraka* am längsten. Dennoch war die Vermehrung der Läuse auf *Kanzler* in einer kürzeren Postimaginalzeit größer.

Die Wirtseignung der Sorten für *Sitobion avenae* wurde anhand der Biomasseproduktion auf der Ähre überprüft. Auch hier wurden die höchsten Werte auf *Kanzler* sowie auf *Astron* erreicht. Die Sorten *Contra*, *Greif* und *Orestis* folgten mit großem Abstand. Ebenso war der prozentuale Anteil alatiformer Morphen auf diesen Sorten höher als auf *Kanzler*, *Astron* und *Kraka*.

Zur Überprüfung der Laborergebnisse wurde innerhalb der Systemversuche im Freiland eine Blockanlage mit 40 m² großen Parzellen in vierfacher Wiederholung angelegt. Die Populationsdynamik der Aphiden auf den Sorten und der Mischung wurde durch wöchentliche Auszählung von 50 Halmen je Parzelle ermittelt. Der stärkste Aphidenbefall wurde auf der Sorte *Kanzler* ermittelt, wobei *Metopolophium dirhodum* die dominierende Art war.

Ein Sorteneinfluß auf die Populationsdynamik der Getreideblattläuse in den hier zugrundeliegenden unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen ist somit vorhanden.

S. Bothe und U. Heimbach

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Untersuchungen zur Erfassung von Kurzflügelkäfern (Coleoptera, Staphylinidae) unter Berücksichtigung der Blattlauspopulation in Winterweizen*

Zur Erfassung der Staphylinidae wurden in dreijährigen Freilanduntersuchungen in mehreren Winterweizenfeldern Bodenfallen, Bodenphotoelektoren und ein D-Vac Saugapparat eingesetzt. Durch den parallelen Einsatz dieser Methoden waren umfassende Aussagen zur Aktivität und über die Populationsdichten der aufgetretenen Arten möglich.

In allen Jahren bestand der Hauptanteil der Staphylinidenpopulation überwiegend aus der Unterfamilie Aleocharinae sowie den häufig aufgetretenen Arten *Lathrobium fulvipenne*, *Philonthus cognatus*, *Philonthus rotundicollis*, *Tachyporus hypnorum* und *Tachyporus solutus*.

Mit der Bodenfalle wurde ein breites Artenspektrum an Staphyliniden erfaßt, wobei diese Methode aufgrund ihres fehlenden Flächenbezugs vorrangig für faunistische Untersuchungen zu empfehlen wäre. Einzelne Arten wie *L. fulvipenne* und *T. hypnorum* wurden verstärkt gefangen, andere Species z. B. *Tachyporus nitidulus* und *T. solutus* traten dagegen unterrepräsentiert auf.

Der Bodenphotoelektor erfaßte annähernd so viele Arten wie die Bodenfalle und gestattete zusätzliche Aussagen zum phototaktischen Verhalten sowie der Individuendichte je Flächeneinheit. Der hohe Arbeits- und Zeitaufwand zum Aufstellen und Umsetzen des Eklektors ist ein großer Nachteil.

Beim Einsatz des D-Vac Saugapparates wurde ein begrenztes Artenspektrum nachgewiesen, was im wesentlichen auf die unterschiedliche Tagesrhythmik, den Lebensraum und die Größe der einzelnen Staphylinidenarten zurückzuführen war. Es wurden vorwiegend Aleocharinae und *Tachyporus*-Arten gesaugt. Ein flexibler Einsatz des D-Vac ist möglich, jedoch wird dies durch seine problematische Handhabung erschwert.

Polyphage Prädatoren haben gegenüber z. B. den stenophagen Coccinelliden den Vorteil, daß sie durch ihr Auftreten im zeitigen Frühjahr die Möglichkeit des frühen Eingreifens in die Populationsdynamik der Blattläuse haben. Da aphidophage Staphyliniden - vor allem *T. hypnorum* - während der Progradation der Blattläuse in großer Zahl gefangen wurden, können sie damit für die Populationsentwicklung der Aphiden bedeutend sein. Staphylinidenlarven - hier vor allem *Tachyporus*-Arten - sind ebenfalls in der Lage, Blattläuse zu fressen, wobei eine enge Beziehung zu Aphiden hinsichtlich ihres zeitlichen Auftretens besteht. Bei der Dichteregulation von Getreideblattläusen muß aber auch der Einfluß anderer Nützlinge berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse bestätigen die Notwendigkeit, verschiedene - mindestens zwei - Erfassungsmethoden einzusetzen, um die Vorgänge im Feld besser verstehen und interpretieren zu können.

*gefördert von der Volkswagen-Stiftung

Einsatz von ELISA's zur Resistenzprüfung von Weizen gegenüber *Septoria tritici* und *S.nodorum*

F. Schnieder und H. Fehrmann, Inst. f. Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

In Freiland- und Gewächshausversuchen wurde der Frage der Übertragbarkeit von Gewächshausergebnissen auf das Freiland nachgegangen. Dazu wurden 24 Weizensorten zu unterschiedlichen Wachstumsstadien (EC 37 im Freiland; EC 13, EC 30 u. EC 51 im Gewächshaus) getrennt mit *Septoria tritici* oder *S.nodorum* inokuliert. Der Befall wurde sowohl visuell bonitiert (nekrotisierte Blattfläche), als auch durch die Ergebnisse des ELISA festgehalten (Antigeneinheiten). Der ELISA ist spezifisch für *S.tritici* oder *S.nodorum*.

Die Korrelationen der nekrotisierten Blattfläche der mit *S.nodorum* inokulierten Freilandvariante und den unterschiedlichen Gewächshausstadien sind nur gering und teilweise statistisch nicht absicherbar. Dagegen weisen die durch den ELISA ermittelten Antigeneinheiten der Freilandvariante hohe Korrelationen mit denen der Gewächshausvarianten auf. Die Korrelation zwischen der nekrotisierten Blattfläche und den Antigeneinheiten der Freilandvariante ist zwar gering, aber statistisch abgesichert, wogegen die Korrelationen zwischen der nekrotisierten Blattfläche und den Antigeneinheiten der Gewächshausversuche sehr hoch sind. In den mit *S.tritici* inokulierten Varianten ist fast dieselbe Situation zu erkennen, wobei die Korrelationen der nekrotisierten Blattflächen der Gewächshaus- und der Freilandvarianten noch geringer sind.

In den Freilandversuchen war der oft große Unterschied zwischen der nekrotisierten Blattfläche und den Antigeneinheiten auffällig. Eine mikroskopische Überprüfung der nekrotisierten Blätter zeigte oft einen Befall mit anderen nekrotrophen Erregern sowie natürliche Seneszenserscheinungen, so daß der tatsächliche Befall mit *S.tritici* oder *S.nodorum* nicht richtig eingeschätzt werden konnte. Aufgrund der unterschiedlichen Pathogenese von *S.nodorum* (Penetration über die stehenden Epidermiszellwände mit anschließend schneller Zellzerstörung und Nekrotisierung) und *S.tritici* (Penetration über die Stomata mit lang andauernden interzellularem Wachstum und später Zellnekrotisierung) ist bei *S.tritici* dieser Effekt der falschen Einschätzung ausgeprägter. Da in den Gewächshausversuchen der Einfluß anderer Pathogene ausgeschaltet werden konnte, sind die Korrelationen zwischen der nekrotisierten Blattfläche und den Antigeneinheiten sehr hoch.

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist der ELISA der visuellen Bonitur bei der Resistenzprüfung von Weizensorten und Zuchtlinien im Freiland vorzuziehen, wogegen der Vorteil der Spezifität des ELISA im Gewächshaus nicht zum Tragen kommt.

M. Jahn¹⁾, U. Burth¹⁾, C. Gattermann²⁾ und G. Bartels²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow¹⁾
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig²⁾

Untersuchungen zum Einsatz differenzierter Fungizidaufwandmengen in Winterweizen

In Modelluntersuchungen mit der Schadorganismus/Wirt-Kombination *Erysiphe graminis*/Winterweizen wurde nachgewiesen, daß die Wirkungsreserve der Fungizide, die in erster Linie vom Fungizid selbst abhängig ist, auch mit der Anfälligkeit der Sorte und dem Befallsdruck des Erregers im Zusammenhang steht.

Mehrfährige Feldversuche mit jeweils 3 unterschiedlich anfälligen Sorten und 3 Fungiziden in Aufwandmengen von n (in der Zulassung vorgesehene Aufwandmenge), $n/2$, $n/4$, und (teilweise) $n/10$ wurden in Kleinmachnow und in Braunschweig durchgeführt; die Behandlung erfolgte nach Schwellenwerten. Sorten mit geringer Anfälligkeit gegen Mehltau (Noten 3 und 4, Beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes) erwiesen sich in der Regel als nicht behandlungswürdig, wenn nicht ein verstärktes Auftreten anderer Krankheiten (zum Beispiel Braunrost, 1993) die Behandlung doch notwendig machte. An Sorten mittlerer Anfälligkeit (Noten 5 und 6) zeigten sich Unterschiede in der Wirksamkeit der Fungizide in Abhängigkeit vom Befallsdruck insbesondere bei den gegen Mehltau nicht so effektiven Fungiziden. Bei hohem Befallsdruck war - weitgehend unabhängig von der Aufwandmenge - eine zweite Behandlung erforderlich.

Die Ergebnisse bestätigen die Möglichkeit der Aufwandmengendifferenzierung in Abhängigkeit von der konkreten phytosanitären Situation vor allem bei den Sorten mittlerer Anfälligkeit.

Bei Auftreten mehrerer Krankheiten gleichzeitig ist unbedingt zu beachten, daß die Wirkungsreserve der Fungizide gegen die unterschiedlichen Krankheiten unterschiedlich hoch ist.

M. Jahn, V. Gutsche und S. Enzian

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für integrierten Pflanzenschutz und Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Untersuchungen zum Einfluß von Fungiziden auf den Sporenflug von *Erysiphe graminis*

In einem Freilandversuch zur Mehltaubekämpfung in Winterweizen mit mehreren Sorten (unterschiedlicher Anfälligkeit), Fungiziden und Aufwandmengen wurden im Zeitraum Mai bis Juli Fangpflanzen der hochanfälligen Sorte 'Kanzler' jeweils zweimal wöchentlich über 24 Stunden in die (unterschiedlich behandelten) Parzellen gestellt. Da die Sorte 'Kanzler' über keine Resistenzgene verfügt, wurde das vorhandene Rassengemisch voll erfaßt.

Signifikante Unterschiede in der nachgewiesenen Sporenmenge über den gesamten Zeitraum bestanden zwischen den unterschiedlich anfälligen Sorten 'Borenos' (Note 3, Beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes), 'Astron' (Note 5) und 'Toronto' (Note 6).

Die Behandlung mit den Fungiziden Desmel, Corbel und Folicur mit in der Zulassung vorgesehenen Aufwandmengen (=n), n/2, n/4 und teilweise n/10 führte zu einer Reduzierung des Sporenfluges, die etwa ab dem 5. Tag nach der Behandlung nachweisbar war. Es bestand eine deutliche Abhängigkeit der Wirkung von der Sorte; während bei 'Astron' und 'Borenos' die Sporenmenge durch die Behandlungen um mehr als 50 % reduziert wurde, war der Einfluß bei der Sorte 'Toronto' gering.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Fungiziden und den untersuchten Aufwandmengen konnte nicht ermittelt werden, jedoch war n/10 in der Tendenz häufig schwächer wirksam.

Die Ergebnisse der Fangpflanzenversuche werden gleichzeitig dazu verwendet, um die Funktionen zur Berechnung von Sporulation und Infektion im Simulationsmodell SIMERY für die untersuchten Sorten zu validieren. Die validierten Sporulations- und Infektionsfunktionen werden zur Normierung des Witterungseinflusses genutzt, um so die Effekte der Fungizidbehandlungen eindeutig beschreiben zu können.

Ackerbau - Raps

R.-R. Schulz und A.-F. Pelz

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Universität Rostock, Fachgebiet Phytomedizin

Untersuchungen zum Regenerations- und Kompensationsvermögen am Winterraps

Durch künstliche Beschädigung von Winterrapspflanzen wurden das natürliche Schädgeschehen bei verschiedenen Rapsschädlingen und abiotische Schadursachen simuliert. Im Mittelpunkt standen die Schädwirkungen des Rapserrdflohs, des Rapsgranzkäfers sowie des Kohlschotenrüßlers und der Kohlschotenmücke. Im einzelnen liegen mehrjährige Versuchsergebnisse (1979 bis 1993) zum Einfluß von Blattverlusten im Herbst sowie zur Entfernung von Blütenknospen und Schoten vor. Ferner wurde das Regenerationsvermögen des Rapses nach der Überwinterung durch Simulation von Frostschäden untersucht.

Die Versuche haben ergeben, daß der Winterraps über ein gut entwickeltes Regenerationsvermögen verfügt. So konnten z. B. Mindererträge von mehr als 5 % erst bei einem herbstlichen Blattverlust von ≥ 25 % ermittelt werden. Verlustfördernd wirkte sich ein mehrfacher Blattschnitt aus, mit dem eine länger andauernde Schädigung des Rapses simuliert werden sollte. Die Simulation von Frostschäden ergab Ertragsverluste von 20 % bei vollständiger Entblätterung bzw. Entfernung der Sproßspitze. Schädigungen der Endknospe und von Teilen des Sprosses verhinderten die normale Ausbildung des Haupttriebes, indem Seitenknospen aktiviert und sekundäre Sproßachsen gebildet wurden. Blütenknospenverluste führten vor allem bei vergleichsweise niedrigen Bestandesdichten von 30 bis 60 Pflanzen/m² zu Ertragsminderungen, während die Pflanzen unter den Bedingungen einer höheren Bestandesdichte (100 Pflanzen/m²) diesen Schaden besser ausgleichen konnten. Mit einer Entfernung von Schoten sollten Schäden, verursacht durch Kohlschotenmücken, simuliert werden. Die Parzellen sind mit Gazekäfigen gegen den natürlichen Schädlingszuflug abgeschirmt worden. Die Schotenentfernung wurde parallel zum Zeitpunkt des Auftretens erster Schadsymptome durchgeführt. Schotenverluste von 5 % und z. T. 10 % wurden durch eine Erhöhung der Einzelsamenmasse kompensiert. Die erzielten Ergebnisse ermöglichen eine verbesserte Schadensprognose und die Präzisierung von Bekämpfungsrichtwerten.

Anke Theuerkauf und R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Georg-August-Universität Göttingen

Möglichkeiten einer frühzeitigen Resistenzselektion bei Winterraps gegenüber *Verticillium dahliae*

Verticillium dahliae, als pilzlicher Schaderreger Mitverursacher einer krankhaften Abreife im Winterraps, führt besonders in Norddeutschland immer wieder zu Ertragsausfällen. Die vom Boden ausgehende Infektion der Pflanzen über die Wurzeln, eine lange Latenzzeit und das Fehlen wirksamer Fungizide erschweren die Bekämpfung dieses Pilzes und verleihen der Resistenzzüchtung besondere Bedeutung.

Mit der Anzucht von Rapskeimlingen auf einem synthetischen Zweischicht-Nährmedium und Inokulation über die unverletzten Wurzeln wurde eine frühzeitige Symptomausprägung erzielt. Die während des fünfwöchigen Infektionsverlaufs an den infizierten Keimlingen beobachteten Befallssymptome wurden mit einem neunstufigen Boniturschema (1=gesund, keine Symptome; 9=abgestorben) erfaßt. Weder im Freiland noch im Gewächshaus konnte eine derartig schnelle Befallsentwicklung induziert werden.

Das obengenannte Inokulationsverfahren unter sterilen Bedingungen wurde zur Prüfung von vierzig Winterrapsorten bzw. -zuchtstämmen hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber einer Infektion mit *V. dahliae* eingesetzt. Zusätzlich zur wöchentlich durchgeführten visuellen Befallsbonitur wurde nach fünf Wochen *V. dahliae* durch HPLC-Bestimmung des pilzlichen Sterols Ergosterol in den befallenen Pflanzen quantitativ nachgewiesen.

In allen Versuchen erwies sich die Winterraps-Sorte Ceres als hochanfällig, die Sorte Idol dagegen als gering anfällig. Der Befallsunterschied betrug in der Regel nur ein bis zwei Boniturnoten, die Ergosterolwerte ließen dagegen eine bessere Differenzierung zu. Fünf Wochen nach der Inokulation betrug die absolute Ergosterolmenge pro Einzelpflanze im Durchschnitt 73 ng bei Idol und 300 ng bei Ceres. Im getesteten Material konnten Ergosterolwerte zwischen 50 ng und 520 ng pro Einzelpflanze nachgewiesen werden. In der Regel stimmten die visuelle Bonitur und die Werte der Ergosterolbestimmung gut überein. Bei einigen Sorten bzw. Stämmen wurden trotz relativ hoher Boniturnoten nur geringe Ergosterolgehalte ermittelt. Offenbar kann ein vergleichsweise geringer Pilzbesiedlungsgrad sortenbedingt schon eine starke Symptomausprägung herbeiführen.

Mit dem Ziel einer möglichst frühzeitigen Resistenzselektion wurden auch Infektionsversuche mit Raps-Embryoiden aus Mikrosporen durchgeführt. Die Inokulation der Embryoide auf einem Festmedium, in das Sporen von *V. dahliae* eingemischt worden waren, erwies sich als unzulänglich. Dagegen konnten mit der Inokulation der Embryoide in Flüssigkultur vergleichbare Anfälligkeitsreaktionen erzielt werden wie in den Infektionsversuchen mit Keimlingen.

Thürwächter F.¹, Garbe V.¹ und Hoppe H. H.²

1 Biologische Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Institut f. Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

2 Fachbereich 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Erarbeitung von Bekämpfungsentscheidungen der Krankheiten an Winterraps, unter besonderer Berücksichtigung der Wurzelhals- und Stengelfäule (*Leptosphaeria maculans*)

In den Versuchsjahren 1991/92 bis 1993/94 wurde an verschiedenen Standorten in Norddeutschland ein zweifaktorieller (Sorte, Fungizidbehandlungen) Feldversuch angelegt. Überprüft werden sollte das Auftreten und die Bedeutung von Rapskrankheiten mit Ausnahme von *Verticillium dahliae* und *Sclerotinia sclerotiorum*. Zu verschiedenen Terminen erfolgte eine Bonitur der Krankheiten am Blattapparat, am Stengel und am Wurzelhals. Durch die Beerntung der Versuche konnte die Wirtschaftlichkeit der Fungizidmaßnahmen überprüft werden. Die Population von *L. maculans* wurde mit Hilfe des Sirodesminnachweises in aggressive und nicht-aggressive Isolate eingeteilt. Die Zusammensetzung der Population könnte das Auftreten der Wurzelhals- und Stengelfäule beeinflussen. Mit einer einfachen linearen Regression wurde überprüft, ob ein Zusammenhang zwischen dem Blattbefall und dem späteren Wurzelhalsbefall sowie zwischen der Schädigung des Wurzelhalses und dem Ertrag besteht.

Bei den Blatt-, Stengel- und Wurzelhalsbonituren im Herbst, Frühjahr und Frühsommer zeigte sich, daß *L. maculans* die einzige Krankheit war die in bedeutendem Umfang auftrat. Andere Krankheiten (*Peronospora parasitica*, *Alternaria* spp., *Cylindrosporium concentricum*, *Botrytis cinerea*) traten entweder gar nicht oder nur kurzzeitig in sehr geringem Umfang auf. Die Unterschiede im Befall durch *L. maculans* waren zwischen den einzelnen Standorten und Sorten bis zum Stadium EC 75 nicht besonders stark ausgeprägt. Erst ab dem Stadium EC 85 kam es zu einer Differenzierung. Durch die Fungizidbehandlungen konnte der Erreger relativ gut zurückgedrängt werden, wobei die Herbstbehandlung besser wirkte als die Frühjahrsbehandlung. Die Maßnahmen waren jedoch in aller Regel unwirtschaftlich.

Bei den Untersuchungen über die Zusammensetzung der Population von *L. maculans* wurden bei Isolaten aus Läsionen am Wurzelhals (Ascosporenisolate) zum überwiegendem Teil (80%) aggressive Isolate gefunden. Bei Isolationen von Isolaten am Blattapparat (Pyknosporenisolate) wurden, abgesehen von einer Ausnahme, ebenfalls überwiegend aggressive Isolate gefunden. Nur bei Isolationen aus Läsionen am Stengel (Ascosporenisolate) konnte auf einigen Standorten auch ein höherer Anteil nicht-aggressiver Isolate gefunden werden. Nach der Auswertung der Einzeldaten erscheint es unwahrscheinlich, daß die unterschiedlichen Befallsstärken im Wurzelhalsbereich im Stadium EC 85 auf den einzelnen Standorten mit dem Auftreten der verschiedenen *L. maculans* Isolate zu erklären ist.

Die Korrelationen zwischen dem Blattbefall und dem späteren Wurzelhalsbefall sind sehr niedrig. Sie sind im Herbst jedoch höher als im Frühjahr und es bestehen Sortenunterschiede. Eine Prognose des Endbefalls zum Zeitpunkt des Bekämpfungstermins ist bisher nicht möglich.

Ebenfalls schwach ausgeprägt ist die Beziehung zwischen dem Wurzelhalsbefall und dem Ertrag unter den Versuchsbedingungen im Freiland. Ein Grund für die geringe Abhängigkeit könnte darin liegen, daß das Befallsniveau auf den Standorten zwischen der Boniturnote 2 bis 5 (Skala 1 bis 9), also in der unteren Hälfte der Boniturskala lag.

Dr. Wolfgang Heidel

Landespflanzenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern
Außenstelle Neubrandenburg

Überwachung und Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüßlers,
Ceutorhynchus napi Gyll., in Mecklenburg-Vorpommern

Der Große Rapsstengelrüßler tritt seit 1971 als Schädling der Rapskulturen in Mecklenburg-Vorpommern in Erscheinung. Sein Hauptbefallsgebiet sind die klimatisch mehr kontinental beeinflussten Landkreise Demmin, Müritz, Mecklenburg-Strelitz und Randow-Ücker.

Ziel von Bekämpfungsmaßnahmen muß es sein, die Eiablage zu verhindern und um damit die gallenartigen Mißbildungen sowie das Verkümmern und Aufplatzen der Stengel zu vermeiden.

Die entscheidene Frage ist daher, zu welchem Termin und bei welcher Individuenzahl ist dieser Rapsschädling zu bekämpfen.

Viele Autoren haben bereits festgestellt, daß ein Bekämpfungsrichtwert auf der Basis von Auszählungen der Individuen an der Pflanze nicht praktikabel ist, weil *C. napi* sich bei geringster Störung von den Pflanzen fallen läßt.

Ergebnisse in Mecklenburg-Vorpommern belegen, daß einzig und allein die Fangergebnisse mittels beköderter Rapsgelbschalen auf den Überwinterungsschlägen einen zuverlässigen Anhaltspunkt für die rechtzeitige Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüßlers geben.

Weiter in der Diskussion bleibt der Bekämpfungsrichtwert, vom Zeitpunkt des Überfluges sollten 25-50 RSR je Gelbschale gefangen worden sein.

A. Johnen und D. Hänisch

Institut für Agrarinformatik, Kleimannstraße 5, 48149 Münster

Institut für Pflanzenschutz, Nevinghoff 40, 48147 Münster

Das Pflanzenschutz - Beratungssystem PRO PLANT: Entscheidungsgrundlagen für den gezielten Insektizideinsatz im Winterraps am Beispiel Rapserrdfloh

PRO_PLANT ist ein EDV-gestütztes Beratungssystem, das zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Getreide bereits seit einigen Jahren in der Praxis eingesetzt wird. Eine der Weiterentwicklungen dieses Expertensystems befaßt sich mit der Optimierung des Insektizideinsatzes im Winterraps. Das Ziel ist eine Minimierung der Maßnahmen über die Beurteilung der Bekämpfungsnotwendigkeit und der Wahl optimaler Bekämpfungstermine.

In 3-jährigen Freilandversuchen wurden die notwendigen Entscheidungsgrundlagen erarbeitet, die im Programm berücksichtigt werden. Dies wird am Beispiel Rapserrdfloh dargestellt.

Bisher wird in der Beratungspraxis vor allem der Käferbefallswert in Form von Gelbschalenfangsummen verwendet, um den späteren Larvenbefall im Herbst abzuschätzen. Bei dieser Abschätzung bestehen aber Unsicherheiten. Die erarbeiteten Schwellenwerte können nur in Form einer Negativprognose verwendet werden, d.h. nur bei geringen Fangsummen wird der Larvenbefall ebenfalls gering sein. Übersteigt der Käferbefall den Schwellenwert, besteht lediglich die Möglichkeit, daß kritische Larvenzahlen erreicht werden, es muß aber nicht zwangsläufig so sein. In den Freilandversuchen wurde daher nach weiteren Einflußparametern auf den Herbstlarvenbefall gesucht, um die Entscheidungssicherheit zu erhöhen. Dies sind vor allem die Eiablagebedingungen und die Larvenschlupfrate im Herbst in Abhängigkeit von der Witterung.

- Die Eiablageintensität ist in den einzelnen Jahren sehr variabel. Neben dem Beginn der Eiablage ist vor allem das Ende der Eiablageperiode im Herbst unterschiedlich. Hier ist der Temperaturverlauf im Oktober entscheidend. Bei milder Witterung ist die Eiablage z.T. bis Ende Oktober möglich. In extrem kalten Jahren kann sie dagegen schon Anfang Oktober aufhören. Durch die unterschiedlich langen Eiablageperioden können von der gleichen Käfermenge stark variierende Eimengen produziert werden.
- Auch die Zeit zwischen dem Eiablagetermin und dem Larvenschlupf ist temperaturabhängig und kann über Temperatursummen hinreichend genau abgebildet werden. In Abhängigkeit vom Temperaturverlauf im Herbst schlüpft ein mehr oder weniger hoher Prozentsatz der abgelegten Eier noch vor dem Winter. Die Eier, die die temperaturabhängige Entwicklung im Herbst nicht abschließen, überdauern im Boden und schlüpfen erst im Frühjahr.

Diese witterungsabhängigen Zusammenhänge werden in einem Phänologiemodell abgebildet. Die hier hergeleiteten Eiablageintensitäten und die Larvenschlupfraten werden bei der Bekämpfungsentscheidung berücksichtigt. Zusätzlich werden schlagspezifische Daten ausgewertet, die vom Anwender eingegeben werden müssen. Hierzu gehören Befallsangaben (z.B. Käferbefall in Form von Gelbschalenfangsummen) und Bestandesparameter (z.B. Bestandesdichte, Vorwinterentwicklung).

A. Johnen und D. Hänisch

Institut für Agrarinformatik, Kleimannstraße 5, 48149 Münster

Institut für Pflanzenschutz, Nevinghoff 40, 48147 Münster

Strategie einer kombinierten Bekämpfung wichtiger Frühjahrsschädlinge im Winterraps mit Hilfe des Beratungssystems PRO_PLANT

PRO_PLANT ist ein EDV-gestütztes Beratungssystem, das unter anderem Entscheidungshilfen zum gezielten Insektizideinsatz im Winterraps anbietet. Das Beratungssystem wird durch ein Informationssystem ergänzt. Hier werden dem Anwender für alle wichtigen Schädlinge farbige Schabbilder mit Hinweisen zu Unterscheidungsmerkmalen (z.B. bei Rüsselkäfern) und textliche bzw. grafische Informationen unter anderem zu Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten angeboten. Im Frühjahr 1994 wurde das Programm erstmals und erfolgreich in der landwirtschaftlichen Praxis getestet. Die zugrundeliegenden 3-jährigen Versuchsdaten wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe erhoben. Im Kammergebiet treten im Frühjahr Kohltriefbrüfler, Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüfler und Kohlschotenmücken auf. Der Rapsstengelrüfler hat in diesem Raum dagegen keine Bedeutung. Aufbauend auf den Freilandversuchen wurde eine Strategie entwickelt, bei der alle Schädlinge, sofern Handlungsbedarf besteht, mit einer einzigen Behandlung ausreichend getroffen werden sollen. Dies setzt die Bestimmung eines optimalen Bekämpfungstermins voraus. Es wird versucht die Maßnahme gegen die früh zuwandernden Schädlinge - Kohltriefbrüfler, Rapsglanzkäfer - solange wie möglich hinauszuzögern, um später auftretende Schädlinge - Kohlschotenrüfler, Kohlschotenmücke - mitzutreffen.

- Beim Rapsglanzkäfer ist der Handlungsspielraum nicht gegeben, wenn bei Zuflugbeginn kritische Befallszahlen erreicht werden, weil der Käfer direkt schädigt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen jedoch, daß selten zu Beginn der Zuwanderung massive Zuflugschübe zu erwarten sind. Der Hauptteil der Käfer erscheint meist erst später.
- Der Kohltriefbrüfler schädigt nur im Larvenstadium. Um kritischen Larvenbefall zu verhindern, müssen die Käfer vor massiver Eiablage bekämpft werden, da auf die Larven keine Wirkung erzielt werden kann. Die Käfer müssen nach der Einwanderung einen Reifungsfraß durchleben, um zur Eiablagereife zu gelangen. Dies kann in Abhängigkeit von der Witterung 2 - 4 Wochen dauern. Im Programm wird der Beginn der Eiablage über eine Temperatursumme bestimmt. Die früheste Bekämpfung erfolgt bei Beginn Eiablage. Die Bekämpfung kann gegebenenfalls weiter hinausgezögert oder ganz eingespart werden, wenn die nachfolgende Witterung keine massive Eiablage erlaubt. Spritztermine kurz vor optimalen Wetterbedingungen für die Eiablage zeigten in den letzten beiden Jahren eine ausreichende Wirkung auf den Larvenbefall. Im Jahr 1992 konnte auf eine Maßnahme wegen ungünstiger Eiablagebedingungen ganz verzichtet werden.

Die Grundlage der Strategie ist die Auswertung von Wetterdaten durch das Programm. Wichtige phänologische Daten (Zuflugbeginn und Tage mit günstigen Zuflugbedingungen für alle Schädlinge, Eiablagebeginn und Eiablageintensitäten für einzelne Tage beim Kohltriefbrüfler) werden hergeleitet und grafisch dargestellt. Für die Beurteilung der Bekämpfungsnotwendigkeit werden diese Daten kombiniert mit Eingaben des Anwenders (z.B. Befallsangaben, Bestandesparameter) ausgewertet.

Auswirkungen von Intensitätsminderungen im Winterrapsanbau auf Krankheiten und Ertragsparameter

V. Garbe

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

In einem bisher zweijährigen Feldversuch wurde das Auftreten und die Bedeutung von pilzlichen Erkrankungen in unterschiedlichen Winterrapsorten untersucht. Neben der Aussaatstärke (42, 84 und 126 Körner/m²) wurden die Behandlungen mit Fungiziden (Unbehandelt, Frühjahrs-, Frühjahrs- und Blüten sowie Herbst-, Frühjahrs- und Blütenapplikation) variiert. Differenziert wurde weiterhin der Insektizideinsatz (2 Stufen) sowie das N-Düngungsniveau (2 Stufen). An mehreren Terminen wurde der Befall mit Krankheiten im Blatt-, Stengel- und Wurzelbereich anhand von Symptomen untersucht.

In den Versuchen traten als Erkrankungen in stärkerem Ausmaß die Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*) sowie, insbesondere im ersten Versuchsjahr, der Falsche Mehltau (Erreger: *Peronospora parasitica*) in Erscheinung. Der Befall von *P. lingam* war als mittel bis hoch, der von *P. parasitica* als gering bis mittel einzustufen. Zwischen den Sorten bestanden sowohl bei der Wurzelhals- und Stengelfäule als auch beim Falschen Mehltau Anfälligkeitsunterschiede. Gefördert wurde durch eine Verminderung der Insektizidanwendung der Befall mit Stengelrübler-, bzw. Triebrüblerarten. In der Folge wurde der Befall von *P. lingam* im Stengelbereich ebenfalls erhöht. Eine geringere Bestandesdichte führte zu einem stärkeren Befall der Rapsstengel mit Stengel- und Triebrüblerarten, insbesondere im ersten Versuchsjahr wurde bei einer geringeren Bestandesdichte ebenfalls ein erhöhter Befall mit *P. lingam* festgestellt. Hier ist ein enger Zusammenhang mit dem erhöhten Auftreten der Stengelschädlinge zu vermuten. Während die Höhe der N-Düngung keinen Einfluß auf den Befall mit *P. lingam* erkennen ließ, führte eine erhöhte N-Düngung (200 kg N/ha gegenüber 150 kg N/ha) zu einem stärkeren Auftreten von *P. parasitica*, im ersten Versuchsjahr wurden 81,3 % der Pflanzen in der höheren N-Stufe gegenüber 67,5 % in der niedrigeren N-Stufe befallen. Der Einsatz der Fungizide führte zu einer Verminderung der Befallswerte von *P. lingam*, den stärksten Effekt hatte hierbei die kombinierte Applikation im Herbst und Frühjahr. Hierbei zeigten sich deutliche Sortenunterschiede, insbesondere in einer hochanfälligen, in Deutschland derzeit nicht zugelassenen Sorte wurden die stärksten Befallsverminderungen durch den Einsatz der Fungizide erzielt. Die Anwendung von Fungiziden führte zu Mehrerträgen, die allerdings nur in der hochanfälligen Sorte wirtschaftlich waren.

V. Garbe¹, E. Beer², B. Broschewitz³, M. Frosch⁴, R. Kälberer⁵, G. Lauenstein²,
U. Steck⁶, P. Steinbach³, B. Ulber⁷

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,

² Institut für Pflanzenbau und Pflanzenschutz der LWK Weser-Ems, ³ Landespflanzenenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern, ⁴ Hessisches Landesamt, Pflanzenschutzdienst, ⁵ Regierungspräsidium Tübingen, Pflanzenschutzdienst ⁶ Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, ⁷ Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Untersuchungen zur Bedeutung eines Schädlingsbefalls im Winterraps auf das Auftreten von Krankheiten

Im Rahmen des DPG-Arbeitskreises Integrierter Pflanzenschutz, "Projektgruppe Raps" wurde ein gemeinschaftliches Versuchsprogramm zum Einfluß des Auftretens von Rapschädlingen auf das Auftreten von Krankheiten durchgeführt. Im Vordergrund stand dabei der Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Rapserdflohs (*Psylliodes chrysocephala*), des Gefleckten Kohltriebrüßlers (*Ceutorhynchus quadridens*) sowie des Großen Rapsstengelrüßlers (*C. napi*) und der Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*). Zwei Versuchsserien wurden angelegt. In einer Versuchsserie wurde die Bedeutung des Insektenbefalls durch einen Vergleich zwischen befallenen (ohne Insektizidbehandlung) und befallsfreien (Insektizidbehandlung bei Befall) Varianten ermittelt. Diese Versuche beinhalteten weiterhin gestaffelte Fungizidbehandlungen mit dem Ziel, die Notwendigkeit der Krankheitsbekämpfung bei unterschiedlichem Insektenbefall zu erfassen. In einer zweiten Versuchsserie wurde durch differenzierte Insektizidbehandlungen der Einfluß einzelner Arten auf das Auftreten von *P. lingam* festgestellt.

Die bisherigen Untersuchungen zeigten keine Zusammenhänge zwischen einem zumeist schwachem Rapserdflohbefall im Herbst und dem Auftreten von *P. lingam* im Bereich des Wurzelhalses. Durch Insektizid-Maßnahmen gegen den Rapsstengelrüßler bzw. den Gefleckten Kohltriebrüßler wurde der Wurzelhalsbefall mit *P. lingam* anscheinend nicht beeinflusst, wohl aber das Auftreten der Erkrankung im Stengelbereich. Ein stärkerer Befall mit Insekten hatte eine stärkere Ausprägung der Krankheitssymptome mit *P. lingam* zur Folge. Sicherbare Zusammenhänge zwischen den Insektizid-Anwendungen und dem Ertragsniveau waren häufig nicht gegeben. Der Einsatz von Fungiziden führte nur zu einer geringen Verminderung des Befalls von *P. lingam*, unabhängig von der Insektizidbehandlung. Die Wirtschaftlichkeit der Fungizidbehandlung war in den meisten Fällen nicht gegeben.

M.Prüfe, J.Schrod, C.Löwer und A.Eppler

Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie,
Justus-Liebig-Universität, 35390 Gießen

Untersuchungen zum Virusbefall des Rapses in der Umgebung von Gießen

Raps (*Brassica napus*) ist eine wichtige Quelle für nachwachsende Rohstoffe. Auch in Mittelhessen spielt der Rapsanbau eine große Rolle. Die Ausweitung solcher Monokulturen ist in der Regel jedoch mit einer Zunahme von Schaderregern und Pathogenen verbunden. Dies ist auch für den Raps bekannt, aber den Viren wurde dabei relativ wenig Beachtung geschenkt. Um die Situation in Mittelhessen kennen zu lernen, wurde deshalb in der Umgebung von Gießen der Raps 1992/93 auf Virusbefall untersucht. Die Proben wurden nach einem Raster mit 4 km²-Quadranten genommen (entsprechend den Gauß-Krüger Koordinaten der topographischen Karten), wobei pro Quadrant ein Schlag mit 20 Proben untersucht wurde. Der Virusnachweis wurde mit dem ELISA erbracht. Es wurde auf Befall mit Turnip Mosaic Potyvirus (TuMV), Turnip Yellow Mosaic Tymovirus (TuYMV), Beet Western Yellows Luteovirus (BWYV) und in geringerem Umfang Turnip Crinkle Carmovirus (TuCrV) geprüft. Das Wasserrübenmosaik (TuMV) war insgesamt nur in sehr geringem Maße nachzuweisen. Bei der Probennahme vom Januar/Februar 1992 fand es sich nur in 8 von 31 Schlägen und maximal in 15% der Proben. Bei der Probennahme im Juni 1993 konnte das Virus jedoch in vier der fünf untersuchten Schläge mit bis zu 40% Befall nachgewiesen werden. Das Wasserrübelgelmosaik Virus (TuYMV) fand sich bei Probennahme Jan./Febr.1992 in sieben von 31 Schlägen mit maximal 20% befallenen Proben. Bei Probennahme im Juni 1993 fand sich das Virus nur in einem der fünf untersuchten Schläge. Das Wasserrübenkräusel Virus (TuCrV) konnte nur in einem der 31 untersuchten Schläge nachgewiesen werden, allerdings bei jeweils nur ein bis zwei untersuchten Proben. Als weit verbreitet erwies sich das Westliche Rübervergilbungsvirus (BWYV). Es war (Probennahme Jan./Febr.92) in 30 der 31 untersuchten Schläge mit bis zu 100% infizierten Proben nachweisbar. Auch im Juni 1993 waren alle fünf untersuchten Schläge befallen. Die Untersuchungen bei Sommerraps ergaben erstaunlich geringe Befallswerte (Probennahme Juni 92). Am Standort Rauschholzhausen war in 20 Proben keines der Viren nachzuweisen; am Standort Eberstadt fanden sich nur BWYV (1,25%) und TuYMV (2,5%). TuCrV wurde hier nicht berücksichtigt. Bei Ausfallraps fanden sich TuMV und TuYMV an je einem der sechs untersuchten Standorte, BWYV an drei (bis 40% Befall). In untersuchten Keimlingen war jedoch keines der Viren nachzuweisen. Eine erste Infektion der Winterraps-Schläge scheint schon vor der Jahreswende stattzufinden, denn bei Probennahmen im Dezember 1992 an fünf Standorten fanden sich sowohl TuMV (3/5), TuYMV (2/5) und BWYV (4/5) weit verbreitet. Die Befallsraten reichten dabei bis 5% (TuYMV), 10% (TuMV) und 60% (BWYV). Obwohl ein Zusammenhang von BWYV-Befall und dem Auftreten von Symptomen nicht festgestellt werden konnte, kann eine Auswirkung auf den Ertrag durch dieses offenbar weit verbreitete Virus nicht ausgeschlossen werden.

B. Ulber¹, S. Vidal²

¹Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

²Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Verteilungsmuster und Parasitierung des Kohlschotenrüsslers (*Ceutorhynchus assimilis*) in Winterrapsfeldern

Der Kohlschotenrüssler *Ceutorhynchus assimilis* Payk. ist ein wichtiger Schädling an Rapskulturen. Über das Vorkommen, die Biologie und die Parasitierung dieser Art sind wiederholt Arbeiten veröffentlicht worden; es fehlen jedoch Daten zur räumlichen Verteilung der Larven an den Einzelpflanzen sowie zur möglichen dichteabhängigen Regulation durch natürliche Feinde.

In unseren Experimenten wurden die Käfer in zwei nicht mit Insektiziden behandelten Winterrapsfeldern in unterschiedlichen Dichten unter Gazekäfigen, in denen jeweils eine bestimmte Anzahl von Rapspflanzen wuchsen, ausgesetzt. Zu Beginn der Flugphase der Parasitoiden wurden die Käfige entfernt, um eine natürliche Parasitierung der Larven zu ermöglichen. Im Juni wurden die Pflanzen geerntet und die Schoten im Labor sezirt.

Die Käfer legen ihre Eier vermehrt an größeren Pflanzen, gemessen an der Haupttrieblänge, dem Basisdurchmesser und der Zahl der Seitentriebe, ab. Eine Präferenz für den Haupttrieb gegenüber Seitentrieben war nicht erkennbar. Die Schotengröße oder die Zahl der Schoten am Haupttrieb hatte keinen Einfluß auf die Eiablage der Weibchen. Die Schoten werden zufällig belegt; die Befallshäufigkeit benachbarter Schoten ist nicht höher als im Durchschnitt des Gesamttriebes. Eine vertikale Zonierung der Larvalverteilung in den Schoten des Haupttriebes war ebenfalls nicht erkennbar. Zum Gegenspielerkomplex des Kohlschotenrüsslers gehören auf den von uns untersuchten Feldern 4 Arten aus der Überfamilie der Erzwespen: *Trichomalus perfectus*, *Mesopolobus morys*, *Eurytoma curculionum* sowie *Stenomalina gracilis*. Die mit Abstand häufigste Art war *T. perfectus*. Keine dieser Arten zeigte eine dichteabhängige Parasitierung: Der Anteil insgesamt parasitierter Larven lag, unabhängig von der Verteilung an den Pflanzen und der Dichte, bei 45 %. Eine weitere wesentliche Mortalitätsursache für die Käferlarven war das Host-feeding durch die Imagines der Parasitoiden.

B. Ulber

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen

Wirkung des kombinierten Befalls von Winterraps mit dem Großen Rapsstengelrüßler (Ceutorhynchus napi Gyll.) und dem Gefleckten Kohltriebrüßler (Ceutorhynchus pallidactylus (Mrsh.)) auf den Phoma lingam - Befall und den Ertrag

Neben der direkten Schädigung, die der Große Rapsstengelrüßler (RSR) und der Gefleckte Kohltriebrüßler (KTR) durch Eiablage und Minierfraß der Larven an den Rapspflanzen verursachen können, wird diesen Stengelschädlingen häufig auch ein fördernder Einfluß auf den Stengelbefall mit *Phoma lingam* zugeschrieben. Um die Bedeutung dieser indirekten Schädigung zu beurteilen, wurde der Befall mit den beiden Rüßlerarten in zweijährigen Parzellenversuchen durch Insektizidbehandlungen (Var. 1: Cymbush, 300 ml/ha, in EC 33 und EC 51; Var. 2: Cymbush, 300 ml/ha, in EC 51; Var. 3: Unbehandelt) variiert. Aufgrund des kombinierten, starken Auftretens der beiden *Ceutorhynchus*-Arten am Standort Göttingen war es in diesen Versuchen nicht möglich, die isolierte Wirkung jeder der beiden Arten auf den *Phoma*-Befall und Ertrag getrennt zu erfassen. Die Befallsstärke und -häufigkeit der RSR- und KTR-Larven wurde in Stadium EC 69 kurz vor Beginn der Abwanderung aus den Trieben ermittelt. Der Stengelbefall von *P. lingam* wurde in Stadium EC 85 bonitiert.

Während die mittlere Befallsstärke der Larven beider Arten in den unbehandelten Parzellen mit 3,8 RSR- und 4,0 KTR-Larven/Pflanze (1992) bzw. 11,7 RSR- und 5,8 KTR-Larven/Pflanze (1993) sehr hoch war, wurde sie durch eine späte und insbesondere durch die zweimalige, frühe und späte Insektizidbehandlung signifikant reduziert: Im Jahr 1992 wurde die Befallshäufigkeit beider Arten durch die Behandlungen, die erst 3 und 6 Wochen bzw. 6 Wochen nach Zuflugbeginn der Käfer durchgeführt wurden, von etwa 80 % auf 5 - 10 % bzw. 25 % reduziert. Der Befallsgrad von *P. lingam* war in den mit Insektiziden behandelten Versuchsvarianten signifikant vermindert; er erreichte aber selbst bei sehr geringer Larvenbefallshäufigkeit relativ hohe Werte. Der Kornertrag wies keine signifikanten Unterschiede auf.

Im Jahr 1993 wurde die Befallshäufigkeit der Larven durch die Insektizidbehandlungen, die bereits 1 und 4 Wochen bzw. 4 Wochen nach Zuflugbeginn erfolgten, dagegen nur von 100 % (RSR) bzw. 81 % (KTR) in Unbehandelt auf 27 % (RSR) bzw. 45 % (KTR) in den zweifach behandelten Parzellen und auf 92 % (RSR) bzw. 61 % (KTR) in den einfach behandelten Parzellen abgesenkt. Der Befallsgrad von *P. lingam* wurde in diesem Versuch nur durch die zweifache Insektizidbehandlung signifikant vermindert. Der Kornertrag war im Jahr 1993 in den zweifach mit Insektizid behandelten Parzellen im Vergleich zu unbehandelten und einfach behandelten Parzellen signifikant erhöht.

Antje-Friederike Pelz

Universität Rostock
Agrarwissenschaftliche Fakultät
Institut für umweltgerechten Pflanzenbau, Fachgebiet Phytomedizin

Ökologische Konsequenzen einer Blütebehandlung

Ziel der zweijährigen Untersuchungen * (1992 - 1993) war die Erfassung von Auswirkungen einer insektiziden Blütebehandlung auf die epigäische Fauna im Wintertraps.

Die Versuchsdurchführung erfolgte auf Flächen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

In ca. 400 m² große Rapsparzellen wurden kreuzweise je fünf Barber-Fallen im Frühjahr aufgestellt. Es erfolgten wöchentliche Leerungen.

Zum Zeitpunkt der Vollblüte des Rapses wurde die Hälfte der Parzellen mit Decis (0.3 l/ha) behandelt.

Um die insektizidbedingte Mortalität der Fauna in der Krautschicht zu bestimmen, wurden zusätzlich vor der Spritzung Auffangschalen im Rapsbestand aufgestellt. Ihre Leerung erfolgte zwei bzw. sechs Tage nach der Spritzung.

Ergänzt wurden die Untersuchungen durch Zählungen von Spinnengespinsten. Es handelte sich dabei vorwiegend um Spinnen der Gattung *Theridion*.

Bei der Auswertung der Fallenfänge wurden besonders die Carabiden, Staphyliniden sowie Arachniden betrachtet.

Als Ergebnisse können festgehalten werden:

1. Nach der insektiziden Blütebehandlung trat eine starke Reduzierung der Arthropoden ein.

2. Es erfolgte bei den Carabiden nach drei bis vier Wochen ein Ausgleich in der Populationsdichte.

Bei den Staphyliniden blieb eine Reduzierung bis zum Untersuchungsende (Rapsernte) erhalten.

Die Spinnen reagierten nach einer anfänglichen starken Verminderung der Individuenzahlen mit einer Erhöhung ihrer Populationsdichte.

3. Auf den mit Decis behandelten Parzellen wurde eine um die Hälfte geringere Gespinstzahl von *Theridion* ermittelt.

*"Gefördert durch das Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt"

Antje-Friederike Pelz

Universität Rostock
Agrarwissenschaftliche Fakultät
Institut für umweltgerechten Pflanzenbau, Fachgebiet Phytomedizin

Verhalten des Winterrapses nach Schotenverlust

Ziel der von 1992 bis 1993 durchgeführten Untersuchungen* zur Kompensationsfähigkeit der Rapspflanzen war, einen Beitrag zur Reduzierung des Insektizideinsatzes in dieser Fruchtart zu leisten.

Die Versuchsdurchführung erfolgte auf Flächen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern bzw. des Landespflanzenchutzamtes Mecklenburg-Vorpommern.

Pflanzen unter 1 m² großen Gazekäfigen wurden in vierfacher Wiederholung während des Hauptauftretens der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) 5 bzw. 10 % Schoten entfernt. Damit wurde ein entsprechender Mückenschaden simuliert. Zum Zeitpunkt der Schwadmähreife fand die Ernte der Rapspflanzen statt.

Daneben wurden Pflanzen mit 5 bzw. 10 % Mückenschaden natürlichen Produktionsschlägen zur gleichen Zeit entnommen.

Nach vollständiger Abreife wurde der Einzelsamenertrag ermittelt.

Die Pflanzen reagierten auf die Schotenverluste bis 5% und z.T. auch 10% mit höheren Tausendkorngewichten, d.h., Winterraps kann Schäden dieses Ausmaßes kompensieren.

Statistische Sicherung der Ergebnisse liegt vor.

Der Einsatz von Insektiziden gegen *D. brassicae* kann bei geringem Befall unterbleiben, womit ein Beitrag zum Natur- und Umweltschutz geleistet werden kann.

* "Gefördert durch das Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt"

F. Daebeler

Universität Rostock
Fachbereich Agrarökologie
Institut für umweltgerechten Pflanzenbau, FG Phytomedizin

Integrierter Pflanzenschutz im Winterrapsanbau in Mecklenburg/ Vorpommern

Der Winterraps findet in Mecklenburg/ Vorpommern günstige Boden und Klimabedingungen. Diese sowie wirtschaftliche Erwägungen haben in den letzten Jahren zu einer erheblichen Anbauerweiterung geführt, zumeist ohne Beachtung biologischer Grenzen und gegen jede Erfahrung, durch ökonomische Vorteile bestimmt. Damit sind integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen nur bedingt realisierbar.

Am Fachgebiet Phytomedizin forschen seit Jahren Wissenschaftler und Studenten gemeinsam mit wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes an Problemen des integrierten Pflanzenschutzes. Die Arbeiten umfassen wichtige pilzliche Krankheiten sowie tierische Schaderreger des Stengelbereiches, der Knospen, Blüten und Schoten, ihre Ertragsrelevanz, die Fruchtfolge berührende Fragen u.a.. Einbezogen sind Untersuchungen über räuberische Arthropoden, mikrobielle Antagonisten und die Fähigkeit des Rapses zur Kompensation und Regeneration. Im Mittelpunkt integrierter Bekämpfungsmaßnahmen stehen flexibel zu handhabende Bekämpfungsrichtwerte. Dazu gehört eine Fruchtfolge mit angemessenen Anbaupausen, insgesamt ein Anbaukonzept, das nicht allein die Ackerfläche umfaßt, sondern die Agrarlandschaft mit all ihren auflockernden Elementen als Ganzes einbezieht.

St. Goltermann* und F. Daebeler**

* Landespflanzenenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

** Universität Rostock, Institut für umweltgerechten Pflanzenbau

Auftreten und Bedeutung von Carabiden auf Winterrapsfeldern

Durchschnittliche Feldgrößen von ca. 70 ha und geringe Heckendichten (3-4 m/ha) prägen die Agrarlandschaft im untersuchten Gebiet. Die Auswirkungen der Großflächenwirtschaft auf das Auftreten von Laufkäfern werden seit 1983 mit Hilfe von Bodenfallen erfaßt.

Die auf den Winterrapsfeldern gefangenen 67 Arten repräsentieren ca. 36% der für die Küstenregion Mecklenburg-Vorpommerns nachgewiesenen Carabiden. Vergleiche mit Untersuchungen anderer Autoren lassen keinen nachweisbaren Rückgang der Artendichte erkennen. Jährlich veränderliche Aktivitäts-Individuendichten werden mit langfristigen Fluktuationen und anthropogenen Einflüssen begründet.

Für Carabiden konnte kein verändertes, den Verhältnissen einer Großflächenwirtschaft angepaßtes Migrationsverhalten nachgewiesen werden. Aus Winterlageruntersuchungen geht hervor, daß adulte Tiere nur in sehr beschränktem Umfang auf den Feldern überwintern. Die Frühlingstiere unter den Laufkäfern sind auf das Vorhandensein aufnahmefähiger Refugien angewiesen. Von den Winterquartieren aus erfolgt die Besiedlung der Felder im nachfolgenden Frühjahr. Unterschiede der Arten im Dispersionsverhalten erklären sich aus der Wanderleistung, dem Flugvermögen und der Präferenz bestimmter Feldteile. Die Relevanz der Randbiotope für nahezu alle Feldcarabiden zeigte sich in den Herbstfängen besonders deutlich.

In verschiedenen Versuchen ist der Einfluß einzelner Carabidenarten und der epigäischen Raubarthropoden als Gruppe auf den Massenwechsel von *Meligethes aeneus* F. im Stadium "verpuppungsreife Larve" und Puppe nachgewiesen worden. Als effektive Räuber erwiesen sich viele der häufigen Laufkäferarten. In Ausschlußversuchen wurden bis zu 70% Mortalität durch das Vorhandensein epigäischer Raubarthropoden gegenüber der Kontrolle ermittelt. Somit ist der Tiergruppe ein langfristig regulierender Effekt auf die Fluktuation des Rapsglanzkäfers zuzusprechen. Da sofortige schadensmindernde Wirkungen durch die Dichtereduzierung von Schadinsekten nicht zu erwarten sind, wird man im Falle der Carabiden (und der anderen epigäisch lebenden Räuber) keine Nutzenschwelle definieren können.

Förderung, Schutz und Schonung nützlicher Tiere sind nur durch entsprechende Gestaltung der Agrarlandschaft und der Bewirtschaftungsweise durchzusetzen. Bei Berücksichtigung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Tiere in der Agrarlandschaft bei allen landwirtschaftlichen Verfahren lassen sich deren negative Auswirkungen mildern. Vielgestaltige Strukturelemente bestimmen Dichte, Stabilität und Vielfalt der Laufkäferpopulation direkt.

Obst- und Gemüsebau

G. Abmann, A. Gneist und G. Bär-Gabriel

Landespflanzenschutzamt Sachsen-Anhalt und
Amt für Landwirtschaft und Flurneuordnung Halle, Fachbereich Pflanzenschutz

Untersuchungen zum Sauerkirschensterben im Raum Halle

In den Jahren 1991 und 1992 wurden insgesamt 22 Gehölzproben von 21 Sauerkirschbäumen und einem Süßkirschenbaum untersucht, um dem bisher nicht geklärten Sauerkirschensterben im Raum Halle nachzugehen. Dabei kamen vornehmlich Holzpartien aus dem Bereich der Veredelungsstellen zur Auswertung, da hier Leitgefäßverbräunungen in starkem Maße festzustellen waren.

In 10 Fällen wurde Befall mit Obstbaumsplintkäfern (*Scolytus* sp.) beobachtet und in 15 Fällen konnten massive Pilzinfektionen mit *Phomopsis* sp. nachgewiesen werden, wobei davon bei 8 Proben gleichzeitiger Obstbaumsplintkäferbefall vorlag.

Es wird diskutiert, inwieweit zwischen den beiden Schaderregern und abiotischen Ursachen Zusammenhänge bestehen können. Dem in den letzten Jahren verstärkt aufgetretenen Trockenstreß und möglichen Pilzinfektionen bei der Veredelung der Bäume nach mechanischen Verletzungen oder nach Obstbaumsplintkäferbefall wird erhöhte Bedeutung beigemessen. Eventuell könnte unterschiedliche Disposition verschiedener Sorten eine Rolle spielen.

I.W. Nikusch

Übergebietliche Pflanzenschutzberatung beim ALLB Offenburg

Die Gnomonia-Blattbräune (Gnomonia erythrostoma) - nach fast 100jähriger Pause wieder ein Problem für den Kirschenanbau in Mitteleuropa?

Die Gnomonia-Blattbräune der Kirsche trat erstmals ca. 1878 im Alten Land an der Unterelbe wirtschaftlich bedeutend in Erscheinung. Etwa 8 Jahre vernichtete sie den Kirschenanbau dieser Region nahezu vollständig und stellte somit eine ernsthafte Gefahr für die Süßkirschenproduktion dar. Bis 1891 hatte sich die Krankheit auf nahezu alle Kirschenanbaugebiete Deutschlands, des schweizerischen Teils des Bodensees, sowie einiger Anbaugebiete Österreichs und Oberitaliens ausgedehnt. 1913 trat die Krankheit ein letztes Mal massiv am Vierwaldstättersee und am Zürichsee auf. Danach ist die Krankheit nie wieder auffällig in Erscheinung getreten.

1978/79 wurde dann die Krankheit erstmals wieder an einigen Kirschbäumen in Südbaden im Ortenaukreis beobachtet. In den folgenden Jahren nistete sie sich in einigen höhergelegenen Brennkirschenanlagen im mittleren Schwarzwald ein. 1991 tauchte sie dann in verschiedenen Tälern ab ca. 300 m NN auf und gewann zunehmend wirtschaftliche Bedeutung. Ab 1992 war die Krankheit schlagartig im gesamten mittleren Schwarzwald bis auf 200 m, in feuchten Lagen und bei dichten Beständen auch noch tiefer anzutreffen und verursachte z.T. schwere Ertragsausfälle. 1993 kamen Meldungen über massivem Befall im südlichen Schwarzwald, am Hochrhein, am nordwestlichen Ufer des Bodensees, aus dem Neckartal und aus dem hessischen Hinterland bei Marburg. Die Krankheit scheint somit nach ca. 100jähriger Pause in Deutschland wieder in der Ausbreitung begriffen.

Der Erreger, der Pilz *Gnomonia erythrostoma* infiziert mit Beginn der Laubentfaltung die Blätter. Das Myzel durchwuchert das Blattgewebe und bringt die Blätter ab Mitte Juli zum Absterben. Die verdorrten Blätter bleiben als auffälligstes Merkmal der Krankheit bis zum Frühsommer des folgenden Jahres an den Bäumen hängen. Befallene Früchte verkrüppeln, werden rissig und verfäulen schließlich.

Als Bekämpfungsmöglichkeit sah man vor 100 Jahren nur das Abpflücken der verdorrten Blätter im Winter. Dies wurde gebietsweise sogar polizeilich angeordnet und überwacht.

Aktuelle Versuche zeigen, daß mit mehreren Behandlungen mit Delan oder Dithane Ultra der Ertrag zwar gesichert werden kann, es aber dennoch zu Neuinfektionen des Laubes kommt. Versuche, das verdorrte Laub mit Spritzmaßnahmen von den Bäumen zu holen, waren bisher nicht erfolgreich.

B. Sessler
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Beschreibung der Integrierten Kernobstproduktion anhand der Betriebsheftkontrollen in Baden-Württemberg

1990 wurde in Baden-Württemberg die kontrollierte Integrierte Produktion IP im Bereich Kernobst eingeführt. Das entsprechend erzeugte Obst wird den Verbrauchern durch die Verwendung des Herkunfts- und Qualitätszeichens Baden-Württemberg kenntlich gemacht. Die Auslobung erfordert, daß die Einhaltung der Richtlinien zur IP durch Kontrollen garantiert wird.

Von 1991 bis 1993 wurden an der Landesanstalt für Pflanzenschutz insgesamt 7713 Betriebshefte auf die Einhaltung der Anforderungen der IP überprüft. 1993 wurden 2520 Betriebshefte ausgewertet, die für 8766 ha Kernobst standen. Davon konnten 8229 ha zur IP anerkannt werden, was 75 % der baden-württembergischen Marktkernobstfläche entspricht.

Die meisten Betriebe liegen am Bodensee. Von dort kamen 54 % der Hefte, die für insgesamt 74 % der Fläche stehen. Die durchschnittliche Kernobstfläche eines Betriebes beträgt in Baden-Württemberg 3,4 ha; am Bodensee sind es 4,6 ha und in Mittelbaden 1,5 ha. Am Bodensee wird vorwiegend Kernobst produziert. In Mittelbaden haben neben dem Kernobst zusätzlich Stein- und Beerenobst eine große Bedeutung.

Inzwischen haben über 90 % der Kernobsterzeuger an Schulungen zur IP teilgenommen. Bei der Blattlausbekämpfung waren 1991 noch 22 % der Insektizidanwendungen nicht durch Befalls-erhebungen begründet; 1993 nur noch 8 %. 1993 zeichneten 81 % der Obsterzeuger Angaben zu den Nützlingen auf. Hier ist die Beratung gefordert zusätzliche Entscheidungshilfen den Obsterzeugern an die Hand zu geben, wie sie diese Erhebungen in den Pflanzenschutz einbeziehen können.

Die Termine für die Schorfbekämpfung 1991 ermittelten 9 % der Betriebe anhand von Schorfwarngeräten; 1993 waren es bereits 13 %. Die durchschnittliche Spritzfolge eines Betriebes mit IP beinhaltet im Jahr 13,8 mal Fungizide, 4,4 mal Insektizide, 1,0 mal Akarizide und 1,7 mal Herbizide. Dabei werden von 30 % der Betriebe Fungizide und von 50 % Insektizide mit reduzierter Aufwandmenge angewendet.

1991 düngten 46 % der Betriebe Phosphor bzw. Kalium über den Boden. 1993 waren es 41 %, wobei 5 % der Betriebe die Düngung nicht durch eine erforderliche Bodenuntersuchung begründeten.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Grundlagen der IP weitgehend in die Praxis eingeführt sind. Es gibt aber weiterhin noch viele offene Fragen, die von der Wissenschaft und Beratung zu lösen sind.

F. Steuerwald, E. Dickler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Untersuchungen zur Populationsdynamik von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen

Mit Hilfe von Licht- und Pheromonfallen wurden die Populationen von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen an zwei Standorten erfaßt. Eine Anlage befand sich auf dem Versuchsfeld der BBA in Dossenheim (Rheinebene, ca. 100 m NN), eine zweite in Gaiberg (kleiner Odenwald, ca. 350 m NN). Bei dieser Untersuchung fanden auch indifferente Arten Berücksichtigung, die am Apfel keine wirtschaftlichen Schäden verursachen.

Insgesamt konnten über 5000 Noctuiden aus 89 Arten gefangen werden. *Scotia exclamationis* L. war die am häufigsten gefangene Noctuide. Durch Vergleich der Anflugszahlen an die Licht- und Pheromonfallen konnte bei einigen Arten am Standort Dossenheim ein Wanderverhalten festgestellt werden.

Bei den am Apfel fressenden Arten der Gattung *Orthosia* zeigten sich Verschiebungen im Artenspektrum im Vergleich zu Lichtfallenfängen aus früheren Jahren. *Orthosia stabilis* Schiff. war der häufigste Vertreter ihrer Gattung. Bei dieser Art wurde die in der Apfelanlage vorkommende Population durch die Zuwanderung von begatteten Weibchen am Ende der Flugphase verstärkt. Für *Acontia luctuosa* Esp., *Emmelia trabealis* Scop. und *Panemeria tenebrata* Scop. konnten in den Apfelanlagen heimische Populationen ausgemacht werden, die teilweise durch Wanderbewegungen mit anderen Populationen in Verbindung stehen, bzw. durch Zuwanderung von außen verstärkt werden.

Die lokalen Noctuidenpopulationen in den Apfelanlagen werden bei einigen Arten deutlich durch die Bodenvegetation beeinflusst. So zeigen sich starke Populationen von *A. luctuosa* und *E. trabealis* bei reichlichem Angebot an Ackerwinde. Ist reichlich Vogelmiere vorhanden, findet man *P. tenebrata* in größerer Zahl.

Diese Ergebnisse wurden in Untersuchungen zur Sexilität, zum Reifegrad der Eier und dem Begattungsgrad durch Spermatophorenpräparation erhärtet.

In Bekämpfungsversuchen wurde mit RUBITOX, DIMILIN und einem Niemextrakt eine 100%ige Mortalitätsrate erzielt. Versuche mit INSEGAR erbrachten nur eine geringe Mortalität. Hier zeigten Raupen im letzten Larvenstadium eine abnorme Gewichtszunahme, die aber bis zur Verpuppung wieder reduziert wurde. Diese Raupen haben sich ganz normal verpuppt. Die Entwicklung der Falter und ihr Schlupf nach der Überwinterung konnten beobachtet werden.

G. Jakob und E. Dickler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Auswirkungen von Niempräparaten auf den Apfelschalenwickler *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lep., Tortricidae) und die ihn parasitierende Schlupfwespe *Colpoclypeus florus* Walk. (Hym., Eulophidae)

In Laborversuchen erwiesen sich Inhaltsstoffe des tropischen Niembraumes *Azadirachta indica* A. Juss. gegen Larven von *A. orana* als hochwirksam. Freilanduntersuchungen sollten Aufschluß über Möglichkeiten des praktischen Einsatzes gegen den Schädling im Apfelanbau geben.

Sowohl die normal üblichen Bekämpfungsmaßnahmen im Frühjahr gegen die 1. Generation als auch Behandlungen gegen die den bedeutendsten Schaden verursachende Sommergeneration zeigten gute Wirksamkeit und erbrachten deutliche Reduktionen der Schäden.

Neben Untersuchungen zu Auswirkungen von verschiedenen Niempräparaten auf Mortalität wurden Prüfungen zur möglichen Beeinträchtigung der Reproduktionsleistung des Wicklers einbezogen. Hierzu erwiesen sich Beobachtungen zum Eiablageverhalten sowie Präparationen des weiblichen Genitalapparates als geeignet.

Bei als Larven behandelten Tieren konnte ein erhöhter Anteil unbefruchteter Eigelege festgestellt werden. Der Grund hierfür ist in erster Linie in der verminderten Fitness und der dadurch geringeren Kopulationsbereitschaft der Männchen zu suchen, was anhand verminderter Spermatophorenanzahlen belegt werden kann.

Desweiteren wurden Auswirkungen von Niem auf verschiedene Lebensstadien des Schalenwicklerparasitoiden *Colpoclypeus florus* bei dessen Entwicklung auf behandelten Wirtsraupen geprüft.

Während die Behandlungen mit Niem auf Lebensdauer und Parasitierungsleistung von adulten Weibchen keinerlei Auswirkungen zeigten, konnten sich Schlupfwespenlarven auf behandelten Schalenwicklerraupen nicht vollständig entwickeln und starben ab.

U. Kuhlmann

International Institute of Biological Control
European Station, Delémont, Switzerland

Food consumption of the apple ermine moth and their biological control.

The apple ermine moth (AEM), *Yponomeuta malinellus* Zeller, was considered to be one of the most common and destructive pests of apples in the temperate zones of the Palaearctic region but is of less importance today under current pest management practices in Europe. The univoltine *Y. malinellus* is monophagous on apple leaf clusters and feeds in characteristic tents. First-instar larvae bore into the parenchyma, and begin to mine at the edge and usually near the apex of the leaf. Within a few days after entry, the leaves turn reddish at the points of injury. The following instars are external leaf feeders under the protection of a thin, grayish tent. As the need for food increases they extend their tents, seizing and involving fresh leaves. Second and third-instar larvae feed on the upper epidermis and parenchyma of apple leaves; fourth and fifth-instar larvae devour the entire leaf, leaving only the larger veins and the petiole.

The AEM was accidentally introduced into North America and was found in 1985 in apple orchards in British Columbia and Washington State, when it became a serious pest of apple trees. Until 1991, the AEM distribution enlarged to the northwestern part of Oregon. If the pest becomes established in commercial orchards in BC, treatments to suppress apple ermine moth could disrupt integrated control programs already in place. Chemical control is necessary when 3 or more egg-masses/ 2 m branch are sampled from one tree.

The AEM is attacked by a large number of parasitoids and predators in Europe. In 1987, the IIBC European Station started to study natural enemies as potential biological control agents for the AEM in BC. Each year from 1987 to 1990, the encyrtid *Ageniaspis fuscicollis*, a univoltine egg-larval parasitoid, was introduced and established on a low density level. In addition, damage to foliage caused by each larval stage was recorded in the field and was studied in more detail in the laboratory where the leaf area consumed was measured for L1-L5.

Trapp, Alfred; Rank, Harald

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft,
 Fachbereich Gartenbau und Landespflege mit Lehranstalt Dresden-Pillnitz

Auswirkungen von verschiedenen Obstbaumspeinnmilbendichten und Befallszeiträumen auf qualitative und quantitative Merkmale bei Apfel

Untersucht wird der Einfluß unterschiedlicher Befallsdichten der Obstbaumspeinnmilbe in verschiedenen Perioden der phenologischen Entwicklung auf den Ertrag und die Qualität der Früchte sowie die Wirkung auf die Blühintensität im Folgejahr an den Sorten "Idared", "Gloster", "Golden Delicious". Durch differenzierte Besiedelung ganzer Bäume mit Obstbaumspeinnmilbe (OSP) und gezielte Spritzungen mit Akariziden werden die Befallsvarianten gesteuert. Dabei wurden Speinnmilbendichten bis zu max. 19 Milben je Blatt bzw. 100 % befallene Blätter bzw. maximal 1400 Milbentagen erreicht.

Befallsvarianten - Befallsschwerpunkt mit OSP in:

- Periode 1: Fruchtentwicklung bis zur Blütenknospendifferenzierung (intensives Trieb- und Blattwachstum)
- Periode 2: Phase der Blütenknospendifferenzierung für Folgejahr (generative Phase)
- Periode 3: Fruchtentwicklung nach der Blütenknospendifferenzierung (Ausbildung der sortentypischen Merkmale bis zur Ernte)
- Periode 4: Befallsentwicklung über die gesamte Vegetationsperiode
- Vergleichsvariante: befallsfrei über die gesamte Vegetationsperiode

Erfaßt wurden 4 Ertragsparameter, 5 physikalische Fruchteigenschaften und 8 Parameter zu Fruchthaltstoffen.

Die Auswirkungen des Speinnmilbenbefalls spiegeln sich in den Gehalten der untersuchten Inhaltsstoffe stärker wider, als in quantitativen Merkmalen. Gesicherte Unterschiede in den quantitativen Merkmalen waren nur bei Golden Delicious und Gloster in der Variante mit Befall über die gesamte Vegetationsperiode, bezogen auf die befallsfreie Kontrolle, nachweisbar. Bei den physikalischen Merkmalen waren nur tendenzielle Unterschiede, d. h. eine höhere Schalen- und Fruchtfleischfestigkeit der Äpfel aus der Variante mit Befall über die gesamte Vegetationsperiode, nachweisbar.

Der Speinnmilbenbefall führt bei Golden Delicious und Idared zu einer Verringerung des Gehaltes an titrierbarer Fruchtsäure und Gesamtzucker Gehalt zum Zeitpunkt der Ernte. Bei Gloster wurde ein geringerer Säure-, Stärke- und Gesamtzucker Gehalt in der Variante mit Befallsschwerpunkt in der Phase der Blütenknospendifferenzierung festgestellt.

R. Gottwald und F. Krüger

Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e. V. Güterfelde

Methodische Untersuchungen zum Befall der Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi* KOCH) und Apfelrostmilbe (*Aculus schlechtendali* NALEPA) an Blättern unterschiedlicher Altersstufen

Im Apfelanbau zählt *P. ulmi* weiterhin zu den wichtigsten Schadorganismen. In integrierten Apfelflächen hat sie eine geringere wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Ihre Überwachung erfordert jedoch jährlich zahlreiche Kontrollen, wobei auch *A. schlechtendali*, die in den letzten Jahren ansteigende Befallsdichten aufwies, miterfaßt wird. Die gegenwärtig praktizierte Methodik verlangt eine zufällig verteilte Blattentnahme im mittleren Baumbereich von 1,60 bis 2,00 m Kronenhöhe. In diesem Zusammenhang war das Ziel dieser Untersuchungen, eine geeignete Diagnose zur Milbenabundanz an Blättern unterschiedlichen Alters zu erarbeiten.

In den Monaten Juni/Juli, der Hauptbefallsperiode von Milben, erfolgten in zwei integriert bewirtschafteten Apfelflächen bei Lehnin (mit Beregnung) und Damsdorf (ohne Beregnung) im Havelland, an der bevorzugt befallenen Sorte Golden Delicious, wöchentliche Kontrollen an je 50 Blättern von Blatt- und Fruchtbüscheln sowie Trieben. Dabei wurde zwischen älteren Blättern und 3 Wochen alten, bereits dunkler gefärbten Blättern, unterschieden.

Im Ergebnis der Befunde auf der Fläche Lehnin war der Befall durch *P. ulmi* an 3 Wochen alten Blättern der Blatt- und Fruchtbüschel signifikant höher im Vergleich zu älteren Blättern. Höherer Befall zeigte sich auch an Blatt- und Fruchtbüscheln sowie Trieben der 3 Wochen alten Blätter in der Fläche Damsdorf.

Die Befunde von *A. schlechtendali* ergaben übereinstimmend an 3 Wochen alten Blättern von Blatt- und Fruchtbüscheln sowie Trieben signifikant höhere Abundanzen im Unterschied zu älteren Blättern.

Von den erfaßten Spinnmilben auf beiden Flächen dominierte das Eistadium; der Anteil schwankte von 55,6 bis 89,4 %.

Bei den auf beiden Apfelflächen ermittelten Schadmilben betrug der Anteil von *A. schlechtendali* 70,8 bis 97,5 %. Die Befallswerte bei *P. ulmi* schwankten je Blatt von 0,3 bis 3,5 und bei *A. schlechtendali* von 1,6 bis 91,9 Milben.

Das Ergebnis der Untersuchungen zeigt, daß für die Bewertung des Milbenbefalls die 3 Wochen alten Blätter zur exakten Diagnose besser geeignet sind.

P. Galli

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Über den Einsatz von Farbtafeln zur Schädlingsprognose in Obstlagen

In der obstbaulichen Praxis werden verbreitet beleimte Farbtafeln zur biotechnischen Überwachung von schädlichen Insekten eingesetzt. Insbesondere handelt es sich um Leimtafeln in Weiß (Sägewespen, Himbeerkäfer), Gelb (Kirschfruchtfliege) und Rot (Ungleicher Holzbohrer). Neuerdings werden auch die Farben Orange, Blau und Oliv getestet. Neben der Negativprognose sind für einzelne Schädlinge auch Schwellenwerte in Gebrauch, die eine erhöhte Befallsgefahr signalisieren.

Es wird über 3jährige Untersuchungen zur Attraktivität verschiedener Farbtafeln auf Insekten im Kernobst, Steinobst und Beerenobst berichtet. Dabei waren mehrere Gesichtspunkte von Bedeutung:

- Um weitere Einsatzmöglichkeiten zu ermitteln, ist es von Interesse, inwieweit auch andere als die genannten Schädlinge auf eine bestimmte Farbe reagieren. So erweist sich z.B. die Farbe Orange für Zikaden als sehr attraktiv.
- Von den Farbtafeln werden regelmäßig auch nützliche Insekten angelockt, insbesondere Hymenopteren, Coccinelliden, Syrphiden und Chrysopiden. Insgesamt sind jedoch die Fangzahlen nicht so hoch, daß sie gegen eine Verwendung von Farbtafeln zur Prognose sprechen.
- Farbtafeln verschiedener Hersteller weisen aufgrund der abweichenden Eigenschaften in Material, Form und Farbton erhebliche Unterschiede in ihrer Fängigkeit auf. Große Differenzen zeigten sich z.B. bei den verschiedenen gegen die Kirschfruchtfliege eingesetzten Gelbtafeln.

Am Beispiel der Weißtafeln gegen die Apfelsägewespen werden schließlich Umfang und Ursache der unterschiedlichen Attraktivität von 2 im Handel angebotenen Typen (Typ "Rebell" und Typ "Temmen") dargestellt. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß zwar Schwellenwerte zur Schädlingsprognose festgelegt werden können, daß sie aber auf einen konkreten Fallentyp bezogen sein müssen.

O. Kriehoff und V. Hanke

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen
Institut für Obstzüchtung, Dresden - Pillnitz

Entwicklung einer Methode zur In-vitro-Selektion auf Resistenz gegen den Apfelmehltau
Podosphaera leucotricha (Ell. et Ev.) Salm.

Der Apfelmehltau zählt zu den wichtigsten Pilzkrankheiten im Apfelintensivanbau und kann zu hohen Ertrags- und Qualitätsverlusten führen. Auf Grund seiner Biologie ist dieser obligat wirtsspezifische Parasit schwierig zu bekämpfen. Die Apfelzüchtung kann mit der Schaffung von resistenten Sorten einen Beitrag zur Verringerung der Ertrags- und Qualitätsverluste sowie zur Verringerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes leisten. Das Ziel der Untersuchungen bestand in der Entwicklung einer geeigneten Methode zur In-vitro-Selektion auf Mehltairesistenz, um in vitro regeneriertes, züchterisches Ausgangsmaterial mit geringer Anfälligkeit gegenüber Apfelmehltau selektieren zu können. Als Voraussetzung für diese Arbeiten wurde zunächst die Etablierung und Vermehrung unterschiedlich anfälliger *Malus*-Genotypen, bei denen die Anfälligkeit aus Freilandbonituren bekannt war, in vitro als Sproßspitzenkulturen vorgenommen. Dieses Testsortiment umfaßte die Genotypen *Malus* 'Gibbs Golden Gage', Jonagold, Pinova, Golden Delicious, James Grieve, Mc Intosh, Remo, Rewena, *Malus baccata flavescens*, *Malus zumi calocarpa*, *Malus robusta*, *Malus sargentii*, *Malus hupehensis*.

Für die Infektion und Selektion wurden zwei entfaltete, akropetale Blätter des In-vitro-Sprosses verwendet. Als Inokulum diente ein Gemisch des Erregers aus verschiedenen europäischen Gebieten. Vom Erreger wurden Dualkulturen, d.h. Kulturen kontaminationsfreier Mehltaukolonien auf In-vitro-Sprossen von *Malus*, angelegt.

Für die Bewertung der Anfälligkeit des Genotyps wurden mikroskopisch zwei quantitative Merkmale, Anzahl der Konidien pro Konidienträger und Konidienträgeranzahl pro Blattflächeneinheit, nach einer 4-tägigen Inkubationszeit erfaßt. Unter dem Aspekt der In-vitro-Selektion konnte festgestellt werden, daß es möglich ist, die Ausprägung unterschiedlicher Anfälligkeiten von *Malus*-Genotypen in vitro gegenüber dem Apfelmehltau *Podosphaera leucotricha* an Hand dieser Merkmale, deren Ausprägung kennzeichnend für die Entwicklung des Pilzes ist, zu definieren. Resistente Genotypen unterscheiden sich signifikant von anfälligen Genotypen. Innerhalb der Gruppe der anfälligen Genotypen hingegen, ist eine graduelle Unterscheidung der Anfälligkeit nicht gesichert möglich. Die Anfälligkeit der geprüften Genotypen unter Freilandbedingungen stimmt mit dem unter In-vitro-Bedingungen ermittelten Niveau in hohem Maße überein.

A. Kollar

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Untersuchungen zum Verlust der ontogenetischen Resistenz von Apfelblättern gegenüber dem Apfelschorfpilz, *Venturia inaequalis*

Junge wüchsige Apfelblätter sind auf ihrer Ober- und Unterseite sehr anfällig für den Apfelschorfpilz, und die Symptome treten nach einer kurzen Inkubationsdauer auf. Das jüngste voll entwickelte Blatt und die älteren Blätter zeigen eine ausgeprägte Altersresistenz gegenüber dem Erreger. Auf der Blattoberseite dieser Blätter werden auch nach sehr langen Inkubationszeiten keine Symptome festgestellt. Im Verlauf der Blattentwicklung werden die Unterseiten im Vergleich zu den entsprechenden Blattoberseiten langsamer resistent und erreichen oft eine geringere absolute Resistenz. Die hier auftretenden Symptome an den Blattunterseiten werden mit sehr langen Inkubationszeiten in Verbindung gebracht.

Konidieninfektionen nach einer einmaligen Inokulation im Gewächshaus oder nach einzelnen natürlichen Infektionsperioden im Freiland an Sämlingen der Sorte 'Golden Delicious' waren nahezu ausschließlich an den jungen Blättern zu erzielen. Die Blattober- und Blattunterseiten unterhalb des jüngsten voll entwickelten Blattes zeigten auch nach langen Inkubationszeiten nur vereinzelt Symptome. Eine solche ausgeprägte Altersresistenz war auch bei zwei Sämlingsblöcken festzustellen, die nacheinander für 47 Tage und 42 Tage im Freiland unter befallenen Versuchsfeldbäumen exponiert waren. Ein nahezu völliger Verlust der Altersresistenz war bei dem Sämlingsblock festzustellen, der während beider Expositionszeiten (89 Tage, 23. Juni-21. September) exponiert war. Eine starke Reduktion der Altersresistenz war bei dem Sämlingsblock zu erkennen, der für 57 Tage (1. September-27. Oktober) exponiert war. Die Symptome an den älteren Blättern entstanden vorwiegend auf der Blattoberseite als typische Läsionen mit deutlicher Sporulation.

Zum Nachweis der Beeinträchtigung der Altersresistenz an Freilandbäumen der Sorte 'Golden Delicious' wurden im Verlauf der Vegetationsperiode drei Einzelblattbonituren an denselben markierten Trieben durchgeführt, und der jeweilige Blattzuwachs bestimmt. Die Blätter, die zur Zeit ihrer höchsten Anfälligkeit keiner Infektionsperiode ausgesetzt waren, zeigten im Verlauf der Vegetationsperiode eine stetige Zunahme des Befalls. Dabei waren typische Läsionen auf beiden Blattseiten beteiligt und auch eine diffuse Mycelentwicklung auf den Blattunterseiten.

H. Kison und E. Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Mycoplasmaerkrankungen des Steinobstes: Anfälligkeit und Wirtseigenschaften von Sorten und Unterlagen

Pflanzenpathogene Mycoplasmen, die bisher als MLOs bezeichnet wurden, in Zukunft aber Phytoplasmen genannt werden sollen, befallen auch in Deutschland alle Steinobstarten. Restriktions- und Sequenzanalysen des ribosomalen 16S RNA-Gens sowie Southern Blot-Hybridisierungen zeigten, daß es sich bei den im Steinobst vorkommenden Phytoplasmen um einen genetisch einheitlichen Typ handelt, der mit den Erregern der Apfeltriebsucht und des Birnenverfalls (pear decline) nahe verwandt aber nicht identisch ist. Da bei Apfel und Birne durch die Verwendung resistenter Unterlagen die entsprechenden Phytoplasma-Erkrankungen erfolgreich bekämpft werden können, wurden Anfälligkeit und Wirtseigenschaften zahlreicher Steinobstunterlagen in Inokulationsversuchen geprüft. Dabei zeigte sich, daß die verwendeten Formen sehr unterschiedlich auf eine Infektion reagieren. Obwohl die Erreger in allen Unterlagen nachgewiesen werden konnten, variierte die Besiedlungsdichte stark. Gute Wirtseigenschaften zeigten alle Pfirsichformen sowie *Prunus marianna* 'GF8/1'. Demgegenüber konnte in *P. cerasifera* (Myrobalane), 'Brompton', 'Myrabi', und *P. cerasus* 'Weihroot 158' nur eine schwache Besiedlung nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Resistenz erwiesen sich Myrobalane, 'Brompton', verschiedene 'St. Julien'-Typen, 'Myrabi', *P. avium* 'F12/1', 'Weihroot 158' sowie der Pfirsichsämpling GF 305 am günstigsten. Diese wurden durch eine Infektion entweder gar nicht beeinträchtigt oder zeigten nur eine schwache Wuchsreduktion. Als sehr anfällig erwiesen sich dagegen die Pfirsichunterlagen Montclar und Rubira, die in der Regel als Folge des Befalls abstarben. Im allgemeinen wurden die Sorten, die als Inokulum verwendet wurden, stärker geschädigt als die Unterlagen. Besonders anfällig waren die geprüften Sorten der Japanischen Pflaume (*P. salicina*) und einige Aprikosensorten, die als Folge der Infektion eine so starke Frostanfälligkeit zeigten, daß sie während des Winters oder im Frühjahr abstarben. Einen großen Einfluß auf den Krankheitsverlauf hatten auch die Inokula, die sich in ihrer Virulenz stark unterschieden und deren Variationsbreite sich von weitgehend avirulent bis hochvirulent erstreckte. Untersuchungen über den jahreszeitlichen Verlauf der Besiedlung ergaben, daß die Erreger der Steinobstphytoplasmen im Gegensatz zu den Kernobstpathogenen im Sproß überdauern können. Bei einem resistenten Baum müssen daher Unterlage und Sorte entsprechende Eigenschaften aufweisen, während beim Kernobst eine resistente Unterlage genügt.

A. Hoffmann, E. Seemüller und E. Dickler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau,
69221 Dossenheim

Erhebung der Zikaden- und Blattsaugerfauna im Heidelberger Raum zum Nachweis der Überträger der Apfeltriebsucht

Die Apfeltriebsucht ist eine durch Phytoplasmen (früher MLO, mykoplasmaähnliche Organismen) verursachte Krankheit am Apfel, die unter anderem Hexenbesen und Kleinfrüchtigkeit hervorruft. Insbesondere die Obstanbauer im Süden Deutschlands sind durch zum Teil hohe Ertragseinbußen stark betroffen. Eine Erkrankung der Bäume kann bereits im 2. oder 3. Standjahr erfolgen und danach eine Produktion marktunfähiger Früchte über mehrere Jahre nach sich ziehen. Der Erreger der Triebucht wird vermutlich von phloemsaugenden Insekten im Bestand verbreitet.

Zahlreiche Untersuchungen haben die Bedeutung der Zikaden (Auchenorrhyncha) als Überträger von Phytoplasmakrankheiten an Pflanzen gezeigt. Zudem konnte eine Blattsaugerart, *Psylla pyricola* (Psyllidae, Sternorrhyncha) als Vektor des Birnenverfalls, einer Krankheit mit hohem Verwandtschaftsgrad zur Apfeltriebsucht, nachgewiesen werden.

Um zu klären, welche Arten dieser beiden Insektengruppen bei der Übertragung der Triebucht eine Rolle spielen, wurde 1993 mit Hilfe von Gelbtafel-, Klopfrichter- und Käschernfängen die Zikaden- bzw. Psyllidenpopulation in fünf unterschiedlich stark befallenen Apfelanlagen bei Heidelberg erfaßt. Es konnten 67 Zikadenarten aus sieben Familien der zwei Großgruppen Fulguromorpha (Fam. Cixiidae, Delphacidae, Dictyopharidae und Issidae) und Cicadomorpha (Fam. Cercopidae, Membracidae und Cicadellidae) bestimmt werden. Dabei wurde der den Cicadelliden zugeordnete Unterfamilie der Deltocephalinae besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da sie 80 Prozent der bis heute bekannten Vektoren von Phytoplasmakrankheiten beinhaltet. Von den bereits bekannten Überträgern befanden sich 7 Arten der Deltocephalinae sowie jeweils ein Vertreter der Aphrodinae und Macropsinae (Cicadellidae) in den Obstbeständen.

Besonders häufig traten in allen Anlagen *Euscelidius variegatus* und *Fieberiella florii* auf, während *Anaceratagallia ribaudi*, *Deltocephalus pulicaris* sowie *Macrosteles* spp. und *Neoliturus fenestratus* in unterschiedlichen Mengen zu finden waren. Bei den meisten Arten lag das Maximum des Auftretens im August und September. Die Psylliden konnten hingegen nur auf einer der Versuchsflächen in höherer Anzahl gefangen werden und traten dort verstärkt im Hochsommer auf. In den übrigen Apfelanlagen flogen nur wenige Individuen im Spätherbst.

Zum Nachweis der Phytoplasmen wurde aus Insekten die Gesamt-DNA extrahiert, die später mittels PCR auf das Vorkommen von DNA des Apfeltriebsuchterregers untersucht werden soll.

R. Kaske, A. Guddat, W. Zeese

Hattersheim, Bad Vilbel

Mehrfährige Beobachtungen zum Brutverhalten und zur Populationsentwicklung von in Nisthöhlen brütenden Vogelarten in einer Kernobstanlage mit integrierter Bewirtschaftung

Seit dem Jahr 1986 sind in einer ErwerbsoStanlage mit integrierter Bewirtschaftung Holzbeton-Nisthöhlen plaziert worden. Im Umfeld der Obstanlage befinden sich auch landwirtschaftliche einjährige Kulturen (Zuckerrüben, Mais, sonstige Getreidearten). Die Anlage ist mit einer Feldhecke und Solitärbäumen umgeben, bzw. durch diese unterteilt. Die Nisthöhlen (Ø 45 Stück) sind in diesen Heckenverband eingehängt.

Die Niederstamm-Obstanlage, ca. 8 Hektar, liegt in Hattersheim am Main auf 117 m über NN. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt bei 500 m/m. Bodenart: Lößlehm.

Es werden im mehrjährigen Durchschnitt Pflanzenschutzmaßnahmen im Umfang von

- 8 - 12 Fungizid Applikationen
- 4 - 6 Insektizid Applikationen
- 2 - 4 Herbizid-Zeilen-Applikationen

im Zeitraum von März bis September durchgeführt. Teilweise werden Blattdünger-Ausbringungen mit diesen Applikationen kombiniert. Mitteleinsatz und Umfang der Applikationen richten sich nach den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes und den Warndienstmeldungen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes.

Ein Großteil der Anwendungen erfolgt in der Hauptbrutsaison höhlenbrütender Vögel (Feldsperlinge, 2 - 3 Meisenarten) April bis August. Brutverhalten, Brutverlauf und Populationsentwicklungen sind mehrmals in der Brutsaison beobachtet und festgehalten worden. Ausfälle und Bestandschwankungen werden mit Ergebnissen aus natürlichen Biotopen verglichen. Einzelne Verdachtsproben toter Jung- und Altvögel sind vergleichenden Laboranalysen unterzogen worden.

Unter den anlagespezifischen Bedingungen - Intensivobstanbau mit Feldhecken kombiniert - kann davon ausgegangen werden, daß ein ökologisches Begleitprogramm, in diesem Falle eine Erhöhung der Populationszahlen für in Nisthöhlen brütende Vögel, realisiert werden kann, ohne daß es zu bestandsbedrohenden Einwirkungen von Pflanzenschutzmaßnahmen kommt.

R. Hildenhagen und M. Hommes

Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz;
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau

Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Weiß- und Rotkohlsorten gegenüber Thripsbefall

Im Kopfkohlanbau trat in den vergangenen Jahren der Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*) als bedeutender Schädling zunehmend in Erscheinung und verursachte z.T. erhebliche Einbußen durch Qualitätsminderungen. Da sich die Thripse ab der Kopfbildung bevorzugt im Innern des Kohlkopfes aufhalten, können sie mit Insektiziden oft nicht zufriedenstellend bekämpft werden. Vorbeugenden Kulturmaßnahmen zur Verringerung der Befallswahrscheinlichkeit kommen daher bei der Thripsbekämpfung eine ganz besondere Bedeutung zu.

Mehrfährige Untersuchungen¹ an zwei Standorten im Raum Hannover/Braunschweig haben gezeigt, daß durch geeignete Sortenwahl die Wahrscheinlichkeit von Einbußen durch Thripsbefall deutlich vermindert werden kann. Die stärksten Thripsschäden wiesen grundsätzlich die frühreifen Sorten auf, während die Schäden bei den spätreifen Sorten am geringsten waren. Aber auch innerhalb einer Reifegruppe waren deutliche Sortenunterschiede feststellbar. Trotz des unterschiedlichen Schadensniveaus in Abhängigkeit von Standort und Versuchsjahr blieben die Sortenunterschiede unter den verschiedenen Umweltbedingungen weitgehend erhalten. Von den untersuchten Weißkohlsorten waren 'Zerlina' und 'Galaxy' am wenigsten geschädigt, während sich die Sorten 'Quisto', 'Pedrillo', 'Erdeno', 'Apex' und in der späten Reifegruppe die Sorte 'Bartolo' als sehr anfällig erwiesen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß der Zeitraum der Kopfbildung bzw. das Erscheinen des hellen Kopfes und die Dauer dieses Entwicklungsstadiums im Feld wichtige Faktoren für die unterschiedliche Schädigung der Sorten darstellen. Die weniger anfälligen Sorten zeichneten sich darüber hinaus durch relativ dunkle, den Kohlkopf gut schützende Deckblätter aus, welche die Attraktivität dieser Sorten verringerten (Nonpräferenz). Der günstige Einfluß einer dunklen Blattfärbung wurde auch durch die allgemein geringere Schädigung der Rotkohlsorten bestätigt.

Eine deutliche Reduzierung der Thripsschäden konnte auch durch eine späte Pflanzung und der damit einhergehenden Verschiebung der Kopfbildung in die Zeit nach der Hauptaktivität der Thripse erreicht werden (geringere zeitliche Koinzidenz).

Die Untersuchungen belegen, daß die Wahl weniger anfälliger Sorten und/oder die Wahl eines späten Pflanztermins sehr wirksame vorbeugende Kulturmaßnahmen darstellen, um die Gefahr möglicher Thripsschäden zu begrenzen. Besonders an Standorten mit regelmäßig starkem Thripsbefall könnte durch die konsequente Einbeziehung der Sortenwahl und des Pflanztermins in die Anbauplanung der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Thripse deutlich reduziert werden oder ganz unterbleiben.

¹ in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt

P. Scholze

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ)
 Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung

Anfälligkeitsdisposition und -manifestierung bei Alternarien und Leptosphaeria in progenerativen Stadien von Gemüsebrassicaceen

Bei den Gemüsebrassicaceen, vornehmlich Kopf-, Blumen- und Rosenkohl, sind bislang keine effektiv nutzbaren biotischen Resistenzen gegen *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wilt., *A. brassicae* (Berk.) Sacc. und *Phoma lingam* (Tode) Desm. (Hauptfruchtform *Leptosphaeria maculans* [Desm.] Ces. et de Not) bekannt.

Der AG Resistenzforschung am Standort Quedlinburg der BAZ ist u. a. die Aufgabe gestellt, nach Resistenzdonoren zu suchen und diese über Prebreeding in aussichtsreiches Basismaterial für die Züchtung weiterzuentwickeln.

Als Voraussetzung für rationelle und zuverlässige Recherchen wurde ein Sämlings-/Freilandpflanzen-Prüfverfahren entwickelt. Seine Erprobung im Jahre 1993 ermöglichte Aussagen über den Verlauf der Anfälligkeitsdisposition und -manifestierung im Zeitraum der progenerativen Entwicklung der Wirtspflanzen. An einem Prüfsortiment von 30 Zuchtlinien, F₁-Sorten, *Brassica juncea* und *B. nigra* wurden mit einer sensiblen Inokulationsmethode an intakten Keimblättern bzw. isolierten Segmenten unterschiedlich ausgereifter Blätter von je 10 bis 15 Einzelpflanzen/Linie (450 Prüfglieder/Erreger) über sieben Zeitkontrollen nacheinander Befallsbonituren vorgenommen. Mit statistischen Routinemethoden ließen sich Variabilitäten der Anfälligkeitsdisposition und Befallsmanifestierungen zwischen den Sorten/Linien und Einzelpflanzenwiederholungen schätzen. Die höchste Anfälligkeitsdisposition des Blattgewebes wird gegenüber *Alternaria* schon relativ früh, gegenüber *Phoma* (bei Blattgewebeinokulation) dagegen erst relativ spät erreicht; dabei sind ältere Blätter stets anfälliger als jüngere, unabhängig vom Entwicklungsstadium des Wirtes. Die Pathogenitätsrangfolge war nach *Alternaria brassicicola* > *A. brassicae* > *Phoma* formiert. Die Befallswerte der Keimblattprüfung, berechnet über alle Genotypen und Kontrollen, entsprachen etwa dem durchschnittlichen Ausmaß der Anfälligkeitsdisposition, hingegen ließ sich im Rangfolgevergleich der einzelnen Sorten/Linien kein hinreichend gesicherter Korrelationskoeffizient errechnen. Bei *A. brassicicola* deutete sich an, daß der Übereinstimmungsgrad auch durch die Aggressivität des Erregers mitbestimmt werden kann. Bei *Phoma* war eine statistisch gesicherte Verminderung des Abweichungsgrades der Befallswerte der Keimblätter bei zunehmender Anfälligkeit des reifenden Blattgewebes zu konstatieren. Aus den Ergebnissen der Untersuchung werden Schlußfolgerungen über Umfang und Zeitpunkt der Prüfungen gezogen.

Erika Griesbach

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben

Paprika-Bakteriosen: Natürliches Auftreten sowie ihre Entwicklung nach künstlicher Inokulation

Die meisten Erreger der Tomaten-Bakteriosen sind auch für Paprika pathogen. Jedoch gibt es nicht nur hinsichtlich ihres natürlichen Auftretens unter mitteleuropäischen Anbaubedingungen, sondern auch in der Art ihrer Übertragung, des Krankheitsverlaufs und der Symptombildung z.T. sehr große Unterschiede, worauf im folgenden näher eingegangen wird.

Vom Erreger der Bakteriellen Fleckenkrankheit - *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* - sind bisher 3 Pathotypen beschrieben worden, die entweder nur für Tomate oder sowohl für Tomate als auch für Paprika pathogen sind. Unter unseren Anbaubedingungen wurde der Erreger bisher nur in Gewächshaus-Paprikabeständen festgestellt. Die Isolate erwiesen sich sowohl für Tomate als auch für Paprika pathogen und bildeten nach Sprühinokulation an beiden Wirtspflanzen gleiche, typische Symptome aus.

Des öfteren ist an Gewächshauspaprika auch eine Naßfäule zu beobachten, die insbesondere an verletzten oder durch Insektenfraß geschädigten Früchten auftritt. Ebenso wie bei der Tomate kann diese durch mehrere pektinolytische Bakterien verursacht werden, wobei *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* der dominierende Erreger ist.

Der im Gewächshaus-Tomatenanbau am weitesten verbreitete und gefürchtete Erreger *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* konnte bei uns in Paprikakulturen noch nicht beobachtet werden. Vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen Erregerisolaten von Tomaten zeigten, daß sie Tomatenpflanzen nur über Wunden zu infizieren vermögen und dabei die typische Gefäßwelke hervorrufen, an Paprika aber niemals Welkesymptome verursachen. Bei ihm führen Inokulationen über das Gefäßsystem nur selten, dagegen Sprühapplikationen von Erregersuspensionen über Sprosse von Jungpflanzen zu starken Symptombildungen. Bei feuchtwarmen Bedingungen erscheinen an deren Blättern bereits nach wenigen Tagen kleine pustel- oder bläschenartige Flecke, die sich schnell vergrößern und nekrotisieren. Bald danach kommt es zum Blattabfall. Auf Früchten werden ebenso wie nach äußerlicher Infektion der Tomatenfrüchte die typischen "Vogelaugenflecke" ausgebildet. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich weiterhin, daß eins der Isolate, das Tomatenpflanzen zwar besiedelt, aber keine Symptome ausbildet, sich für Paprika als pathogen erweist. Durch weitere Untersuchungen soll möglichst geklärt werden, ob es sich hierbei um einen Pathotyp dieses Erregers handelt.

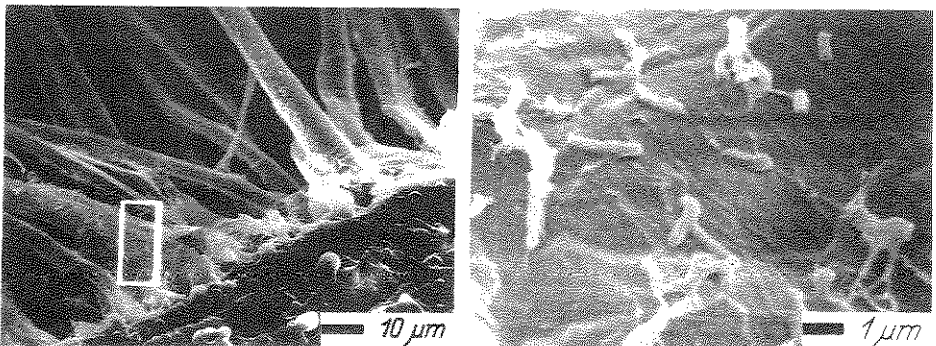
Die Stengelmarknekrose, in Gewächshaus-Tomatenkulturen z. T. sehr verbreitet, konnte bisher in Paprikabeständen nicht nachgewiesen werden. Nach Inokulation von aus Tomaten isolierten Erregerstämmen wurde auch das Stengelmarkgewebe von Paprika nekrotisiert, jedoch stets ohne äußerlich sichtbare Symptome.

K. Eisbein¹, F. Ehrig² und Erika Griesbach¹

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, ¹Institut für Epidemiologie und Resistenz sowie ²Institut für Resistenzforschung, Aschersleben

Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Samenübertragung von *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* bei Tomate

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* (Cmm) ist einer der gefürchtetsten Erreger im Tomatenanbau. Die wichtigste primäre Infektionsquelle ist das Saatgut. Auch wenn wir in Praxisbeständen in der Regel unter 5 000 Jungpflanzen nur etwa 2 welkekrankte, d. h. über Samen infizierte Pflanzen feststellen konnten, waren diese jedoch stets eine große Gefahr für die Verbreitung der Krankheit in den Gewächshausanlagen. Das Saatgut kann sowohl äußerlich kontaminiert als auch innerlich befallen sein. Vermutlich gelangen über das Gefäßsystem wesentlich weniger Erreger in den Embryo als bei der Saatgutaufbereitung Bakterien an der Oberfläche von Samen infizierter Tomatenfrüchte anhaften. Durch Injektion von Erregersuspension in Blütenachseln kann ein sehr hoher Verseuchungsgrad (ca. 90 %) des Saatguts erreicht werden. Solches Saatgut wurde für vorliegende Untersuchungen verwendet. Dabei ist noch zu klären, wie hoch die Anteile der inneren wie auch der äußeren Verseuchung sind. Mit dem Rasterelektronenmikroskop untersuchten wir Samen infizierter Tomatenpflanzen. Die linke Abbildung zeigt die starke Behaarung der Samen. Bei höheren Vergrößerungen (rechtes Foto: 10fach höhere Ausschnittsvergrößerung) sind besonders an der Basis der Haare zahlreiche Bakterien nachzuweisen. Die dichte Behaarung und die stark strukturierte Oberfläche der Samen begünstigen die Anhaftung der Bakterien. Ob und in welchem Umfang auch innerhalb des Samens - am oder im Embryo - bzw. an oder in der austreibenden Keimwurzel Cmm-Zellen nachzuweisen sind, sollen weitere raster- und durchstrahlungselektronenmikroskopische Untersuchungen ergeben.



M. Moll, S. Vidal

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Der Einfluß eines bodenbürtigen Pilzes auf das Wirtswahlverhalten von Weißen Fliegen an Buschbohnen

Bodenbürtige Pilze haben eine große Bedeutung nicht nur für die Pflanzengesundheit, sondern auch für die Wirtseignung einer Pflanze als Fraß- und Entwicklungsort von Herbivoren. Ein Sonderfall dieser Pilze stellen die Endophyten dar, die das Pflanzengewebe besiedeln, ohne dabei jedoch sichtbare Symptome zu verursachen. Am Beispielsystem Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) und Buschbohne (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus* 'Verona') wurde untersucht, welche Auswirkung der bodenbürtige Endophyt *Acremonium* spec. auf die Wechselbeziehung zwischen Pflanze und Herbivor hat. Die Versuchspflanzen wurden dazu mit dem Pilz inokuliert und das Wirtswahlverhalten adulter Tiere bzw. Entwicklungsparameter der Weißen Fliege untersucht.

Pflanzen, die mit dem Endophyten inokuliert waren, wurden im Vergleich zu nicht inokulierten Kontrollen bevorzugt aufgesucht. Die Art der Inokulation (Tauchen der Wurzeln, angießen mit Sporensuspension oder Beimengungen von Trägersubstrat) hatte dabei keinen Einfluß auf die Ausprägung dieser Präferenz. Die Wirtswahl erwies sich auch unabhängig von der Inokulumdichte und konnte über einen längeren Zeitraum beobachtet werden. Die Weibchen legten auf Pflanzen mit Endophyten in definierten Zeiträumen im Vergleich zu Kontrollen mehr Eier ab; diese erhöhte Eiablage war unabhängig vom verstrichenen Zeitraum nach der Inokulation. Die Entwicklungsrate der Larven aus den Eiern war jedoch zunächst auf den Kontrollpflanzen, erst später auf den *Acremonium*-Pflanzen höher. Die jeweiligen Wirtspräferenzen und Unterschiede in der Eiablage und der Larvalentwicklung ließen sich nicht mit möglichen Veränderungen des Wachstum der Pflanzen erklären. Physiologische Parameter (Gesamtstickstoffgehalt der Blätter, Wassergehalt) waren ebenfalls nicht mit der Präferenz und der Entwicklung von *T. vaporariorum* für inokulierte Pflanzen korreliert.

Die bisherigen Ergebnisse weisen auf die Bedeutung auch unauffälliger Komponenten im Pflanze-Insekt-Systemen für die Ausprägung der Wechselbeziehungen hin.

G. Bedlan
Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Trunnerstraße 5, A-1020 Wien

Thielaviopsis-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen

In den letzten Jahren trat in Ostösterreich (Marchfeld) an Erbsen und Bohnen verstärkt *Thielaviopsis basicola* auf. Dieser Pilz war bisher nur in gärtnerischen Intensivkulturen verbreitet zu finden, er ist bodenbürtig und befällt die Wurzeln von Pflanzen. In der Anbausaison 1993 waren an Erbsen und Bohnen bereits hohe Ertragsverluste zu verzeichnen. Der Befall bewirkt eine Notreife der Pflanzen und beeinträchtigt die Qualität der Gemüseerbse durch erhöhten Stärke- anstelle Zuckergehalt.

Feldbehandlungen mit Fungiziden sind derzeit aus legislativen Gründen nicht möglich. Der ideale Anwendungszeitpunkt müßte auch am Kulturbeginn liegen. Eine Saatgutbeizung bringt Teilerfolge, wichtig ist jedoch eine Fruchtfolge von 7 bis 8 Jahren.

Um den Verseuchungsgrad der Anbauflächen durch *T. basicola* feststellen zu können, kommt ein Biotest zur Anwendung. Dazu wird im Gewächshaus Testsaatgut (Bohne oder Erbse) in Erdproben der für den Anbau vorgesehenen Felder angebaut und nach ca. 5 Wochen die Pflanzen auf Befall bonitiert. Aus den verschiedenen Boniturnoten wird dann ein Index (0-5) errechnet, der das Maß für das Befallsrisiko durch *Thielaviopsis basicola* an Erbse bzw. Bohne darstellt. Ab einem Index ≥ 2 werden die Felder für den Erbsen- und Bohnenanbau ausgeschlossen. Für den Anbau 1994 wurden ca. 1700 ha Erbsenanbaufläche und ca. 290 ha Bohnenanbaufläche mittels Biotest bewertet. Einen Index ≥ 2 wiesen 20% der bewerteten Erbsenanbaufläche auf, bei Bohnen war dies nur in geringem Ausmaß der Fall.

Es stellte sich heraus, daß Bohnen und Sojabohnen wesentlich weniger stark durch *T. basicola* befallen werden. Im Biotest zeigten Bohnen- und Sojabohnensorten im Durchschnitt eine um einen Grad verringerte Indexziffer als in gleicher Erde angebaute Erbsensorten. Auch die einzelnen Bohnen- und Erbsensorten weisen einen unterschiedlichen Grad der Anfälligkeit auf.

Eine Indexermittlung knapp vor Ernte der vor Anbau bewerteten Erbsenflächen ergab eine gute Korrelation mit den vor Anbau ermittelten Indexwerten.

B. Knappe und H.-H. Hoppe

Fachbereich 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Untersuchungen zur Resistenz von Erbsen (*Pisum sativum* L.) gegenüber *Ascochyta pinodes* (Teleomorph: *Mycosphaerella pinodes*) und *Phoma medicaginis* var. *pinodella*

In Freilandversuchen wurde an zwei Standorten in Dyngby (Dänemark) und Hebenshausen (Deutschland) die Toleranz neun (1993) bzw. dreizehn (1994) verschiedener Erbsensorten und -linien gegenüber *A. pinodes* und *P. medicaginis* var. *pinodella* nach künstlicher Infektion am Samen und am Sproß untersucht. An beiden Standorten rief *P. medicaginis* var. *pinodella* während beider Jahre am Epikotyl stärkere Symptome hervor als *A. pinodes*. Als Maß für die Befallsstärke am Epikotyl wurden die Läsionslängen in mm gewählt. An diesem Organ reagierten die drei buntblühenden Erbsen (A-Allel) Timo, JI 1035 und WBH 1653 vorerst deutlich resistenter als alle weißblühenden Erbsen (a-Allel). Allerdings verhielt sich eine andere buntblühende Erbse (2.31941) anfällig. Bei beginnender Reife war die Abgrenzung zwischen bunt- und weißblühenden Erbsen jedoch nicht mehr zu erkennen. Innerhalb der Gruppe der weißblühenden Erbsen können die dänischen Linien PF 35323, PF 31901 sowie die Sorte Danto als tolerant am Epikotyl eingestuft werden. Zudem wuchsen die durch *A. pinodes* verursachten Wurzelhalsläsionen schneller als die durch *P. medicaginis* var. *pinodella* verursachten. Drei Gemüseerbsen (r-Gen) wiesen am Epikotyl wie auch am Sproß hohe Anfälligkeiten gegenüber beiden *Ascochyta*-Pilzen auf.

Um ggf. unterschiedliche Resistenzmuster einzelner Sproßorgane zu erfassen, wurde der Befall an Blättern, Stengeln und Hülsen separat erfaßt. Für keine Sorte konnten jedoch bedeutsame Unterschiede hinsichtlich der Sproßorgane beobachtet werden. Auffallend tolerant am Sproß verhielten sich die Linie 2.31941 und die Sorte Miko. Es zeichnete sich ab, daß *A. pinodes* am Sproß - anders als am Wurzelhals - stärkere Symptome hervorrief als *P. medicaginis* var. *pinodella*.

Insgesamt handelt es sich also um eine quantitative Merkmalsausprägung, wobei sich die beobachteten Resistenzen auf beide Pilze bezogen. Weitergehend soll eine Analyse der Vererbung der Merkmale Resistenz und Blütenfarbe durchgeführt werden, um herauszufinden, ob die Resistenz von buntblühenden Erbsen durch das A-Gen selbst oder durch eine enge Kopplung des A-Gens mit dem/den Resistenzgen/en bestimmt wird.

W. Wohanka

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Geisenheim

Desinfektion zirkulierender Nährlösung geschlossener Bewässerungssysteme durch Langsamfiltration

Die Langsamfiltration ist eine aus der Trinkwasserreinigung bekannte Methode mit mechanischen, chemischen und biologischen Wirkungsmechanismen, die mittlerweile auch mit gutem Erfolg zur Desinfektion von zirkulierender Nährlösung oder Gießwasser eingesetzt wird.

Während sich Keime von *Pythium* spp. und *Phytophthora* spp. sehr sicher eliminieren lassen, wurde bei früheren Untersuchungen mit Mikrokonidien von *Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi* nur ein Wirkungsgrad von 70 bis 80 % erzielt. Zwei Experimente, über die hier berichtet wird, sollten klären, ob sich die Wirksamkeit der Langsamfiltration durch eine Optimierung der Filterkonstruktion und des Filtersandes verbessern läßt.

Die Versuche wurden mit Experimentalfilteranlagen durchgeführt, die aus 217 cm langen PVC-Röhren mit einer effektiven Filterfläche von 297 cm² bestanden. Der Zulauf wurde so gestaltet, daß die "Filterhaut" auf der Sandoberfläche durch das zulaufende Rohwasser nicht beschädigt wurde. Der Filtersand entsprach den Anforderungen nach VISSCHER et al. (1987). Die Filtrationsrate betrug ca. 200 l/m²h.

Als Testkeim wurde *Fusarium oxysporum* f.sp. *cyclaminis* verwendet. Die zur Inokulation eingesetzte Keimsuspension enthielt ca. 10 % Makro- und 90 % Mikrokonidien. Bei einer Ausgangskonzentration von ca. 80.000 KBE/ml im Filterüberstand konnten im Filtrat maximal 75 bzw. 88 KBE/ml nachgewiesen werden. Dies entspricht einem Wirkungsgrad von ca. 99,9 %.

Quelle:

Visscher, J.T., Parmasivan, R., Raman, A. und Heijnen, H.A. (1987) Slow sand filtration for community water supply: Planning, design, construction, operation and maintenance. International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, The Hague.

Wunderlich, B., D. Möhle und G.A. Wolf

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Untersuchungen zur Bodenmüdigkeit bei Rosen

Es wurde zunächst ein reproduzierbarer und empfindlicher Biotest zum Nachweis von Bodenmüdigkeit bei Rosen entwickelt. Durch Verwendung von steril angezogenen Mikrostecklingen war es möglich, innerhalb von 6 - 12 Wochen gut absicherbare Effekte nachzuweisen. Die Testpflanzen in rosenmüden Boden erreichten sortenabhängig zwischen 27% und 63% der Sproßlängen von Pflanzen, die in demselben, jedoch autoklavierten bzw. gedämpften, Boden wuchsen. Ein möglicher Einfluß phytophager Nematoden konnte ausgeschlossen werden. Neben der bekannten Wachstumsdepression war eine sehr starke Degeneration der Wurzeln typisch, wobei das Absterben der Wurzelhaare als ein sehr frühes und auffälliges Symptom angesehen werden muß.

Versuche zur Aufklärung der Ursachen ergaben, daß phytopathogene Pilze nicht beteiligt sind. Auffällig war hingegen eine sehr hohe Besiedlungsdichte der Rhizoplane bodenmüder Pflanzen mit fluoreszierenden Pseudomonaden.

Durch Tauchen der Wurzeln von Mikrostecklingen in die Bakterien-Suspension eines "müden" Bodens konnte die Bodenmüdigkeit nicht erzeugt werden.

Hingegen gelang es, durch Behandeln von Mikrostecklingen mit Suspensionen verschiedener Bakterien-Isolate aus "müdem" Boden, eine Wachstumsförderung zu erzielen.

B. Berkelmann, J. Breidbach und W. Wohanka

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Geisenheim

Xanthomonas-Testung von Pelargonien - Sortenspezifische Unterschiede im 'background' beim Nachweis mittels ELISA

Zum Nachweis des wirtschaftlich wichtigsten Schaderregers an der Pelargonie, *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*, werden die Immunofluoreszenz-Methode, das Ausstrichverfahren und der DAS-ELISA eingesetzt.

Um einerseits eine Optimierung der Nachweisverfahren zu erreichen und andererseits Unsicherheiten bei der Auswertung bzw. Interpretation der Testergebnisse zu beseitigen, wurde in Zusammenarbeit mit Pelargonien-Jungpflanzenbetrieben ein mehrmonatiges Forschungsvorhaben realisiert. Dabei bildeten Untersuchungen zum 'background' (das sog. Grundrauschen gesunden Pflanzenmaterials) beim Nachweis mittels DAS-ELISA einen Arbeitsschwerpunkt. 35 Sorten von *Zonale*-Hybriden und 20 Sorten von *Peltatum*-Hybriden wurden getestet.

Sowohl bei den *Zonale*- als auch den *Peltatum*-Hybriden waren Sortenunterschiede im 'background' festzustellen. Auch die Herkunft des Pflanzenmaterials scheint den 'background' zu beeinflussen. Die Mittelwerte der Extinktionen des aus acht Betrieben stammenden Stecklingsmaterials lagen zwischen 0,04 und 0,11. Es war möglich, anhand der ermittelten Extinktionen sorten- und/oder betriebsspezifische Cluster festzulegen, die verschiedene Spannweiten aufwiesen (Extinktions-Minimum: 0,02; Extinktions-Maximum: 0,15).

Aus den Untersuchungen wird deutlich, daß sich gravierende Unterschiede bei der Abgrenzung des gesunden vom potentiell infizierten Vermehrungsmaterial ergeben, je nachdem, welche Sorte in der Praxis als 'Gesundkontrolle' zugrundegelegt wird.

Dölz, Andreas

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Vergleichende Untersuchungen zur Erfassung der Blattnässe im Obstbau

Die repräsentative Erfassung der Blattnässe ist entscheidend für den Warndienst zur Beurteilung der Schorfinfektionsgefahr. Da in der Praxis eine direkte Messung der Blattnässe am Blatt nicht möglich ist, werden unterschiedliche Blattnaßfühler eingesetzt, die das Verhalten des natürlichen Apfelblatts nachahmen. Der mechanische *DeWit*-Blattnaßschreiber (Hanffaden) ermöglicht die Differenzierung der Blattnässe in "Taubnässe" und "Regennässe". Mit dem *Lufft*-Blattnaßfühler (Filterpapierblättchen zwischen Ringelektroden) dagegen ist am mechanischen "Dreiwegeschreiber" nur zwischen "trocken" und "naß" zu unterscheiden. Obwohl mehrere Modelle (Schorf, Feuerbrand u. a.) die Tau/Regen-Erkennung erfordern, ist die Differenzierung auch bei vielen elektronischen Geräten nicht möglich. Voraussetzung für die Tau/Regen-Erkennung ist die analoge Erfassung der Meßwerte des Blattnaßfühlers, wie es bei dem am **HP-100** [Fa.Lufft] angeschlossenen *Lufft*-Blattnaßfühler der Fall ist: "Taubnässe" und "Regennässe" können anhand der analogen Meßwerte in Verbindung mit der Interpretation des Gradienten zwischen den einzelnen Meßwerten voneinander unterschieden werden. Die im Meßnetz für den Schorfwarndienst in Baden-Württemberg eingesetzte Software **WETTER** [Ingenieurbüro Kaub] unterstützt diese Differenzierung. Beim ganzjährigen Einsatz des gleichen Blattnaßfühlers können die unterschiedlichen Benetzungs- und Abtrocknungsverhalten verschiedener Entwicklungsstadien kaum berücksichtigt werden. So ist z.B. von Beobachtungen im Frühjahr bekannt, daß nach Niederschlägen zum Knospenaufbruch die mit dem *DeWit*-Blattnaßschreiber und dem *Lufft*-Dreiwegeschreiber registrierten Blattnassperioden zu kurz sind. Bei fortschreitender Belaubung bestehen dann oft Unsicherheiten bzgl. des Anbringungsorts, um auch die Blattnässe der später abtrocknenden Blätter erfassen zu können. Eine bessere Berücksichtigung des Abtrocknungsverhaltens innerhalb des Baums wird daher vom Einsatz zweier Blattnaßfühler erwartet: ein Fühler wird "frei" und der andere an einem (nicht definierbaren) Punkt innerhalb des Baums angebracht. Die Vergleichsmessungen mit mehreren identischen Fühlern verdeutlichen jedoch die Schwierigkeiten der gezielten Beeinflussung des Abtrocknungsverhaltens, da mit dem Abtrocknungs- auch das Benetzungsverhalten des zweiten Fühlers verändert wird. Die Untersuchungen zeigen, daß es zweckmäßiger sein kann, einen Fühler "frei" im Baum anzubringen und das Abtrocknungsverhalten des Fühlers der Kultur anzupassen. Von der LfP wurde daher ein modifizierter *Lufft*-Blattnaßfühler mit beeinflusbarem Abtrocknungsverhalten bei unverändertem Benetzungsverhalten entwickelt. Bei diesem Fühler wird (ohne Umbau des Originalfühlers) ein Filzscheibchen auf einer Kunststoffhalterung direkt unter dem Filterpapierblättchen angebracht. Das Filzscheibchen bewirkt nach Niederschlägen eine Verzögerung des Abtrocknens, indem die zusätzlich aufgenommene Wassermenge langsam an das Filterpapierblättchen abgegeben wird (Dicke und Durchmesser des Filzscheibchens sind variierbar). Auf dem Poster werden Meßergebnisse mit diesem Fühler im Vergleich zum Originalfühler vorgestellt.

Moreth Lotte, Leuprecht Bernhard, Riedel Martin

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München

Zum Auftreten neuartiger Sproßspitzengallen an der Süßkirsche,
Prunus avium

Seit 1992 kommt es in einem begrenzten Gebiet Oberfrankens zu Sproßspitzendeformierungen an der Süßkirsche *Prunus avium*. Das Schadbild tritt sowohl in Ertragsanlagen als auch in einem Reiserschnittgarten auf, wobei es bei letzterem schon zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen führte.

Die Spitzen der einjährigen Triebe bilden Schöpfe (=Schopfgallen) und wachsen dann mit einer 2-3 wöchigen Verzögerung und deutlichen Deformierungen weiter. Als Auslöser für diese Deformierungen wurden Gallmückenlarven gefunden. Die für *Prunus* bekannten und beschriebenen Gallmücken induzieren aber Gallen von grundlegend andersartigem Habitus. Völlig gleichartig ausgebildete Schopfgallen sind jedoch beim Weißdorn, *Crataegus* spec. bekannt. Bei diesem werden sie von den Larven der Gallmücke *Dasineura crataegi* ausgelöst. Die analogen Schadbilder und morphologische Untersuchungen der verschiedenen Stadien zeigen, daß die Gallen bei der Süßkirsche vom gleichen Erreger induziert werden.

Anhand von Fotos und Zeichnungen sollen Schadbild, Entwicklungsstadien und Biologie dieses Schaderregers näher beschrieben werden.

H. Rank, A. Trapp

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Fachbereich Gartenbau mit Lehrereinrichtung Dresden - Pillnitz

Erste Ergebnisse der Entwicklung des Schädlings- und Nützlingsauftretens in Apfelanlagen mit unterschiedlicher Pflanzenschutzstrategie

Untersucht wird die Entwicklung und Populationsdynamik der Arthropodenfauna in zwei nebeneinander liegenden Apfelanlagen. In der einen Anlage (A) mit schorf- und mehltau-resistenten Apfelsorten kamen nur Granuloseviruspräparate zum Einsatz. In der anderen Anlage (B) mit den Sorten "Gala" und "Early Gold" wurde nach dem Schadschwellenprinzip eine Spritzfolge mit Insektiziden und Fungiziden aus der Liste für den integrierten Anbau durchgeführt. Dargestellt werden Untersuchungsergebnisse von 1992/93.

Das Spektrum der registrierten Schädlinge, Nützlinge und Indifferenten ist in beiden Anlagen sehr breit gefächert. Anlage A zeigte in beiden Jahren neben einer etwas größeren Formenvielfalt bei allen taxonomischen Einheiten einen zum Teil deutlich höheren Besatz an Individuen. 1993 kam es in Anlage A im Verlauf des Juni zu einem enormen Anwachsen der Population von *Orius sp.*, welche dann bis zum Oktober auf sehr hohem Niveau bestehen blieb. In Anlage B lag die Populationsdichte dieser Art über den gesamten Zeitraum deutlich niedriger. Daneben waren in Anlage A *Miriden* und *Staphyliniden* (im Frühjahr) in nennenswerter Zahl vorhanden. Gegen Befall durch *Cydia pomonella* mußte in beiden Jahren eine Bekämpfung durchgeführt werden. Der zweimalige Einsatz von Diflubenzuron pro Jahr in Anlage B ergab sowohl 1992 als auch 1993 einen spürbar niedrigeren Fruchtbefall im Vergleich zum jeweils dreimaligen Einsatz des Granuloseviruspräparats in Anlage A. 1993 wurden 5 weitere Schadwickler mit größeren Flugaktivitäten festgestellt. Dabei dominierten im Frühjahr *Hedya nubiferana* und *Spilonota ocellana*, während bei *Adoxophyes reticulana* erst Anfang August (zweite Generation) eine hohe Flugaktivität registriert werden konnte. Das Auftreten der Wickler-raupen in der Summe ergab 1992 und 1993 ein konstant niedriges Niveau in Anlage B, während 1993 in Anlage A, nach einem hohen Frühjahrsausgangsbefall im Jahresverlauf ein kontinuierlicher natürlicher Rückgang der Raupenaktivität festgestellt wurde. 1992 kam es ab Juli zu einem bemerkenswerten Populationsanstieg bei den *Araneae*. Zu dieser Zeit waren in beiden Anlagen auch eine starke Flugaktivität der *Aphididae* zu registrieren, sodaß es zu einem hohen Abfangergebniss durch Spinnennetze kam. 1993 nahm das Auftreten von *Psylla mali*, *Phyllobius oblongus* (im Mai) und *Thylocyba sp.* (ab Spätsommer) in beiden Anlagen gegenüber 1992 deutlich zu. Ende 1993 konnte in Anlage A *Anystis agilis* in größerer Zahl festgestellt werden. *Panonychus ulmi* war in beiden Anlagen vorhanden, jedoch ohne eine nennenswerte Population aufzubauen.

R. Kohl und A. Kollar

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Biologische und meteorologische Parameter als Voraussetzung für Infektionen durch den Apfelschorfpilz, *Venturia inaequalis*

Der Apfelschorf ist die wichtigste Pilzkrankheit im Apfelanbau und erfordert eine große Anzahl fungizider Maßnahmen. Vor allem die Erfassung der biologischen Daten im Freiland und die entsprechende Gegenüberstellung der Wetterdaten könnten eine wichtige Grundlage für neue Bekämpfungsstrategien darstellen und zum Verständnis der Epidemiologie der Krankheit beitragen.

In den Jahren 1992 und 1993 wurden die Termine für Ascosporeninfectionen mit einer Fangpflanzenmethode mit Sämlingen der Sorte 'Golden Delicious' festgestellt. Die erhaltenen Infektionsparameter wurden für eine Bewertung der Mills'schen Kriterien verwendet. Im Jahr 1992 wurden auch Konidieninfektionen durch Fangpflanzen erfaßt und in gleicher Weise ausgewertet. Der zeitliche Verlauf der Ascosporenfreesetzung wurde an Blattdepots mit schorfbefallenen Blättern des Vorjahres durch volumetrische Sporenfallen bestimmt. Neben dieser kontinuierlichen Registrierung des Ascosporenfluges im Freiland wurde eine Methode mit einer Düsensporenfalle und eine Auswaschmethode erprobt, die wöchentlich an überwintertem Blattmaterial durchgeführt wurde. Die Auswaschmethode war einfach durchführbar, sehr empfindlich und zeigte eine gute Übereinstimmung mit den Werten aus den Sporenfallenfängen.

In beiden Jahren wurden 20 mal die meteorologischen Bedingungen erreicht, die für eine Ascosporeninfection nach Mills notwendig sind. Die meisten Infektionsperioden beinhalteten Blattnässezeiten, die bei weitem die jeweils erforderliche minimale Blattnässedauer überstieg. Dennoch wurden nur insgesamt 10 Infektionsperioden über den Fangpflanzenzest nachgewiesen. Die Ursache war in allen Fällen die Ascosporenkonzentration in der Luft zum Beginn oder im Verlauf der Blattnässeperiode. Eine zusätzliche Infektionsperiode mit einer 8 stündigen Unterbrechung der Blattnässe wurde festgestellt, die vom Schorfwarngerät wegen der langen Trockendauer nicht erfaßt wurde.

Ein Fungizidprogramm mit einem gestaffelten Beginn der Behandlungen bestätigte den entscheidenden Einfluß des Inokulums und die hohe Empfindlichkeit des Fangpflanzen-nachweises auf erfolgte Infektionen im Freiland.

Diehl, Thomas; Galli, Peter

Regierungspräsidium Stuttgart, Pflanzenschutzdienst
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Prüfung handelsüblicher Pheromonfallen zur Flugüberwachung
des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*)

Seit 1992 werden in Baden-Württemberg durch den Pflanzenschutzdienst die sich im Handel befindlichen Pheromonfallen überprüft. Ziel der Versuche ist es, eine Beurteilung der verschiedenen Fallen zu erarbeiten. Fallenspezifische Unterschiede in der Fängigkeit hätten erhebliche Konsequenzen für den Einsatz von Lockstofffallen bei der anlagenspezifischen Prognose und dem regionalen Warndienst.

Nach einer orientierenden Prüfung 1992 wurden als Landesversuch die Untersuchungen fortgesetzt. Es handelt sich um Fallen folgender Anbieter: Agrinova, Celafloor, Ciba-Geigy, Maag, Neudorff, Res. Inst. Plant Protection (Wageningen), Spiess, Temmen, Theysohn, Trifolio M.

Ergebnisse bezüglich des Fallenkörpers und der Leimböden:

- Die Farbe des Fallenkörpers hat Auswirkungen auf die Beifänge. Die weiße Falle von Agrinova wirkt auf Hummeln und Bienen stark anziehend. Transparente oder in grünen bzw. braunen Farbtönen gehaltene Fallen verhalten sich hingegen neutral.
- Die Größe der beleimten Fangfläche hat keinen Einfluß auf das Fangergebnis, denn auch mit kleinen Leimböden (Maag/Wageningen) konnten absolute Fangzahlen erreicht werden, die mit denen 3-facher Größe übereinstimmen.
- Die Leimqualität ist unterschiedlich, größere Bedeutung jedoch hat das Trägermaterial (Boden). Leimböden aus mehrschichtiger Pappe verformen sich bei Regenwetter. Einschichtige, gut wasserabweisende Pappe ist brauchbar und Leimträger aus Kunststoff sind bezüglich der Witterungsbeständigkeit sehr günstig.

Ergebnisse bezüglich der Pheromondispenser:

- Die über die gesamte Flugzeit und alle Standorte aufsummierten Fangzahlen zeigen große Unterschiede. Wird für das Versuchsjahr 1993 die fängigste Falle (Spiess) gleich 100% gesetzt, so liegt die schwächste Falle (Trifolio M) bei 38%. Auch zwischen den Jahren ergeben sich in Einzelfällen erhebliche Abweichungen. Agrinova belegte 1993 eine der Spitzenpositionen und liegt nach den bisherigen Erhebungen für 1994 jedoch am Ende der Rangskala.
- Ein Vergleich der "Halbzeit"-Fänge (Mai-Juli/Juli-September) zeigt 1993 bei den Fallensystemen ohne Pheromonwechsel deutliche Unterschiede. Pheromone von Spiess und Trifolio M fallen im 2. Zeitabschnitt stark ab, "Biotrap" von Temmen hingegen nicht.

Der von Herstellerseite in zunehmendem Ausmaß vorgeschlagene Pheromonwechsel während der Flugperiode wird mit den hierbei auftretenden Vor- und Nachteilen diskutiert. Für Prognose und Bekämpfung nach Schwellenwerten, ist es problematisch, wenn in der Praxis nicht mit einem definierten, über die Jahre konstanten Fallentyp gearbeitet wird.

E. Moltmann

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Feuerbrand in Baden-Württemberg: Befallssituation und Prognose

Blüteninfektionen an Apfel durch den Erreger des Feuerbrands in größerem Umfang traten erstmalig 1993 und 1994 in Baden-Württemberg auf. Nahezu alle Obstanbaugebiete waren betroffen. Ausgenommen blieb 1993 weitgehend das Bodenseegebiet, 1994 der Großteil von Südbaden. Da das Auftreten von Blüteninfektionen sehr stark witterungsabhängig ist und die Möglichkeit der Anwendung eines Bakterizids zur Verhinderung von Blüteninfektionen für 1994 in Aussicht stand, wurde bei der Landesanstalt für Pflanzenschutz ein Prognoseprogramm erstellt. Das Programm kombiniert das Risikoeinschätzungssystem nach Billing, "Billing's Revised System" (1992) mit dem Vorhersagemodell "Maryblyt" von Steiner (1990). Es werden potentielle Infektionstage berechnet, an denen behandelt werden sollte, sowie die Länge von Inkubationsperioden, nach deren Ablauf die Bestände auf erste Symptome zu kontrollieren sind.

Das Programm wertet Wetterdaten von 22 Schorfwarngeräten aus, die in den Obstbauregionen aufgestellt sind. Die aktuellen Wetterdaten werden laufend telefonisch abgerufen. Die Prognose wird sowohl bei den Ämtern in den Obstbauregionen vor Ort als auch zentral bei der Landesanstalt erstellt. Wetterdaten der aktuellen Wettervorhersage können in das Programm eingegeben werden, so daß die Infektionsgefahr der nächsten Tage abgeschätzt und termingerecht (möglichst vor potentiellen Infektionstagen) gewarnt werden kann.

Wie die Auswertung der vergangenen Befalls- und Nichtbefallsjahre zeigte, wurden zwar auch in einzelnen Jahren ohne großflächigen Blütenbefall wenige potentielle Infektionstage während der Apfelblüte angegeben, in den Jahren mit Blüteninfektionen wurde jedoch in jedem Fall eindeutig Infektionsgefahr signalisiert. Behandlungen mit dem 1994 erlaubten Bakterizid zu den prognostizierten Terminen im Apfel verhinderten weitgehend Blüteninfektionen.

N. Metz und C. Jäger

DowElanco GmbH, München

TOPFLOR* - ein neuer Wachstumsregler im Zierpflanzenbau

Zur Produktion marktfähiger Ware ist im Zierpflanzenbau bei einer Vielzahl von Kulturen der Einsatz geeigneter Wachstumsregler unerlässlich. Mit TOPFLOR steht ein neues Produkt zur Verfügung, das den mannigfachen Ansprüchen gärtnerischer Praxis in besonderer Weise gerecht wird.

TOPFLOR ist der Handelsname von Flurprimidol, einem Hemmstoff auf Pyrimidinbasis, welcher als Suspensionskonzentrat mit einem Wirkstoffgehalt von 15 g/l formuliert ist. Flurprimidol greift in die Gibberelinsäurebiosynthese der Pflanzen ein und hemmt durch Verkürzung der Internodien das Streckungswachstum. Der Wirkstoff wird von den Pflanzen über Wurzeln und Blätter aufgenommen und sowohl im Xylem als auch Phloem transportiert.

Die Anwendung erfolgt im Spritzverfahren mit einer Konzentration von 0,05 % - 0,1 %. Behandlungen von Poinsettien und Chrysanthenen waren Gegenstand der Zulassungsprüfungen. Beide Pflanzenarten reagieren in gewünschtem Maße auf eine Flurprimidolanwendung, so daß oftmals eine einmalige Anwendung ausreicht, um kompakte und qualitativ hochwertige Pflanzen zu erzeugen. Abhängig von der Wüchsigkeit einzelner Sorten kann ggf. eine zweite Behandlung erforderlich sein.

Flurprimidol eignet sich zum Einsatz in nahezu allen gängigen Zierpflanzenarten; selbst bei "kritischen" Kulturen, für die derzeit in Deutschland kein wirksames Präparat zugelassen ist, wie Ranunceln, Astern, Petunien u. a., tritt der gewünschte Staucheffekt ein.

Die Verträglichkeit ist bei den genannten Konzentrationen durchweg als sehr gut zu bezeichnen. Lediglich bei überhöhten Konzentrationen oder vermehrter Wirkstoffaufnahme über die Wurzeln können unerwünschte Effekte eintreten, wie sie bereits von anderen Wachstumsreglern bekannt sind.

Die Markteinführung des Produktes in Deutschland ist für 1996 vorgesehen.

*Warenzeichen DowElanco beantragt

M. Y. Hashem, H. M. Badawy and M. D. Abdallah

Dept. of Econ. Entomology and Pesticides
Faculty of Agriculture, Univ. of Cairo, Giza, Egypt.

Assessment of on-farm losses in apple trees caused by the leopard moth borer *Zeuzera pyrina* L. (Cossidae: Lepidoptera)

The leopard moth borer *Zeuzera pyrina* L. is one of the most destructive pests of apple trees. Studies on yield losses caused by this insect pest are scanty. Yet such information is essential in formulating an IPM strategy for this crop.

In the present work, crop loss assessment methods are discussed. Quantitative losses were determined from either infested trees or treated with the wire technique. The insecticide Cidial was also used. The highest yield loss recorded was 75.7% calculated from yield differences between the disinfested trees (Cidial trials) with 12% infested shoots and branches (only 8.7 larvae per tree) and unprotected trees with 47.3% infested shoots and branches (165.7 larvae per tree). According to the results of this study, the economic threshold of this pest would be in the range of 48.9 larvae per tree (16.4% infested shoots and branches).

M. Petruschke, M. Schröder

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Selektion von Scharka-fruchttoleranten Pflaumen- und Zwetschensorten

Der Pflaumen- und Zwetschenanbau in Baden-Württemberg ist durch das Scharkavirus (plum pox virus, PPV) stark gefährdet. Da immune oder prämunisierte Sorten bislang nicht verfügbar sind, war es das Ziel mehrjähriger Untersuchungen, vorhandene Sorten und neue Kreuzungen hinsichtlich ihrer Resistenzeigenschaften zu prüfen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Ausprägung einer Fruchttoleranz gelegt.

Für den Versuch wurde eine auf natürliche Weise vollständig infizierte Hauszwetschenanlage bei Breisach/Kaiserstuhl ausgewählt, deren Bäume mit insgesamt ca. 70 Prüfsorten umveredelt wurden. Die fünfjährigen Boniturergebnisse der Blatt-, Frucht- und Rindensymptome ließen folgendes erkennen:

26 Sorten/Neuzüchtungen konnten als hoch fruchttolerant oder fruchttolerant eingestuft werden. Diese bildeten keine oder nur schwache Fruchtsymptome aus. Darunter befanden sich viele Kreuzungen von der Universität Hohenheim. Als interessant für die Praxis sind u.a. die Sorten 'Cacaks Beste', 'Cacaks Frühe', 'Cacaks Schöne', 'Elena', 'Katinka', 'Valjevka' und 'Valor' zu nennen. Bei einer Reihe Hohenheimer Züchtungen mit fruchttoleranten Eigenschaften fiel die Sorte 'Stanley' als häufiger Kreuzungselter auf. Dies wird künftig gezieltere Vorselektionen ermöglichen. Der Einfluß der Scharkainfektion auf Ertrag und Fruchtqualität der toleranten Sorten/Kreuzungen konnte noch nicht genau bestimmt werden, da keine gesunden Vergleichsbäume zur Verfügung standen. Erste Einschätzungen lassen jedoch keine wesentlichen Beeinträchtigungen erwarten.

Zwischen den Prüfnummern war eine hohe Variabilität in der Symptomstärke zu verzeichnen. Eine Korrelation zwischen Blatt- und Fruchtsymptomstärke war zumeist nicht vorhanden. So wiesen etliche Prüfnummern trotz stärkerer Blattsymptome eine deutliche Fruchttoleranz auf. Auffallend waren teilweise stärkere Rindenschäden. Bei drei Kreuzungen führten diese zum Totalausfall aller Bäume. Mit einer gewissen Schwankungsbreite der Symptomintensität in Abhängigkeit von den Standort- bzw. Umweltbedingungen ist zu rechnen. Dies gilt auch für die Ausprägung der Fruchttoleranz. Die fruchttoleranten Sorten bieten in Scharkabefallsgebieten eine Anbaualternative zu traditionsreichen, aber hoch sensiblen Sorten wie 'Hauszwetsche'.

H. Bochow, K. D. Hentschel

Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Inst. für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, FG Phytomedizin/Angewandte Entomologie

Phytoprotektive Wirkungen einer Bakterisierung von Gemüsesamen und -sämlingen mit *Bacillus subtilis*

Zur Auflaufverbesserung, phytoprotektiven Unterstützung der Jungpflanzenentwicklung und biologischen Bekämpfung verbreiteter Keimlingskrankheitserreger wurden Saatgut verschiedener Gemüsearten oder die Anzuchtsubstrate mit dem Nutzbakterium *Bacillus subtilis* behandelt. Die Untersuchungen erfolgten unter Gewächshausbedingungen in drei verschiedenen Substraten (Sand, Humus- und Gartenboden) mit Möhren, unter Anwesenheit von *Alternaria radicina*, mit Blumenkohl, unter Anwesenheit von *Rhizoctonia solani* und mit Paprika, unter Anwesenheit von *Fusarium oxysporum*.

Bacillus subtilis kam in normaler und hitzeschock-aktivierter Form zum Einsatz. Neben dem Vergleich zu "unbehandelt" wurde jeweils auch eine Gegenüberstellung zu einem normal üblichen Fungizideinsatz (Beizung) von Benomyl/Mancozeb vorgenommen.

Die Wirkungen des Bakterieneinsatzes, die nach Pflanzenart, Substratform und Applikationsweise variierten, bezogen sich besonders auf eine Verbesserung des Sämlingsauflaufes und -wachstums - vor allem im Vergleich zur Fungizidanwendung - sowie auf eine adäquate Gesundheitsförderung der Keimlinge.

Gisela Grunewaldt-Stöcker

Universität Hannover

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

Zum Einfluß von *Acremonium ochraceum* auf die Xylementwicklung in Tomatenpflanzen

Wurzelbesiedelnde *Acremonium*-Spezies können als endophytische Pilze zur Induktion von Resistenz gegenüber pathogenen Bakterien und Pilzen appliziert werden. Sie verursachen keine Symptome, haben keinen meßbaren Einfluß auf Sproß- und Wurzelwachstum. *A. ochraceum* hat wie *A. kiliense* (Bargmann u. Schönbeck 1992) einen befallsmindernden Effekt an Tomaten- oder Leinpflanzen nach Inokulation mit *Fusarium oxysporum*: Welkesymptome treten verzögert auf, der Befallsgrad ist verringert, der Anteil symptomloser Pflanzen erhöht. Dabei werden die wesentlichen Kriterien für induzierte Resistenz (Schönbeck et al. 1993) erfüllt.

Um zu klären, welche Bedeutung der verstärkten sekundären Xylembildung nach *Acremonium*-Applikation als Wirkungsmechanismus zukommt, wurde eine histologische Analyse an Sproßmitte, -basis und Hauptwurzel von Tomatenpflanzen durchgeführt. *A. ochraceum* beeinflusste signifikant die Xylemdifferenzierung im Sproß in der Frühphase (3-5 wpi): die Bildung der Gefäße begann früher und mit gesteigerter Anzahl im Vergleich zur endophytenfreien Kontrolle. Nach 5-7 wpi bestanden keine Unterschiede mehr. In dieser Phase wurde jedoch eine signifikant geringere Anzahl Gefäße in der Wurzel nachgewiesen.

Somit scheint der Prozeß der sek. Xylemdifferenzierung nur temporär beeinflusst zu werden. Ein länger andauernder Effekt im Sproß, der die Hypothese einer Kompensationsreaktion gegenüber den von *Fusarium* verursachten Welkeerscheinungen stützen könnte (induzierte Toleranz), lag nicht vor. Ebenso ergaben Messungen der potentiellen Wasserdurchflußraten keine enge Korrelation zur Anzahl der Gefäße in identischen Internodienabschnitten. Vielmehr zeigten frühzeitig verstärkt auftretende Thyllen in Sproßbasis und Hauptwurzel Durchflußwiderstände an, die als präinfektionelle Barrieren in endophytenhaltigen Pflanzen die Pathogenausbreitung behindern könnten.

Da die Gefäßbildung und -reifungsdauer wie auch die Thyllenbildung weitgehend vom Auxin-Angebot gesteuert werden, deuten die histologischen Befunde auf erhöhte Auxinmengen im Sproß in der Frühphase der sek. Xylembildung sowie auf ein induziertes Auxin-Defizit in der Wurzel hin. Dies wird z.Zt. mit physiologischen Untersuchungen geprüft.

Bargmann, C. und F. Schönbeck (1992): *Acremonium kiliense* as inducer of resistance to wilt diseases on tomatoes. *J.Pl.Dis.and Prot.* 99,266-272.

Schönbeck, F., U. Steiner, T. Kraska (1993): Induzierte Resistenz: Kriterien, Mechanismen, Anwendung und Bewertung. *J.Pl.Dis. and Prot.* 100, 541-557.

W. Vogt, I. Zingen-Sell, E. Beuther, H. Buchenauer,

Institut für Phytomedizin, Hohenheim / Stuttgart

Versuche zur mikrobiologischen Bekämpfung von bodenbürtigen Schadpilzen an Gurkenkeimlingen

Mit Hilfe von drei fluoreszierenden *Pseudomonaden*-Stämmen wurde versucht, Gurkenkeimlinge gegen die durch *Pythium sp.* verursachten Auflauf- und Umfallkrankheiten zu schützen.

Durch eine Saatgutbehandlung mit den beiden Stämmen W24* und W34* wurden Auflaufraten, von 76 % bzw. 93 % erzielt. Im Vergleich dazu lagen die Auflaufraten von unbehandelten Gurkensamen bei 12 %. Die Schutzwirkung dieser beiden *Pseudomonas fluoreszens*-Stämme scheint hauptsächlich auf Antibiosis zu beruhen. Dabei bildet der Stamm W24 mindestens zwei antifungal wirksame Substanzen, die *in vitro* auch gegen *Fusarium culmorum* aktiv sind. Bei beiden Stämmen wurde außerdem die Bildung von Cyanid nachgewiesen. Dieses könnte im Zusammenhang mit einem ebenfalls beobachteten "plant growth promoting effect" stehen.

Durch Saatgutbehandlung mit dem Stamm G307* wurden Auflaufraten von 48 % erzielt. Dieser Stamm scheint im Gegensatz zu den Stämmen W24 und W34 insbesondere als Hyperparasit antagonistisch wirksam zu sein. Er besiedelt *in vitro* die *Pythium sp.* Hyphen und bildet extrazelluläre Cellulasen und Chitinasen. Durch rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen ließ sich zeigen, daß von G307 besiedelte *Pythium*hyphen stark lysiert sind. Dies deutet darauf hin, daß für den Antagonismus fluoreszierender *Pseudomonaden* gegenüber Bodenphytopathogenen außer den hauptsächlich diskutierten Wirkmechanismen Antibiosis und Konkurrenz um Nährstoffe und ökologische Nischen auch Hyperparasitismus von entscheidender Bedeutung sein kann.

Dadurch besteht die Möglichkeit, durch Saatgutbehandlung mit einer Mischung mehrerer *Pseudomonaden*stämme unterschiedliche antagonistische Mechanismen zur Erhöhung der Wirkungssicherheit zu kombinieren.

* Isoliert wurden die Stämme von M. Kremer.

Claudia Altschaffel und Silvia E. Smolka

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig

Möglichkeiten zu einer Förderung der antagonistischen Aktivität epiphytischer Hefen gegenüber den Gurken-Blattfleckenerregern *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae*

Die Entwicklung der Blattfleckenerreger *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae* an Gurken kann durch Hefen auf der Blattoberfläche gehemmt werden. Da dieser Antagonismus primär auf Nährstoffkonkurrenz beruht, können solche Antagonisten mit einer gezielten Applikation von Nährstoffen gefördert werden. Um nicht gleichzeitig auch den pathogenen Pilzen eine Starthilfe zu geben, müssen Nährstoffe ausgewählt werden, die von diesen nicht verwertet werden können.

Es wurde daher ein *in vitro*-Screening durchgeführt bei dem 53 mögliche C- und N-Quellen auf ihre Verwertbarkeit durch *A. alternata* und *U. cucurbitae* einerseits und durch verschiedene in der Phyllosphäre vorkommende Hefen andererseits geprüft wurden. Als Nährstoffe, die nicht von den beiden pathogenen Pilzen jedoch von Hefen genutzt werden können, wurden z.B. die beiden Aminosäuren L-Cystein (*Sporobolomyces roseus*, *Cryptococcus laurentii*) und Tryptophan (*Aureobasidium pullulans*, *C. laurentii*) sowie die C-Quelle Galaktit (*C. laurentii*) ermittelt. Weitere von Hefen nutzbare C- und N-Quellen können lediglich von einem der beiden Pathogene verwertet werden oder erlauben nur eine eingeschränkte Entwicklung der Pilze.

Dieser *in vitro*-Vergleich der Nährstoffspektren der Pathogene und Antagonisten bildet die Grundlage für die weitere Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener C- und N-Quellen für eine selektive Förderung antagonistischer Hefen an Pflanzen.

Jörg Albert und Silvia E. Smolka

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau,
Braunschweig

Die Erreger des Rostes an *Allium*-Arten und Beobachtungen zur physiologischen Spezialisierung von *Puccinia allii* an Porree

Die Rostkrankheit an den *Allium*-Arten Porree und Schnittlauch ist deren wirtschaftlich bedeutendste Krankheit, für die derzeit kein Fungizid zugelassen ist. Gegen Rostpilze widerstandsfähige Sorten der Gattung *Allium* stehen dem Markt nicht zur Verfügung. Für eine zukünftige Resistenzzüchtung fehlten bisher grundlegende Kenntnisse über das in Deutschland vorkommende Erreger- bzw. Wirtsspektrum sowie eine mögliche physiologische Spezialisierung der relevanten Arten.

In zwei Freilandversuchen wurde das Wirtsspektrum von Isolaten, die von *A. porrum*, *A. schoenoprasum* und *A. fistulosum* stammten, untersucht. Anhand dieser Versuche und der morphologischen Beobachtungen ließen sich die beiden Arten *P. allii* und *P. mixta* identifizieren. Im einzelnen zeigte sich, daß *A. schoenoprasum* nicht von *P. allii* (von Porree isoliert) und *A. porrum* nicht von *P. mixta* (von Schnittlauch isoliert) befallen wurde. Beide Arten entwickelten sich dagegen gut auf *A. fistulosum* und in geringerem Maße auch auf *A. cepa*. Morphologisch ließen sich einzelne Uredo- oder Teleutosporen zwar nicht eindeutig einer der beiden Arten zuordnen, jedoch unterschieden sich *P. allii* und *P. mixta* wesentlich in den Mittelwerten ihrer Sporengrößen und dem durchschnittlichen Längen-Breiten-Verhältnis.

In einem ersten Versuch zur Differenzierung von Pathotypen wurden 15 Sorten, die in Vorversuchen ein unterschiedliches Resistenzverhalten gegenüber verschiedenen *P. allii*-Herkünften gezeigt hatten, zu einem vorläufigen Testsortiment zusammengestellt und mit reinen Linien (Ein-Pustel-Kulturen, dritte Generation) von 8 Erreger-Herkünften inokuliert. Bei keiner Sorte war eine vollständige Resistenz gegenüber allen Isolaten nachweisbar. Jedoch erwiesen sich jeweils einige Genotypen gegenüber der überwiegenden Zahl der Isolate als relativ anfällig bzw. relativ resistent. Darüber hinaus waren bei einem statistischen Vergleich der Wechselwirkungen der Isolate mit den Sorten signifikante quantitative Unterschiede nachweisbar, 4 Sorten zeigten gegenüber allen Isolaten eine mittlere Anfälligkeit und erwiesen sich damit für eine Differenzierung der untersuchten Rostherkünfte als ungeeignet. Die Streuung innerhalb der einzelnen Sorten war relativ groß, so daß für zukünftige Untersuchungen die Verwendung von Klonen geplant ist.

L. Nunnenmacher und H. Goldbach

Abt. Agrarökologie am Lehrstuhl Biogeographie
Universität Bayreuth

Ackerbohnenstreifen im Kopfsalatfeld - ein neuer Ansatz zur Blattlausbekämpfung

Das Verfahren, "Nützlinge" in der Nachbarschaft von Kulturpflanzen zu fördern und später durch den gezielten Entzug der Lebensgrundlage zum Überwechseln auf die Kultur zu veranlassen, wurde bisher noch kaum verfolgt. Hier wird über einen Versuch mit Ackerbohnenstreifen im Kopfsalatfeld berichtet. Die regelmäßig auftretenden Bohnenläuse dienen dabei als Futtergrundlage für Blattlausantagonisten, welche nach Abmähen der Bohnenstreifen zur Blattlausbekämpfung im Salat beitragen sollen.

Die Populationsdynamik von Aphiden und Aphidophagen wurde 1993 durch wöchentliche Zählungen kleinräumig in der gärtnerischen Intensivkultur Kopfsalat beobachtet. Verglichen wurde dabei ein Feld, bei dem der Salat in Monokultur stand (und das zur Hälfte zweimalig mit Pirimicarb behandelt wurde), mit einem anderen Feld, in dem Kopfsalat beetweise zwischen Ackerbohnenstreifen (bei unterschiedlichen Abständen) gepflanzt wurde. Es sollte untersucht werden, ob Blattlausantagonisten, die sich auf den Ackerbohnenstreifen aufgrund des dort vorhandenen Nahrungsangebots entwickelt haben, durch das Mähen der Streifen zum Übertritt auf die Salatbeete veranlaßt werden können und ob dieser Effekt ggf. zur Verringerung der Blattlausdichte auf Kopfsalat führt.

Erste Ergebnisse zeigen, daß (1.) der Zuflug von Blattläusen auf Kopfsalat durch die Ackerbohnenstreifen reduziert wird, und daß (2.) Coccinelliden-Larven nach dem Mähen der Streifen auf den benachbarten Salat überwandern. Diese beiden befallsreduzierenden Effekte führten dazu, daß in den ersten fünf Wochen nach der Pflanzung der Blattlausbesatz auf Kopfsalat, der zwischen Ackerbohnenstreifen gepflanzt wurde, im Vergleich zu einer Kopfsalat-Monokultur deutlich verringert war. Die anschließende dichteabhängige Eiablage durch Blattlausantagonisten (*Coccinellidae* und *Syrphidae*) führte allerdings zu einer stärkeren Reduktion der Blattlauspopulation auf den ursprünglich stärker befallenen Salatpflanzen, sodaß zum Erntetermin die geringste Blattlausdichte auf dem Kontrollfeld ohne Ackerbohnenstreifen zu finden war.

Der erzielte reduzierende Effekt auf die Blattlauspopulation ist - bei starkem Befallsdruck - für die gärtnerische Praxis nicht ausreichend und wird deutlich von einer natürlichen jahreszeitlichen Dynamik überlagert. Der Versuch zeigte jedoch, daß die Dichte von Blattlausantagonisten auf räumlich sehr abgegrenzten Bereichen zu beeinflussen ist. Im weiteren Verlauf des Projekts wird der Schwerpunkt neben populationsdynamischen Untersuchungen v.a. beim Migrationsverhalten von spezifischen Blattlausantagonisten liegen.

L. Nunnenmacher und H. Goldbach

Abt. Agrarökologie am Lehrstuhl Biogeographie
Universität Bayreuth

Das jahreszeitliche Auftreten von Blattläusen an Kopfsalat und der Vorschlag einer saisonabhängigen Schadensschwelle

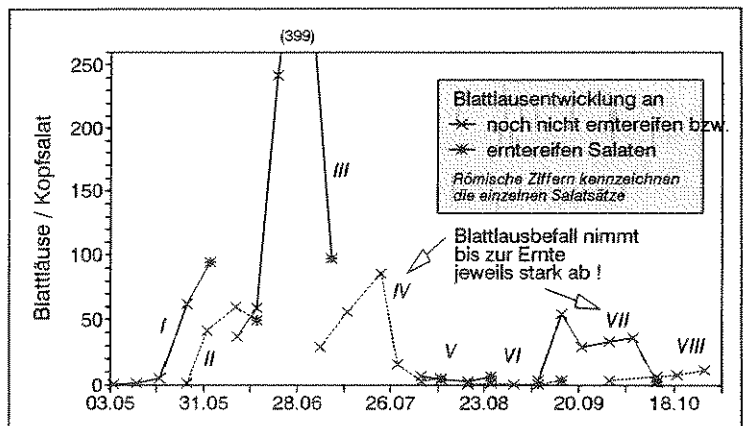
Bei einem Versuch in Unterfranken wurde 1993 von Mitte April bis Ende Oktober Kopfsalat in acht zeitlich gestaffelten Sätzen angebaut. Auf den weder mit Insektiziden noch mit anderen Pflanzenschutzmitteln behandelten Salaten wurde wöchentlich der Besatz mit Blattläusen und deren Antagonisten bestimmt.

Das Auftreten der Blattläuse zeigte eine deutliche jahreszeitliche Dynamik, wie sie auch von anderen Kulturen bekannt ist (Abb. 1). Einer heftigen Vermehrungsphase im Mai und Juni folgte ein völliger Populationszusammenbruch im Juli, der durch zahlreiche natürliche Gegenspieler (v.a. *Syrphidae*, *Coccinellidae* und *Anthocoridae*) verursacht wurde.

Nach der üblichen Strategie zur Bekämpfung von Blattläusen auf Kopfsalat dürfen zum Schließen des Kopfes keine Blattläuse mehr vorhanden sein. Bis Ende Juni ist diese Strategie nach den in Abbildung 1 dargestellten Ergebnissen berechtigt. Ab Anfang Juli nimmt die Abundanz der Blattläuse - ohne jegliche Bekämpfung - im Laufe der Kopfbildung jedoch deutlich ab. Die Aphiden werden durch Prädatoren auch nach Schließen des Kopfes effektiv reduziert - sofern letztere nicht durch Pflanzenschutzmaßnahmen geschädigt werden.

Ziel des Anbauers ist ein weitgehend blattlausfreier Salat zum Erntetermin. Nimmt die Blattlauszahl bis zur Ernte ab, sollte ein gewisser Befall zu einem früheren Entwicklungsstadium toleriert werden. Aufgrund der ermittelten Populationsdynamik wird **ab Mitte Juli eine Schadensschwelle von 30 (bis max. 50) Blattläusen / Salat** zur Zeit der Kopfbildung vorgeschlagen.

Abb. 1:
Das Auftreten von Blattläusen an acht zeitlich gestaffelten Sätzen von Kopfsalat (Versuchsanlage in Albertshofen, Lkr. Kitzingen; Mittelwerte aus jew. 10 ... 64 Salaten).



Lit.: Nunnenmacher, L., 1994: Blattläuse an Kopfsalat. Deutscher Gartenbau, 47, 358 - 361.

Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. H. 301, 1994

B. Boev und H. Sermann

Institut für Gemüsebau Mariza, Plovdiv, Bulgarien und
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, FG Angew. Entomologie

Auftreten und Bekämpfung des Kalifornischen Blütenthrips
Frankliniella occidentalis in Paprikabeständen unter Glas

Es werden Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen an zwei klimatisch verschiedenen Standorten - Bulgarien und Deutschland - zum Auftreten und zur Bekämpfung des Kalifornischen Blütenthrips *Frankliniella occidentalis* in Paprikabeständen unter Glas vorgestellt.

Die Populationsentwicklung und das Verhalten des Schädling in Paprikabeständen werden für beide Standorte beschrieben und unter den jeweiligen Bedingungen charakterisiert. Dabei wird insbesondere auf die Beziehung zwischen der sortentypischen Blütenform und der Befallshäufigkeit eingegangen.

Zur Populationsregulierung wurden neben chemischen auch biologische Verfahren eingesetzt und ihre Wirksamkeit ermittelt.

Die Ergebnisse sowohl der chemischen als auch der biologischen Maßnahmen - wie der Einsatz von *Amblyseius*-Raubmilben, *Orius*-Raubwanzen und *Verticillium lecanii*-Applikationen- dokumentieren die Problematik der Bekämpfung von *F. occidentalis* unabhängig vom Standort. Sie ermöglichen in ihrer Zusammenstellung die Einschätzung der Wirksamkeit der einzelnen Verfahren speziell bei Paprika und unter den jeweiligen klimatischen Bedingungen. Die Kombinierbarkeit der Verfahren hinsichtlich der Verträglichkeit der Organismen untereinander und einer zeitlichen Aufeinanderfolge werden diskutiert.

A. Ulbrich und H.-J. Wiebe
 Universität Hannover, Institut für Gemüsebau

Ermittlung einer optimalen Regelungsstrategie für das Gewächshausklima zur Verminderung des Befalls mit Echtem Mehltau an Salatgurkensorten

Der Befall mit Echtem Mehltau an Gewächshausgurken, hervorgerufen durch die beiden Erreger *Erysiphe cichooacearum* und *Sphaerotheca fuliginea*, ist ein weit verbreitetes Problem.

Geprüft wurde der Einfluß von drei verschiedenen Klimaregelungsstrategien auf die beiden Erreger an verschiedenen Gurkensorten. Als mehltauanfällige Sorten wurden 'Corona' und 'Radja', als mehltautolerante Sorte 'Flamingo' und als resistente Sorten 'Aramon' und 'Tyria' verwendet. Die Klimaregelungsstrategien wiesen gegenüber der bei der Kontrollvariante verwendeten Klimaführung (Heiz-Temperatur Sollwerte 20/16 °C; Lüftungstemp. 24 °C) zusätzlich durchgeführte Befeuchtungs- und Wärmebehandlungsmaßnahmen auf. An strahlungsreichen Tagen wurde befeuchtet, wenn die Transpiration einen Grenzwert von 8g/10 dm² Blattfläche und Stunde überstieg. Die Wärmebehandlung erfolgte an zwei ebenfalls strahlungsreichen Tagen pro Woche durch die Anhebung der Lüftungstemperatur auf 30 °C.

Neben der Erfassung des Pflanzenwachstums wurde eine quantitative und qualitative Ertragsbestimmung durchgeführt. Die mit Echtem Mehltau prozentual befallene Blattfläche wurde bonitiert und Keimprüfungen zur Bestimmung der Erreger vorgenommen.

Ergebnisse

Die Klimaregelungsstrategien beeinflussten das Wachstum der verschiedenen Gurkensorten nur unwesentlich. Der Mehltaubefall zeigte eine deutliche Sortenabhängigkeit, die in allen Klimaführungen zu beobachten war. Vor allem bei den tolerantsten bzw. resistenten Sorten ließ sich der Befall mit Echtem Mehltau durch die Klimatisierungsmaßnahmen stark vermindern. Mit steigendem Mehltaubefall verminderte sich das Wachstum der Seitentriebe, während der Fruchtertrag sich erst bei sehr starkem Mehltaubefall verringerte. Keiner der beiden Erreger reagierte spezifisch auf die Klimaführung. Bei resistenten Sorten dominierte *Sphaerotheca fuliginea* tendentiell gegenüber *Erysiphe cichooacearum*.

Weinbau

Lorenz, Dieter

Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft,
Weinbau und Gartenbau, Fachbereich Phytomedizin, Neustadt/W.

Eutypiose - Vorkommen, Verbreitung und Bedeutung im
deutschen Weinbau

Die Eutypiose ist eine in fast allen Weinanbaugebieten der Welt verbreitete Krankheit der Rebe. Der Erreger ist der Ascomycet *Eutypa lata* (Pers.: Fr.) Tul & C. Tul; ein Pilz der ausschließlich holzige Pflanzen parasitiert und nicht wirtsspezifisch ist. Erste Befallssymptome an Reben manifestieren sich frühestens nach 12 Standjahren; in der Regel aber später.

Berichte über ein sehr starkes Auftreten der Krankheit kamen in den letzten Jahren aus Frankreich und warfen die Frage auf, ob die Eutypiose auch im deutschen Weinbau vorkommt und ob sie ein Gefahrenpotential darstellt. In umfangreichen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß der Pilz in allen deutschen Anbaugebieten vorkommt, der Anteil kranker Reben aber relativ gering ist. Diese Aussage gilt aber nur in bezug auf symptomtragende Stöcke. Untersuchungen an alten Reben aus zur Flurbereinigung anstehenden Arealen ergaben, daß ein sehr hoher Anteil (bis 90%) latent infiziert ist. Damit bildet die Eutypiose ein ernst zunehmendes Gefahrenpotential, wenn die Standzeit der Reben aus ökonomischen Zwängen heraus in Zukunft deutlich verlängert wird.

Die Ausbreitung erfolgt über Ascosporen. Da aber bisher keine Perithechien an abgestorbenen Reben in Deutschland nachgewiesen werden konnten, liegt die Annahme nahe, daß das Inokulum von anderen Wirtspflanzen stammt; Waldgebiete, Streuobstwiesen, Straßenbäume etc. können als Inokulumquellen fungieren.

Eine Bekämpfung ist nur möglich durch präventive Maßnahmen. Da der Pilz über große Schnittwunden infiziert, sollten diese sorgfältig mit Wundverschlußmitteln behandelt werden.

R. Tilcher^{1,2}, G.A. Wolf¹ und G. Brendel²

¹ Georg-August-Universität, Institut f. Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

² Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin

Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Weinrebe (*Plasmopara viticola*)
durch antagonistische Bakterien

Mikroorganismen, isoliert von ackerbaulich, forstlich und weinbaulich genutzten Böden sowie von Rebblattoberflächen, wurden hinsichtlich ihrer antagonistischen Wirkung gegenüber dem Falschen Mehltau der Rebe, *Plasmopara viticola*, getestet. Das Screening wurde auf Blattscheiben, abgetrennten Blättern und Topfreben durchgeführt. Einige Isolate, Bakterien und Actinomyceten, konnten den Blattbefall des Pilzes bei protektiver Behandlung nahezu völlig hemmen. 1992 und 1993 wurde die Wirkung von vier Antagonisten im Freiland untersucht. Die Wirkung der biologischen Agenzien (Wirkungsgrad bis zu 70 %) konnte durch die Verhinderung des Abtrocknens der applizierten Organismensuspension sowie durch die Zugabe von Formulierungshilfsstoffen (Cellulose, Alginat, Xanthan) auf bis zu 97 % gesteigert werden.

Als mögliche Ursache der befallsvermindernden Wirkung wurden Veränderungen der Oberflächenstruktur von Rebblättern durch die Applikation des Antagonisten *Erwinia herbicola* mittels Rasterelektronenmikroskopie (CRYOREM; Fixierung mit Glutaraldehyd und Kritisch-Punkt-Trocknung) beobachtet. Insbesondere die Untersuchungen mit dem CRYOREM zeigten deutliche Einflüsse der verschiedenen Applikationsformen (Kulturfiltrat, Flüssigkultur, Bakterien in Suspension) auf die Struktur von Rebblattoberflächen auf.

Um Informationen darüber zu erhalten, welches Entwicklungsstadium des Pilzes durch die biologischen Agenzien beeinflusst wird, wurden Sporangienkeimung und Zoosporenverhalten untersucht: Die Sporangienkeimung wurde auf bis zu 25 % der Kontrolle vermindert, die Anzahl der Stomata, an denen sich Zoosporen angelagert hatten, auf 1 % der Kontrolle reduziert.

Interaktionen zwischen den Antagonisten und sechs für die Gärung wichtigen Hefen wurden in vitro untersucht, um mögliche Einflüsse der antagonistischen Organismen auf die Weinbereitung aufzuzeigen. Zwei Isolate verursachten eine leichte Veränderung des Wachstums einer Rasse von *Saccharomyces cerevisiae*. In einem weiteren Versuchskomplex erfolgten Mikrovinifikationen, d.h. der Most, Gärverlauf und Wein von mit Antagonisten behandelten Trauben wurden analysiert. Bei einer Wartezeit von 21 Tagen zwischen Behandlung und Lese der Trauben wurden im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle Gärhemmungen und damit einhergehende Veränderungen weinanalytischer Kenndaten (Alkohol, Restzucker u.a.) registriert. Diese negativen Beeinflussungen waren jedoch 28 und 35 Tage nach Applikation (der Mindestwartezeit für konventionelle Fungizide) nicht mehr vorhanden.

Karin Reiß, V.Zinkernagel

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU-München-Weihenstephan
85350 Freising

Ursachen des epidemischen Auftretens vom Roten Brenner (*Pseudopezicula tracheiphila*) am Wein

Voraussetzung für das epidemische Auftreten des Roten Brenners der Rebe ist eine massive Inokulumquelle. Da Infektion nur durch Ascosporen erfolgen, welche im Laufe der Vegetationsperiode in Apothezien auf abgefallenen, überwinterten Rebblättern gebildet werden, sind es vor allem steile Terrassen- und Hanglagen mit flachgründigen, steinigen Böden, die von der Krankheit betroffen sind. Dort ist mit einer sehr großen Ansammlung von Inokulum zu rechnen. Die fehlende bzw. eingeschränkte Bodenbearbeitung in diesen Lagen sowie eine zur Vermeidung der Erosion eingesetzte Dauerbegrünung verhindert die schnelle Verrottung des Reblaubes. Weiterhin begünstigen leicht erwärmbare, skelettreiche Böden die Ausreifung der Fruchtkörper im Frühjahr.

In der Regel erfolgen Infektionen nicht vor der Entfaltung des 5.-6. Blattes (Stadium 12). Durch kräftige Winde können Ascosporen weit verbreitet werden. Sie sind in der Lage, Trockenheit und Hitze über einen längeren Zeitraum, beispielsweise zwischen zwei Niederschlagsperioden, zu überdauern, ohne daß ihre Keimfähigkeit wesentlich dadurch beeinträchtigt wird. Weitere Niederschläge, welche zur Durchfeuchtung des rotbrennerkranken Reblaubes beitragen, verursachen erneute Ascosporenausstöße aus nachreifenden Apothezien bis das Blattmaterial abgebaut ist. Der Ascosporenflug ist offensichtlich nicht von bestimmten Temperaturen abhängig, wohl aber von den Niederschlägen.

Hohe Niederschläge im 3- bis 6-Blatt-Stadium der Rebe führen zu massivem Befall, der die Blüte stark beeinträchtigt. In regenreichen Sommern kann der Erreger auf bereits abgefallenen rotbrennerkranken Rebblättern eine weitere Generation von Fruchtkörpern bilden, welche noch im September Spätinfektionen hervorrufen. Diese Spätinfektionen beeinträchtigen Wachstum und Ertrag jedoch nicht in dem Maße wie Infektionen, welche im Vorblütestadium gesetzt werden.

V. Pfefferkorn und W. Bübl

Hoechst Schering AgrEvo GmbH
Pflanzenschutz Deutschland, Düsseldorf

BOTRYLON^R - ein neues Botrytizid für den Weinbau

Der Grauschimmel (*Botrytis cinerea* Pers.) kommt im Weinbau in Form von Blatt-, Gescheins-, Stiel- und Beerenbotrytis vor. Botrytisinfektionen können vor allem in feucht-warmen Jahren starke Qualitätsminderungen und erhebliche Ernteauffälle verursachen.

Nach wie vor sind im Rebschutz gegen Botrytis vorbeugende und unterstützende Maßnahmen notwendig: luftige Erziehung der Rebstöcke, termingerechte Laubarbeit und Unkrautbekämpfung, harmonische Düngung, standortangepaßte Sorten/Unterlagenkombination und vor allem die sachgemäße Heu- und Sauerwurmbekämpfung.

Von der BBA-Braunschweig wurde Botrylon^R als Spezialbotrytizid mit einem neuen Wirkungsprinzip für den Weinbau zugelassen.

Botrylon^R ist ein Kombinationsprodukt mit 25% Diethofencarb und 25% Carbendazim.

Es werden sowohl BCM-resistente als auch Dicarboximid-resistente Botrytis-Stämme sehr gut erfaßt.

Es bilden sich auch gegenüber Botrylon^R resistente Botrytis-Stämme heraus, die wiederum von Dicarboximiden oder anderen Wirkstoffgruppen gut erfaßt werden.

Botrylon^R wird mit 125 g/hl Wasser eingesetzt, was im Rebstadium 32-35 bei 1600 l/ha Wasser der Aufwandmenge von 2 kg/ha Produkt entspricht.

Wenn zur Blüte Heuwurmgespinnste und dann Blütenreste wie z.B. aufsitzende Käppchen von Botrytis befallen werden, ist angezeigt "in die abgehende Blüte" (Rebestand 25) oder zumindest "kurz vor Traubenschluß" (Rebestand. 32) Botrylon^R einzusetzen.

Der Termin Botrytis-Abschlußbehandlung (Rebestand. 35) wird in vielen Jahren vor allem bei spätreifenden Sorten der erste Botrylon-Anwendungstermin sein.

Wir empfehlen max. 1 Anwendung von Botrylon^R pro Saison im Wechsel mit anderen Wirkstoffgruppen, damit die weinbauliche Praxis auf Jahre ein gut wirksames Botrytis-Bekämpfungsmittel hat.

^R = eingetragenes Warenzeichen der Hoechst AG

M. Maixner

Biologische Bundesanstalt, Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Übertragung der Vergilbungskrankheit von Weinbergsunkräutern auf Reben durch Zikaden

Die in Deutschland auftretende Vergilbungskrankheit der Rebe wird durch ein pflanzenpathogenes Mykoplasma (MLO) verursacht. Bedingt durch die zunehmende Ausbreitung der Krankheit in verschiedenen deutschen Anbaugebieten traten nach dem Nachweis des Erregers die epidemiologische Fragen in den Vordergrund. Die Untersuchungen hatten zum Ziel, die bislang unbekannt Vektoren der Vergilbungskrankheit zu identifizieren und alternative Wirtspflanzen des Erregers in Weinbergen zu suchen.

In die Untersuchung wurden Zikadenarten eingeschlossen, die entweder als MLO-Vektoren bekannt sind oder besonders häufig an Reben auftreten: die Cixiiden *Hyalesthes obsoletus* und *Oliarus panzeri*, die Delphacide *Asiraca clavicornis*, und der Deltocephalide *Neoliturus fenestratus*. Mit der PCR-Technik wurde versucht, den Erreger der Vergilbungskrankheit in Zikaden und Unkräutern aus befallenen Weinbergen nachzuweisen. Durch Übertragungsversuche mit *Vicia faba* und Rebsämlingen wurde die Fähigkeit der Zikaden zur MLO-Übertragung getestet.

Der Erreger der Vergilbungskrankheit wurde in Nymphen und Adulten von *H. obsoletus* nachgewiesen. Sowohl *Vicia faba* als auch Rebsämlinge wurden durch *H. obsoletus* infiziert. Rebsämlinge entwickelten typische Symptome der Vergilbungskrankheit. MLO-Nachweise und Übertragungsexperimente mit den anderen Arten verliefen negativ.

H. obsoletus wird nur selten auf Rebblättern angetroffen. Die Zikade hält sich in Weinbergen bevorzugt an Winden (*Convolvulus arvensis*), Brennesseln (*Urtica dioica*) und Schwarzem Nachtschatten (*Solanum nigrum*) auf. In Winden und Schwarzem Nachtschatten konnten die Erreger der Vergilbungskrankheit nachgewiesen werden. An den Wurzeln infizierter Winden saugende Nymphen von *H. obsoletus* waren ebenfalls infiziert. Im Gegensatz zu dem einjährigen *S. nigrum* können die perennierenden Winden als Reservoir des Erregers der Vergilbungskrankheit in den Weinbergen dienen, von dem aus durch *H. obsoletus* die Übertragung auf Reben erfolgt. Es muß noch überprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen der Lage von Krankheitsherden in den Weinbergen und dem Auftreten von Winden besteht. Allerdings ist nicht auszuschließen, das noch andere Zikadenarten die Vergilbungskrankheit auf Reben übertragen.

M. Feldhege, F. Louis

Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau,
 Fachbereich Phytomedizin, Neustadt/Weinstraße

Neue Erfassungsmethode zur Bestimmung von Traubenwickler-Falterdichten im Weinbau

Im deutschen Weinbau zählen die beiden Traubenwicklerarten *Eupoecilia ambiguella* Hbn. und *Lobesia botrana* Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) zu den bedeutendsten tierischen Schädlingen, die in der Regel bekämpft werden müssen. Grundlage für die Bestimmung des Bekämpfungstermins mit Insektiziden war bisher in erster Linie die Erfassung des Falterflugverlaufs mit Pheromonfallen.

Zur Klärung wissenschaftlicher Fragen über die Wirkungsweise und die Risikoabschätzung einer Pheromonanwendung (Paarungsstörmethode/mating disruption technique) sind genaue Kenntnisse über die befallsbestimmenden Parameter wie die Falterdichte pro Flächeneinheit, das Geschlechterverhältnis und der Fortpflanzungsstatus von Falterweibchen notwendig. In pheromonbehandelten Flächen wurden zur Faltererfassung bislang Fangsysteme verwendet, deren Funktionsweise auf Lockwirkung basierte (Flüssigköderfalle, Lichtfalle). Da die Einzugsbereiche dieser "lockenden Fangsysteme" nicht oder nur unzureichend bekannt waren, ließen sich keine reproduzierbaren Aussagen über Falterdichten treffen. Zudem war nicht sichergestellt, daß ermittelte Parameter wie das Geschlechterverhältnis oder der Fortpflanzungsstatus den tatsächlichen Gegebenheiten entsprachen.

Mit einer neuen lockstofffreien Erfassungsmethode ist es nun erstmals gelungen, detaillierte Informationen über die Falterdichte pro Flächeneinheit, das Geschlechterverhältnis und den Fortpflanzungsstatus zu erhalten. Im Gegensatz zu den genannten Fangsystemen handelt es sich bei dieser neuen Methode um eine mobile Fangvorrichtung, die eine kontrollierte Aufnahme von Faltern unter definierten Bedingungen ermöglicht. Die Fangvorrichtung besteht aus einem Gazezelt (5 m Länge, 2 m Breite, 2 m Höhe), welches mit Hilfe eines Zeltgestänges in Ertragsweinbergen installiert werden kann. Kräftiges Schütteln der eingeschlossenen Rebstöcke verursacht ein Auffliegen im Laub vorhandener Falter. Diese sammeln sich vorwiegend an der Zeltinnenseite, wo sie gut sichtbar mit Hilfe eines Handsaugers aufgenommen werden können. Somit kann die "kritische Falterdichte" in Zusammenhang mit der Paarungsstörmethode ermittelt werden. Dabei handelt es sich um den Schwellenwert, ab welchem mit einer Zunahme von "Zufallsbegattungen" und in der Folge erhöhtem Befall zu rechnen ist.

Für die Erarbeitung einer präzisen Befallsprognose werden Larven-Befallsbonituren an Standorten, an denen die Falterdichte ermittelt wurde, durchgeführt, um Falterdichte-Befalls-Korrelationen bestimmen zu können. Dies soll Aufschlüsse über den Gesamtumfang einer überlebensfähigen Nachkommenschaft pro Falterweibchen geben. Dabei wird das langfristige Ziel verfolgt, auch in pheromonfreien Systemen zu einer genaueren Risikoabschätzung zu gelangen.

D. Stäbler, G. Schruft, C.P.W. Zebitz

Staatliches Weinbauinstitut, Freiburg im Breisgau
Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim

Untersuchungen zum Eiablage-Verhalten des Einbindigen und des Bekreuzten Traubenwicklers (*Eupoecilia ambiguella* Hbn. und *Lobesia botrana* Den. und Schiff.)

Weibchen von *Eupoecilia ambiguella* und *Lobesia botrana* legen ihre Eier gezielt an die Infloreszenzen (Gescheine) bzw. an die heranwachsenden Beeren der Reben. Die Ursache dieser gezielten Eiablage ist noch nicht geklärt. In Frage kommen olfaktorische, chemotaktile, taktile und optische Reize der Pflanze, die von den Faltern wahrgenommen werden und das Eiablage-Verhalten beeinflussen. Das Verhalten der Weibchen während der Eiablage und die für die gezielte Eiablage verantwortlichen Reize sollen in Laborversuchen untersucht werden.

Beobachtungen im Labor zeigten, daß die Weibchen von *E. ambiguella* vor allem während der Dunkelphase (Rotlicht) Eier ablegen. In Laborversuchen konnte bestätigt werden, daß die Weibchen Beeren gegenüber den Blättern zur Eiablage bevorzugen.

Das Verhalten der Motten vor und bei der Eiablage konnte mit einer Video-Kamera im Detail aufgezeichnet werden.

Die Tiere sind während der Eiablage-Phase sehr lauffaktiv. Auf der Suche nach dem geeigneten Eiablage-Ort wird die Oberfläche mit dem Saugrüssel berührt. Gleichzeitig werden die Labialpalpen und die Antennen intensiv bewegt. Direkter Kontakt zwischen Labialpalpen bzw. Antennen und Objekt ist nicht zu erkennen. Vor der Eiablage wird die Oberfläche mit dem Ovipositor geprüft, an dem feine Haare zu erkennen sind. Die Dauer des Abtastens variiert stark.

In Objektvergleichen wurde die Rolle der Wachsschicht für die Akzeptanz der Beere als Eiablage-Ort untersucht. Die Wachsschicht wurde mit Papiertüchern vorsichtig entfernt. Weibchen von *E. ambiguella* legten weniger Eier auf abgeriebene Beeren (ohne Wachs), wenn gleichzeitig unveränderte Beeren angeboten wurden. Die Verhaltensweise der Weibchen wurde über einen Zeitraum von 15 Minuten protokolliert. Extrakte aus Beerenwachs sollen hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Eiablage-Verhalten untersucht werden.

K. Rühl, A. Kopf, D. Sigle und C. P. W. Zebitz

LVWO Weinsberg, Universität Hohenheim

Untersuchungen zur Populationsdynamik bei Kräuselmilben (*Calepitrimerus vitis* Nal.)
an Reben

Die Kräuselmilbe wurde in den letzten Jahren ein zunehmendes Problem in vielen deutschen Anbaugebieten. Die in der Rebknospe überwinternden erwachsenen Tiere schädigen die Rebe unmittelbar bei Vegetationsbeginn. In Abhängigkeit vom Befallsgrad der Knospen, der Wüchsigkeit der Rebanlage sowie dem vorhandenen Gegenspielerpotential (Raubmilben), sind nach dem Rebenaustrieb unterschiedlich hohe Tierdichten am Blatt festzustellen. In geschwächten Anlagen und starkem Winterknospenbesatz (mehr als 50 Tiere je Knospe) sind zu Vegetationsbeginn beispielsweise Werte von 60 - 100 Kräuselmilben je Blatt zu finden. In solchen Anlagen ist keine ausreichende weitere Entwicklung der Triebe möglich. Es ist auffällig, daß so starke Schäden nur in nahezu raubmilbenfreien Rebflächen auftreten.

In mittelstark befallenen, wüchsigen Anlagen mit durchschnittlichem Raubmilbenbesatz sind nach Rebenaustrieb bis Ende Juni nur wenige Kräuselmilben am Rebblatt vorhanden. Das starke Trieb- und Blattwachstum der Rebe in dieser Phase führt allem Anschein nach zu einer Verringerung der Tierdichte je Blatteinheit. In der Vegetation ist ein Aufwandern der Tiere an die Blätter der Triebspitzen zu beobachten. Ab Anfang August erfolgt dann in diesen Bereichen ein starker Anstieg der Kräuselmilbenpopulation am Rebblatt, die im September ihren Höhepunkt erreicht und danach wieder abfällt.

In den Rebwinterknospen sind ähnlich der Verteilung an der Laubwand, von der basalen bis zur apikalen Insertion am Trieb, steigende Tierzahlen festzustellen. Die geringsten Tierdichten sind immer in den stammnahen Knospen des Zielholzes vorhanden, obschon diese Bereiche die größten Schäden beim Rebenaustrieb aufweisen. Ob ein Zuwandern von Kräuselmilben vom Stammkopf in den basalen Triebbereich als Ursache dieser Schäden betrachtet werden kann, ist bislang nicht nachgewiesen. Am Stammkopf überwintern maximal 20 % der Tiere im Vergleich zum Zielholz.

U. Ipach, L. Kling, M. Rüdell

Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau
und Gartenbau, Fachbereich: Phytomedizin, Neustadt/Weinstraße

Nachweis von Grapevine Leafroll associated Virus I und III (GLRaV
I und III) bei Reben

Die Blattrollkrankheit an Reben wird in Deutschland vorwiegend durch GLRaV I verursacht. Inzwischen konnte jedoch nachgewiesen werden, daß im Weinanbaugebiet Pfalz GLRaV III weiter verbreitet ist als bisher angenommen. Da die Krankheitssymptome im Freiland oft nicht eindeutig sind, wurde untersucht, ob die Grünveredlung im Gewächshaus im Rahmen der Gesundheitsselektion für Routine-testungen einsetzbar ist und schnellere und vor allem eindeutigere Ergebnisse liefert. Die Ergebnisse der Grünveredlungsversuche wurden außerdem mit dem serologischen Virusnachweis und dem herkömmlichen Pfropftest mit anschließendem 3jährigen Verbleib in der Rebschule verglichen.

Um im Gewächshaus eine gute Symptomausprägung bei der Blattrollkrankheit zu erhalten, müssen die Pflanzen nach der Veredlung 2-3 Wochen bei 32° C wachsen, bevor sie konstanten 20° C ausgesetzt werden. Je nach dem Alter der Pflanzen bei der Wärmedisposition, können die Pflanzen nach 18-22 Wochen bonitiert werden.

Für den Nachweis von GLRaV I sind Cabernet franc, Spätburgunder und LN 33 gleich gut geeignet. Bei einer GLRaV III-Infektion sind bei Cabernet franc die Symptome am deutlichsten ausgeprägt, gefolgt von Spätburgunder und LN 33, und zumindest anfangs eindeutig abzugrenzen von einer Infektion mit GLRaV I. Bei einer Doppelinfektion von GLRaV III und Grapevine fleck virus sind die Symptome im Vergleich zu einer GLRaV III-Infektion wesentlich stärker und nicht mehr von einer GLRaV I-Infektion zu unterscheiden.

Bauer, Carsten¹; Schulz, Thomas F.²; Lorenz, Dieter¹; Eichhorn, Klaus Werner^{1*}; Plapp, Ralf³

¹Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt, Abteilung Phytomedizin, Neustadt/W.,

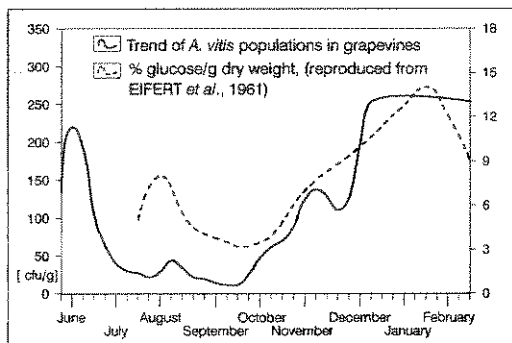
²VITOLAB, Bahnhofstr. 46, 74348 Lauffen und

³Fakultät für Biologie, Lehrstuhl Mikrobiologie der Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

Populationsdynamik von *Agrobacterium vitis* in Weinreben während der Vegetationsperiode

Innerhalb einer Vegetationsperiode wurde der Verlauf der Populationsdynamik des systemisch in der Weinrebe lebenden Pathogens, *Agrobacterium vitis*, bei den Sorten Riesling und Müller-Thurgau untersucht. Zweijährige, thermotherapierte Reben wurden in der dritten Maiwoche mit *A. vitis* Stamm NW90 inokuliert. Es wurden jeweils fünf Reben der beiden Sorten pro Woche aufgearbeitet und die Populationsstärke von *A. vitis* in neuzugewachsenen Trieben, an der Inokulationsstelle, im 1- und 2-jährigen Holz, in der Unterlage und in den Wurzeln bestimmt. Die Populationsstärke lag ausserhalb der Inokulationsstelle während der gesamten Versuchsdauer unter einer statistisch abzusi- chernden Zahl. An der Inokulationsstelle konnte ein von der Jahreszeit abhängiger Verlauf der Populationsstärke festgestellt werden. Nach

Erreichen eines Maximums der Populations- stärke gegen Ende Mai fiel diese auf ein nie- driges Niveau ab, stieg ab Oktober wieder an und erreichte in den Wintermonaten eine nahe dem ersten Maximum angenäherte Dichte. Eine Korrelation zu stoffwechselphy- siologischen Veränderungen in der Rebe konnte aufgezeigt werden. Obwohl der Ver- lauf der Populationsdynamik bei beiden untersuchten Rebsorten weitestgehend parallel verlief, wur- den sortenspezifische Unterschiede sowohl in der Quantität als auch im jahreszeitlichen Verlauf der Populationsschwankungen festgestellt. Eine Verlagerung von pathogenen Bakterien bis in den Wur- zelbereich konnte erst 15 Wochen nach Inokulation konstatiert werden.



Obwohl der Verlauf der Populationsdynamik bei beiden untersuchten Rebsorten weitestgehend parallel verlief, wurden sortenspezifische Unterschiede sowohl in der Quantität als auch im jahreszeitlichen Verlauf der Populationsschwankungen festgestellt. Eine Verlagerung von pathogenen Bakterien bis in den Wurzelbereich konnte erst 15 Wochen nach Inokulation konstatiert werden.

Die Bedeutung der Populationsdynamik wird im Zusammenhang mit epidemiologischen Aspekten diskutiert.

In Memoriam Prof. Eichhorn, der im Januar dieses Jahres verstarb. Ohne seine tatkräftige Unterstützung wäre diese Arbeit nicht durchführbar gewesen.

Diagnose

R. Koenig, M. Kruse, A. Hoffmann, A. Kaufmann und U. Commandeur

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Identifizierung von Stammgruppen des Rizomaniavirus (BNYVV) mit Hilfe von Restriktions- und SSCP-Analysen von RT-PCR-Produkten

Die durch das BNYVV hervorgerufene Zuckerrübenrhizomanie hat sich seit ihrer ersten Beschreibung in Italien in den 50er und in Japan in den 60er Jahren auf fast alle größeren Zuckerrübenanbaugelände der Welt ausgebreitet. Serologische Untersuchungen hatten bisher keine Hinweise darauf ergeben, daß es verschiedene Stammgruppen des BNYVV geben könnte. Züchter haben allerdings die Beobachtung gemacht, daß teilresistente Neuzüchtungen in verschiedenen Regionen einen unterschiedlich hohen Resistenzgrad aufweisen können. Wir haben deshalb von Zuckerrübenanbauern aus Europa, USA und Asien RT-PCR-Produkte für verschiedene BNYVV-Genomabschnitte hergestellt, die alle im Verdacht stehen, einen besonderen Einfluß auf die pathogenen Eigenschaften des Virus zu haben. Die mit 15 verschiedenen Restriktions-Endonukleasen erhaltenen Spaltmuster der RT-PCR-Produkte ebenso wie SSCP-(*single strand conformation polymorphism*)-Analysen zeigen eindeutig, daß es mehrere molekularbiologisch klar unterscheidbare Hauptgruppen des BNYVV gibt. Am häufigsten ist der A-Typ, der in Süd- und in Westeuropa, den USA und in Japan identifiziert wurde. Der B-Typ kommt in Teilen von Frankreich und Deutschland vor. BNYVV-Herkünfte aus der Volksrepublik China zeigen eine größere Ähnlichkeit zum A-Typ als zum B-Typ, sollten aber entgegen unserem ursprünglichen Vorschlag - wahrscheinlich vom A-Typ abgetrennt und als C-Typ bezeichnet werden. Mischinfektionen mit dem A- und dem B-Typ wurden in Frankreich, Österreich und in Deutschland im Niederrheingebiet festgestellt. Der A- und B-Typ sowie der B- und der C-Typ unterscheiden sich im Hüllproteingen-Bereich in c. 3,5 % ihrer Basen, während sich der A- und der C-Typ in diesem Genom-Bereich in c. 1,2 % der Basen unterscheiden. Innerhalb der einzelnen Stammgruppen scheinen die Nukleotidsequenzen einen hohen Grad an Konstanz zu besitzen. A-Typ-Isolate des BNYVV aus dem früheren Jugoslawien, aus der früheren Tschechoslowakei und aus Belgien haben identische Hüllproteingen-Sequenzen. Im *triple gene block*-Bereich unterscheiden sich ein deutsches und ein französisches B-Typ-Isolat in nur 0,1 % der Nukleotide. Die meisten Basenaustausche zwischen den drei Stammgruppen führen nicht zu Aminosäureaustauschen. Die wenigen Aminosäureaustausche im Hüllproteingen-Bereich des A-, B- und C-Typs liegen außerhalb der früher von uns identifizierten antigenen Bereiche. Das ist wahrscheinlich der Grund dafür, daß sich die verschiedenen Stammgruppen serologisch nicht unterscheiden lassen.

Wir danken dem Internationalen Zuckerrückforschungsinstitut (IIRB) und der Gemeinschaft zur Förderung der privaten Deutschen Pflanzenzüchtung für finanzielle Unterstützung.

U. Ahrens, B. Schneider, K.-H. Lorenz, H. Kison und E. Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Entwicklung von gruppen- und pathogenspezifischen Primern für den PCR-Nachweis von pflanzenpathogenen Mycoplasmen

Pflanzenpathogene Mycoplasmen, die bisher als MLOs (mycoplasma-like organisms) bezeichnet wurden, in Zukunft aber Phytoplasmen genannt werden sollen, rufen eine Vielzahl von Krankheiten hervor. Durch Restriktions- und Sequenzanalyse ribosomaler 16S rRNA- (16S rRNA-) Gene konnten die Phytoplasmen in mehrere phylogenetische Gruppen, Untergruppen und Pathotypen differenziert werden. Vor allem in Gehölzen kommen die Phytoplasmen oft in einer so geringen Besiedlungsdichte vor, daß sie mit mikroskopischen und serologischen Methoden sowie mit Hybridisierungstechniken nicht oder nur schwierig nachweisbar sind. Wesentlich empfindlicher als diese Verfahren sind Methoden, die auf der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) beruhen. Zur Entwicklung von Primern für die PCR wurden Sequenzen der 16S rDNA sowie der "Spacer"-Region zwischen dem 16S und 23S rRNA-Gen zahlreicher, phylogenetisch unterschiedlicher Phytoplasmen sowie anderer Prokaryoten miteinander verglichen. Ribosomale Sequenzen zeichnen sich durch das Vorhandensein von konservierten und variablen Bereichen aus, wobei die Spacer-Region eine höhere Variabilität aufweist als das 16S rRNA-Gen selbst. Der unterschiedliche Konservierungsgrad der analysierten Sequenzen erlaubte die Selektion von Primern unterschiedlicher Spezifität. So konnten durch Verwendung konservierter Sequenzen Primer entwickelt werden, mit denen DNA aller bekannten Phytoplasmen amplifiziert werden kann, während andere Prokaryoten nicht erkannt werden. Andererseits ist es gelungen, aus variablen Regionen Primer auszuwählen, die für einzelne phylogenetische Gruppen wie z. B. die Apfelfriebsucht- oder die Astervergilbungsgruppe spezifisch sind. Auch eine noch spezifischere Detektion auf der Ebene bestimmter Pathotypen (z. B. des Erregers der Vergilbungskrankheit der Weinrebe) konnte mit ribosomalen Primern erzielt werden. Bei der Untersuchung einer großen Zahl von Proben zeigte sich, daß es mit ribosomalen Primern möglich ist, alle Typen eines bestimmten Taxons oder Pathogens nachzuweisen, was mit Primern aus nichtribosomalen DNA-Sequenzen nicht gelang.

E. Seemüller, B. Schneider, R. Mäurer, U. Ahrens, H. Kison und K.-H. Lorenz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Phylogenetische Klassifizierung der pflanzenpathogenen Mycoplasmen

Über die phylogenetische Stellung der pflanzenpathogenen Mycoplasmen (Phytoplasmen) und ihren verwandtschaftlichen Beziehungen untereinander war wegen der Nichtkultivierbarkeit dieser Organismen bisher nur wenig bekannt. Durch Restriktions- und Sequenzanalyse des 16S rRNA-Gens konnte nun geklärt werden, daß die Phytoplasmen eine verhältnismäßig kohärente Gruppe darstellen, die bestimmten Acholeplasmen und Anaeroplasten phylogenetisch nähersteht als anderen zellwandlosen Prokaryoten (*Mollicutes*) einschließlich der pflanzen-pathogenen Spiroplasmen. Innerhalb der Phytoplasmen ließen sich nach Untersuchung eines umfangreichen Materials 6 Hauptgruppen und einige Untergruppen unterscheiden. Im einzelnen konnten folgende Gruppen differenziert werden: (1) die Asternvergilbungs- (aster yellows-) Gruppe, die das Kleeevergrünungs-Phytoplasma und eine Reihe anderer Phytoplasmen von krautigen Pflanzen beinhaltet und in der sich die Erreger des Stolburs der Solanaceen und der Vergilbungskrankheit der Weinrebe als Untergruppe abtrennen lassen; (2) die Apfeltriebsuchtgruppe, die auch die Erreger des Birnenverfalls (pear decline) und der europäischen Steinobstvergilbung (European stone fruit yellows) beinhaltet sowie in Eiche und Kreuzdorn (*Rhamnus frangula*) vorkommende Phytoplasmen umfaßt; (3) die Erreger von faba bean (*Vicia faba*) phyllodie und crotalaria witches' broom; (4) die Steinobst-Pathogene der X-disease-Gruppe, die den Erreger der Hexenbesenkrankheit der Heidelbeere beinhaltet; (5) die sugarcane white leaf-Gruppe, die den Erreger des rice yellow dwarf umfaßt; und (6) die elm yellows- (elm phloem necrosis-) Gruppe, die die Erreger der flavescence dorée der Weinrebe und der Rubusverzweigung (rubus stunt) beinhaltet und in der sich die Erreger von ash yellows und brinjal (Auberginen) little leaf als Untergruppe abtrennen lassen. Es ist anzunehmen, daß der Trivialname Phytoplasma zur Gattungbezeichnung für die nichtspirilligen pflanzen-pathogenen Mycoplasmen erhoben wird und die beschriebenen Gruppen auf dem Niveau der Art bzw. Unterart in Zukunft unterschieden werden.

F. Niepold

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Anwendung der Polymerase-Kettenreaktion zum Nachweis von pflanzenpathogenen Bakterien und Pilzen an Kartoffeln

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) setzt sich im wachsenden Maße als eine erfolgreiche Diagnosemethode in vielen Bereichen der Pflanzenpathologie durch. Dabei erstreckt sich die Anwendung nicht nur auf die Bereiche Viren und Mykoplasmen, sondern auch auf Bakterien und Pilze. Eine Forderung des modernen Pflanzenschutzes an neue Nachweismethoden ist ihre vergleichsweise höhere Empfindlichkeit, aber auch ihre Praktikabilität.

Beispielhaft soll die Entwicklung von PCR-Nachweisen am Quarantäneerreger *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (*C. s.*), dem Erreger der Bakterienringfäule an Kartoffeln, sowie *Phytophthora infestans* (*P. inf.*), dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, vorgestellt werden.

PCR-Nachweise reagieren besonders empfindlich auf Verunreinigungen mit Kartoffelstärke. Deshalb werden zur Aufreinigung DNA-bindende Säulen verwendet. Zusammen mit einer Optimierung von Extraktionsbedingungen war die DNA in einer PCR amplifizierbar. Im Gegensatz zu anderen pflanzenpathogenen Bakterien, wie beispielsweise *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* (*Eca*) traten bei *C. s.* Schwierigkeiten bei der Gewinnung von amplifizierbarer DNA auf. Ein Grund dafür könnte die für das Gram positive Bakterium *C. s.* charakteristische Nukleotid-Zusammensetzung sein. Nach Optimierung sämtlicher Faktoren war für *C. s.* nur eine Nachweisgrenze von ca. 10^4 Zellen pro ml Kartoffelknollenextrakt erzielbar, während vergleichsweise bei Anwendung der gleichen Extraktionsmethode bei *Eca* bis zu 10^2 Zellen pro ml Kartoffelknollenextrakt nachweisbar waren.

Die Möglichkeit einer PCR-Diagnose bei pflanzenpathogenen Pilzen wurde beispielhaft an *P. inf.* überprüft. Wurden mit *P. inf.* infizierte Kartoffelknollenextrakte über DNA-bindende Säulen aufgereinigt, waren PCR-Signale mit einer Empfindlichkeit von 1 ng Myzelgewicht erzielbar. Zur Zeit erfolgen weitere Spezifitäts- und Sensitivitätsstudien.

E. Graser, A. Riedel-Preuß, C. van der Hoeven und J. Landsmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Eliminierung von Agrobakterien aus gentechnisch veränderten Pflanzen

Die überwiegende Mehrzahl der zur Freisetzung in die Umwelt anstehenden gentechnisch veränderten Kulturpflanzen ist mit Hilfe von Agrobakterien transformiert worden. Diese Agrobakterien können unter Umständen in den Pflanzen persistieren. Aufgrund ihrer Fähigkeit, die enthaltenen artfremden Gene auf die umgebende Ackerbodenmikroflora zu übertragen, sind sie in den freigesetzten Pflanzen unerwünscht. In den meisten Fällen wird zwar aus einer Verbreitung der Gene kein Risiko erwachsen, dennoch sollten Methoden zur Beschränkung dieser Möglichkeiten und zur Diagnose bereitstehen.

Der Nachweis auch geringster Mengen von Agrobakterien wird einerseits durch Kultivierung von angeschnittenen Pflanzenteilen auf für Bakterien geeigneten Nährböden und andererseits durch Polymerase-Kettenreaktion (PCR) mit DNA-Präparationen aus Pflanzenextrakten geführt. Die PCR-Amplifikationsprodukte sind DNA-Fragmente definierter Größe, die auf Agarosegelen elektrophoretisch aufgetrennt, durch Anfärbung sichtbar gemacht und durch Hybridisierung mit geeigneten DNA-Sonden spezifisch identifiziert werden können.

Wir demonstrieren am Beispiel Tabak, daß die zur Transformation verwendeten Agrobakterien aus den Pflanzen nachträglich eliminiert werden können.

1. Zur Eliminierung sind züchterische Kreuzungen geeignet, da die Agrobakterien nachweislich (bei Tabak) nicht durch Samen weitergegeben werden. Kreuzungen sind jedoch nicht in allen Kulturpflanzen zur Massenvermehrung geeignet (z.B. Kartoffel).
2. Bestimmte Antibiotikatherapien können bei der somatischen Pflanzenvermehrung *in vitro* angewendet werden. Die Unterdrückung der Bakterienvermehrung kann so Bakterien-freie Pflanzenregenerate produzieren.
3. Bei der Separierung von Pflanzengewebe in Einzelzellen wird angestrebt, interzellulär persistierende Bakterien auszuschließen. Unter Antibiotika werden aus diesen Protoplasten neue Pflanzen regeneriert.
4. Meristemkultur, ausgehend von Sproßspitzen < 0,2 mm, kann unter sterilen Bedingungen zur Regeneration Agrobakterien-freier Pflanzen führen. Bei der Virus-Eliminierung wird diese Methode kommerziell angewendet.

Bei der gentechnischen Transformation von Pflanzen werden im allgemeinen Agrobakterien verwendet, die nicht mehr phytopathogen sind. Aus freigesetzten Pflanzen, die eventuell noch geringe Mengen solcher Agrobakterien enthalten, erwachsen weder Risiken für die Pflanzengesundheit, noch können durch die Agrobakterien im Freiland fremde Pflanzen transformiert werden.

Danksagung: Frau U. Köllner danken wir für ausgezeichnete technische Hilfe.

Literatur:

Van der Hoeven, C., Dietz, A., Landsmann, J. (1991): Latente Agrobakterien in transgenen Pflanzen nachgewiesen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 43, 249 - 251

Krämer, Ilona

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Aschersleben
Institut für Pathogendiagnostik

Charakterisierung und Differenzierung von *Xanthomonas campestris*-Pathovaren mittels PCR

Ausgehend von isolierter genomischer DNA wurden Untersuchungen zur Charakterisierung und Differenzierung von *Xanthomonas campestris*-Pathovaren mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) durchgeführt. Dabei kam die RAPD-Technik (random amplified polymorphic DNA) zum Einsatz, bei der willkürliche, zufällige 10er Nukleotidsequenzen als Primer verwendet werden. Die DNA-Proben wurden mit 40 verschiedenen Primern analysiert. Es konnten Primer gefunden werden, die es ermöglichen, die einzelnen Pathovare anhand der resultierenden Bandenmuster zu unterscheiden. Dabei ergab jede Pathovar ein bis drei charakteristische Banden. Für *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* wurde bei Verwendung des Primers 09 ein spezifisches Amplifizierungsprodukt mit 340 bp erhalten.

Weitere Untersuchungen dienten der Differenzierung von Bakterienisolaten innerhalb der Pathovar *pelargonii*. Die geprüften Isolate entstammen der Bakterienstammsammlung des Institutes für Pathogendiagnostik Aschersleben oder wurden aus verschiedenen Gegenden Deutschlands erhalten. Die bisher erzielten Ergebnisse zeigen, daß sich die Isolate zwei bis drei Bandenmustergruppen zuordnen lassen.

Die Untersuchungen sind ein Beitrag zur Entwicklung von spezifischen und empfindlichen Nachweisverfahren.

Stefan Bereswill und Klaus Geider

Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Jahnstr. 29, D-69120 Heidelberg

Nachweis und Charakterisierung des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* durch PCR-Analysen

Der spezifische, jedoch arbeitsaufwendige molekularbiologische Nachweis des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* durch DNA-Hybridisierung wurde durch PCR (Polymerasekettenreaktion)-Analyse ersetzt [1]. Als spezifisches Produkt wurde ein 0.9 Kilobasen (kb) großes DNA-Fragment des Plasmids pEA29 amplifiziert, während bei Verwendung von DNA anderer Pflanzen-assoziiierter Bakterien keine Bande dieser Größe im Agarose-Gel gefunden wurde. Die Bakterien konnten dem Ansatz direkt zugegeben werden. Durch Lyse mit dem milden Detergenz Tween 20 wurde die Sensitivität des Nachweises auf etwa 50 *E. amylovora*-Zellen verbessert. Die spezifische Bande wurde bei Analyse von *E. amylovora*-Stämmen aus verschiedenen geographischen Regionen und in Gegenwart anderer Pflanzen-assoziiierter Bakterien erhalten. Der Feuerbranderreger konnte damit in Blättern, Rindenstücken, Früchten und Pollen von infizierten Pflanzen nachgewiesen werden.

Obwohl *E. amylovora*-Stämme ohne das 29 kb-Plasmid bisher nicht aus natürlicher Umgebung isoliert wurden, sind weitere molekularbiologische Nachweismethoden von Vorteil, falls ein isolierter Stamm zwar Kriterien für den Feuerbranderreger erfüllt, jedoch mit dem beschriebenen Nachweis kein Signal geben würde. Auch eine unabhängige Bestätigung des pEA29-Signals ist gelegentlich wichtig. Dies wurde durch PCR-Amplifikation eines 1.5 kb großen DNA-Fragments aus dem Bereich der Gene für die Exopolysaccharid-Synthese des Bakteriums erreicht. Das verwendete Primer-Paar eignete sich auch zur Analyse von Mischpopulationen.

PCR-Amplifikation und anschließende Restriktionsanalyse der 16S rDNA von *E. amylovora* ergab mit dem Enzym *Hae*III ein spezifisches Muster von DNA-Fragmenten. Durch die Abwesenheit eines Fragments von 280 Basenpaaren konnte *E. amylovora* von anderen Bakterien insbesondere innerhalb der Gattung *Erwinia* unterschieden werden. Für diesen Nachweis muß der Organismus in Reinkultur vorliegen.

Außerdem wurde durch Random-Primer (RP-PCR) nach Amplifikation mit einem unspezifischen Primer ein sogenannter "Fingerprint" erzeugt, der ein für *E. amylovora* spezifisches Bandenmuster darstellt. Auch diese Methode ist nicht für die Analyse von Mischpopulationen geeignet, da Banden von DNA der Begleitflora das spezifische Muster überlagern können.

Literatur: 1) Stefan Bereswill, Armin Pahl, Peter Bellemann, Wolfgang Zeller, and Klaus Geider (1992). Sensitive and species-specific detection of *Erwinia amylovora* by polymerase chain reaction analysis. *Applied and Environmental Microbiology* 58: 3522-3526.

O. Hering, H.I. Nirenberg und G. Deml

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem

Grenzen und Möglichkeiten der RAPD-Analysen zur Charakterisierung von Pilzen

(Limits and possibilities of RAPD analyses for the characterization of fungi)

Die „Random Amplified Polymorphic DNA“ - RAPD - wird zunehmend zur Differenzierung von Organismen eingesetzt. Mittels willkürlich ausgewählter Oligonucleotide werden während der Polymerase-Kettenreaktion DNA-Fragmente vervielfältigt, die nach elektrophoretischer Auftrennung als genomtypische Bandenmuster erscheinen. Durch Vergleich solcher Bandenmuster können Isolate zunächst gruppiert und unter Verwendung von Referenzstämmen identifiziert werden. Gegenüber herkömmlichen DNA Techniken (DNA fingerprinting, RFLP) liegen die Vorteile der RAPD in der schnellen Analyse hoher Probenzahlen, dem geringen apparativen Aufwand und dem Bedarf an kleinen DNA-Mengen. Im Gegensatz zu biochemischen oder physiologischen Tests werden RAPD-Untersuchungen von Kultivierungsfaktoren nicht beeinflusst.

Eine Identifikation von Pilzen auf der Ebene von Rassen (z. B. *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, Rasse 1 - 6), spezialisierten Formen (z. B. bei *Fusarium oxysporum*) oder Formen (z. B. *Drechslera teres*, zwei Formen) ist möglich. Ebenso zeigen die Varietäten *acufomis* und *herpotrichoides* (bzw. R- und W-Typ) von *Pseudocercospora herpotrichoides* unterschiedliche Bandenmuster. Auf der Artebene sind die RAPD-Muster zur sicheren Abgrenzung morphologisch ähnlicher Isolate einsetzbar (z. B. *Drechslera*-Arten an *Lolium*, *Martiella*-Fusarien).

Grenzen der RAPD sind mit der genetischen Variabilität der Pilze zu begründen: 1) so fallen die außereuropäischen Isolate von *F. sambucinum* aus dem arttypischen Muster; 2) bei taxonomisch weniger gut bearbeiteten Arten oder bei Arten mit apathogenen Stämmen, wie z. B. *F. tabacinum*, können mehrere Bandenmustergruppen auftreten - die Existenz weiterer Untergruppen (möglicherweise spezialisierte Formen) ist hier zu vermuten; 3) morphologisch degenerierte Stämme lassen sich üblicherweise identifizieren; bei manchen Arten mit höheren Mutationsraten auf nährstoffreichen Nährmedien ist jedoch mit Unterschieden in den Bandenmustern zu rechnen.

In diesen Fällen hilft die Untersuchung der nichtkodierenden Bereiche der ribosomalen DNA (ITS-Region) mittels Restriktionsenzymen weiter. Im Gegensatz zur genomischen DNA sind diese Bereiche weniger stark variabel, so daß eine Klassifizierung auf höherer Ebene möglich ist. Anhand der Restriktionsmuster sind alle Isolate von *F. sambucinum* einheitlich, während *F. tabacinum* in drei Gruppen zerfällt.

Unter Berücksichtigung der genetischen Variabilität von Pilzen ist die RAPD eine rasche und sichere Methode zur Charakterisierung der morphologisch nicht zu differenzierenden Rassen und spezialisierten Formen.

L. Fecker, A. Kaufmann, U. Commandeur, G. Himmler, R. Koenig and W. Burgermeister

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie
 Messeweg 11, D 38104 Braunschweig

Expression der Antigen-bindenden Regionen von monoklonalen Antikörpern (*single chain fragments, scFv*) gegen Struktur- und Nichtstrukturproteine des Rizomaniavirus (BNYVV) in Bakterien und höheren Pflanzen: Neue Wege zur Gewinnung von diagnostischen Reagentien und zur Resistenzinduktion

cDNA-Sequenzen für die variablen Regionen der leichten und schweren Ketten von monoklonalen Antikörpern gegen das Hüllprotein und das für die Symptomausprägung wichtige 25K-Nichtstrukturprotein des Rizomaniavirus (BNYVV) wurden mit Hilfe von PCR amplifiziert und in einem speziellen Vektorsystem durch eine *linker*-Sequenz miteinander verbunden. Mit Hilfe der erhaltenen Konstrukte ist es uns gelungen, die für die Antigenbindung notwendigen Regionen der Antikörper kombiniert zu einem Einzelmolekül, dem sog. *single chain fragment (scFv)*, in Bakterien und nach Umklonierung in andere Vektorsysteme auch in höheren Pflanzen zu exprimieren. Da Bakterienkulturen leicht zu vermehren sind, bietet sich die Produktion von *scFv* in Bakterien als Alternative zur Produktion von Antikörpern in Mäusen oder Asciteszellkulturen an. Die Ausbeute und die Bindungsfähigkeit der von uns erhaltenen *scFv* liegt zur Zeit noch unter den mit intakten Antikörpern erhaltenen Werten, jedoch eröffnet sich bei den *scFv* die Möglichkeit einer gezielten Modifikation wichtiger Eigenschaften, z.B. der Bindungsfähigkeit an homologe und heterologe Antigene, der Bindungsfähigkeit an ELISA-Platten, der Konjugierbarkeit mit Enzymen oder anderen Markerproteinen durch Kombination der leichten und schweren Ketten verschiedener Antikörper und durch ein gezieltes *antibody design* auf cDNA-Ebene. Durch Expression von *scFv* gegen das Hüllprotein des *artichoke mottled crinkle virus* in *N. benthamiana* ist es Tavladoraki et al. (*Nature* 366, 469-472, 1994) kürzlich gelungen, die transformierten Pflanzen weitgehend resistent gegen das Virus zu machen. In eigenen Versuchen ist es uns gelungen, *scFv* gegen das Hüllprotein des BNYVV in *Nicotiana tabacum* und *N. benthamiana* zu exprimieren. Außerdem wurden Stämme des BNYVV gewonnen, die *N. benthamiana* systemisch infizieren. Nach Gewinnung von Samen aus den transformierten Pflanzen kann geprüft werden, ob *scFv* auch zur Resistenzinduktion beim Rizomaniavirus geeignet sind. Bei einer Resistenzinduktion durch *scFv* würden die im Zusammenhang mit gentechnisch induzierten *pathogen-derived resistances* (z.B. der Hüllprotein-vermittelten Resistenz) geäußerten Befürchtungen, daß der Entstehung von neuen Viren durch Rekombination von Virusgenomteilen Vorschub geleistet werden könnte, entfallen.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Koe 518/11) und der Gemeinschaft zur Förderung der privaten Deutschen Pflanzenzüchtung für finanzielle Unterstützung.

R. Zielke und K. Naumann

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Institut für Pathodiagnostik, Aschersleben

Untersuchungen zum serologischen Nachweis der Bakteriellen Schleimfäule, *Pseudomonas solanacearum* (Smith) Smith, an Kartoffeln

Die Bakterielle Schleimfäule / -krankheit der Kartoffel gilt (unter den pflanzlichen Bakteriosen) als die weltweit ökonomisch bedeutendste Bakterienkrankheit. Der bodenbürtige und Xylem-besiedelnde Erreger, *Pseudomonas solanacearum*, befällt über 250 Pflanzenarten aus mehr als 30 Familien der Mono- und Dikotylen (darunter etwa 200 Unkrautarten). Aufgrund ihrer Wirtspflanzenspezialisierung galten in der Vergangenheit 3 Rassen (bzw. 4 Biovare), gegenwärtig unterscheidet man 5 Rassen (bzw. 5 Biovare). In jüngster Zeit ist diese Bakteriose auch in Europa mehrfach festgestellt worden (Schweden, England, Niederlande), wobei es sich hierbei nach Aussagen der Autoren um die für gemäßigte Klimagebiete typische Rasse 3 handeln soll.

Tabelle: Aufteilung in Rassen und Biovare von *Pseudomonas solanacearum*

Rasse	Biovar	Wirtspflanzenkreis
1	1, 3, 4	viele <i>Solanaceae</i> (u. a. Kartoffel)
2	1	Bananen, <i>Heliconia</i> spp.
3	2	Kartoffel u. a. <i>Solanaceae</i>
4	3, 4	Ingwer
5	5	Maulbeere

In den vergangenen Jahren wurden in Aschersleben mehrere Kaninchen-Antiseren und ein Ziegen-Mischserum gegen den Erreger (Kartoffelisolat unterschiedlicher Herkunft, aber nicht definierter Rassenzugehörigkeit) produziert und mittels Doppeldiffusionstest (DDT), ELISA und Immunfluoreszenztechnik geprüft.

Im DDT und im ELISA reagierten die verfügbaren Isolate in der Regel mit allen hergestellten Antiseren positiv. Schwache Kreuzreaktionen mit Stämmen anderer Arten und Gattungen traten im DDT mit *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* und *Erwinia* spp. auf, blieben aber im ELISA-Test aus.

Im Immunfluoreszenz-Test reagierten die Kaninchen-Antiseren mit ihren homologen Stämmen gut, das Ziegen-Serum zeigte jedoch eine fast durchweg bessere Fluoreszenz. Die Prüfung auf Kreuzreaktivität mit ausgewählten Isolaten von *Ps. fluorescens*, *E. carotovora* subsp. *atroseptica* und subsp. *carotovora*, *E. chrysanthemi* pv. *chrysanthemi* sowie *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* ergab mitunter schwache Reaktionen; aufgrund der Unterschiede in der Fluoreszenz-Intensität und der Zellmorphologie war aber eine einwandfreie Identifizierung der von uns untersuchten *Ps. solanacearum*-Isolate möglich. Für umfassendere Aussagen und zur Charakterisierung der Antiseren sind aber noch weitergehende Untersuchungen unter Hinzuziehung von definierten Rassen / Biovaren erforderlich.

U. Brielmaier-Liebetanz ¹⁾ und P. Müller ²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig¹⁾,
 Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz,
 Kleinmachnow ²⁾

Prüfung von Methoden zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*

In der Praxis werden unterschiedliche Methoden zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* eingesetzt. Die gängigen Methoden (Isolierung, IF-Test, ELISA) wurden bezüglich ihrer Empfindlichkeit an ein- und demselben Probenmaterial überprüft. Als besonders geeignete Probenaufbereitung für diesen Zweck erwies sich das Schütteln kleingeschnittener Pelargonien-Stengelstücke in Nutrient Broth. Dies gewährleistete für alle drei Testmethoden eine homogene Suspension ohne störende Pflanzenteile. Nutrient Broth erwies sich außerdem als guter Probenpuffer für ELISA und IF-Test.

Das Medium zur Probenaufbereitung hat auch einen Einfluß auf die Ergebnisse bei der Isolierungsmethode. Versuche mit Reinkulturen von *X. campestris* pv. *pelargonii* zeigten, daß beim Ausplattieren einer Bakteriensuspension definierten Titors in PBS-Puffer sowie Aqua deion. die Anzahl koloniebildender Einheiten gegenüber der Suspension in Nutrient Broth verringert war. Bei Arbeitsverzögerungen und insbesondere bei Inkubation der Proben über Nacht ist bei den schlechter abschneidenden Varianten mit weiteren Verlusten in der Wiederfindungsrate zu rechnen.

Neben dem Probenmedium ist die Wahl des Nährbodens entscheidend für das Ergebnis beim Ausplattieren. Auf dem häufig eingesetzten YDC-Agar wurden deutlich weniger koloniebildende Einheiten ermittelt als auf TSA oder Selektivmedium nach BATUR et al. (1993).

Mit der gewählten Art der Probenaufarbeitung ließ sich eine Anreicherung der Bakterien erzielen, was die Nachweissicherheit generell erhöht. In allen bisher durchgeführten Versuchen erwiesen sich die beiden serologischen Nachweisverfahren weniger empfindlich als das Ausplattieren auf TSA oder Selektivagar, wobei bei Verwendung des gleichen Antiserums der IF-Test dem ELISA in der Empfindlichkeit um fast eine Zehnerpotenz überlegen war.

K. Themann ¹⁾, S. Werres ²⁾, H.-J. Aust ¹⁾

- 1) Institut für Mikrobiologie, TU Braunschweig
- 2) Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig

In vitro Untersuchungen zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in Wasserproben

Geschlossene Kulturverfahren haben aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten heraus zunehmend Eingang in die Praxis der Baumschulbetriebe gefunden. Mit der Wiederverwendung des aufgefangenen Überschußwassers kann es zu einer Verbreitung von *Phytophthora*-Arten und damit verbundenen hohen Ausfällen in den Beständen kommen. Um dem vorzubeugen, sollen zuverlässige Nachweisverfahren in Wasser- oder Sedimentproben erarbeitet werden. In weiteren Untersuchungen sollen mit den Verfahren Vorkommen und Verbreitung von *Phytophthora*-Arten im Verlauf der Vegetation in Praxisbetrieben erfaßt werden. Dabei wird der Einfluß von Praxiskenngößen wie Düngung oder Pflanzenschutzmittelbehandlung auf den Nachweis von *Phytophthora*-Arten in die Untersuchungen mit einbezogen.

Zu den in Baumschulen besonders häufig vorkommenden Erregern mit einem sehr weiten Wirtspflanzenspektrum gehören *Phytophthora cinnamomi* und *Phytophthora cactorum*. Daher wurden zunächst verschiedene Testverfahren für diese beiden Pilzarten *in vitro* geprüft. Die Untersuchungen fanden mit Zoosporen und Suspensionen aus Kulturen auf festen Nährmedien statt. Miteinander verglichen wurden mikrobiologische Verfahren (Selektivmedien), verschiedene Köderpflanzentests (z.B. Rhododendronblätter [*Rhododendron catawbiense*], Lupine [*Lupinus angustifolius* L.], Apfel [*Malus pumila*]) und das serologische Testverfahren ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*). Für den Nachweis mit dem ELISA-Test wurde zunächst ein polyklonales Antiserum verwendet, das gattungsspezifisch für *Phytophthora* spp. ist. Untersucht wurden die Spezifität und Sensitivität der verschiedenen Testverfahren.

Es werden erste Versuchsergebnisse der *in vitro* Untersuchungen mit Wasserproben vorgestellt.

N. Leisse und Th. Puhl

Hoechst Schering AgrEvo GmbH,
Pflanzenschutz Deutschland, Düsseldorf

Ein neuer, hochsicherer und spezifischer Diagnosetest zur Bestimmung von Halmbruch an Getreide

Der Erreger der Halmbruchkrankheit, *Pseudocercospora herpotrichoides*, hat im deutschen Getreideanbau eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Die Bekämpfung dieses Pathogens, z.B. mit Sportak Alpha, muß im Entwicklungsstadium EC 29 bis EC 37 erfolgen, da in späteren Stadien der Pilz meist zu tief in die Pflanze eingedrungen ist bzw. die Halmbasis applikationstechnisch nicht mehr optimal erreicht werden kann. Da die Erkennung der Krankheit in frühen Stadien relativ schwierig ist, sind spezielle Diagnoseverfahren zur Entscheidungshilfe einer Behandlungsnotwendigkeit gefordert.

Während der letzten 4 Jahre hat Hoechst Schering AgrEvo GmbH in internationaler Zusammenarbeit mit den Firmen Biotransfer, Genset und Lambdatech einen neuen biomolekularen Diagnosetest für *P. herpotrichoides* entwickelt. Basis dieses Verfahrens ist die Erkennung einer für den Erreger spezifischen DNA-Sequenz.

Die Durchführung des Tests läuft in vier verschiedenen Teilschritten ab. Zunächst wird aus der Pflanzenprobe die vorhandene DNA isoliert. Anschließend werden die Einzelstränge der gewonnenen DNA mittels eines Enzyms in einer definierten Anzahl von Zyklen kopiert. Herzstück des Tests bildet ein DNA-Fragment (EP2), bestehend aus 24 Nukleotiden, das spezifisch die vorhandene *P. herpotrichoides* DNA erkennt. Die Reaktion der EP2-Sonde mit der vorhandenen Ziel-DNA des Pilzes wird dann mit Hilfe eines Biolumineszenzverfahrens photometrisch sichtbar gemacht.

In sehr umfangreichen Paralleluntersuchungen mit der EP2-Sonde konnten Kreuzreaktionen mit DNA anderer Herkunft (z.B. pilzlicher Krankheitserreger oder auch der Kulturpflanze) ausgeschlossen werden. Die hohe Spezifität des Testes ist somit sichergestellt.

Dieser biomolekulare Diagnosetest bietet einen neuen Ansatz in der sicheren und frühen Erkennung von *P. herpotrichoides*. Eine Erweiterung auf andere schwerdiagnostizierbare Krankheiten wie z.B. *Fusarium ssp.* und *Septoria ssp.* ist möglich und wird angestrebt. Zur Zeit wird in einem europaweitem Versuchsprogramm in Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschungsstationen die Quantifizierung der Befallsintensität über eine Korrelation mit der Lichtemission geprüft.

J. von Kietzell und K. Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

Das Vorkommen von *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* an Getreide

Der Erreger der basalen Spelzenfäule an Getreide, *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (*Psa*), wird seit 1986 in Deutschland nachgewiesen. 1992 und 1993 wurde die Verbreitung des Pathogens in Deutschland untersucht.

Zur Isolation aus **Saatgut** wurden 50 g Körner in 150 ml 0,85%iger NaCl-Lösung mit 0,01 % Tween eingeweicht. Erreger und Kontaminanten waren erst nach 10 h fast vollzählig in die Einweichlösung diffundiert. Aliquote wurden auf dem semiselektiven Medium KBC ausplattiert. Die nach 3 d Inkubation bei 24 °C gewachsenen *Psa*-Kolonien wurden durch Hypersensitivitätstest an Tabak und Pathogenitätstest an Weizen- und Gerstenkeimlingen identifiziert. *Psa* wurde in 42 von 54 Weizenproben, 35 von 37 Gerstenproben, einer von 15 Roggenproben, einer von 6 Triticale- sowie keiner von 20 Haferproben verschiedener Sorten aus unterschiedlichen Regionen Deutschlands nachgewiesen.

Zur Isolation aus **Pflanzenproben** wurden Mazerate aus Fahnenblättern und Ähren untersucht. Die Identifikation des Erregers erfolgte ebenfalls durch Ausplattieren auf semiselektivem Medium und anschließenden Biotests. 1992 konnte der Erreger in 21 von 50 Weizenproben, 15 von 21 Gerstenproben, 2 von 12 Haferproben und in keiner Roggen- und Triticaleprobe nachgewiesen werden. Alle Proben zeigten nur schwach ausgeprägte, unspezifische Symptome. 1993 wurde das Vorkommen von *Psa* an Weizen- und Gerstenpflanzen ohne typische Symptome in drei Regionen Deutschlands untersucht. An Weizen konnte der Erreger aus 10 % (Nordseeküste) bis 48 % (Ostbraunschweig), an Gerste aus 35 % (Nordseeküste) bis 63 % (Ostbraunschweig) der Proben isoliert werden. Es wurde deutlich, daß die weite epiphytische Verbreitung von *Psa* an Weizen- und Gerstenpflanzen leicht zu Fehldiagnosen führen kann, wenn epiphytisch wachsende Erreger aus Pflanzen ohne typische Symptome isoliert werden.

1994 wurde die **Saatgutübertragung** von *Psa* bei Weizen, Gerste, Roggen und Hafer unter Feldbedingungen untersucht. Hierzu wurden die Samen mit Rifampicin- und Streptomycinresistenten Spontanmutanten eines *Psa*-Stammes vakuumfiltriert. Durch Mazeration der nach Felddausaat entwickelten Blätter und Ausplattieren auf King B-Medium, dem Rifampicin und Streptomycin beigegeben wurden, konnten die markierten Erreger wiedergefunden werden. Bei allen vier Getreidearten wurden die Erreger auf das erste Blatt übertragen, vermehrten sich dort epiphytisch, wurden anschließend auf weitere Blätter übertragen und vermehrten sich dort ebenfalls. Die epiphytische Besiedlung folgte deutlich später als die Entwicklung der Blätter. Die markierten Bakterien konnten bei Roggen bis zur Ähre verfolgt werden.

Bei der **Identifizierung** konnte *Psa* nicht von *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* aus Bohne und Flieder unterschieden werden. Beide Erreger riefen sowohl an Weizen wie an Bohnen typische Symptome hervor und unterschieden sich nicht im Kohlenstoffquellen-verwertungsmuster der BIOLÓG-Methode. Während *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (Erreger der bakteriellen Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe) typische Symptome an Weizen hervorrief, konnten umgekehrt *Psa*-Isolate keine typischen Symptome an Zuckerrübe verursachen.

R. Cernusko und G.A. Wolf

Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Entwicklung und Erprobung immunologischer Nachweismethoden für *Verticillium dahliae* Kleb. im Raps

Durch die starke Ausweitung der Winterrapsanbaufläche in Deutschland nahm die Bedeutung von *Verticillium dahliae*, den Erreger der Verticillium-Rapswelke, zu. Die durch den Krankheitserreger verursachten Symptome treten erst sehr spät auf und sind häufig unspezifisch ausgeprägt. So ist bisher ein sicheres Erkennen des Pilzes in befallenen Pflanzen erst ab Schwadlegen (EC 85/87), besser jedoch durch die Stoppelbonitur (EC 91/92) anhand der Mikrosklerotien, möglich. Aus diesen Gründen haben wir für den Nachweis von *Verticillium dahliae* einen spezifischen ELISA entwickelt.

Der Pilz wurde auf Flüssignährmedien angezogen und das Mycel und Kulturfiltrat nach dem Aufarbeiten im PPK-Puffer als Antigene eingesetzt. Die gereinigten polyklonalen Antiseren wurden einzeln in einigen ELISA-Varianten (direkter und indirekter ELISA) getestet.

Die besten Ergebnisse wurden bei dem gegen Pilzmycel hergestellten Antiserum erzielt. Als günstigste ELISA-Variante erwies sich der direkte ELISA mit einer Nachweisgrenze von 20 ng Pilzprotein/ml. Nach der Reinigung der Antiseren wurden zur Standardisierung des ELISA optimale Verdünnungsverhältnisse der Antikörper/Antigene ermittelt und einzelne Testschritte optimiert. Für den Nachweis der Spezifität des Antiserums wurden die Antigene der wichtigsten Rapskrankheitserreger (*Phoma lingam*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria spp.*, *Botrytis cinerea*) untersucht. In allen durchgeführten Tests (ELISA, Immunoblot) konnten keine Kreuzreaktionen nachgewiesen werden.

Der ELISA wurde sowohl mit künstlich inokulierten Gewächshauspflanzen, als auch mit Feldmaterial durchgeführt. Bei den künstlich infizierten Rapspflanzen konnte der Pilz schon 2 Wochen nach der Inokulation in oberirdischen Pflanzenteilen nachgewiesen werden. Die höchsten Befallswerte wurden in den Wurzeln und im Stengel festgestellt. Außerdem wurden Resistenzunterschiede zwischen getesteten Sorten in bezug auf Befallsverlauf und -niveau ermittelt.

Durch den ELISA-Einsatz beim Feldmaterial wurden gute Abstufungen der einzelnen Befallswerte (Boniturskala: 1-9) erzielt, wobei sich im Gegensatz zur Sichtbonitur auch bei den niedrigsten Befallswerten relativ hohe Extinktionen (z.B. BW2-E=0,24; BW5-E=1,35; BW9-E=2,0) ergaben und dadurch einen sicheren Nachweis des Pilzes in der Pflanze ermöglichten.

E. Proll, H.-U. Leistner und R. Krämer

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen
 Institut für Pathogendiagnostik, Aschersleben; Institut für Gemüse-, Heil- und
 Gewürzpflanzenzüchtung, Quedlinburg

Nachweis und Differenzierung von turnip mosaic potyvirus-Isolaten mit biologischen, serologischen und molekularbiologischen Methoden

Das turnip mosaic potyvirus (Kohlschwarzringflecken-Virus) kann bei verschiedenen Kohlgemüsearten erhebliche Ertragsausfälle (z.B. bei Weißkohl bis zu 30%) und Qualitätseinbußen verursachen. Für die Erstellung von TuMV-resistentem Basismaterial ist es erforderlich, in die Evaluierung ein möglichst breites Spektrum an Virusisolaten unterschiedlicher Virulenz einzubeziehen. Wir haben damit begonnen, 11 TuMV-Isolate aus Deutschland (9), Niederlande (1) und Ungarn (1) hinsichtlich ihrer Wirtsreaktionen und der serologischen Nachweisbarkeit zu vergleichen. Die Isolate stammen aus folgenden Wirtspflanzen: Blumenkohl (1), Chinakohl (1), Knoblauchsrauke (1), Kohlrabi (1), Kopfkohl (2), Raps (3) Rübsen (1) und Salat (1). Die Isolate wurden auf der anfälligen Chinakohlsorte 'Asko' erhalten und vermehrt. Zur Differenzierung der Isolate nach ihrer Virulenz wurden die relative Viruskonzentration (DAS-ELISA) sowie die Symptomausprägung bei Chinakohl und Weißkohl herangezogen. Die Isolate aus Kopfkohl und Raps erwiesen sich als besonders virulent, die Isolate aus Blumenkohl, Chinakohl und Kohlrabi nahmen eine Mittelstellung ein, während die Isolate aus Rübsen und Salat als schwach bezüglich der Symptome und des Virustiters eingestuft werden konnten. Während bei der Mehrzahl der Isolate kein Unterschied in der Virulenz auf Chinakohl und Weißkohl festzustellen war, erwies sich ein Isolat aus Knoblauchsrauke auf Chinakohl als extrem stark und auf Weißkohl als besonders schwach virulent. Alle Isolate konnten mit verschiedenen polyklonalen TuMV-Antisera und einem monoklonalen Antikörper (MAK 3H8 von Vetten, BBA Braunschweig) im DAS-ELISA, im DTBA, im Western Blot und immunelektronenmikroskopisch (Dekorationstest) nachgewiesen werden. Das Isolat aus Rübsen wich im Western Blot von allen anderen Isolaten ab: die Molekülmasse seiner Hüllproteinuntereinheit war - unabhängig von der Wirtspflanze, auf der das Isolat vermehrt wurde - deutlich geringer als die der übrigen Isolate. Ein erstes Ziel der molekularbiologischen Untersuchungen ist die Klonierung von RNA-Fragmenten des TuMV sowie deren Selektion hinsichtlich ihrer Eignung als Sonden zum Virusnachweis. Hierfür wurde das Virus zunächst durch CsCl-Gradientenzentrifugation gereinigt. Zur Isolierung der Virus-RNA erfolgte eine Virusspaltung mit Proteinase K, Extraktion der RNA in Phenol/Chloroform/Isoamylalkohol und Fällung in Alkohol. Für die Klonierung der RNA wurde das Ribo Clone cDNA-Synthese-System AMV RT (Promega) eingesetzt. Die hierbei erhaltenen Klone wurden mittels Elektrophorese und Hybridisierungstests charakterisiert.

S. Lamprecht, D. Kaden-Kreuziger und W. Jelkmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 69221 Dossenheim

Immunocapture polymerase chain reaction (IC-PCR) und ELISA-Nachweis des strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEAV)

Die strawberry mild yellow edge (SMYE) Krankheit (Blattrandvergilbung der Erdbeere) wird vermutlich durch einen Komplex von zwei Viren ausgelöst. Da das SMYE associated potexvirus (SMYEAV) regelmäßig in kranken Pflanzen im immunosorbent electron microscopy Test (ISEM) gefunden wurde, wurde ein Labornachweisverfahren für dieses Virus auf Basis der IC-PCR und des ELISA entwickelt. Die untersuchten Isolate waren MY-18 in *Rubus rosifolius* und vier Isolate in Erdbeeren aus Nordamerika, England und Deutschland. Grundlage der Arbeiten war die ermittelte Nukleinsäuresequenz des SMYEAV (Jelkmann *et al.*, 1992). Zur Herstellung eines verbesserten Antiserums wurde das virale Hüllprotein aus dem Klon p463 enzymatisch herausgespalten und in ein bakterielles Expressionssystem (pQE) kloniert. Das exprimierte und gereinigte Protein wurde als Antigen für die Herstellung eines Antiserums in Kaninchen verwendet. Mit dem Antiserum (AS 648) gelang kein Virusnachweis bei *R. rosifolius* im ELISA, jedoch konnte das SMYEAV in Erdbeeren nachgewiesen werden. Es wurde mit dem double antibody sandwich- (DAS) ELISA und einem indirekten ELISA unter Verwendung von F(ab')₂ Fragmenten gearbeitet. Das Verhältnis der A₄₀₅ Werte zwischen gesundem und krankem Pflanzengewebe lag im DAS-ELISA im allgemeinen über 1:5. Allerdings traten immer deutliche Mitreaktion der gesunden Kontrolle auf. Ein erheblich verbesserter ELISA-Test wurde bei Verwendung von AS 648 als Beschichtungsantikörper und einem monoklonalen AK, zur Verfügung gestellt von Dr. R.R. Martin, Agriculture Canada, Vancouver, als zweitem AK erzielt. Zur Ausarbeitung eines PCR Nachweistests wurden verschiedene Standardverfahren zur RNA Präparation untersucht. Erst nach Verwendung der modifizierten Nukleinsäure-Extraktionsmethode nach Doyle & Doyle (1990) und mRNA Isolierung mit Dynabeads oligo(dT)₂₅ gelang eine Amplifikation eines 406 bp und 883 bp Produktes aus *R. rosifolius*. Aufgrund Enzym-inhibierender Substanzen war jedoch kein PCR-Nachweis aus RNA oder Totalnukleinsäuren bei Erdbeeren möglich. Eine effektive RNA Präparation aus Erdbeergewebe gelang erst unter Einschluß einer Immunocapture in 1.5 ml Eppendorfgefäßen unter Verwendung der AS 648. Aus den so angereicherten Viruspartikeln wurde die RNA isoliert und erfolgreich für einen nachfolgenden PCR Nachweis des SMYEAV eingesetzt.

R. Mäurer und E. Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Genetische Charakterisierung des Erregers der Rubusverzweigung

Die Rubusverzweigung (*rubus stunt*) tritt bei allen oder den meisten *Rubus*-Taxa auf und kann vor allem bei der Himbeere wirtschaftliche Schäden hervorrufen. Die Krankheit wird durch pflanzenpathogene Mycoplasmen, die bisher als MLOs bezeichnet wurden, in Zukunft aber Phytoplasmen genannt werden sollen, hervorgerufen. Da über die Identität der *rubus stunt*-Phytoplasmen bisher keine Klarheit bestand, wurden Proben von Himbeere, Brombeere, *R. caesius* und anderen wilden *Rubus*-Formen, die aus Deutschland, Frankreich und Italien stammten, molekulargenetisch untersucht. Das Material zeigte meist die typischen *rubus stunt*-Symptome, in einigen Fällen traten auch Blütenvergrünung und Blütenverlaubung auf. Zur Charakterisierung der Erreger wurde zunächst ribosomale DNA durch eine Polymerase-Kettenreaktion amplifiziert und mit den Restriktionsenzymen *AhaI* und *RsaI* verdaut. Hierbei zeigten alle untersuchten Proben das gleiche Restriktionsmuster, das mit dem der Erreger der Ulmenvergilbung (*elm yellows*, *elm phloem necrosis*) und der Erlenvergilbung (*alder yellows*, *alder decline*) identisch war. Der Erreger der Rubusverzweigung konnte jedoch von denen der beiden anderen Krankheiten durch Southern Blot-Hybridisierungen mit 3 Sonden des *elm yellows*-Phytoplasmas unterschieden werden. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Erreger der 3 Krankheiten nahe miteinander verwandt sind, daß das *rubus stunt*-Phytoplasma aber von den Erregern der beiden anderen Krankheiten differenziert werden kann. In den Versuchen wurde auch ein Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus innerhalb der *Rubus*-Isolate festgestellt.

K. Bliefernicht¹, G. Krezal¹, G. Boccardo², C. Minucci², M. Clark³

¹ Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz

² Istituto di Fitovirologia Applicata, Turin

³ Horticulture Research International, East Malling

Charakterisierung von verschiedenen MLO-Isolaten in *Statices (Goniolimon tartaricum)* in Rheinland-Pfalz

Neben einer durch *Fusarium oxysporum* hervorgerufenen Welke und Viruserkrankungen werden *Staticen* in den rheinland-pfälzischen Anbaugebieten durch Infektionen mit Mykoplasma-ähnlichen Organismen (MLO) erheblich geschädigt. Symptome einer Erkrankung zeigen sich in einer Blütenverlaubung, Blütenvergrünung, Ausbildung von Hexenbesen, Wuchsdepressionen und einer Rötung der Blätter.

Im Sommer 1993 wurden *Staticen* in verschiedenen Feldern in Rheinland-Pfalz gesammelt. Wurzelproben wurden in Glutaraldehyd fixiert und im DAPI-Test auf MLO untersucht. Von Blattmittelrippen wurde DNA nach der Anreicherungsmethode von Ahrens und Seemüller extrahiert. Mit allgemeinen MLO-Primern (Ahrens und Seemüller) wurde eine Polymerase-Kettenreaktion (PCR) durchgeführt und das Amplifikat mit Alu I verdaut. Anhand der nach dem Alu I-Verdau gewonnenen Restriktionsprofile konnte zwischen zwei verschiedenen MLO-Typen differenziert werden, die jedoch beide der Gruppe der Astern-Yellows-MLO zugeordnet werden. Zusätzlich wurden DNA-Proben mit Hind III und Eco RI verdaut und Hybridisierungen mit einer Astern-Yellows-spezifischen DNA-Sonde durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Hybridisierungen stimmen mit dem PCR-Resultat überein. Zusätzlich konnte mit dieser Methode jedoch ein dritter MLO-Typ in den Pflanzen nachgewiesen werden, der ebenfalls in die Astern-Yellows-Gruppe fällt. Im Jahr 1994 wurden außerdem Pflanzenproben mit polyklonalen und monoklonalen Astern-Yellows-Antikörpern getestet und dabei die Einordnung der MLO in diese Gruppe bestätigt.

Weitere Untersuchungen werden sich in der Zukunft mit der Frage nach krautigen Zwischenwirten der MLOs und mit der Suche nach möglichen Überträgern (Zikaden) beschäftigen.

M. Nöllenburg, B. Koopmann und K. Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Isolierung von Genen für die EPS-Synthese aus *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*

Pseudomonas syringae pv. *phaseolicola* besiedelt die Interzellularräume von Blättern und Hülsen der Buschbohne, *Phaseolus vulgaris*, und verursacht die sogenannte Fettfleckenkrankheit. Das Symptombild der wasserdurchtränkten Flecken ist auf die Produktion bakterieller Schleimsubstanzen zurückzuführen. Diese extrazellulären Polysaccharide (EPS) bestehen bei den Pathovarietäten von *P. syringae* überwiegend aus den Komponenten Alginat (acetyliertes Polymannuronan) und Lävän (Fructan). Die Organisation und Regulation der Alginat-Bildung wurde bei dem Humanpathogen *Pseudomonas aeruginosa* auf enzymatischer wie molekularer Ebene eingehend untersucht. Danach umfaßt die Synthese mindestens sieben enzymatische Schritte und ist äußerst komplex reguliert. Als Schlüsselenzym ist die GDP-Mannose-Dehydrogenase anzusehen, welche die Alginat-spezifische Umwandlung der GDP-Mannose zur GDP-Mannuronsäure katalysiert und von dem Gen *algD* codiert wird. Anhand der Nukleinsäure-Sequenz des *algD*-Gens von *P. aeruginosa* wurden PCR-Primer entworfen, mit denen das entsprechende Gen aus Gesamt-DNA von *P. aeruginosa* amplifiziert wurde. Verschiedene phytopathogene Pseudomonaden, auch solche, von denen keine Alginat-Produktion bekannt ist, wie z.B. die Pathovarietäten *mori*, *morsprunorum* und *savastanoi* von *P. syringae*, besitzen zu dieser Sonde homologe Sequenzen. Aus einer Genbank von *P. s. pv. phaseolicola* hybridisierten mehrere Klone mit dieser *algD*-Sonde, die alle ein 14 kb großes HindIII-Fragment enthielten. Weitere Southern-Hybridisierungsexperimente zeigten, daß der homologe Bereich auf einem 1,7 kb großen EcoRI-Subfragment residiert. Dieses wurde in pBluescript kloniert und wird zur Zeit sequenziert. Damit wurde erstmals ein Alginatsynthese-Gen aus einem phytopathogenen Bakterium isoliert.

Die Bildung von Lävän erfordert hingegen nur die Beteiligung eines einzigen Enzyms, der Lävansucrase, welche die Spaltung von Saccharose und die Polymerisierung der dabei entstehenden Fruktose zu Lävän katalysiert. Außer in pflanzenpathogenen Pseudomonaden wurde die Lävansucrase auch bei einigen anderen Bakterien beschrieben, so auch bei einem anderen Pflanzenpathologen, *Erwinia amylovora*. Das entsprechende Gen *lsc* wurde vor kurzem von der Arbeitsgruppe Geider, Heidelberg, kloniert und sequenziert. *P. s. pv. phaseolicola*-Stämme wie auch andere Pathovarietäten von *P. syringae* enthielten dazu homologe Sequenzen. Allerdings konnte mit dieser Sonde das entsprechende Gen nicht aus einer Genbank von *P. s. pv. phaseolicola* isoliert werden. Deshalb wurde auf zwei unterschiedliche PCR-Strategien zurückgegriffen, die auf der N-terminalen Aminosäure-Sequenz der Lävansucrase von *P. s. pv. phaseolicola* für die Zusammensetzung des spezifischen 5'-Primers basieren. Vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, daß damit aus Gesamt-DNA von *P. s. pv. phaseolicola* spezifische Fragmente amplifiziert werden können.

Die Isolierung der entsprechenden Gene aus *P. s. pv. phaseolicola* eröffnet die Möglichkeit, durch die Herstellung von spezifischen EPS-Mutanten die Rolle von Alginat und Lävän in der Pathogenese dieses Wirt-Parasit-Modellsystems zu klären.

Iris Bruchmüller^{1,2}, Wolfgang Zeller² und Klaus Geider¹

¹Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Jahnstr. 29, D-69120 Heidelberg;

²Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, D-69221 Heidelberg-Dossenheim

Biolumineszenzmessungen für Hemmstoffe zur Bekämpfung des Feuerbrand- erregers *Erwinia amylovora*

Mit Reporter-Genen können pathogene Mikroorganismen markiert und nach Inokulation von Pflanzengewebe gemessen werden. Intakte Bakterienzellen mit einem Gen-Abschnitt für Expression von Biolumineszenz [1] wurden durch Lichtmessungen bestimmt. Die erzeugte Lichtmenge hängt im wesentlichen von der Stoffwechselaktivität der Bakterien zur Zeit der Messung ab. Mit dieser Methode wurde die Ausbreitung des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* in Pflanzengewebe lokalisiert und Änderungen nach Behandlung der Pflanzen mit Substanzen zur Induktion der pflanzlichen Abwehr gemessen. Werden Apfelsämlinge an der Sproßspitze inokuliert, breitet sich *E. amylovora* über die gesamte Pflanze aus, ausgenommen im Wurzelbereich. Allerdings treten die Leuchtspuren nicht nach jeder Beimpfung mit Bakterienkulturen auf, so daß nicht klar entschieden werden konnte, ob Resistenz-induzierte Stoffe eine Auswirkung auf die Ausbreitung des Feuerbranderreger im untersuchten System haben. Gute Infektionen wurden über Biolumineszenz von *E. amylovora* gefunden, wenn Cotoneasterblüten in Bakterienkulturen eingetaucht wurden.

Die Biolumineszenz wurde weiterhin als Indikator für Hemmung des bakteriellen Stoffwechsels durch Antibiotika, Kupfer-Ionen, aber auch Antagonisten verwendet. Die Hemmwirkung konnte so empfindlich und innerhalb kurzer Zeit getestet werden. Vor allem die Überstände von Kulturen mit *Erwinia herbicola* und mit Pseudomonaden hatten einen wachstumsminderten Einfluß auf *E. amylovora*. Durch Biolumineszenz-Messungen war es auch möglich, verschiedene Isolate von *E. amylovora* in ihren Stoffwechseleigenschaften und verschiedene Medien zu vergleichen.

Literatur: 1) Hildegard Falkenstein, Wolfgang Zeller and Klaus Geider (1989). The 29 kb plasmid, common in strains of *Erwinia amylovora*, modulates development of fireblight symptoms. *Journal of General Microbiology* 135: 2643-2650.

Dreyer, F.*; Koch, E*.; Köhn, S.**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

* Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

** Institut für Mikrobiologie, Berlin

Charakterisierung *in-vitro*-antagonistischer Bakterien anhand von Wirkungsspektrum, biochemischen Merkmalen und Fettsäureanalyse

Versuchen zur Wirkung antagonistischer Bakterien im Feld oder Gewächshaus werden häufig *in-vitro* Selektionsverfahren vorgeschaltet. Neben der eigentlichen antagonistischen Aktivität lassen sich mit diesen Verfahren auch andere Merkmale erfassen, die am Antagonismus beteiligt sein könnten. In der vorliegenden Arbeit sollte am Beispiel von Bakterien der Rhizoplane junger Kohlpflanzen und solchen aus undurchwurzeltem Boden untersucht werden, ob in Petrischalentests anhand der Merkmale Antagonismus, Fluoreszenz, Chitinase- und Tweenesteraseaktivität eine Unterscheidung von Bakterienpopulationen möglich ist, und ob zwischen diesen Merkmalen Korrelationen bestehen. Um einen Einblick in das Artenspektrum antagonistischer Rhizoplanebakterien von Kohl zu erhalten, wurde eine Auswahl von Isolaten mit Hilfe der Fettsäureanalyse identifiziert.

Von im Feld gewachsenen Pflanzen wurde von der Rhizoplane ein sehr viel höherer Anteil (8.6%) an *in-vitro* Antagonisten (Testpathogene: *Phoma lingam* und *Fusarium culmorum*) isoliert als aus undurchwurzeltem Boden (1.9%), und die Fähigkeit zur Chitinasebildung war bei den Rhizoplaneisolaten stärker verbreitet als bei den Bodenisolaten. Erwartungsgemäß war auch der Anteil fluoreszierender Isolate auf der Rhizoplane höher. Bei Anzucht der Pflanzen im Gewächshaus wurden aus Wurzeln von in zwei kommerziellen Substraten kultivierten Pflanzen mehr *in-vitro* Antagonisten isoliert als bei Anzucht der Pflanzen in Ackererde. 12.3% aller antagonistisch unwirksamen Isolate besaßen Chitinaseaktivität. Für die Isolate mit Wirksamkeit gegen *P. lingam* und *F. culmorum* betragen die entsprechenden Werte 9 bzw. 25%. Tweenesteraseaktivität trat bei antagonistisch wirksamen und unwirksamen Isolaten mit ähnlicher Häufigkeit auf.

Von 54 antagonistisch wirksamen Isolaten wurden Reinkulturen angelegt, die einer Fettsäureanalyse (Microbial Identification System, MIS) unterzogen wurden. Anhand dieser Methode ließen sich 29 Isolate mit hinreichender Sicherheit (>60%) identifizieren. Bei 13 Isolaten war die Bestimmung ungenau (Wahrscheinlichkeit <60%), 12 Isolate konnten nicht identifiziert werden. Bei den hinreichend sicher identifizierten Isolaten bildeten *Pseudomonas chlororaphis* und *Pseudomonas putida* Biotyp B mit 9 bzw. 8 Isolaten die vorherrschenden Arten. Alle als *P. chlororaphis* und *P. putida* identifizierten Isolate wirkten in dualer Kultur antagonistisch auf *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani* und *Pythium ultimum*, aber keines der Isolate zeigte Chitinaseaktivität.

In ersten Gewächshausversuchen konnten einige Isolate mit guter Wirksamkeit gegen *P. ultimum* an Gurken gefunden werden.

B. Koopmann, P. Karlovsky *, G. A. Wolf

*Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen,
Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen*

** Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart*

Differenzierung von *Fusarium culmorum* und *F. graminearum* anhand von DNA-Sonden

Die Unterscheidung der bedeutenden Pflanzenpathogene *F. culmorum* und *F. graminearum* anhand morphologischer und physiologischer Charakteristika ist problematisch. Deshalb wurden mit zwei verschiedenen Strategien (shot-gun cloning, substraktive Hybridisierung) DNA-Sonden gewonnen, die durch PCR mit Digoxigenin markiert und nach Southern-Hybridisierung mittels Chemolumineszenznachweis sichtbar gemacht wurden. Es konnten einerseits Sonden isoliert werden, die anhand von Bandenmustern nach Southern-Hybridisierung (RFLP's) zur Unterscheidung der Arten verwendet werden können. Andererseits wurden artspezifische Sonden gefunden, deren Sequenzen in *F. culmorum*, hingegen nicht in *F. graminearum* auftreten. Der Vorteil der letztgenannten DNA-Sonden besteht nicht nur darin, daß für diagnostische Verfahren der Aufwand für elektrophoretische Trennungen entfallen kann. Es ist auch davon auszugehen, daß sie robuster als RFLP-Sonden sind, deren diagnostischer Wert durch jede Punktmutation mit Verlust oder Neuerwerb einer Restriktionsschnittstelle verloren gehen kann. Die Ergebnisse mit artspezifischen DNA-Sonden werden von diesen Ereignissen nicht beeinträchtigt.

C. Bernhardt, P. Karlovsky# und G.A. Wolf

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen

#Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart

Extrazelluläre polysaccharidabbauende Enzyme von *Phytophthora parasitica*

Phytophthora parasitica ist ein in den Tropen und Subtropen weit verbreiteter Schaderreger, der bei über 70 Wirtsarten Umfallkrankheiten und Wurzel- bzw. Stengelbasisfäulen hervorruft. Zur Penetration der pflanzlichen Zellwand und zur Erschließung von Nährstoffen ist er auf die Ausscheidung extrazellulärer hydrolytischer Enzyme angewiesen. Im Hinblick auf eine mögliche Bedeutung solcher polysaccharidabbauender Enzyme in der Pathogenese beschäftigt sich unser Projekt mit den biochemischen Eigenschaften dieser Enzyme, der Isolierung und Analyse ihrer Gene sowie der Untersuchung möglicher Regulationsmechanismen.

Hierzu wurde *Phytophthora parasitica* DSM 1829 in einem Minimalmedium mit Glucose als C-Quelle angezogen. Nach Optimierung der Wachstumsbedingungen konnten im Kulturfiltrat β -1,3-Glucanase-, hohe Xylanase-, aber keine Amylase-, Cellulase- oder Proteaseaktivität gefunden werden. Aus der cDNA-Bank des gleichen Isolates konnten Klone mit Xylanase-, β -1,3-Glucanase- und Cellulaseaktivität isoliert werden.

Im Rahmen der Etablierung des Enzymtests wurden pH- und Temperaturoptimum von Xylanase und β -1,3-Glucanase im Kulturfiltrat bestimmt. Ebenso wurden pH-, Temperatur- und Lagerungsstabilität untersucht. Durch Bindungsstudien an dem Kationenaustauscher SP-Trisacryl wurde für die Xylanase ein basischer isoelektrischer Punkt zwischen 8.5 und 9.5 ermittelt. In dem daraufhin eingesetzten sauren nativen Gelsystem nach Reisfeld et al. konnten nach Optimierung der Lauf- und Detektionsbedingungen zwei Isoformen der Xylanase unterschieden werden. Die Aktivitätsfärbung erfolgte über Kapillarblot auf PAA-Gele mit einpolymerisiertem RBB-Xylan. Auf diese Weise gelang es auch, nach isoelektrischer Fokussierung Banden mit xylanolytischer Aktivität zu identifizieren: Danach existieren mindestens vier Xylanase-Isoformen mit isoelektrischen Punkten um 9.0. Banden mit β -1,3-Glucanaseaktivität lagen hingegen im sauren Bereich um pI 5.0. Nach SDS-PAGE konnten durch Behandlung mit Triton-X-100 zwei Xylanase-Banden mit Molekulargewichten von ca. 70 kD bzw. 50 kD renaturiert werden.

Weiterhin wurde die Regulation von Xylanase- und β -1,3-Glucanasebildung in *Phytophthora parasitica* untersucht. Hierzu wurde der Pilz in Petrischalenflüssigkulturen mit Minimalmedium und verschiedenen Zuckern und Polysacchariden als C-Quellen angezogen und das Kulturfiltrat auf Proteingehalt und die entsprechenden Enzymaktivitäten untersucht.

U. Lohmann, V. Garbe und F. Niepold

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Nachweis von *Phoma lingam* im Raps mit spezifischem, polyklonalem Antiserum in einem indirekten ELISA

Phoma lingam (*P. l.*), mit dem Teleomorph *Leptosphaeria maculans*, verursacht beim Raps die sogenannte *Phoma*-Wurzelhals- und Stengelfäule. Aufgrund der komplexen Biologie des Erregers ist ein gezielter Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln kaum möglich. Deshalb wird verstärkt auf Resistenz gezüchtet. Soll aber die Resistenz neuer Rapsorten geprüft werden, muß teilweise bis zu 10 Monaten auf ein endgültiges Ergebnis gewartet werden. Außerdem ist es bei solchen Resistenzversuchen die Testung einer großen Anzahl von Proben notwendig.

Eine Möglichkeit zur schnellen und sicheren Überprüfung des Rapses auf Befall mit *P. l.* stellt der ELISA dar, mit dem eine große Anzahl von Einzeltestungen durchführbar ist. Allerdings muß für einen solchen ELISA-Test ein spezifisches Serum erzeugt werden, das Kreuzreaktionen weitgehend ausschließt. Polyklonale Antisera haben aber im allgemeinen den Nachteil, daß erhebliche Kreuzreaktionen beispielsweise mit anderen am Raps vorkommenden pflanzenpathogenen Pilzen auftreten. Ein polyklonales Antiserum wurde in Kaninchen gegen zerkleinertes Mycel von *P. l.* hergestellt, wobei eine partielle Aufreinigung der Antigene durch eine Ammoniumsulfatfällung erfolgte. Das nach der Immunisierung erhaltene Antiserum wurde mit einer Gamma-Globulin-Fraktionierung und einer Adsorption an Kaolin aufgereinigt. Wurden die verschiedenen Antisera im indirekten ELISA eingesetzt, waren eindeutige Unterschiede zwischen dem Rohserum und den aufgereinigten Antisera feststellbar. Während das Rohserum bei allen getesteten Varianten deutlich höhere Kreuzreaktionen mit gesundem Pflanzenmaterial bzw. anderen an Raps vorkommenden pflanzenpathogenen Pilzen aufwies, wurde mit einer Gamma-Globulin-Fraktionierung des gleichen Serums eine geringere Kreuzreaktion, verbunden allerdings auch mit einem geringeren Titer, erzielt. Ähnliche Ergebnisse ließen sich mit dem Kaolin aufgereinigten Antiserum erzielen, wobei aber der Titer im Vergleich zur Gamma-Globulin-Fraktionierung noch niedriger lag. Ein Vergleich der zur Aufreinigung notwendigen Arbeitsintensität zeigte, daß für die Kaolinadsorption der geringste Zeitaufwand notwendig war. Mit den aufgereinigten Antisera sollen Routinetestverfahren zur Testung von *P. l.* an Raps entwickelt werden.

H.I. Nirenberg, K. Schüler, O. Hering und G. Deml

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem

RAPD-Analysen von an Gerste vorkommenden Drechslera-Arten

(RAPD analyses of *Drechslera* species occurring on barley)

Drechslera-Arten verursachen an Gerste (*Hordeum vulgare*) wirtschaftlich bedeutsame Schäden durch Blattflecke. Sie können klein und braun, netzartig, braun mit hellbraunem Hof oder streifig sein.

Von Gerste wurden bisher Stämme folgender Taxa isoliert: *D. teres* f. *teres*, *D. tuberosa*, *D. teres* f. *maculata*, *D. hordei*, *D. avenae*, *D. avenacea* und *D. graminea*.

Morphologisch ähneln sich *D. teres* f. *teres*, *D. tuberosa*, *D. teres* f. *maculata* und *D. hordei* so sehr, daß eine sichere Bestimmung in Kultur nicht möglich ist. Auch die beschriebenen Symptombilder können variieren und sind daher kein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal.

Daher wird in der Phytopathologie zuweilen bezweifelt, ob es sich bei *D. teres* f. *teres*, *D. tuberosa*, *D. teres* f. *maculata* und *D. hordei* um eigenständige taxonomische Einheiten handelt. Häufig wird auch *D. avenacea* zu *D. avenae* gestellt.

RAPD-Analysen sollten diese strittigen Fragen klären. Es wurden insgesamt 26 Primer geprüft. 21 ergaben für alle oder einige Arten keine Bandenmuster, 1 zeigte keine unterschiedlichen Muster, nur mit 4 Primern wurden verwertbare Ergebnisse erzielt. Eindeutige Unterschiede in mehreren Banden wurden bei den Arten *D. graminea*, *D. teres* f. *teres*, *D. avenae* und *D. avenacea* gefunden. *D. teres* f. *teres* und *D. teres* f. *maculata* unterscheiden sich nur in einer Bande. *D. teres* f. *maculata*, *D. tuberosa* und *D. hordei* wiesen jedoch stets einheitliche Muster auf. Deshalb sind *D. tuberosa*, *D. hordei* und *D. teres* f. *maculata* als Synonyme zu betrachten. Auf welcher systematischen Ebene sie von *D. teres* zu unterscheiden sind, ist sicherlich Ansichtssache und sollte international geklärt werden.

H.I. Nirenberg, O. Hering und G. Deml

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem

Charakterisierung von an Weidelgräsern vorkommenden *Drechslera*-Arten mittels RAPD-Analysen

(Characterization of *Drechslera*-species occurring on *Lolium* spp. by RAPD analyses)

In den gemäßigten Breiten gehören *Drechslera*-Arten zu den wirtschaftlich bedeutendsten pilzlichen Krankheitserregern an Weidegräsern. Sie verursachen Blattflecken vom Netztyp, Spotttyp oder Augenflecken. Die Erreger sind samenübertragbar. Auf *Lolium perenne* und *L. multiflorum* gelten *D. siccans*, *D. dictyoides*, *D. andersenii* und *D. nobleae* als wichtigste Arten.

Schwierigkeiten bei der Bestimmung entstehen durch die hohe Ähnlichkeit der Konidienträger und Konidien von *D. dictyoides* und *D. andersenii*, so daß einige Phytopathologen die beiden Arten als synonym ansehen, andere sie als Varietäten *dictyoides* und *perenne* von *D. dictyoides* betrachten. Außerdem gibt es weitere unterschiedliche Ansichten über *D. andersenii*. Diese Art wird von manchen Autoren als *D. catenaria* bezeichnet, eine Art, die Drechsler jedoch als pathogen an *Calamagrostis* beschrieb. Auch wird die von Scharif an Wiesenschwingel gefundene und als neu beschriebene Art *D. festucae* häufig zu *D. andersenii* gestellt.

Da die morphologischen Unterschiede zwischen den Arten *D. dictyoides*, *D. andersenii*, *D. catenaria* und *D. festucae* sehr klein sind, ist allein auf dieser Basis nicht zu entscheiden, ob es sich tatsächlich um genetische Einheiten handelt, oder ob sie zur Variationsbreite einer Spezies gehören. Anhand der RAPD-Muster der uns zur Verfügung stehenden Isolate von *Lolium*-Arten und anderen Gräsern sollten die dargelegten offenen Fragen geklärt werden. Mit vier verschiedenen Primern wurden erwartungsgemäß deutliche Unterschiede in den Banden der Arten *D. siccans*, *D. nobleae* und *D. dictyoides* festgestellt. Wesentlich kleiner waren die Unterschiede im Muster zwischen *D. dictyoides* und *D. andersenii*, so daß diese beiden Taxa tatsächlich als Varietäten eingestuft werden könnten. Je ein Stamm von *Calamagrostis* und *Festuca* zeigten ein einheitliches Muster, so daß anzunehmen ist, daß *D. catenaria* eine eigenständige Art ist. Außerdem konnte ein von *Lolium perenne* isolierter Stamm einer noch unbeschriebenen *Drechslera*-Art zugeordnet werden, die auf vielen Gräserarten vorkommt.

Rita Grosch und Elke Lieckfeldt*

Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.

*Institut für Genetik, Fachbereich Biologie, Humboldt-Universität zu Berlin

Rassenklassifizierung von *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*-Isolaten mittels PCR-Fingerprinting

Charakterisierungen von *F.oxysporum* f. sp. *pisi*-Isolaten mittels PCR-Fingerprinting (Polymerasekettenreaktion mit Mikrosatellite-repeats und Zufallsprimern) sollen zeigen, inwieweit diese Methode geeignet ist, Isolate zuverlässig bestimmten Rassen zuweisen zu können.

In die Untersuchungen wurden in bezug auf ihre Rassenzugehörigkeit bereits definierte Isolate von *F.oxysporum* f.sp.*pisi* der Rasse 1, 2 und 5 einbezogen. Weiterhin erfolgte mittels PCR-Fingerprinting die Prüfung von *F.oxysporum* f.sp.*pisi*-Isolaten eines Standortes, die nicht hinsichtlich ihrer Rassenzugehörigkeit definiert waren, jedoch ebenfalls auf ihre Reaktion gegenüber den Sorten des Standarddifferentialsortiments geprüft wurden. Die Ergebnisse der Pflanzversuche ließen keine Zuordnung dieser Isolate zu den Rassen 1, 2 oder 5 zu.

Der Vergleich der Bandenmuster der Isolate von Rasse 1 und 5 zeigt, daß die Isolate innerhalb einer Rasse eine hohe Homologie aufweisen, die überwiegend über 90 % beträgt. Bei den Isolaten der Rasse 2 konnte nicht bei jedem Vergleich eine so hohe Homologie nachgewiesen werden. Die Homologie der nicht definierten Isolate liegt zwischen 56 - 91 % und ist im Durchschnitt höher im Vergleich zu den definierten Isolaten, die nicht von dem Standort isoliert wurden. Eine Zuordnung der nicht definierten Isolate zu Rasse 1, 2 oder 5 lassen auch die PCR-Untersuchungen nicht zu und bestätigen damit die Ergebnisse der Pflanzversuche.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen, daß es möglich ist, mittels PCR-Fingerprinting Rassen von *F. oxysporum* f.sp.*pisi* zu unterscheiden. Die Anwendung von Zufallsprimern zur Untersuchung von DNA-Polymorphismen bietet den Vorteil, bei geringstem DNA-Einsatz einen relativ großen Probenumfang bearbeiten zu können.

Ch. Gebhart und H. Winkler

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Fachbereich Integrierter Pflanzenschutz, Dresden

Vergleichende Untersuchungen zur Diagnose von Pseudocercospora
 herpotrichoides an Getreide

Ende der siebziger Jahre wurde mit einem modifizierten KÄSBOHRER-KLEEWITZ-Test begonnen, in Sachsen verschiedene Getreidearten auf das Auftreten des Halmbrucherregers *Pseudocercospora herpotrichoides* zu jahreszeitlich unterschiedlichen Terminen zu untersuchen. Über 10 Jahre hinweg konnte nachgewiesen werden, daß der Pilz *Ps. h.* nur bis zu maximal 25% an den Verbräunungen der Halmbasis beteiligt ist. In jahresmäßig unterschiedlich hohem Auftreten (bis 60 %) ließen sich *Fusarium*arten, vornehmlich *Fusarium culmorum*, nachweisen.

In den zurückliegenden drei Anbaujahren wurde insbesondere bei Weizen und Roggen mit der

	- Färbemethode nach WOLF
und dem	- ELISA nach DU PONT im EC30/32
bzw. mit dem	Einsatz von Nährböden und UV-Bestrahlung
im Vergleich mit	ELISA im EC 75 untersucht.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse, auch im Vergleich zu den in Sachsen praktizierten Bekämpfungsempfehlungen nach dem Rechnermodell CERCOPROG, wird geliefert.

Ziel der vergleichenden Untersuchungen ist es, eine sichere und vor allem schnelle Nachweismethode zur Beurteilung des Halmbruchrisikos für eine schlagspezifische Aussage zu erhalten. Dieser Forderung kommt der ELISA-Test am nächsten.

Im Ergebnis der Untersuchungen in Sachsen zeigt es sich aber, daß dem Erreger *Pseudocercospora herpotrichoides* nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt, und es sich unbedingt als erforderlich erweist, in den frühen Entwicklungsstadien des Getreides eine komplexe Diagnose aller Halmbasiserkrankungen vorzunehmen. Dazu müssen sichere praktikable Verfahren entwickelt werden.

H. Henning Bruno ¹⁾, Akbar Shah ²⁾ und Silvia E. Smolka ¹⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig ¹⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig ²⁾

Differenzierung von *Alternaria* spp. anhand der Isoenzym-Variation von Esterasen

Bedeutende Erkrankungen des Möhrenlaubes werden unter anderem durch drei Vertreter der Gattung *Alternaria* (*A. dauci*, *A. radicina*, *A. alternata*) hervorgerufen. Eine Unterscheidung ist zwar anhand von morphologischen Kriterien möglich, sie eignet sich jedoch nicht für eine Beurteilung der intraspezifischen Variabilität. Es wurde deshalb ein Verfahren erarbeitet, das eine Unterscheidung der Arten und Isolate aufgrund ihrer biochemischen Eigenschaften erlaubt. Die Untersuchung umfaßte insgesamt 28 Isolate von *A. dauci*, 12 Isolate von *A. radicina* und 22 Isolate von *A. alternata*, die von 12 verschiedenen, über die alten Bundesländer verteilten Standorten bzw. von der Deutschen Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen stammten. Die elektrophoretische Auftrennung von Esterasen mit Hilfe einer nativen diskontinuierlichen Polyacrylamid-Gelelektrophorese (disk-PAGE) erwies sich als geeignet, die Arten eindeutig voneinander zu unterscheiden. Die auftretenden intraspezifischen Variationen ermöglichten auch eine Differenzierung einzelner Isolate, die jedoch nicht mit der geographischen Herkunft der Isolate korreliert war.

Darüber hinaus ließen sich die drei *Alternaria*-Arten anhand des α -Esterase-Polymorphismus auch eindeutig von insgesamt 14 anderen Arten der Gattung *Alternaria* unterscheiden, die teilweise eine ähnliche Konidienmorphologie wie *A. dauci*, *A. radicina* bzw. *A. alternata* aufweisen. Diese 14 Arten sind zudem ebenfalls anhand ihrer Enzymmuster untereinander differenzierbar. Aufgrund zu geringer Probenzahl konnten für diese Arten jedoch keine eindeutigen, artspezifischen Isoenzymmuster festgelegt werden.

Aufgrund der Variation der Esterase-Isoenzyme der untersuchten *Alternaria*-Arten erscheint im Vergleich zur Differenzierung anhand von morphologischen Sporen- oder Kulturmerkmalen eine wesentlich vereinfachte Bestimmung möglich. Darüber hinaus ließen sich im Hinblick auf taxonomische Gesichtspunkte aus der Analyse der Esterase-Isoenzymmuster Aussagen über verwandtschaftliche Beziehungen der verschiedenen *Alternaria*-Arten ableiten.

Kontrolle tierischer Schädlinge einschließlich Vorratsschutz

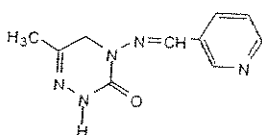
J. Raum und F. Brandl
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

CGA 215'944 (Pymetrozine) - ein neuartiges, selektives Aphizid

CGA 215'944 ist ein neuer insektizider Wirkstoff der Firma CIBA-Geigy zur selektiven Bekämpfung von Blattläusen und Weißen Fliegen in Ackerkulturen, Gemüse und Zierpflanzen im Freiland und unter Glas.

CGA 215'944 ist ein Derivat einer neuen chemischen Klasse der Pyridin-Azomethine mit einem völlig neuartigen Wirkungsmechanismus. Studien mit Organophosphat- bzw. Carbamat-resistenten Stämmen von *Mycus persicae* sowie OP- und Pyrethroid-resistenten Stämmen von *Bemisia tabaci* zeigen, daß keine Kreuzresistenz gegenüber CGA 215'944 vorliegt.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung:

4,5-Dihydro-6-methyl-4-((3-pyridinylmethyl)-amino)-1,2,4-triazin-3(2H)-one (CA)

CGA 215'944 zeichnet sich durch gute toxikologische, ökotoxikologische und ökochemische Eigenschaften aus. Die akute LD 50 (Ratte, oral) beträgt >5000 mg/kg, der Wirkstoff ist praktisch nicht giftig für Vögel, Bienen, Regenwürmer, Fische, Algen und nur schwach toxisch für Daphnien.

Kommerziell erhältliche oder natürlich vorkommende Nützlinge wie Schlupfwespen, Raubmilben, Raubwanzen, Marienkäfer oder Florfliegen werden aufgrund der hohen Selektivität des Wirkstoffes weitgehendst geschont.

CGA 215'944 besitzt einen geringen Dampfdruck, ist im Boden mäßig mobil und wird rasch metabolisiert ($T_{1/2}$ = 8-9 Tage); es besteht kein Bioakkumulationspotential.

Zur Kontrolle der Schädlinge in Gemüse, Zierpflanzen oder Hopfen werden Aufwandmengen von 10-30g AS/hl Wasser, in Feldkulturen 100-200g AS/ha empfohlen. CGA 215'944 zeichnet sich sowohl durch Kontakt- als auch systemische Wirkung aus; aufgrund seiner translaminaren Aktivität werden auch versteckt sitzende Individuen erfaßt. Als Anwendungsverfahren sind sowohl die konventionelle Spritz- oder Gießapplikation als auch die Einbringung in das Pflanzsubstrat in granulierter Form möglich.

CGA 215'944 eignet sich aufgrund seiner positiv zu bewertenden ökotoxikologischen und nützlichlingsschonenden Eigenschaften besonders für den Einsatz in Verfahren des Integrierten Pflanzenschutzes.

Literatur: Flückiger, C.R.; Kristinsson, H.; Senn, R.; Rindlisbacher, A.; Buholzer, H. und Voss, G. (1992). PYMETROZINE - A novel agent to control aphids and whiteflies. Proceedings Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases 1992, 43-50

E.P. Thies¹, B. Briant² und R. Dutton²

¹ DowElanco GmbH, München

² DowElanco Europe, Letcombe Laboratory, Großbritannien

Fenazaquin - ein neues selektives Akarizid im Kernobstbau und in Gewächshäusern

Fenazaquin ist ein neues selektives Akarizid, das von DowElanco entdeckt und entwickelt wurde. Der Wirkstoff, der zur Gruppe der Quinazoline gehört, wirkt gegen eine Reihe von schädlichen Milben in Kern- und Steinobst, Zitrusfrüchten sowie gegen Spinnmilben und Weiße Fliege in Zierpflanzen. Fenazaquin ist als 200 g/l Suspensionskonzentrat mit Aufwandkonzentrationen von 0,05 - 0,1 % unter dem Handelsnamen MAGISTER* zur Zulassung in Deutschland angemeldet. In Spanien liegt bereits eine Zulassung unter gleichem Handelsnamen gegen Spinnmilben in Zitrusfrüchten vor.

Die biologische Wirksamkeit entfaltet MAGISTER gegen die Spinnmilbenarten *Panonychus ulmi* und *citri*, *Tetranychus urticae*, *Eotetranychus carpini* und *Calepitrimerus vitis* im Freiland und Gewächshaus sowie *Bemisia tabaci* und *Trialeurodes vaporariorum*. Zusätzlich zu der sehr guten biologischen Wirksamkeit wurde der Entwicklung einer Strategie im Integrierten Pflanzenschutz durch Untersuchungen bezüglich der Selektivität von Fenazaquin gegenüber Nichtzielorganismen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Nach IOBC/WPRS-Richtlinien wurde in Laborprüfungen an Marienkäfern und Flurfliegen sowie *Coccigomimus turionella* die Einstufung 'leicht schädigend' vergeben. Mehrjährige Feldversuche in Belgien (Gorseme) haben gezeigt, daß Fenazaquin einen minimalen Einfluß auf die Populationen von Miriden, Coccinelliden und Syrphiden (*Episyrphus balteatus*) hat. Obwohl Fenazaquin in der Laborprüfung nach IOBC/WPRS-Richtlinien gegen *Typhlodromus pyri* in Aufwandmengen von 1 - 10 g/hl 100 %ige Mortalität zeigte, konnte in Feldversuchen in England eine rasche Wiederbesiedelung von *Typhlodromus pyri* beobachtet werden, nachdem eine Obstbauanlage mit 10 g/hl gegen *Panonychus ulmi* behandelt worden war. Die Vergleichsmittelparzellen zeigten nach 45 Tagen noch eine erhebliche Reduzierung der Population von *Typhlodromus pyri*. Diese Beobachtung, die in mehreren Feldversuchen gemacht werden konnte, zeigt, daß Fenazaquin bei der Bekämpfung von z. B. *Panonychus ulmi* im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes hervorragend eingesetzt werden kann. Die Residualwirkung von Fenazaquin ist so gering, daß sich Nützlingspopulationen rasch wieder erholen. Während bei Vergleichsmitteln noch nach 2 Monaten wenige Nützlinge gezählt werden konnten, ist bereits nach 1 - 2 Wochen in den mit Fenazaquin behandelten Parzellen eine Wiederbesiedelung durch *Typhlodromus pyri* festgehalten worden.

Der neue Wirkstoff Fenazaquin zur Bekämpfung von Spinnmilben und Weißer Fliege in Gewächshäusern und im Freiland hat nur ephemeren Einfluß auf Nützlinge. Die kurze Periode der Bioverfügbarkeit von Fenazaquin und die geringe Schädigung von Nützlingeiern ermöglicht eine rasche Wiederbesiedelung durch Nützlinge und danach eine biologische Bekämpfung von z. B. Spinnmilben.

*Warenzeichen - DowElanco

Rüdiger Kotzian

Sandoz Agro GmbH, Langenhagen

MAVRIK - Ein neues Insektizid für den Ackerbau

MAVRIK ist der vorgesehene Produktname für ein neues Insektizid von Sandoz Agro. Der Wirkstoff Tau-Fluvalinat wurde von Zoecon Corp., USA patentiert und nach der Übernahme durch Sandoz Agro für den breiten Einsatz in Feld- und Raumkulturen entwickelt.

Tau-Fluvalinat gehört zur Gruppe der α -Cyano-3-phenoxybenzyl-Pyrethroide. Wie bei anderen synthetischen Pyrethroiden ist von einer Kontakt- und Fraßwirkung auszugehen, wobei die insektizide Wirkung durch eine kurzfristige physiologische Veränderung in der Reizübertragung an den Nervenenden zustande kommt.

Tau-Fluvalinat hat eine geringe Warmblütertoxizität (LD50 >3000 mg/kg, Ratte, oral). Die Halbwertszeiten im Boden betragen je nach pH-Wert und Temperatur zwischen 2-40 Tagen. Aufgrund geringer Wasserlöslichkeit und Adsorption an den Boden kann ein Eintrag vom Wirkstoff selbst oder seiner Metaboliten ins Grundwasser ausgeschlossen werden.

MAVRIK hat im Vergleich zu anderen Produkten dieser Stoffklasse eine ausgeprägte aphizide Wirkung, ist nicht oder nur gering schädigend für natürliche Gegenspieler und zeigt keinen Einfluß auf die Honigbiene.

In Deutschland ist die Zulassung von MAVRIK als Insektizid in Getreide, Raps und Kartoffeln beantragt. Die Aufwandmengen betragen im Getreide 0,15-0,2 l/ha (36-48 g/ha a.S.; max. 3 Anwendungen), in Raps 0,2 l/ha (48 g/ha a.S.; 1 Anwendung) und in Kartoffeln 0,1 l/ha (24 g/ha a.S., 1 Anwendung). Zielobjekte im Getreide sind virusübertragende Blattläuse im Herbst und Frühjahr sowie Ährenblattläuse. Im Raps richtet sich der Einsatz vornehmlich gegen Rapsglanzkäfer und Kohlschotenrüssler, in Kartoffeln gegen Kartoffelkäfer. Kurze Wartezeiten und die ausgewiesene Bienenungefährlichkeit ermöglichen späte Applikationen auch während der Blüte.

V Versuchsergebnisse aus Großbritannien, Frankreich und Deutschland belegen ein hohes Wirkungsniveau gegen Blattläuse im Getreide. In über 80% der Versuche wurden nach 3-7 Tagen Wirkungsgrade von 90% - 100% erreicht. Gute Wirkung und geringer Einfluß auf natürliche Gegenspieler sichern eine lange Wirkungsdauer.

In Deutschland soll das Produkt als EW-Formulierung vermarktet werden, dies bringt gegenüber der ursprünglich verfolgten EC-Formulierung deutliche Vorteile für die Handhabung beim Anwender und verbessert das Umweltprofil.

E.W. Zimmer

C. F. Spiess & Sohn GmbH & Co, Kleinkarlbach

Benfuracarb, ein neues Carbamat - Vorstellung von Wirkstoff und Formulierungen

Benfuracarb wurde von der Firma Otsuka entdeckt und als systemischer insektizider Wirkstoff entwickelt.

Benfuracarb ist unter der CAS-Nr 082560-54-1 registriert.

Benfuracarb ist in zwei Formulierungen enthalten.

Oncol 20 EC wurde zur Anwendung in Kartoffeln und in Hopfen entwickelt. Es handelt sich hierbei um ein Emulsionskonzentrat, das 20% Benfuracarb enthält.

Oncol 5G ist eine Granulatformulierung zum Einsatz in Zuckerrüben mit einem Wirkstoffanteil von 5%.

Toxizität

Die Toxizität des Benfuracarb ist etwas geringer als bei Carbofuran. Trotzdem ist die Formulierung Oncol 20 EC mit T klassifiziert.

Bei der Formulierung Oncol 5G beträgt die LD-50 1078 mg/kg.

Umweltverhalten

Benfuracarb ist ein Wirkstoff, der im Boden nicht sehr lange stabil ist, da er z.B. durch Hydrolyse sehr schnell zerfällt. Der entstehende Hauptmetabolit ist Carbofuran.

Der Abbau von Carbofuran im Boden verläuft relativ rasch. Der DT-90 Wert ist kleiner als 3 Monate.

Lysimeterversuche sollen zeigen, daß Carbofuran nicht versickert.

Oncol 20 EC ist giftig für Fische und Fischnährtiere sowie schädlich für bestimmte Nutzorganismen und für Regenwürmer.

D. Ebbinghaus und H. Risch

C. F. Spiess & Sohn GmbH & Co., Kleinkarlbach

Erfahrungen mit dem insektiziden Wirkstoff Benfuracarb in Deutschland

Benfuracarb ist ein in Japan entwickelter insektizider Wirkstoff mit guter Kontakt- und Fraßwirkung. Nach Aufnahme in die Pflanze wird der Wirkstoff systemisch transloziert. Benfuracarb wird unter dem Handelsnamen ONCOL in verschiedenen Formulierungen seit einigen Jahren international breit eingesetzt.

In einer veränderten EC-Formulierung wurde ONCOL 20 EC (Wirkstoffgehalt 200 g AS/l) in Deutschland zur Bekämpfung von Kartoffelkäfern und Blattläusen in Hopfen entwickelt.

Der Wirkstoff Benfuracarb erfaßt alle Larvenstadien sowie Adulte des Kartoffelkäfers. Mit 200 g AS/ha wurde im Durchschnitt der Versuchsjahre (1988 - 1992) ein Wirkungsgrad von 99 - 100 % erzielt. Bei einem mittleren Befall genügen zur Erreichung dieser Wirkungsgrade 150 g AS/ha. Die Wirkung von Benfuracarb ist witterungsunabhängig. Somit reicht auch bei hohen Temperaturen, im Gegensatz zu den Pyrethroiden, in der Regel eine einmalige Applikation aus.

Zur Bekämpfung von Blattläusen in Hopfen wurde zur Erreichung von 98 - 100 % Wirkungsgrad mit einer Aufwandmenge von 30 g AS/100 l Wasser gearbeitet.

Die Zulassung für die Bekämpfung von Kartoffelkäfern (mit einer Aufwandmenge von 1 l/ha) erfolgte im Frühjahr 1994. Die Zulassung in Hopfen wurde aufgrund negativer Auswirkungen der für eine ausreichende Wirksamkeit erforderlichen hohen Aufwandmengen auf aquatische Organismen nicht erteilt.

Als Granulat formuliert wurde ONCOL 5 G (Wirkstoffgehalt 5 % AS) zur Virusvektorenbekämpfung in Zuckerrüben geprüft. Die Ausbringung erfolgte mittels Granulatstreuer bei der Saat. Mit einer Aufwandmenge von 0,05 g AS/lf.d.m Saatreihe konnten Wirkungsgrade von 98 - 100 % erzielt werden. Für diese Indikation wurde ein Antrag auf Zulassung gestellt. Die Zulassungserteilung wird Ende 1994 erwartet.

H.-J. Knaust¹⁾ und H.-M. Poehling²⁾

¹⁾Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen

²⁾Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Das Wanderverhalten von *Sitobion avenae* (F.) im Labor und Freiland in Abhängigkeit von der Temperatur, von BYDV-Infektionen und von Saatgutbehandlungen mit Imidacloprid

In einem Versuch im Herbst/Frühjahr 1992/93 wurde die Wanderungsaktivität von markierten adulten Individuen von *S. avenae* im Freiland (Wintergerste) ermittelt. Bei linearer Regression der mittleren Wanderungsrate gegen die physiologischen Temperatursummen (lineares Modell) ergibt sich eine theoretische Schwelle von 0.65 °C (BYDV-tragende Aphiden 0.68 °C). Allerdings läßt sich nur 14.1% (43.1%) der Variation der Wanderungsrate durch die Temperatursummen erklären.

Zu einer Ermittlung weiterer Ursachen wurden in verschiedenen Systemen mit 10, 20 und 29 Winterweizenpflanzen bzw. Wintergerstepflanzen die Wanderung und Besiedlung in virusfreien und infizierten Varianten bei 3, 5, 7.5, 10, 15 und 20 °C untersucht. Eine sichere Beziehung zwischen der Temperatur und der Wanderungsrate konnte nicht ermittelt werden, so steigt zum Beispiel in virusfreien Systemen die Wanderungsrate von 5 °C auf 3 °C wieder an. Die Ursachen dafür liegen vermutlich in Einflüssen der Wirtspflanzenqualität. Grundsätzlich ist die relative Wanderungsaktivität in den infizierten Systemen im Labor etwas geringer, wobei dieser Effekt in Wintergerste deutlicher ist. Im Halbfreiland zeigt sich, daß die Besiedlung im Herbst durch Infektionen gefördert wird. Diese Reaktion auf infizierte Pflanzen kann interpretiert werden als Verhalten zur Vermeidung von Aggregationen und Entwicklung von Geflügelten im Spätherbst und im Winter.

Die Besiedlung bei konstanter Temperatur läßt sich in der Regel gut durch das Gompertz-Modell beschreiben. Die akkumulierte Anzahl besiedelter Pflanzen folgt im Halbfreiland zumeist Funktionen des Typs $y=a/[b*\exp(xd*c)]$.

Im Halbfreiland gibt es sehr deutliche Hinweise, daß Prädatoren im Herbst die Aphidenzahl zwar reduzieren aber auch deren Ausbreitung forcieren. Ebenfalls in Halbfreilandsystemen zeigte sich, daß die Aphidenabundanz und das Adultgewicht durch eine Herbstbehandlung mit Imidacloprid (35g a.i./dt) selbst im Frühjahr noch reduziert wird. Die Wanderungsrate und die Besiedlungskurven unterschieden sich kaum. In einem Parzellenversuch (Winterweizen) konnte ermittelt werden, daß nach einer künstlichen Infektion am 1. April 1994 mit virustragenden Aphiden nur 8.75 % der Pflanzen (Kontrolle: 12.8 %, Probe vom 24.6., BBCH 69) infiziert wurden. Auch der Aphidenbefall im Sommer war noch deutlich durch die Behandlung reduziert.

Zur Klärung der Frage, auf welche Distanzen wandernde Aphiden eine potentielle Zielpflanze erkennen, wurde mit Hilfe eines Videüberwachungssystems die optische Orientierung von adulten *S. avenae* untersucht. Bei ca. 250 lux wurden Pflanzen im Stadium BBCH 11 in einer Entfernung von 0.5 cm (Median, BBCH 22: 1.11 cm), bei ca. 1600 lux hingegen von 0.85 cm wahrgenommen.

K. Epperlein¹⁾, E. Fuchs²⁾ und M. Grüntzig²⁾

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Landwirtschaftliche Fakultät

¹⁾ Institut für Pflanzenzüchtung und Saatgutwirtschaft

²⁾ Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Untersuchungen zur Wirkung von Gaucho (Imidacloprid) am Maissaatgut auf das Saugverhalten von Blattläusen und deren Virusübertragung

Schadinsekten spielen in Sachsen-Anhalt mit Ausnahme der Fritfliege (*Oscinella frit*) und regional der Drahtwürmer nur eine untergeordnete Rolle. Dem gegenüber liegen Berichte zum Vordringen von Maisviren vor, die normalerweise in südlichen Ländern zu finden sind. Somit ergab sich die Frage, ob mittels der Vektorenbekämpfung über die Saatgutbehandlung mit dem Wirkstoff Gaucho eine Reduktion des Auftretens der Maisviren möglich ist.

Untersucht wurden in Labor- und Freilanduntersuchungen an mit Gaucho (Imidacloprid, 490 g a.i./dt) behandelten Pflanzen das Saugverhalten der Blattläuse und die Virusübertragung des BYDV (persistent) und des MDMV und SCMV (nichtpersistent). Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Phytotronversuche zeigten, daß auf behandelten Mais die Blattläuse innerhalb weniger Stunden ihre Saugtätigkeit einstellen. Interessant war, daß im Gegensatz zu *R. padi* Angehörige der Art *S. avenae* etwas länger am behandelten Mais saßen.
2. Im Gewächshaus erwies sich, daß bis auf eine Ausnahme die Übertragung des BYDV vollständig verhindert wurde. Auch die Übertragungsrates des SCMV konnte durch Gaucho in Abhängigkeit vom Pflanzenalter deutlich reduziert werden, wobei die größten Unterschiede zur Kontrolle bei Frühinfektionen zu verzeichnen waren.
3. Die Freilanduntersuchungen bestätigten diese Tendenz für den Befall durch SCMV/MDMV, dem gegenüber trat das BYDV nicht auf.
4. Bonituren der Populationsentwicklung ergaben ein dominierendes Auftreten von *M. dirhodum*, während *S. avenae* und *R. padi* eine untergeordnete Rolle spielten.
5. Das Mittel Imidacloprid schränkte die Vermehrung von *M. dirhodum* deutlich ein, wobei das Populationsmaximum 2 Wochen später auftrat.

T.-F. Pape¹⁾ und E. G. Jarchow²⁾

1) CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt

2) CIBA-GEIGY AG, Division Seeds, Basel

Vergleich verschiedener Möglichkeiten zur Bekämpfung des Maiszünslers

Die Befallsgebiete des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis*) haben sich in der Bundesrepublik Deutschland in den letzten Jahren erheblich ausgedehnt. Wenn die Schäden auch noch nicht so groß sind wie in Frankreich, dem wichtigsten europäischen Maiserzeugerland, so wachsen doch die Anbauggebiete, in denen dem wichtigsten Maisschädling durch Bekämpfungsmaßnahmen begegnet werden muß.

Da die Sortenwahl nur einen geringen Einfluß auf die Befallsstärke hat und die mechanische Bekämpfung des Maiszünslers durch tiefes Einpflügen der Maisstoppeln auf schweren Böden und überall dort, wo Mulchsaat zur Erosionsbekämpfung praktiziert werden soll, nicht möglich ist, müssen direkte Bekämpfungsmethoden ergriffen werden.

Praxisüblich sind bisher der Einsatz von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten, die Freisetzung von *Trichogramma*-Schlupfwespen und die Insektizidapplikation. Diese Methoden greifen allerdings nur, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt und unter günstigen äußeren Bedingungen eingesetzt werden, dann können Wirkungsgrade bis zu 75 % erreicht werden. Häufig führen aber Schwierigkeiten bei der Bestimmung des optimalen Anwendungstermins oder ungünstige Witterung zu erheblich geringerer Wirkung und damit insgesamt zu einer hohen Wirkungsunsicherheit.

Der Einsatz von resistenten Maispflanzen führt dagegen zu einer sicheren Bekämpfung des Maiszünslers und eröffnet damit eine neue Dimension der Bekämpfungsmöglichkeiten. Ciba hat nach umfangreichen Labor- und Gewächshaustests in dreijährigen Freilandversuchen einen Bekämpfungserfolg von durchschnittlich 96 % erzielt.

In diesen Versuchen wurden Maispflanzen ausgesät, in die ein Gen integriert wurde, daß sie befähigt, sich durch die Produktion von Bt-Protein (Endotoxin) gegen den Angriff des Maiszünslers selbst zu schützen. Der Wirkmechanismus des Bt-Proteins im Magen-Darmtrakt der Maiszünslertlarve zeichnet sich durch seine hohe Spezifität aus.

Durch die resistenten Maispflanzen werden ausschließlich die Larven, die am Mais mit dem Bohrfraß beginnen, sich also im empfindlichsten Stadium befinden, sicher bekämpft, ohne daß der Landwirt Bekämpfungsmaßnahmen einleiten muß, deren günstigster Einsatzzeitpunkt schwer zu bestimmen und deren Anwendung zeit- und kostenaufwendig ist.

Die Versuche zeigen, daß sich Maissorten, die durch ein Bt-Schutzgen gegen Maiszünslers resistent sind, als ein idealer Baustein integrierter Pflanzenbausysteme anbieten.

M. Fröschle

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Der Feldmaikäfer in Baden-Württemberg. Ausbreitung, Versuchsergebnisse, Empfehlungen

Die Befallsschwerpunkte befinden sich wie 1992 im westlichen Kraichgau, am Kaiserstuhl und auf der Schwäb. Alb. Im Kraichgau blieb der erwartete Zwischenflug schwach. Von der Schwäb. Alb wird keine regionale Ausbreitung, wohl aber eine Zunahme der Befallsintensität berichtet. Am Kaiserstuhl breitet sich der Befall nach Süden, Westen und Osten aus; hier ist besonders die Vorbergzone zwischen Emmendingen und Lahr betroffen. Da Vergleichswerte fehlen, kann nicht vorhergesagt werden, in welchem Flugjahr die derzeit ablaufende Gradation ihren Höhepunkt erreichen wird. Engerlingsschäden sind in Obst, Jungreben, Baumschulen, Hausgärten, Grünland und Kartoffeln sowie Zuckerrüben aufgetreten. Der Käfer selbst verursachte Fraßschäden an Steinobst, Baumschulpflanzen und an Reben.

Versuche zur Abwehr und Bekämpfung des Feldmaikäfers laufen seit 1986. Die dabei erzielten Zwischenergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: **Vorbeugungsmaßnahmen** wie Verschieben von Pflanzterminen in den Herbst vor bzw. ins Flugjahr bei gleichzeitigem Offenhalten des Bodens sind wirksam. Offenhalten ist aber nicht angezeigt bei Hanglagen, bei Gefahr der Nitratauswaschung, im Rahmen integrierter Produktion, in feuchten Jahren. Abwehr der Eiablage mit Hilfe von Netzen war erfolgreich gegen von außen zufliegende Käfer. Die unter den Netzen eingesperrten Käfer konnten auf einem Teil der Flächen ohne Reifungsfraß fertile Eier ablegen. Dagegen hilft nur der zusätzliche Einsatz eines Insektizides. Für diese Maßnahme fehlt hierzulande wegen der hohen Anschaffungskosten und des immensen Arbeitsaufwandes die Akzeptanz. **Synth. Insektizide**, die mittels einer Düngelanze in den Wurzelraum von Apfelbäumen appliziert wurden, konnten Engerlingsschäden verhindern. Das Abtöten der Engerlinge gelang nur mit einem Präparat. Eine solche Maßnahme müßte auf sog. Feuerwehrmaßnahmen beschränkt bleiben. Der natürlich vorkommende entomophage Pilz *Beauveria brongniartii* (SACCH.) PETCH konnte in den Trockenjahren 1990-1992 nicht seine volle Wirkung entfalten. Obwohl damals eine, wie wir heute wissen, zu geringe Menge eingesetzt wurde, hat sich die Wirkung unter den feuchteren Bedingungen der Jahre 1993/4 deutlich verbessert.

Die in den 50er Jahren erarbeiteten Verfahren zur Befallsminderung und -beseitigung sind eine wertvolle Hilfe bei der Abwehr von Engerlingsschäden an landw. Kulturen. Mit zunehmender Besatzdichte werden sie jedoch nicht ausreichen. Problematisch sind in einem solchen Schema stehende Obstanlagen und Baumschulquartiere; auf solchen Flächen ist *Beauveria* notwendig. Da Ertragsreben, die im und am Kaiserstuhl den weitaus größten Teil der LN einnehmen, nicht durch Engerlinge geschädigt werden, besteht kein unmittelbarer Anlaß, diese dort zu bekämpfen. Können die Feldmaikäfer dort überleben, besteht jedoch die Gefahr, daß die Gradation in die Länge gezogen wird. SCHÜTTE befürchtet als "worst case", daß der Maikäfer zum Dauerproblem wird.

Da Vorbeugung und biol. Bekämpfung zu Beginn einer Gradation einsetzen müssen, und nicht erst wenn Engerlingsschäden unübersehbar sind, müßte die Pflanzenschutzberatung der Praxis ein Monitoring anbieten können, das rechtzeitige Maßnahmen ermöglicht. Für diese personal- und zeitaufwendigen Arbeiten sind jedoch die Voraussetzungen nicht vorhanden.

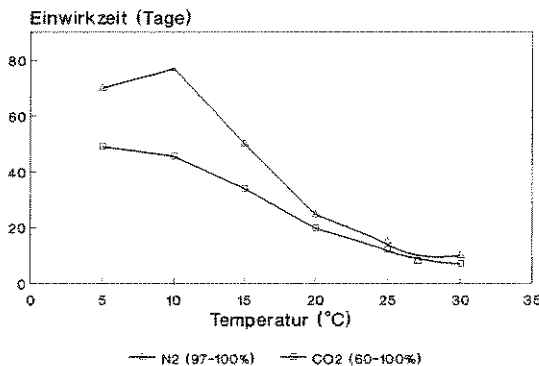
Cornel Adler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Vorratsschutz, Berlin

Von der Eisenzeit bis in die Zukunft: hermetische Getreidelagerung und modifizierte Atmosphären

Als traditionelle Lagerungsmethode war die unterirdisch-hermetische Getreidelagerung über Jahrhunderte in Asien, dem nördlichen Afrika und dem südlichen Europa weit verbreitet. Typisch flaschenförmige Gruben mit befestigten Wänden, die für diese Art der Lagerung genutzt werden konnten, lassen sich durch Ausgrabungsfunde bis in die Eisenzeit (ab 800 v. Chr.) zurückverfolgen. Nach dem Befüllen mit Getreide wurden diese Gruben durch Steinplatten und Erdreich weitgehend gasdicht verschlossen. Die Atmungsprozesse des Getreidekeimlings, der Mikroorganismen und eventuell vorhandener Insekten führten dann allmählich zu einem Verbrauch des vorhandenen Sauerstoffs bei gleichzeitigem Anstieg des Kohlendioxidgehaltes. Vorausgesetzt, daß von außen keine Feuchtigkeit eindringen konnte, wurden so einerseits Insekten abgetötet, andererseits kamen die Atmungs- und Alterungsprozesse des Getreides sowie mikrobielle Prozesse zum Stillstand, was die Getreidequalität erhielt.

Durch die Begasung mit Stickstoff (N_2) bzw. Kohlendioxid (CO_2) versucht man heute, diese Effekte noch schneller zu erzielen. Da hierbei die Atmosphäre in einem Getreidelager verändert wird, spricht man von modifizierten Atmosphären. Bei der Begasung mit N_2 führt der Mangel an Sauerstoff (<3 Vol.-%) zur Abtötung von Schädlingen, während CO_2 darüberhinaus eine eigene toxische Wirkung hat. Wie Versuche mit dem Kornkäfer *Sitophilus granarius* zeigten, ist CO_2 bei niedrigen Temperaturen zur Abtötung vorratsschädlicher Insekten schneller wirksam, bei Temperaturen oberhalb 25°C haben CO_2 und N_2 eine annähernd gleich schnelle Wirksamkeit.



Einwirkzeit zur Abtötung aller Kornkäfer-Stadien

Problematisch ist die für solche Verfahren nicht ausreichende Gasdichtigkeit der heutigen Getreideläger. Daher werden N_2 und CO_2 bisher nur eingesetzt, um mit Hilfe von ständiger Gasnachführung innerhalb einiger Wochen einen Schädlingsbefall abzutöten. Die verbesserte hermetische Getreidelagerung könnte jedoch in Zukunft eines der Verfahren sein, mit denen sich im Vorratslager insektenfeindliche Bedingungen erzeugen lassen.

J. Schliesske

Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik, Hamburg

Zum Problem der Lagerhygiene als einem Aspekt des Vorratsschutzes im modernen Seehafenbetrieb

Die rasante Entwicklung der Transport- und Umschlagtechnik erfordert auch entsprechende moderne Lagermöglichkeiten. Von den, den Seehafenbetrieben Hamburgs zur Verfügung stehenden Lagern, wie Speichern, Schuppen, Lagerhallen, Kühllägern, Silos, Freilägern, Schuten und Containern, entsprechen viele nicht mehr dem geforderten Standard. Da die o.a., oft sehr veralteten Lager so vielfältig wie die im Hafen umgeschlagenen vegetabilen Waren sind, ist es schwierig eine erfolgreiche Lagerhygiene zu praktizieren. Die im Hafen gelagerten Vorratsgüter, wie z.B. Obst, Südfrüchte, Nüsse, Kartoffeln, Trockengemüse, Getreide, Futtermittel, Rohkaffee, Rohkakao, Tee, Gewürze und Holz können durch Vögel, Nagetiere, Insekten und Milben erheblich geschädigt werden. Das Spektrum der Schadorganismen wird durch die aus tropischen und subtropischen Klimabereichen stammenden Organismen, vor allem Insektenarten, erheblich erweitert. Da in diesen Regionen die Nachernteprävention oftmals nicht sehr entwickelt ist, wird mit einer Vielzahl von vegetabilen Gütern die Nachernteproblematik der Erzeugerländer in den Hamburger Hafen getragen.

Zur alleinigen Lösung der auftretenden Probleme wird oft nur der Einsatz von Methylbromid durchgesetzt. Als Argument für die Verwendung dieses Gases werden das "Einschleppen von Schädlingen mit nichtbeschaupflichtiger Ware", die "Konkurrenz zu anderen Seehäfen" sowie die "bezahlbare Alternative zu anderen Verfahren" aufgeführt.

Mit der eingeschränkten Verwendung von Methylbromid im Vorratsschutz, bekommen die Verfahren der klassischen Lagerhygiene wieder mehr Bedeutung.

Neben der selbstverständlichen Sauberkeit spielt auch das Organisationsschema bei der Einlagerung verschiedener Partien - mit evtl. auch verschiedenen Ansprüchen - im gleichen Lagergebäude eine große Rolle. Bei der Planung neuer Lager sollte dem phytosanitären Aspekt mehr Beachtung geschenkt werden. Eine Beratung über Veränderungen baulicher Maßnahmen kann u.a. die "Nagetiersicherheit" oder die "Gasdichtigkeit von Speziallagern" (Einsatz von Inertgasen) betreffen.

Da die Beratung zur Lagerhygiene von der Hafengewirtschaft nur sehr zögerlich abgefragt wird, sollten Möglichkeiten geschaffen werden, die notwendigen Informationen durch eine eingeschränkte "Bringberatung" zu vermitteln, um das Auftreten von Lagerschädlingen im Seehafenbetrieb zu minimieren.

Comparative Studies on the biology of two grain weevil
Strains: Sitophilus granarius granarius (L) and Sitophilus
granarius africanus Zacher (Curculionidae: Coleoptera).

By

Prof. Dr. Saleh M. Swailem; Prof. Dr. Mahmoud El-Bolok;
 Prof. Dr. Peter Gotz² and Dr. Rabie Y. Abdel Aleem.

Abstract

The present study was carried out in the stored products
 Department, Fedral Institute of Biology and the Institute of
 Zoology, Free University, Berlin (1989-1990)

Egg stage: The shortest incubation period of both strains was
 4 days (30°C & 70% R.H.) while the longest incubation was 17
 days for S. granarius granarius and 16 days for S.g. africanus
 (15°C and 50% R.H.)

Larval stage: Four larval instars were noticed throughout
 the life cycle of both strains. The first larval instars of
 both strains were apparently of equal duration (4) but the
 fourth was longer (8-9 days: 25°C & 70% RH). At low tempera-
 ture (15°C) the larval stage of S.g. granarius was slightly
 longer (22.6 days)

Pupal stage : The duration of pupal stage was affected by
 fungus development at high humidities. The pupal stage lasted
 5-6 days (25°C & 70% RH) The total developmental period
 averaged 30 days for S.g. africanus compared with 32.3 days
 for S.g. granarius

Oviposition: Generally the oviposition period was longer in
S.g. africanus. This period ranged from 64.8 to 74.2 in S.g.
granarius to 40.8-89.6 for S.g. africanus, (15-20°C & 70-
 90% R.H.)

Longevity : Male longevity was longer in both strains, but
 generally S.g. africanus longevity was longer. In this strain
 the longevity ranged between 64.6-60.8 for males and 145-138.6
 for females, compared with 57.8-51.8 and 150.2 - 143.5 for
S.g. granarius.

Fecundity: The number of eggs laid per female of S.g. granarius
 was 31.2-138.9 while in S.g. africanus was 29.2-146.7 (25°C &
 70% R.H. to 15°C & 50% R.H.)

Cross breeding: In case of cross breeding between the two
 strains; loss of grain weight, number of damaged grains and
 progeny produced were sharply reduced. In case of cross breed-
 ing between S.g.g. males and S.g.a. females the progeny was
 83.4 compared with 89.9 in the opposite cross while it was
 120.8 for pure S.g.g. and 126.9 for pure S.g.g. adults

1 - Dept. of Econ. Entom. and Pesticides, Faculty of Agric.
 Cairo University

2 - Dept. of Zoology, Free University, Berlin.

H. Gemmeke und G. Joermann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik,
Braunschweig

Untersuchungen über die repellierende Wirkung von gefärbtem
Saatgut auf das Futterannahmeverhalten von Vögeln

Seit langem wird nach Möglichkeiten gesucht, die Attraktivität von Saatgut für Vögel herabzusetzen. Damit sollen zum einen Fraßschäden durch Vögel vermindert werden; zum anderen sollen Vögel geschützt werden, wenn das Saatgut mit einem Pflanzenschutzmittel gebeizt ist, das für Vögel giftig ist. Über die fraßabschreckende Wirkung von Farben gibt es unterschiedliche und teilweise widersprüchliche Angaben. Deshalb wurden Gehege- und Freilandversuche angelegt, um das Farbunterscheidungsvermögen und die repellierende Wirkung einer Saatgutanfärbung auf die Futteraufnahme bei mehreren Vogelarten zu untersuchen. Die bisher durchgeführten Versuche haben gezeigt:

1. Haustauben, Raben- und Saatkrähen, Dohlen, Elstern, Fasane, Japanwachteln und einige häufige Kleinvogelarten können blau-, grün-, violett-, rot- und graugefärbtes Saatgut von natürlichem Futter unterscheiden. Gefärbte Sonnenblumen-, Mais- und Rapskörner werden deutlich seltener aufgepickt als ungefärbte Körner.
2. Die getesteten Farben wirkten alle abschreckend. Keine Farbe zeigte einen besonders auffälligen Repellenteffekt.
3. Hungerige Vögel können auch gefärbtes Saatgut in größerer Menge aufnehmen. Deshalb wird das Futterannahmeverhalten der Vögel durch die Jahreszeit beeinflusst. Gefärbtes Saatgut wurde im Winter in größerer Menge aufgenommen als im Sommer.
4. Bei den untersuchten Vogelarten ist die Aufnahme von gefärbtem Saatgut unterschiedlich. Auf Haustauben wirkte die Einfärbung stärker repellierend als auf Fasane.

H.-J. Pelz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Aussichten von Vergrämungsmaßnahmen zur Abwehr von Schäden durch kleine Säugetiere

Als Folge strenger Artenschutzbestimmungen und einer zunehmenden Sensibilisierung der Bevölkerung für die Belange des Naturschutzes ist eine wachsende Nachfrage nach Vergrämungsmitteln oder -methoden zur Abwehr von Schäden durch kleine Säugetiere zu verzeichnen. Der Beitrag faßt die Erkenntnisse aus zahlreichen Versuchen mit verschiedenen Kleinsäugerarten (Schermaus, Maulwurf, Waldmaus) zu dieser Thematik zusammen.

In Freiland- und Gehegeversuchen wurden verschiedene Geruchsrepellentien (ätherische Öle, Tieröl, Molke-Buttermilch-Gemisch, Raubtierurin), denen eine vergrämende Wirkung nachgesagt wurde, sowie Schallwellen, auf ihre Eignung zur Vergrämung von Schermäusen bzw. Maulwürfen untersucht. Außerdem wurden etwa 140 reine Riechstoffe auf ihre fraßabschreckende Wirkung an Zuckerrübensaatgut gegenüber Waldmäusen getestet.

Ergebnisse: Mit keinem der verwendeten Geruchsrepellentien konnte bei Schermäusen oder Maulwürfen eine Vertreibungswirkung erzielt werden. Nur bei einer Substanz (Tieröl) wurde im Gehegeversuch überhaupt eine Reaktion der Schermäuse auf die Konfrontation mit dem Riechstoff beobachtet. Die Geruchsquelle wurde jedoch lediglich „verwühlt“, das Gangsystem aber nicht verlegt. Auch eine vergrämende Wirkung von Schallwellen konnte nicht festgestellt werden.

Zehn reine Riechstoffe verringerten im Laborversuch die Attraktivität des damit behandelten Zuckerrübensaatgutes für Waldmäuse. Ein solcher Effekt ist aber nur mit sehr hohen Wirkstoffkonzentrationen zu erzielen, die sich negativ auf die Keimfähigkeit des Saatgutes auswirken würden. Außerdem müssen ausreichende Nahrungsalternativen für die Waldmäuse vorhanden sein.

Fazit: Es besteht kein Zweifel daran, daß Kleinsäuger die olfaktorischen bzw. akustischen Reize registrieren. Die zur Auslösung der gewünschten Reaktion erforderlichen Schwellen liegen jedoch sehr hoch und werden in der Regel nicht erreicht. Die Aussichten, mit Hilfe von Geruchsrepellentien oder Schallwellen eine Vergrämungswirkung auf Kleinsäuger zu erzielen oder einzelne Pflanzen oder Samen vor Fraßschäden zu schützen, werden auf Grund der vorliegenden Erkenntnisse als sehr gering eingeschätzt.

R. Martens-Menzel, Ch. Reichmuth, W. Pieritz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Vorratsschutz, Berlin

Rückstandsverhalten von Phosphorwasserstoff in Rettichen und Möhren nach Begasungen zur Bekämpfung der Wühlmaus

Zur Bekämpfung verschiedener Nagetiere auf landwirtschaftlichen Nutzflächen dienen Phosphidpräparate, die mit der Bodenfeuchtigkeit Phosphorwasserstoff (PH₃) entwickeln.

In dieser Arbeit wurde eine entsprechende Wühlmausbekämpfung in Rettich- und Möhrenfreilandbeeten simuliert. Als Begasungspräparate dienten hierbei Calciumphosphid (Polytanol, Chemische Fabrik Wülfel) und Aluminiumphosphid (Wühlmauskiller, Detia Freyberg). Die Dosierung erfolgte den Anwenderhinweisen entsprechend, so daß die Präparate 0,5 bzw. 1,0 g PH₃ freisetzen. Die Begasungen fanden in tendenziell sand-, lehm- und humusreicher Erde mit 70-80 % Sandgehalt statt, indem die Präparate in künstlich geschaffene Hohlräume eingebracht wurden, die in Größe und Gestalt den Bauten der Wühlmaus ähnelten (zylindrische Röhren mit etwa 5 cm Durchmesser). Nach einer Woche wurde wiederholt begast, um eventuelle Akkumulationseffekte mitzuerfassen.

Die Phosphorwasserstoffgehalte der Luft im behandelten Erdreich wurden in Abhängigkeit von der Begasungszeit mit Gaschromatographie und phosphorsensitivem Detektor bestimmt. In 10 cm Abstand vom Präparat erreichten die PH₃- Gehalte zum Teil nach 10 min, spätestens nach etwa einer Stunde Maxima von 1.000-10.000 µl/l, nach etwa 8 Stunden waren davon zumeist noch 50 % vorhanden. Im Humusboden waren die Spitzenwerte relativ niedrig (1.000-4.000 µl/l), wobei sich die Kombination von Dichtigkeit und Trockenheit negativ auswirkte. In 2,5 oder 5 m Abstand lagen nur noch bis zu 200 µl/l vor, allerdings praktisch ausschließlich im dichten Humusboden. Im Erdreich neben dem Gang wurden bis 20 cm Tiefe maximal 250 µl/l beobachtet, ein Einfluß der Tiefe wurde nicht festgestellt. Die Messungen im Lehm Boden zeigten hierbei besonders niedrige Ergebnisse (nur bis zu 50 µl/l); dies war zu erwarten, da sich wegen trockenen Wetters vertikale Risse gebildet hatten, durch die das Gas entweichen konnte.

Das Gemüse wurde geerntet und die darin enthaltenen PH₃-Rückstände durch Austreiben im Unterdruck ermittelt. Auch nach wiederholter Begasung waren in den untersuchten Möhren keine PH₃- Rückstände nachweisbar. In den Rettichen lagen nach 2-3 Stunden bis zu 0,37 µg/g vor, nach 24 Stunden 0,24 µg/g, und nach 3 Tagen war die Bestimmungsgrenze von 0,001 µg/g unterschritten. Die belasteten Rettiche waren nur im Lehm- und Humusboden, und zwar unmittelbar neben den Präparaten geerntet worden.

Nach einem Vergleich mit dem Grenzwert aus der Höchstmengenverordnung (0,01 µg/g) wurde eine Wartezeit von 3 Tagen empfohlen.

T. Block und Ç. Şengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz der Universität Bonn

Untersuchungen zur Wirkung des breitwirksamen Insektizides Decis (Deltamethrin) auf die Nützlingsfauna einer Apfelanlage bei Einsatz vor und nach der Blüte*

Gerade zur Blütezeit stellen einige Schadinsekten eine Gefahr für den Ertrag einer Apfelanlage dar. Als Alternative zur bisher auf integriert bewirtschafteten Obstbaubetrieben durchgeführten Frühjahrsbekämpfung von Schadlepidopteren, insbesondere Spanner-, Wickler- und Eulenraupen, mit Insektiziden der integrierten Pflanzenschutzmittelliste, wurde untersucht, ob es Einsatzzeitpunkte gibt, an denen das breitwirksame Insektizid Decis (Deltamethrin) weniger nützlingsschädigend eingesetzt werden kann.

Die Versuche fanden in einer Apfelanlage in Meckenheim in der Nähe von Bonn bei den Sorten Boskoop, Gloster und Jonagold statt. Jede Sorte wurde in drei Versuchsvarianten mit Decis unmittelbar vor der Blüte, Decis unmittelbar nach der Blüte und mit nach integrierten Richtlinien zugelassenen Pflanzenschutzmitteln behandelt. Ab Mitte April erfolgte in den einzelnen Parzellen die Ermittlung des Besatzes mit Nutz- und Schadarthropoden im Abstand von 14 Tagen durch Klopfproben. Durch wöchentliche Entnahme von jeweils 90 Blättern und Auszählen unter dem Binokular wurde ab Mitte Mai die Entwicklung der Raubmilbenpopulation in den Varianten verfolgt. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich bis Mitte September.

Die Decis-Applikation vor der Apfelblüte wirkte sich weit weniger schädigend auf die Raubmilbe *Typhlodromus pyri* aus als nach der Blüte. Die Nachblütebehandlungen führten stets zu einem starken Anstieg der Spinnmilbenpopulation, die wiederum eine deutlich stärkere Zuwanderung räuberischer Blumenwanzen der Gattung Orius im Vergleich zu den integrierten Kontrollparzellen zur Folge hatte. Diese Ergebnisse bestätigten sich bei allen drei untersuchten Apfelsorten. Die Klopfproben zeigten keine schädigende Wirkung der Decis-Applikationen auf die übrige Nutzarthropodenfauna.

Die Anwendung von Decis vor der Apfelblüte scheint bei starkem Schädlingsdruck vertretbar, sofern die Apfelanlage fast frei von Spinnmilben ist und somit die Gefahr einer Massenvermehrung nicht besteht.

*Gefördert aus Mitteln des Schwerpunktes "Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft", MURL-NRW

C. Şengonca und T. Block

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz der Universität Bonn

Laboruntersuchungen über die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmittelmischungen auf *Coccinella septempunctata* L.*

Bisher liegen hauptsächlich Ergebnisse über die Auswirkungen von einzelnen Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden vor. Da sich im praktischen Pflanzenschutz chemische Bekämpfungen meist gleichzeitig gegen mehrere Schaderreger richten, werden Pflanzenschutzmittel häufig kombiniert eingesetzt. In der vorliegenden Arbeit wurden daher verschiedene im Obstbau verwendete Mittel-Kombinationen im Labor hinsichtlich ihrer Nebenwirkungen auf den Siebenpunkt-Marienkäfer *Coccinella septempunctata* L. untersucht.

Nach Richtlinien der BBA wurden die Nebenwirkungen von Insegar (Fenoxycarp) und Pirimor (Pirimicarp) (Insektizid - Insektizid), Dithane Ultra (Mancozep) und Benocap (Flusilazol) (protektives -kuratives Schorffungizid), Bayfidan spezial WG (Triadimenol) und Euparen WG (Dichlofluanid) (Mehltaufungizid - Schorffungizid) sowie Delan SC 750 (Dithianon) und Pirimor (Pirimicarp) (Fungizid - Insektizid), jeweils einzeln und gemischt geprüft. Der Standard-Glasplattentest diente zur Ermittlung der Initialtoxizität auf Marienkäferlarven. Die Fertilität der überlebenden zu Adulten entwickelten Versuchsinsekten wurde im Anschluß bestimmt.

Insegar hinderte einzeln und gemischt mit Pirimor die Larven vollständig an ihrer Entwicklung zu Adulten. Dithane Ultra und Benocap zeigten weder einzeln noch kombiniert in der Wirkung auf die Larvenmortalität und im Fertilitätstest Unterschiede zur Kontrolle. Bayfidan und Euparen zusammen erhöhten die Larvenmortalität gegenüber den Einzelpräparaten und reduzierten die Fertilität. Die Mischung von Delan und Pirimor wirkte ebenfalls stärker schädigend als die Einzelapplikationen. Der Wirkungsgrad im Fertilitätstest lag hier wie bei alleiniger Anwendung von Pirimor bei über 80%.

* Gefördert aus Mitteln des Schwerpunktes "Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft", MURL-NRW

H. Welp, Ch. Reichmuth

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Vorratsschutz, Berlin

Akustische Früherkennung vorratsschädlicher Insekten

Bei der Getreidemotte *Sitotroga cerealella* (Olivier) und dem Kornkäfer *Sitophilus granarius* (Linné) wurden Untersuchungen über die akustische Wahrnehmbarkeit der im Inneren von Getreidekörnern lebenden Entwicklungsstadien durchgeführt. Auf jeweils drei 250 ml Deckelgläser mit 1500 Körnern der Getreidearten Gerste, Roggen und Weizen (Feuchte zwischen 12,4 % und 13,3 %, TKG: Gerste 33,6 g, Roggen 34,58 g, Weizen 47,26 g) wurden für 24 Stunden ca. 100 Falter bzw. 5 ml Käfer (entsprechend ca. 470 Käfer) gegeben. Die Substrate wurden unter den gleichbleibenden Bedingungen einer Klimakammer bei 25°C und 75 % rel. Luftfeuchte täglich für jeweils fünf Minuten pro Glas auf akustische Signale kontrolliert. Eingesetzt wurde ein auf Körperschall reagierendes Mikrofon mit einem Durchmesser von 1 cm, das jeweils zwischen die Körner geschoben wurde. Dessen Signale wurden über einen rauscharmen Verstärker mit einem handelsüblichen Kopfhörer abgehört. Mit dem Erreichen des dafür erforderlichen Geräuschpegels wurden parallel dazu die Signale elektronisch mit Zeitpunkt, Peakhöhe und Signalbreite gespeichert.

Die Getreidemotte ließ sich vom 6. Tag (Weizen) bis 7. Tag (Gerste, Roggen) nach Ansatz durchgehend bis zum Schlupf der adulten Tiere akustisch wahrnehmen. Die geschlüpften Eilarven verursachten zunächst Geräusche durch intensives Herumkriechen bevor Fraßgeräusche auftraten. In der Zeit der Verpuppung ging der Geräuschpegel zurück. Die Larven des Kornkäfers waren ab dem 7. Tag im Weizen bis 8. Tag in Gerste oder Roggen mit ihren Fraßgeräuschen hörbar. Bei durchschnittlich 5 bis 8 Tagen bis zum Schlupf der Eilarven bei einer Temperatur von 25°C läßt sich auch bei dem Kornkäfer das erste Larvenstadium nachweisen. Die zwischen 6 und 34 schlüpfenden Käfer pro Deckelglas waren in ihrer Entwicklung täglich bei jeder Kontrolle akustisch wahrnehmbar.

Der Nachweis sehr junger Larvenstadien der im Inneren von Getreidekörnern fressenden Arten und die durchgehenden Aktivitäten der Tiere über den gesamten Verlauf der Entwicklung bis zum Puppenstadium bietet die Möglichkeit, Getreideproben mit akustischen Detektoren in einer Zeit von 3 bis 5 Minuten auf Innenbesatz zu untersuchen. Für den praktischen Einsatz bei der Getreideüberwachung ist eine Dämpfung der Umweltgeräusche durch eine entsprechende Isolation wichtig. Auch eine Erwärmung der zu untersuchenden Probe ist sinnvoll, um die Aktivität der Tiere zu erhöhen. Unter diesen Umständen läßt sich die Verstärkung der Signale und die Empfindlichkeit der eingesetzten Mikrofone noch erhöhen, was die Sicherheit für ungeübte Anwender erhöht.

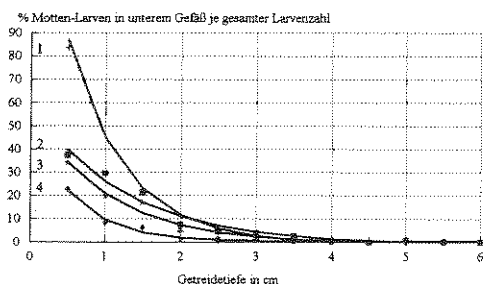
M. Schöller und Ch. Reichmuth

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Vorratsschutz, Berlin-Dahlem

Lagetiefe der Eier der Speichermotte, *Ephestia elutella* Hübner, und der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), in geschüttetem Weizen und Roggen.

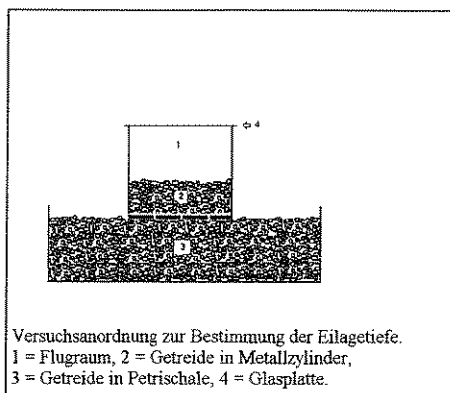
Die Bekämpfung vorratsschädlicher Motten erfolgt in der Regel mit Begasungsmitteln wie Phosphorwasserstoff oder dem Verdunstungsmittel Dichlorvos (DDVP). Für die Entwicklung alternativer Bekämpfungsmaßnahmen, etwa biologische Bekämpfung, ist die Kenntnis der Verteilung der Eier verschiedener Pyraliden im Getreide wichtig.

Die Eilagetiefe wurde in Laborversuchen für Roggen und Weizen ermittelt. 15 Metallzylinder verschiedener Höhe, deren Boden aus Drahtgaze mit einer Maschenweite von 2 mm bestand, so daß die Eier hindurchfallen konnten, wurden mit Weizen gefüllt. Auf die Weizenoberfläche wurden fünf Pärchen unbegatteter Pyraliden ausgebracht. Petrischalen mit Weizen wurden unter die Metallzylinder gesetzt. Nach vier Tagen wurde der jeweilige Metallzylinder vorsichtig abgenommen und die Imagines abgefangen. Der Anteil der Larven aus den Eiern, die in die Petrischale durchgefallen waren, an der Gesamtzahl der Larven (aus oberem und unterem Gefäß) wurde in Prozent berechnet. Mit



Eilagetiefe verschiedener Pyraliden-Arten in Roggen und Weizen. Durchschnittswerte aus jeweils 3 Wiederholungen.

- 1 (+) = Eilagetiefe *Ephestia kuehniella* in Roggen
- 2 (■) = Eilagetiefe *Ephestia elutella* in Roggen
- 3 (*) = Eilagetiefe *Ephestia elutella* in Weizen
- 4 (◆) = Eilagetiefe *Ephestia kuehniella* in Weizen



Hilfe der Zahl der Larven wurde auf die Zahl der in den oberen bzw. unteren Teil der Versuchsapparatur gelangten Eier und damit auf die Eilagetiefe im Getreide geschlossen.

Die Mehrzahl der Eier der Speichermotte und der Mehlmotte lagen in dem geschütteten Getreide innerhalb der oberen 3,5 - 4,5 cm. Die Zahl der Eier nahm exponentiell mit der Tiefe im geschütteten Getreides ab. Einzelne Eier wurden bis in maximal 8 cm nachgewiesen. Beeinflusst wird die Eilagetiefe durch die Form der Getreidekörner, das Zwischenkornvolumen und das Eiablageverhalten. Die Ergebnisse mit *Ephestia* zeigen, daß die Form der Körner unabhängig vom Zwischenkornvolumen einen Einfluß auf die Eilagetiefe nimmt. Bei nahezu gleichem Zwischenkornvolumen des untersuchten Futterweizens und des Roggens lagen die Eier beider *Ephestia*-Arten im Roggen tiefer als im Weizen. Die beiden Getreidearten könnten sich in der Ausbildung von Kanälen zwischen den Körnern unterscheiden. Bei *E. elutella* unterschied sich die Lagetiefe der Eier in Roggen und Weizen im Gegensatz zu *E. kuehniella* kaum. Die Eier von *E. elutella* haften fester an den Körnern oder die Weibchen von *E. kuehniella* dringen tiefer in Roggen als in Weizen ein.

Sabine Heublein¹⁾ & Hans Michael Poehling²⁾

1) Institut f. Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

2) Institut f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Überprüfung der Toxizität von Insektiziden auf die Larven der Schwebfliege *Episyrphus balteatus* (Deg.) (Diptera, Syrphidae) und der Getreideblattläuse *Sitobion avenae* (F.) und *Metopolophium dirhodum* (L.)

Unterschiedliche Empfindlichkeiten von Ziel- und Nichtzielorganismen können als Basis für selektive Anwendungsverfahren dienen. Dazu ist es erforderlich für einzelne Wirkstoffe und interessierende Organismen Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu ermitteln und zu vergleichen. Im hier darzustellenden Vorhaben wurden unter Laborbedingungen die LD50-Raten für die Getreideblattlausarten (adult apter) *S. avenae* und *M. dirhodum* sowie für die Larven (L2/L3) der Syrphidenart *E. balteatus* für die Präparate (Wirkstoffe) Pirimor (Pirimicarb) und Karate (Lambda-Cyhalothrin) bestimmt. Zusätzlich wurden verschiedene Entwicklungsparameter (Entwicklungsdauer, Larven- und Puppengewichte, Schlupfrate und Geschlechterverhältnis) der Syrphiden ermittelt.

Die Applikation der Wirkstoffe in verschiedenen Dosierungen erfolgte topikal.

Die Ergebnisse zeigten sowohl unterschiedliche Empfindlichkeiten der beiden Blattlausarten und der beiden Larvenstadien von *E. balteatus*, als auch deutliche Dosisunterschiede der beiden Wirkstoffe. Die Blattlausarten reagierten bei Anwendung beider insektizider Wirkstoffe empfindlicher als die Larven (L2/L3) von *E. balteatus*, wobei *M. dirhodum* deutlicher als *S. avenae* und die jüngeren Larven (L2) stärker als die älteren Larven (L3) reagierten.

Eine vergleichende Betrachtung beider Wirkstoffe zeigte eine höhere akute Toxizität von Lambda-Cyhalothrin gegenüber Pirimicarb bei beiden Blattlausarten, wobei die Differenz für *S. avenae* besonders ausgeprägt war.

Beide Larvenstadien von *E. balteatus* zeigten erst bei mehrfacher Überdosierung der höchsten zugelassenen Feldkonzentration von Lambda-Cyhalothrin ein deutliches, von der Kontrollvariante, abweichendes Verhalten hinsichtlich der oben genannten Entwicklungsparameter. Bei Anwendung von Pirimor hingegen konnten deutliche Reaktionen der Larven erst nach Reduzierung der zugelassenen Aufwandmenge vermieden werden.

W. Heyer und A. Manuel

Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bodenfallenfang: Beeinflußt die Fallenumgebung die Fangergebnisse ?

Bei der Nutzung relativer Fangmethoden zur Erbeutung von Arthropoden sind auf die Ergebnisse variierend wirkende Faktoren in Rechnung zu stellen. Auch jenen Faktoren kommt Bedeutung zu, die die Fortbewegung der zu erlangenden Tiere fördern oder behindern. Neben Witterungsfaktoren im allgemeinen, ist bei Verwendung der Barberfalle unzweifelhaft der den laufenden Arthropoden entgegenstehende Raumwiderstand zu berücksichtigen. Modifizierende Einflüsse auf die Fangergebnisse sind durch diesen Faktor wahrscheinlich, wenn unterschiedliche Lebensräume (z.B. Kulturpflanzenfelder, stärker strukturierte Agrarflächen) oder den Lebensraum ändernde Einflüsse (z.B. Herbizidbehandlung) vergleichend betrachtet werden sollen. Anhand mehrjähriger Untersuchungen in Apfelanlagen wird dem aufgeworfenen Problem nachgegangen. Methodisch erfolgte für Fallenstandorte in verschiedenen Bestandesbereichen der Apfelanlage (Baumreihe, begrünte Fahrgasse) bzw. Behandlungsvarianten (mit oder ohne Herbizideinsatz, mechanische Unkrautbeseitigung) eine exakte Einschätzung des Umgebungswiderstandes (untergliederter Boniturrahmen von 0,25 m²) durch die Auszählung der vorhandenen Pflanzenstengel, Erfassung des Deckungsgrades und der vorkommenden Pflanzenarten/Unkräuter. Die Erhebungsdaten dienten der Berechnung eines "Index" als Ausdruck für den vorhandenen Raumwiderstand im Umgebungsbereich jedes Fallenstandortes. Sie wurden folgendermaßen verknüpft:

$$\text{Index} = S + D\% * F$$

S = Mittlere Stengel-/Halmzahl aller Boniturfenster; D% = Mittlerer Deckungsgrad aller Boniturfenster; F = Bewertungsfaktor für Unkrautart (Berücksichtigung des Wuchshabitus, z.B. Vogelmilch = 3; Gräser = 1; Windenartige = 1,5)

Der berechnete Indexwert (1-140) wurde mit den Fangzahlen verschiedener epigäischer Räuber in Beziehung gesetzt (Korrelation). Die Untersuchungen des Jahres 1991 erbrachten folgende Ergebnisse: Kein Einfluß war bei den Staphyliniden zu beobachten ($r = -0,07 - 0,04$). Auch bei den Spinnentieren war selten ein Zusammenhang nachzuweisen. Lediglich im Bereich der Baumreihe ergab sich für den 6.6.91 ein allerdings noch ungesicherter Trend ($r = 0,26$) des Mehrfanges von Individuen bei höherem Indexwert, vorzugsweise verursacht durch Weberknechte. Bei den Carabiden waren die Fänge dagegen deutlicher, wenngleich nicht ständig und gleichartig, beeinflusst. Es ergaben sich positive Korrelationskoeffizienten von 0,07 - 0,57 (Mehrzahl gesichert).

H. Wieland

Lehr- und Versuchsanstalt für integrierten Pflanzenbau e. V., Güterfelde
Fördernde Stelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten

Untersuchungen zur Migration und zu entsprechenden Möglichkeiten der
Schadensabwehr der Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Da die Feldmaus als zyklisch auftretender Schädling im Pflanzenbau u. a. eine bedeutende Nahrung für Greifvögel, Eulen und Raubtiere ist, können Rodentizidanwendungen besonders sensible Umweltreaktionen auslösen. Bei den Abundanzen der Feldmaus, die im klassischen Fall über ein Depressionsjahr und eine Progradation zu einem Gradationsjahr mit erheblichen Schäden in landwirtschaftlichen Kulturen führen, spielen Migrationsvorgänge eine große Rolle. Diese zu erkunden und Möglichkeiten ihrer Einschränkung zu untersuchen wird als wichtiges Glied der Erforschung integrierter Maßnahmen zur Einschränkung von Feldmausschäden angesehen.

Die Stärke der Migration wird wesentlich durch die Populationsdichte, das Nahrungsangebot und die Deckung im Habitat (z. B. stark befallenes Feld) bestimmt.

Da die Migration einzelner Tiere schwer erfaß- und vergleichbar ist, wurde eine Methode der Erfassung des Migrationsdruckes auf Befallsflächen erarbeitet. Danach werden über einen Zeitraum von mehreren Tagen in einem Fanggraben oder an einer aufgestellten Trennwand mit in gleichmäßigen Abständen aufgestellten Schlagfallen alle zugewanderten Tiere abgefangen (Meßgröße: Mäuse pro Strecke pro Fallennacht).

Erste Untersuchungen zeigen, daß sich durch das Mähen eines Befallschlages die Emigrationsstärke auf das 1,6- bis 10-fache erhöhen kann. Durch gepflügte Streifen kann die Migration wesentlich eingeschränkt werden.

Zum Schutze wertvoller Kulturen (z. B. hochwertige Gemüsekulturen) kann mit Hilfe eines "Mäusezaunes", einer Trennwand mit in 10- 20 m Abstand aufgestellten beköderten Boxen, eine Zuwanderung nahezu völlig unterbunden werden.

Pflanzenschutz in Tropen und Subtropen

S. Neubert und J. Knirsch

Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN), Hamburg

Herbizidresistente Kulturpflanzen und Ernährungssicherung in der Dritten Welt

Dem Anbau transgener herbizidresistenter Kulturpflanzen in der Dritten Welt wird in verschiedenen Veröffentlichungen ein Potential zur Ernährungssicherung zugesprochen. In einer Studie [Neubert & Knirsch 1993] wurde deshalb untersucht, ob und inwieweit die Nutzung der Herbizidresistenz-Technik (HR-Technik) tatsächlich einen Beitrag zur Hungerbekämpfung in der Dritten Welt leisten wird.

Bei der Untersuchung wurde anhand von Szenarien der Einsatz der HR-Technik in den gebräuchlichen Anbauverfahren der Tropen betrachtet. Bei diesen Szenarien wurde die Auswirkungen der HR-Technik bei verschiedenen Managementniveaus untersucht. Dabei wurde von günstigen Bedingungen in für die HR-Technik geeigneten Groß- und Mittelbetrieben ausgegangen.

Alles in allem hat der Einsatz der HR-Technik ohne zusätzliche kompensatorische Maßnahmen längerfristig durch ökologische Schäden und geringen sonstigen Nutzen wesentlich mehr betriebswirtschaftliche Nach- als Vorteile. Kurzfristig kann die Anwendung der HR-Technik jedoch von ökonomischem Nutzen sein, denn die agrarökologischen Schäden und insbesondere die Schädigungen des Bodens wirken sich erst nach mehreren Jahren ökonomisch negativ aus. In einem weiteren Szenario, bei dem die HR-Technik in einem Betrieb mit bis dahin mechanischer bzw. manueller Unkrautregulierung eingeführt wird, erzeugt die Technik die Freisetzung von Arbeitskräften. Dies könnte bei ausreichend hohem oder steigendem Lohnniveau beträchtliche betriebswirtschaftliche Vorteile für den Besitzer mit sich bringen, hätte jedoch gravierende volkswirtschaftliche und soziale Nachteile, die die Armut fördern würden.

Die instabilen und zumeist sinkenden Weltmarktpreise bestimmen die Handelsbilanzen für die Entwicklungsländer und nicht die Erträge ihrer Agrarprodukte. Eine positive Wirkung der HR-Technik auf die Ernährungssicherung bleibt deshalb auch dann spekulativ, wenn man ertragssteigernde Effekte der HR-Technik unterstellt.

Literatur: S. Neubert & J. Knirsch (1993): Der Beitrag des Anbaus herbizidresistenter Kulturpflanzen für die Ernährungssicherung in der Dritten Welt. Gutachten im Verfahren zur Technikfolgenabschätzung des Anbaus von Kulturpflanzen mit gentechnisch erzeugter Herbizidresistenz, erstellt im Auftrag des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung (WZB), Abteilung Normbildung und Umwelt. Berlin: WZB.

R. Kaske, G. Vaagt

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit,
Pflanzenschutzmittel Service Projekt, Eschborn

Unterstützung der landwirtschaftlichen Beratung in Entwicklungsländern durch Qualitäts- und Rückstandsuntersuchungen von Pflanzenschutzmitteln

Seit 1973 unterstützt die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH speziell Partnerinstitutionen in Entwicklungsländern durch Qualitäts- und Rückstandsuntersuchungen von Pflanzenschutzmitteln (PSM).

In den letzten Jahren haben begleitende Befragungen bei der Probennahme auf Händler- und Erzeugerebene zu einem erweiterten Informationsmaterial geführt, mit dessen Hilfe die Beratungsleistungen und -inhalte der Projekte der GTZ vor Ort verstärkt werden. Begleitumstände, unter denen PSM vertrieben, gehandelt, gelagert, eingesetzt - und falls nötig - entsorgt werden, werden dabei berücksichtigt.

Langjährige Erfahrungen aus derartigen Ansätzen werden an länder-, kulturpflanzen- und nachernteschutz-spezifischen Einzelbeispielen aus Lateinamerika, Südostasien und schwerpunktmäßig aus Afrika vorgestellt. Besondere Berücksichtigung finden dabei Kulturen aus dem Bereich Obst- und Gemüsebau, die sowohl für den Export als auch für den landesinternen Konsum von Bedeutung sind.

Die Voraussetzung für diesen Ansatz, d.h. eine intensive landwirtschaftliche Beratung und ein dementsprechendes Netzwerk in den wichtigsten landwirtschaftlichen Anbaugebieten, ist und bleibt nach Einschätzung der Autoren für die überschaubare Zukunft in vielen Entwicklungsländern gegeben.

Derartige erweiterte Monitoring-Ansätze fördern eine realistische Einschätzung des bäuerlichen Umfeldes und damit den situativ angepaßten Entscheidungsprozeß auf Seiten des Anwenders von PSM.

Großer Wert wird auf einen möglichst nahtlosen Einbau in bestehende oder im Aufbau befindliche IPM (Integrated Pest Management)-Systeme gelegt.

Kompetenz und Akzeptanz der Berater durch die Bauern spielen hierbei eine ebenso bedeutende Rolle wie die aktive Einbindung der landwirtschaftlichen Produzenten auf dem Wege zu einer guten landwirtschaftlichen Praxis, die sowohl ökologischen als auch ökonomischen Notwendigkeiten Rechnung trägt.

R. Schaab¹, J. Zeddies¹, P. Neuenschwander²

¹ Universität Hohenheim (410B), Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, 70595 Stuttgart

² International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou, Benin

Biologischer Pflanzenschutz - ökonomische Bewertung der Bekämpfung von *Phenacoccus manihoti* in Afrika

Anfang der 70er Jahre gelangte versehentlich eine bis dahin unbekannte Maniokschmierlaus von Südamerika nach Afrika. Sie wurde als *Phenacoccus manihoti* (Hemiptera: Pseudococcidae) von Matile-Ferrero beschrieben. Eine biologische Bekämpfung des Schädling wurde vom International Institute of Tropical Agriculture (IITA) durchgeführt. Als besonders effizienter Nützling aus Südamerika wurde *Epidinocarsis lopezi* (De Santis) (Hymenoptera, Encyrtidae) identifiziert, getestet und in Afrika verbreitet.

Für eine ökonomische Bewertung dieser Maßnahme wird das Beispiel von Kenia herangezogen. Eine Infektion der Maniokbestände mit *P. manihoti* wurde dort erstmalig im Feb. 1990 registriert. Seitdem breitet sich der Schädling kontinuierlich in Süd -> Nord Richtung aus und hat in der Zwischenzeit fast alle Maniokgebiete erreicht.

Bei der ökonomischen Bewertung auf nationalem Niveau, werden die Kosten, die dem IITA für Kenia entstanden sind, dem landesweiten Nutzen der biologischen Bekämpfung gegenübergestellt.

Die Datengrundlage für eine Kosten-Nutzen-Analyse wurde über die langjährigen Beobachtungen des IITA gewährleistet und durch eigene Experimente gesichert.

Nach Berechnungen mit klassischen finanzmathematischen Methoden, beläuft sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis der biologischen Bekämpfung von *P. manihoti* in Kenia auf: 1 : 130.

Die gleiche Methodik wird auf weitere 27 afrikanische Maniok-Länder angewandt. Die Summen der akkumulierten Kosten und Nutzen können zu einer supranationalen Gesamtbewertung des Projektes verhelfen. Die Ergebnisse weisen diesen Fall der biologischen Schädlingsbekämpfung als wirtschaftlich und ökologisch außerordentlich erfolgreich aus.

Alfred Kather und Hans-Michael Poehling

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Georg-August-Universität Göttingen

Leucinodes orbonalis (Guen.) - ein bedeutsamer Schädling im philippinischen Auberginenanbau

Im Rahmen des Philippine - German Biological Plant Protection Project (GTZ) wurden auf der Insel Luzon von 1990 - 1993 Untersuchungen zur Biologie, Ökologie, Schadwirkung und Bekämpfung des Frucht- und Stengelbohrers *Leucinodes orbonalis* Guen. (Lepidoptera / Pyralidae) an Auberginen (*Solanum melongena*) durchgeführt. Auberginen sind neben Tomaten und Kohl die wichtigste Gemüsekultur auf den Philippinen. 1981 - 1990 wurden jährlich ca 14000 - 16000 ha bestellt.

Bei *L. orbonalis* handelt es sich wahrscheinlich um einen auf die Inselgruppe eingeschleppten Schädling. Er verursacht neben der Zikadenart *Empoasca biguttula* (Ishida) die größten Ertragsverluste an den Eierpflanzen. Die Larven schädigen durch ihren Bohrfräß Triebe, Blüten und Früchte, wobei dem Fruchtbefall die größte wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Befallsraten von über 60 % konnten regelmäßig in Auberginenfeldern nachgewiesen werden.

Die Ichneumonide *Trathala flavoorbitalis* (Cam.) ist ein wichtiger Gegenspieler des Zünslers. Bei der Schlupfwespenart handelt es sich um einen solitären Endoparasitoiden, der sich parthenogenetisch fortpflanzt und die Larven von *L. orbonalis* als Wirte aufsucht. In Auberginentrieben fressende Larven werden häufiger parasitiert als in Früchten fressende Larven

Erste Felderhebungen zum Einsatz des synthetischen Sexualpheromons E-11-Hexadecenylacetat wurden unternommen. Hier zeigten Wasserfallen, die mit dem Sexuallockstoff (1000 µg) bestückt waren gute Fangleistungen.

Im Feldversuch erwies sich der zu den Juvenil-Hormon-Analoga gehörende insektizide Wachstumsregulator Fenoxycarb (Insegar), der auch im Rahmen einer integrierten Bekämpfung eingesetzt werden kann, als sehr effektiv (81 %ige Befallsreduktion). Eine weitere erfolgreiche Bekämpfungsmaßnahme war die Abschirmung der Pflanzen mit Kulturschutznetzen. Sie erbrachte einen annähernd vollständigen Schutz gegenüber *L. orbonalis*.

J. Sauerborn
 Universität Hohenheim
 Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen, D-70593 Stuttgart

Mikroorganismen zur Kontrolle des Wurzelparasiten *Striga* spp. in Getreideökosystemen der Savannengebiete West-Afrikas

Eine höhere Landnutzungsintensität als Folge einer in den letzten Jahrzehnten gesteigerten Nachfrage nach Getreideprodukten wird in den getreidebetonten Anbausystemen der Guinea- und Sudansavanne West-Afrikas begleitet von einem zunehmenden epidemischen Potential an Wurzelparasiten. Die Produktion von Getreide wie Mais, Perlhirse und Sorghum wird durch verschiedene Arten der Gattung *Striga* begrenzt. In den traditionellen Systemen des Wanderfeldbaus mit langen Bracheperioden stellten die Parasiten keinen biotischen Begrenzungsfaktor dar. Die Samenpopulation wurde während der langen Brachezeit abgebaut. Das Anbausystem war auf das Problem der Parasiten abgestimmt.

Hauptverbreitungsgebiet des Hemiparasiten *Striga* liegt im tropisch-ariden bis semiariden Bereich mit 500 bis 1200 mm Niederschlag. Die hier vorherrschende Vegetation ist die natürliche Savanne sowie halbhimmergrüne und regengrüne Wälder. *Striga* stellt derzeit das größte biologische Hemmnis in der Nahrungsproduktion in Afrika dar. Derzeit sind über 40 % der Getreideanbaufläche in Afrika mit dem Parasiten befallen; dadurch gehen etwa 4,1 Mio t Getreide verloren. Drei Arten verursachen derzeit ökonomischen Schaden. *S. asiatica* (L.) Kuntze und *S. hermonthica* (Del.) Benth. sind vornehmlich auf Getreidearten wie Mais, Perlhirse, Reis und Sorghum zu finden, während *S. gesnerioides* (Willd.) Vatke besonders auf Leguminosen wie beispielsweise Kunderbohne parasitiert.

Untersuchungen wurden durchgeführt über natürliche Gegenspieler mit dem Ziel, die Strigapopulation auf ein erträgliches Niveau zu bringen. Hierzu wurde im Sudan ein Survey durchgeführt, um Mikroorganismen, die spezifisch auf *Striga* wirken, zu isolieren, zu identifizieren und deren Potential als natürliche Gegenspieler zu bestimmen. Achtundzwanzig pilzliche Erreger und zwei Bakterienarten wurden von infizierten Strigapflanzen isoliert. Insgesamt 16 Arten wurden zum ersten Mal von *Striga* beschrieben.

Pathogenitätstests zeigten, daß viele Pilzarten schädigend auf *Striga* wirken. Insbesondere *Fusarium nygamai* und *F. semitectum* var. *majus* führten zu einem bis 90 % verminderten Auflaufen von *Striga*, wenn die Pilze vor der Aussaat des Getreides in den Boden eingearbeitet wurden.

Bei Verwendung von Wurzelgefäßen, die eine unterirdische Beobachtung der Wirt-Parasit Beziehung zuließen, konnte gezeigt werden, daß die Pilze auf die *Striga*-Samen, den Keimschlauch und die Appressorien pathogen wirken.

Jürgen Kroschel*, Eva Fritsch⁺ und Jörg Huber⁺

* Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) - Universität Hohenheim (380)
D-70593 Stuttgart

⁺ Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Heinrichstr. 243, D-64287 Darmstadt

Biologische Bekämpfung der Kartoffelmotte (*Phthorimaea operculella* Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae) mit Granulosevirus in der Republik Jemen

Im Kartoffelanbau im Jemen ist die Kartoffelmotte, die in fast allen tropischen und subtropischen Gebieten der Erde anzutreffen ist, der Hauptschädling. Zu den Wirtspflanzen der Kartoffelmotte zählen vor allem kultivierte und wilde Pflanzen aus der Familie der Solanaceen. Die Larven minieren in allen vegetativen Pflanzenteilen. Das Kartoffellaub kann stark zerstört werden, was sich in einem hohen Ertragsverlust niederschlägt. Hauptursache für die enormen Ertragsverluste sind aber die auf dem Feld bereits befallenen Knollen. Mit diesen wird der Schädling ins Kartoffellager verschleppt, wo eine weitere Vermehrung und eine Infizierung weiterer Knollen stattfinden kann. Im Jemen werden Lagerverluste von bis zu 45 % verursacht.

Der Einsatz von Granuloseviren (GV) bietet sich zur selektiven Bekämpfung der Kartoffelmotte an. Sie gehören zusammen mit den Kernpolyederviren zu einer äußerst wirtsspezifischen Gruppe von Insektenviren, den Baculoviren, die bisher nur in Arthropoden gefunden wurden. Granuloseviren sind hierbei sogar auf die Ordnung der Lepidopteren beschränkt. Im Rahmen dieser Arbeit konnten Granuloseviren als natürlicher Begrenzungsfaktor der Kartoffelmotte erstmals für den Jemen nachgewiesen werden. GV-infizierte Larven wurden in fast allen Kartoffelfeldern im Hochlandbecken Qa al-Boun angetroffen. Eine natürliche Infizierung von bis zu 37 % wurde hierbei erreicht. Für die Verwendung des Granulosevirus zur biologischen Bekämpfung der Kartoffelmotte wurde für die Feldapplikation das Granulosevirus in Larven der Kartoffelmotte vermehrt. Die erkrankten Larven wurden mazeriert und in TRIS-Puffer (pH 8) aufgenommen, durch Watte gefiltert und standardisierte Virussuspensionen erstellt.

Für das Granulosevirus wurde eine biologische Aktivität (LC_{50}) von $1,98 \times 10^4$ G/ml ermittelt. Nach der Feldapplikation von 5×10^{13} G/ha stieg der Anteil GV-infizierter L4-Larven nach 19 Tagen auf 70 % an. Hierbei wurde die Effektivität der Virusbehandlung jedoch unterschätzt. Durch die Weiterzucht abgesammelter Larven wurde die Wirkung der Virusbehandlung am deutlichsten. Eine Mortalität von 90 % konnte bei Larven, die 11 Tage nach der Behandlung abgesammelt wurden, festgestellt werden. Da die Aktivität der GV-Spritzbeläge auf den Blättern mit zunehmender Exposition im Freiland durch die UV-Strahlung abnimmt (Halbwertszeit: 1,3 Tagen auf der Blattoberseite), müssen mehrere Behandlungen für eine effiziente Bekämpfung der Kartoffelmotte durchgeführt werden.

B.G. Wührer und S.A. Hassan

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

Untersuchungen zum Einsatz von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* zur Bekämpfung des Baumwollkapselwurms *Heliothis armigera* Hb.

Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* sind wichtige Gegenspieler zahlreicher Schadlepidopteren. Weltweit existieren mehr als 100 verschiedene *Trichogramma*-Arten, deren potentielle Wirte vorwiegend der Ordnung Lepidoptera angehören.

Ein erfolgreicher Einsatz in der biologischen Schädlingsbekämpfung hängt stark von dem verwendeten *Trichogramma*-Stamm ab. Suchverhalten (Habitatfindung und Wirtsfindung), Wirtspräferenz (Erkennung und Akzeptanz) sowie Toleranz gegenüber Umweltfaktoren stellen die entscheidenden Faktoren für die Auswahl geeigneter Stämme dar. Ziel dieser Arbeit war die Auswahl geeigneter *Trichogramma*-Stämme zur Bekämpfung des Baumwollkapselwurms *Heliothis armigera* Hb., einem in den Tropen und Subtropen beheimateten Schädling zahlreicher Kulturpflanzen.

Während im Präferenztest, bei dem einem *Trichogramma*-Weibchen wahlweise Eier des Baumwollkapselwurms und des Ersatzwirtes *Sitotroga cerealella* angeboten wurde, einige der 34 getesteten Stämme gute Ergebnisse erzielten, zeigten im anschließenden Suchleistungstest nur zwei *Trichogramma pretiosum*-Stämme befriedigende Parasitierungsraten. In Käfigen mit *Heliothis*-Eiern auf Tomatenpflanzen parasitierten sie, bei einem Parasit-Wirt-Verhältnis von 5:1, 24.0% bzw. 49.6% der angebotenen Eier. Da in diesen Versuchen die Wirtseier nicht natürlich abgelegt, sondern auf kleinen Papierstückchen auf die Pflanze geklebt wurden, war die Parasitierungsleistung relativ niedrig. Direkte Rückschlüsse auf eine Parasitierungsrate im Feld könne daher nicht gezogen werden. Freilandversuche mit diesen beiden Stämmen werden daher empfohlen.

Die anschließende Bestimmung weiterer Parameter, die für einen erfolgreichen Einsatz in der biologischen Bekämpfung relevant sind (Temperaturtoleranz, Abhängigkeit der Parasitierung vom Wirtseialter, Entwicklungsdauer, Lebensdauer, Parasitierungsleistung), erbrachte teils deutliche Unterschiede zwischen diesen beiden Stämmen. Dies gibt Hinweise, daß nicht generell eine Art, sondern nur der getestete Stamm als geeigneter Kandidat zur Bekämpfung eines Schädlings angesehen werden kann.

R.M. Perrin und C. Löwer*

ZENECA Agrochemicals, Jealott's Hill Research Station, Bracknell, UK

*Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie,
Justus-Liebig-Universität, 35390 Gießen

A comparison of three insecticide resistance monitoring methods for lepidoptera

Three of the most commonly used bioassay methods for monitoring insecticide resistance in lepidopterous pests of cotton (*Heliothis virescens*, *Helicoverpa armigera*) are the Adult Vial Test, the Topical Application Test to third instar larvae and IRAC Method No. 7 (second instar larvae residual test).

Each method has its advantages and disadvantages and the best choice depends largely on the objectives of any particular study and the skills, resources and facilities available. All three methods have proven successful in large scale monitoring programmes in various countries, but IRAC Method No. 7 does have some distinct benefits i) where facilities and equipment are limited, ii) when a range of stomach and contact insecticide groups are being tested, and iii) when it is necessary or convenient to use readily available formulated products.

The three methods produced resistance factors between 18 (adult vial test) and 231 (topical application test).

Two Pyrethroids (Cypermethrin and Lambda-Cyhalothrin), Profenofos and Chlorfluazuron were tested using IRAC Method No. 7 against a susceptible and resistant strain of *Heliothis virescens*. Topical Application Tests and Adult Vial Tests were done with cypermethrin only. *Helicoverpa armigera* was tested against cypermethrin using the IRAC Method No. 7 and Topical Application.

IRAC Method No. 7 was tested under constant and ambient temperature regime. Efficacy of insecticides were assessed after 48 hrs. Several attempts to preserve the leaf material for longer times were made, this is necessary, when slow acting compounds are used. The comparison of the three resistance monitoring methods shows advantages and disadvantages of each method and highlights IRAC Method No. 7 as a simple and convenient bioassay method in many laboratory and field situations.

J. Knirsch¹ und G. Vaagt²

¹ Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN), Hamburg; ² Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Pflanzenschutzmittel-Service-Projekt, Eschborn

Die Pestizid-Lebenszyklus-Analyse - eine Methode zum Aufzeigen von Schwachstellen beim Umgang mit Pestiziden in der Dritten Welt

Die Pestizid-Lebenszyklus-Analyse (PLZA) ist ein neues Instrument zur Erkennung von wirkstoffspezifischen und allgemeinen Pestizidproblemen. Die Pestizid-Lebenszyklus-Analyse basiert auf einer Matrix, die als Vertikale die in Hauptstationen und Stationen unterteilte Lebenslinie (Verlaufslinie) eines Pestizides und als Horizontale ausgewählte rechtliche Regelungen und freiwillige Empfehlungen für den Umgang mit Pestiziden enthält.

Der konkrete Verlauf der Lebenslinie ist vom jeweiligen Fallbeispiel abhängig. Für die Situation in einem Entwicklungsland sind in der Regel die folgenden sechs Hauptstationen zu berücksichtigen: 1. Produktion, 2. Internationaler Handel, 3. Nationales Inverkehrbringen, 4. Anwendung, 5. Folgen der Anwendung und gegebenenfalls 6. Folgen einer Nicht-Anwendung (Entsorgung unerwünschter Pestizide). Aus der Matrix wird ersichtlich, welche der regulativen Vorgaben auf welcher Station anzuwenden ist. Bei der Durchführung der PLZA wird die Lebenslinie eines oder mehrerer ausgesuchter Pestizide im Soll/Ist-Abgleich untersucht, d.h. es wird überprüft, inwieweit die jeweils auf den einzelnen Stationen zu berücksichtigenden normativen Vorgaben eingehalten werden oder nicht. Aus der Normabweichung werden dann die wirkstoffspezifischen wie auch allgemeinen Probleme ersichtlich.

Die auf der Horizontalen der PLZA-Matrix berücksichtigten Regelwerke sind die nationale Pestizidgesetzgebung des untersuchten Landes, der Pestizid-Verhaltenskodex der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), die Pestizid-Richtlinien der FAO und die Richtlinien des internationalen Verbandes der Pestizidproduzenten (GIFAP).

Die Pestizid-Lebenszyklus-Analyse ist eine neue methodische und wirkstoffbezogene Vorgehensweise um Schwachstellen beim Umgang mit Pestiziden aufzuzeigen. Sie wurde erstmals 1991 am Beispiel dreier Insektizide in der Republik Niger im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) durchgeführt.

Literatur: Jürgen Knirsch (1993): Pestizid Lebenszyklus-Analyse dreier Pestizide in Niger. Roßdorf: TZ-Verlagsgesellschaft <Schriftenreihe der GTZ, Nr. 240>.

G. Vaagt, M. Kern

GTZ Pflanzenschutzmittel Service Projekt, Eschborn

Das "Prior Informed Consent (PIC)"-Verfahren - aktueller Stand und Zukunft

1989 wurde das PIC-Verfahren (Prior Informed Consent = vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung) in die "London Guidelines" der UNEP und in den "Internationalen Verhaltenskodex für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln" der FAO aufgenommen. Hiernach sollen Stoffe, die dem PIC-Verfahren unterliegen, nur exportiert werden, wenn das Empfängerland ausdrücklich seine Zustimmung für den Import gegeben hat. Gegenwärtig nehmen 117 Länder auf freiwilliger Basis an dem Verfahren teil.

Bisher wird das PIC-Verfahren für 12 Pflanzenschutzmittel (Aldrin, Chlordan, Chlordimeform, Cyhexatin, DDT, 1,2-Dibromethan (EDB), Dieldrin, Dinoseb und seine Salze, Fluoracetamid, Heptachlor, technisches HCH, Quecksilberverbindungen) und 6 Industriechemikalien angewendet.

Ursprünglich mußten die Stoffe in mindestens 5 Ländern gesetzlich verboten oder stark in der Anwendung beschränkt sein, um auf die PIC-Liste zu kommen; seit dem 1.1.92 reicht ein neu erlassenes Verbot in nur einem Land aus. Inzwischen wurden noch weitere Kriterien für die Aufnahme in das PIC-Verfahren identifiziert. Es werden nun auch Pflanzenschutzmittel berücksichtigt, die aufgrund ihrer akuten Gefährlichkeit entsprechend klassifiziert sind und die beim Umgang speziell unter Bedingungen in Entwicklungsländern die menschliche Gesundheit gefährden. Eine gemeinsame Arbeitsgruppe der UNEP und FAO diskutiert und aktualisiert kontinuierlich die Liste der für das Verfahren in Frage kommenden Chemikalien.

In Folge der auf der UNCED verabschiedeten Agenda 21 hat die UNEP eine Task Force eingesetzt, die sich mit der Überführung des bisher auf freiwilliger Basis durchgeführten PIC-Verfahrens in ein völkerrechtlich bindendes Instrument (internationale Konvention) befaßt. Die Task Force hat im September 1993 ihre Arbeit aufgenommen.

Unabhängig hiervon hat die EU bereits 1992 das PIC-Verfahren mit der Verordnung Nr. 2455/92 verbindlich in den Mitgliedsländern der EU eingeführt. Im Januar 1994 wurden in den Anhang II dieser Verordnung erste Einfuhrentscheidungen von Drittländern aufgenommen, die damit auch in der EU rechtlich bindend sind.

Die Entwicklung geht dahin, das PIC-Verfahren als ein international rechtsverbindliches Kontrollinstrument für den Export und Import von gefährlichen Chemikalien zu etablieren.

K. Schmidt

Institut für Pflanzenkrankheiten, BÖS, Universität Bonn

Modellierung parasitischer Unkräuter der Gattung *Striga* spp. im Sorghum-Mais-Gürtel West-Afrikas

Striga ist ein bedeutender Parasit an verschiedenen Kulturen der semi-ariden Regionen. Je nach Verseuchungsdichte kann es zu hohen Ertragsausfällen, insbesondere in Mais und Sorghum, kommen. Bedingt durch fehlende Rotationen wird immer mehr Kulturfäche von *Striga* okkupiert. Da über die kurz- und langfristige Populationsdynamik des Parasiten wenig bekannt ist, wurde ein Populationsmodell auf der Basis der alterstrukturierten Lesliemodelle entwickelt. Die zeitabhängigen Parameter des Lesliemodells werden zusätzlich zu den umweltbedingten Covariaten durch ein System von Differentialgleichungen beschrieben, welches wiederum das Wachstumsverhalten des Wirts widerspiegelt. Das Wirtsmodell wird ebenfalls durch die umweltbedingten Covariaten, wie Temperatur, Feuchtigkeit und Bodenart gesteuert. Da beide Systeme sich über die Zeit unterschiedlich beeinflussen, wurden organspezifische Konsumfunktionen formuliert. Das Wirtswachstum variiert mit der Anzahl parasitierender *Striga* Pflanzen. In der Rückkopplung ändert sich die Wahrscheinlichkeit für die *Striga*-Entwicklung aufgrund der veränderten Wirtsbiomasse. Damit sind die Dichteabhängigkeiten, die in der Populationsdynamik von *Striga* zu beobachten sind, durch ein komplexes, aber zeitlich dynamisches System beschrieben worden. Das kalibrierte Modell mit den z.T. heuristischen Komponenten reflektiert die quantitative Parasitdynamik und das Maiswachstum als Wirt, wie sie in den experimentellen Situationen der letzten Jahre auf verschiedenen Standorten in West-Afrika vorgekommen sind. Anhand des Modells kann das Langzeitverhalten des Unkrauts unter verschiedenen Fruchtfolgeszenarien bis hin zur Optimierung von Monokulturen untersucht werden. Desweiteren sind Bekämpfungsstrategien unter Ausnutzung der natürlichen Ressourcen simulierbar. In einer Weiterentwicklung wird die Integration dieses Modellkomplexes innerhalb eines geographischen Informationssystems vorgestellt. Einfache statistische Verfahren ermöglichen die Identifizierung räumlicher Verteilungsprozesse und liefern eine biologische Begründung für die aus Geographie und Vorgeschichte verzerrten Stichprobenergebnisse.

Virologie

W. Huth, R. Götz, D.-E. Lesemann, E. Maiß, *G. Proeseler, H.J. Vetten und **P. Signoret

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

*Bundesanstalt für Züchtungsforschung der Kulturpflanzen,

Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben

**Institut National de la Recherche Agronomique, Montpellier, Frankreich

Brome streak mosaic virus - ein bisher übersehenes Virus des Getreides ?

Ein häufiges Merkmal virusinfizierter Gräser und Getreide sind mosaikartig auf den Blättern verteilte Stricheln. Die in Deutschland bekannteste Virose mit derartigen Symptomen ist das Gelbmosaik der Gerste. Da aber sehr ähnliche Symptome durch verschiedene Viren verursacht werden, ist eine visuelle Diagnose des Erregers vielfach nicht möglich. Auch bei Anwendung spezifischer Diagnosemethoden können unspezifische Reaktionen auftreten und damit zweifelsfreie Zuordnungen zu bestimmten Viren schwierig sein oder fehlerhafte Diagnosen resultieren. So wurden, wie aus umfassenden, vergleichenden Untersuchungen über verwandtschaftliche Beziehungen verschiedener Potyviren hervorgeht, mehrere Virusisolate aus Weizen und wildwachsenden Gräsern in Deutschland und Frankreich irrtümlicherweise dem wheat streak mosaic virus (WSMV) zugeordnet, von dem sie sich aber in mehreren Merkmalen unterscheiden.

Das in Südfrankreich (Castelnaudary) aus Gerste isolierte Virusisolat 11-Cal, war der Anlaß für die vergleichenden Untersuchungen. Das Virus, dessen Vektor *Abacarus hystrix* ist, war mechanisch leicht auf Gerste, Weizen und einige andere Gräser übertragbar. Es ist ein instabiles Virus, welches sowohl getrocknet als auch lyophilisiert bereits nach kurzer Lagerung seine Infektiosität verliert. Die weiteren Eigenschaften des isolierten Virus, wie Partikellänge, die bei 817 nm und die Molekulargewichte des Hüllproteins und der Nukleinsäure, die bei ca 50 kDa bzw. $3,2 \times 10^6$ kDa liegen, legen eine Eingruppierung in die Gruppe der Rymoviren der Potyviridae nahe.

Das Isolat 11-Cal ist serologisch nicht mit den ebenfalls durch *Abacarus hystrix* übertragenen Typen des WSMV aus USA, sowie weiteren WSMV-Isolaten aus Europa und Asien verwandt und unterscheidet sich von diesen auch in der Morphologie der pinwheel-Einschlüsse. Ein Vergleich der Aminosäure-Sequenz, welche die komplette Hüllproteinsequenz umfaßt, ergibt eine Übereinstimmung von 48% zwischen der Sequenz von 11-Cal mit der von WSMV aus USA. Die geringe Homologie führt zu der Schlußfolgerung, daß es sich bei WSMV und 11-Cal um verschiedene Viren handelt. Darüber hinaus bestehen zwischen 11-Cal und anderen durch Milben (ryegrass mosaic virus und *Agropyron* mosaic virus) bzw. durch Blattläuse (cocksfoot streak virus) übertragbare Potyviren der Gramineen keine serologischen Verwandtschaften.

Das Isolat 11-Cal ist serologisch eng verwandt oder identisch mit dem brome streak mosaic virus (BrSMV), das erstmalig in Kroatien zu Beginn der 80er Jahre als Krankheitserreger von *Hordeum murinum* und *Bromus mollis* entdeckt, jedoch nicht näher charakterisiert wurde und deshalb bisher unbeachtet blieb. Auf der Basis dieser serologischen Beziehung ist 11-Cal und sind darüber hinaus andere als WSMV beschriebene Isolate aus Deutschland und Frankreich als verschiedene Herkünfte des BrSMV zu definieren.

Nur in Frankreich ist BrSMV als Krankheitserreger des Weizens und der Gerste bekannt. Wie in Kroatien wurde BrSMV in Deutschland bisher nur in wildwachsenden Gräsern nachgewiesen. In einem etwa 300 m langen Ackerrandstreifen waren etwa zwei Drittel aller Pflanzen von *Hordeum murinum* vom BrSMV befallen, jedoch keine Weizenpflanze innerhalb des unmittelbar angrenzenden Getreideschlages. Die bisherigen Untersuchungen erlauben noch keine Beurteilung darüber, ob epidemiologische Eigenschaften des Vektors einer Ausbreitung des BrSMV in Deutschland auf Getreideflächen entgegenstehen oder von diesem Virus befallenes Getreide bisher lediglich übersehen wurde.

W. Huth, D.-E. Lesemann, H.J. Vetten und R. Götz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Ein neues Gramineenvirus aus *Lolium* ssp.

Bei Untersuchungen über das Vorkommen des ryegrass mosaic virus (RMV) in Deutschland wurde ein bis dahin unbekanntes Virus entdeckt. Als natürliche Wirte dieses Virus wurden bisher nur *Lolium perenne* und *L. multiflorum* nachgewiesen. Von insgesamt 140 in Zuchtbetrieben gesammelten Pflanzen von *L. perenne* enthielten 17 Pflanzen (12%) waren ausschließlich das neue Virus, während 123 (88%) RMV und das neue Virus in Mischinfektion aufwiesen.

Das Virus (LV) war mechanisch auf *Lolium perenne* und *L. multiflorum* übertragbar, jedoch erkrankten nur wenige Pflanzen an der Virose. Zum Wirtspflanzenkreis des LV gehörten darüber hinaus *Bromus*-Arten, *Briza maxima*, Hafer, Gerste und Roggen. Sie waren leichter als die *Lolium*-Arten mechanisch infizierbar und reagierten mit überwiegend schwachen Stricheln und Mosaiksymptomen auf den Virusbefall. Pflanzen von *L. perenne* und *multiflorum* blieben demgegenüber symptomlos oder reagierten mit kleinen, für Virose untypischen Flecken auf älteren Blättern. Das Virus beeinflusste aber die Bildung der durch RMV induzierten Symptome. In Gewächshausversuchen wurden die RMV-Symptome bei gleichzeitiger Infektion durch das neue Virus isolat verstärkt: die überwiegend schwachen, hellgrünen Stricheln RMV-infizierter Pflanzen erscheinen nach Mischinfektionen weißlich und sind scharf von benachbarten grünen Geweben abgesetzt. Darüber hinaus ist das Wachstum, insbesondere die Bestockung mischinfizierter Weidelgräser gehemmt.

Unter den dikotylen Pflanzenarten reagierte nach mechanischer Inokulation *Gomphrena globosa* als Lokalläsionswirt mit rot umrandeten Nekrosen, während *Chenopodium amaranticolor*, *Tetragonia expansa* und *Nicotiana benthamiana* systemisch erkrankten.

Das LV wurde durch *Rhopalosiphum padi* nichtpersistent übertragen. Bei Verwendung von 10 bis 20 Blattläusen pro Testpflanze und Saugzeiten von je 4 bis 24 Stunden für die Virusaufnahme und die Virusinfektion erkrankten von insgesamt 44 Weidelgräsern nur 7 an der Virose. *Rhopalosiphum maidis*, *Methopolophium dirhodum* und *Myzus persicae* übertrugen das Virus nicht.

Zur Reindarstellung wurde das Virus auf *Tetragonia expansa* vermehrt. Die Viruspartikeln waren stark flexibel, und mit c 640 nm länger als die des foxtail mosaic virus (FMV, 550 nm), das als eines der wenigen Gräserviren ebenfalls auf dikotyle Pflanzen übertragen werden kann. LV weist in der Oberflächenmusterung und der Struktur der Virionaggregate Ähnlichkeiten zu Potexviren auf. Im Dekorationstest mit 25 Antiseren gegen Potexviren konnte keine Reaktion mit LV nachgewiesen werden. Ein gegen LV hergestelltes Antiserum reagierte im ELISA stark mit dem homologen Virus, nicht jedoch mit FMV. Das Molekulargewicht des Hüllproteins ist mit 35 kDa erheblich größer als dasjenige des FMV (32 kDa). Nach ersten Ergebnissen liegt auch das Molekulargewicht der Nukleinsäure über dem des FMV.

Die Untersuchungen zur Klassifizierung des LV sind noch nicht abgeschlossen, weil eine mögliche Zuordnung zur Potexvirusgruppe weitere Untersuchungen erfordert.

K. Graichen und F. Rabenstein*

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen

Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben

*Institut für Pathodiagnostik, Aschersleben

Differenzierung der an Raps (*Brassica napus* L.) und Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.) auftretenden Luteoviren

Um zu klären, in welchem Maße die mit dem beet western yellows virus (BWYV) infizierten Winterrapsbestände im Frühjahr eine Infektionsquelle für Zuckerrüben und andererseits im Herbst die mit dem beet mild yellowing virus (BMYV) infizierten Zuckerrübenfelder eine Gefährdung für den Rapsanbau darstellen, wurden mit entsprechenden Luteovirus-Isolaten Übertragungsexperimente und serologische Untersuchungen durchgeführt.

Es wurden insgesamt 25 Luteovirus-Isolate einbezogen (15 des BWYV von Raps, Rosenkohl, Futterkohl und Spinat sowie 10 Isolate des BMYV von Zuckerrüben), die aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Neuseeland und den USA stammten. Übertragungsversuche erfolgten mit *Myzus persicae* (Sulz.) als Vektor und *Brassica napus* L., *Beta vulgaris* L. sowie *Capsella bursa-pastoris* L. als Indikatorpflanzen. Umfangreichere Wirtskreisuntersuchungen wurden mit je einem Isolat des BWYV von Raps sowie einem BMYV-Isolat von Zuckerrüben durchgeführt, wobei insgesamt 98 Pflanzenarten bzw. Varietäten geprüft wurden. Die inokulierten Testpflanzen wurden 8 Wochen p. i. im DAS-ELISA mit einem polyklonalen Antiserum geprüft, das nicht zwischen BMYV und BWYV differenzieren kann. Negative ELISA-Ergebnisse verifizierten wir durch Rückübertragungen auf *B. vulgaris* und *B. napus*.

Alle geprüften Isolate des BWYV von Arten der Gattung *Brassica* ließen sich auf *B. napus* und *C. bursa-pastoris* übertragen, waren aber nicht pathogen für *B. vulgaris*. Andererseits waren sämtliche Isolate des BMYV nicht pathogen für *B. napus*, ließen sich aber auf *B. vulgaris* und *C. bursa-pastoris* übertragen. Die Untersuchungen zum Wirtspflanzenkreis ergaben, daß das geprüfte Isolat des BWYV aus Raps mit 46 Arten einen größeren Wirtskreis besaß, während für das BMYV aus Zuckerrüben nur 17 Arten als Wirtspflanzen ermittelt wurden. Hervorzuheben ist, daß alle geprüften 4 Varietäten von *B. vulgaris* keine Wirtspflanzen für das BWYV sind und andererseits das BMYV sich nicht auf 10 Arten und Varietäten der Gattung *Brassica* übertragen ließ.

Die Überprüfung der BWYV- und BMYV-Isolate mit einem Spektrum von monoklonalen Antikörpern (MAbs) im TAS-ELISA zeigte eine enge serologische Beziehung an, da die meisten MAbs gemeinsame Epitope bzw. Luteovirus-Gruppen spezifische antigene Determinanten erkennen. Unterschiedliche Epitope auf dem Viruskapsid von Luteoviren, das nach neueren Untersuchungen aus einem Hauptprotein und einem in geringer Menge vorhandenen Durchleese-Protein besteht, können jedoch mit spezifischen MAbs erfaßt werden. So reagierte der MAb PAV-IL1, der gegen ein amerikanisches Isolat des barley yellow dwarf virus (PAV-Typ) hergestellt wurde, mit 9 der geprüften 10 BMYV-Isolate, jedoch mit keinem der BWYV-Isolate aus Raps. Ein weiterer MAb (G4C10) reagierte nur mit 10 der geprüften BWYV-Isolate, jedoch nicht mit dem BMYV aus Zuckerrüben.

Im Ergebnis der Untersuchungen kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß im mitteleuropäischen Raum keine Gefährdung von Zuckerrübenbeständen durch BWYV-Isolate von Raps sowie von Winterrapsbeständen durch Isolate des BMYV besteht. Offen bleibt die Frage, wodurch die Wirtsspezifität bestimmt wird. Neben bestimmten Determinaten auf dem Viruskapsid sind andere Genomabschnitte (hauptsächlich ORF 1) für die Wirtsspezifität von Luteoviren von größerer Bedeutung.

Ein weiteres sehr komplexes Problem stellt die Frage der Priorität dar. Der Name BWYV hat in der internationalen Literatur die meiste Verbreitung gefunden, obwohl BMYV die historische Priorität besitzt. In Europa scheint jedoch das BWYV für Zuckerrüben nicht pathogen zu sein und stellt ein vorrangig *Brassica*-Arten infizierendes Luteovirus dar, das zuerst unter dem Namen turnip yellows virus (TuYV) beschrieben und später als Synonym für das BWYV (C. M. I./A. B. Descriptions of Plant Viruses No. 89, 1972) genannt wurde.

H.J. Vetten¹, D.-E. Lesemann¹ und J. Dalchow²

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzen-
virologie, Braunschweig¹ und Hessisches Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und
Landentwicklung, Frankfurt/Main²

Ein neues Potyvirus an Endivie und Eissalat

Ein bereits im Jahre 1985 erstmals isoliertes Potyvirus (E-Poty), das damals sehr schädigende Symptome an Endivienbeständen im Frankfurter Raum verursachte, wurde von uns in den letzten Jahren wiederholt in virusbefallenen Eissalatbeständen in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen vorgefunden, wo es ebenfalls starke Schäden verursachte. In umfangreichen Wirtskreisuntersuchungen unter Verwendung mehrerer Isolate verursachte das E-Poty starke Symptome an allen getesteten Endiviensorten und an fünf von 15 getesteten Eissalatsorten; keine der getesteten Sorten von Kopfsalat und Römischen Salat war gegen E-Poty anfällig. Die Reaktion des Eissalatsortiments gegen E-Poty korrelierte nicht mit der Resistenz der Sorten gegen das Salatmosaikvirus (LMV). Vom LMV unterschied sich das E-Poty auch in den Reaktionen einiger Testpflanzen: z.B. nur lokale Reaktionen an *Chenopodium quinoa*. E-Poty ließ sich in effizienter Weise nichtpersistent durch die Blattlaus *Myzus persicae* übertragen. Nach Herstellung eines Antiserums gegen E-Poty ließ sich dieses von LMV, turnip mosaic virus und bidens mottle virus, drei anderen durch Blattläuse übertragenen Potyviren an Salat, und von ca. 60 anderen Potyviren in serologischen Untersuchungen gut differenzieren. Die weitere Charakterisierung des E-Poty ergab eine Partikellänge von 820 nm und mit ca. 30 kd ein um etwa 2 kd kleineres Strukturprotein als beim LMV. Darüber hinaus verursacht es in infizierten Zellen auffällige Kern-einschlüsse und zytoplasmatische zylindrische Einschlußkörper ("pinwheels"), die als "scrolls" ausgebildet sind, während die des LMV als "laminated aggregates" vorliegen. Obwohl wegen des lokalisierten Auftretens des E-Poty in einzelnen Eissalatbeständen der Verdacht einer samenbürtigen Infektion nahelag, konnten bisherige Untersuchungen an Saatgutpartien anfälliger Eissalatsorten diesen Verdacht nicht bestätigen. Da das E-Poty leicht von anderen, den Salat infizierenden Potyviren abgegrenzt werden konnte, handelt es sich wohl um ein bisher noch nicht beschriebenes Potyvirus, das durch Blattläuse auf Endivie und Eissalat übertragen wird. Wegen der zunehmenden Bedeutung des Eissalatanbaus und wegen der durch E-Poty verursachten starken Schäden an beliebten Eissalatsorten verdient dieses Virus besondere Beachtung. Für E-Poty wird der Name *endive necrotic mosaic potyvirus* vorgeschlagen.

T. Hentsch und E. Fuchs

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz -Virologie-

Das strawberry latent ringspot virus (SLRV) an *Aesculus hippocastanum* L.

Im Rahmen einer biologischen (mechanischen Übertragung auf *Chenopodium quinoa* Willd.) bzw. serologischen (ELISA, tissue print-immunoblotting) Untersuchung von 600 Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum* L.) konnten neben zwei bisher nicht näher definierten Viren und dem apple chlorotic leaf spot virus (CLSV) in 8 Bäumen das strawberry latent ringspot virus (SLRV) gefunden werden. Infizierte Roßkastanien zeigten auf wenigen Laubblättern chlorotische Ringe und Flecken, teilweise trat eine Deformation der Laubblätter auf. Inzwischen gelang es von einem Isolat ein ELISA-fähiges Antiserum herzustellen. Seit Mai 1993 werden monatlich unterschiedliche Ausgangsmaterialien (Laubblätter, junge Triebe, Rinde, ruhende Knospen, Blüten, und Früchte) mittels ELISA geprüft. Dabei konnte das SLRV sicher in fast allen Organen (mit Ausnahme der Früchte) und zu jeder Jahreszeit nachgewiesen werden. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen war es möglich, einen Testkalender aufzustellen.

Durch Testung ruhender Knospen bzw. Laubblätter aller Hauptäste von zwei Bäumen prüften wir die Virusverbreitung in der Baumkrone. Während beim ersten Baum, bis auf wenige Knospen von Ästen aus dem oberen Kronenbereich eine vollsystemische Durchdringung vorlag, erwiesen sich im zweiten Baum einzelne Hauptäste als virusfrei. Diese Untersuchungen werden fortgesetzt.

Mittels verschiedener Methoden (mechanische Inokulation, "stem slashing"-Verfahren) wurde eine Rückübertragung des SLRV auf Sämlinge von Roßkastanien vorgenommen. Dabei zeigten einzelne inokulierte Sämlinge auf den Laubblättern eine chlorotische Scheckung. Auf der Unterseite der chlorotischen Bereiche war ein klebriges Exsudat zu beobachten, das sich abwaschen ließ. Im Waschwasser konnte mittels ELISA das SLRV bestimmt werden.

B. Kürzinger

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Institut für Pflanzenbau, Gülzow

Bestimmung der relativen Resistenz gegen Potato virus X (PVX)
an Freiland-, Gewächshaus- und In-vitro-Pflanzen der Kartoffel

Resistenzeigenschaften besitzen in der Kartoffelzüchtung einen hohen Stellenwert. Damit untrennbar verbunden sind aussagekräftige Virusresistenzprüfungsmethoden zur Charakterisierung von Genotypen und Kreuzungspartnern. Im Züchtungsprozeß könnten Screeningteste an Gewächshaus oder In-vitro-Pflanzen zur Ermittlung der relativen Virusresistenz ein wichtiges Hilfsmittel sein. Derzeit bilden international Freilandprüfungen die Basis der Einschätzung von Kartoffelzuchtmaterial auf relative Virusresistenz.

Mehrjährige Versuche bestätigen den Zusammenhang zwischen hoher relativer Resistenz gegen Potato virus X (PVX) und verminderter Viruskonzentration an verschiedenen Genotypen mit unterschiedlichem Resistenzniveau.

Durch den Einsatz des ELISA kann die Viruskonzentration als ein weiterer Resistenzparameter zur Charakterisierung der relativen Virusresistenz genutzt werden.

In den vorliegenden Untersuchungen von primär- und sekundärfizierten Kartoffelpflanzen aus Freiland-, Gewächshaus- und In-vitro-Anzucht konnten übereinstimmende Resistenzeinstufungen verschiedener Genotypen mit unterschiedlichem Resistenzniveau anhand der Viruskonzentration vorgenommen werden.

Die Einstufung hoch relativ resistenter Genotypen kann mit einer mittleren Treffsicherheit von 92 % nach einjähriger Prüfung an Gewächshauspflanzen (n = 10) je Genotyp erfolgen. Die Testung im ELISA erfolgt zwischen 14 und 42 Tagen nach der Inokulation. Als Vergleichsstandard sind mindestens 3 Sorten je Resistenzgruppe zu empfehlen. Der Untersuchungszeitraum ist von den örtlichen klimatischen Bedingungen im Gewächshaus abhängig. Eine ganzjährige Durchführung der Prüfung gewährleistet die Nutzung von In-vitro-Pflanzen.

Die Gewächshausprüfung stellt eine effektive Ergänzung im Züchtungsprogramm dar.

J. Hinrichs, S. Berger und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart

Charakterisierung der extremen Resistenz der Kartoffel gegenüber dem Potato virus Y

In vivo und in vitro wurden Versuche zur Charakterisierung der extremen Resistenz der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) gegenüber dem Potato virus Y (PVY) durchgeführt.

Der sehr geringe Inokulationserfolg bei Kartoffeln mit extremer PVY-Resistenz zeigt, daß der wesentliche Abwehrmechanismus gegen einen PVY-Befall entweder präinfektionell vorhanden ist oder in einem frühen Stadium der Infektion aktiviert wird. In jedem Fall ist er gegen die beiden weltweit vorherrschenden PVY-Stammgruppen n und o gleichermaßen wirksam. Die Tatsache, daß nur sehr wenige extrem resistente Kartoffeln mit dem PVY zu infizieren waren und diese Infektion 28 d.p.I. zu einem mittels ELISA detektierten maximalen Virus-Titer führten, der dann 42 d.p.I. wieder auf dem Niveau von gesunden Kontrollpflanzen lag, deutet darauf hin, daß es möglicherweise zwei Resistenzmechanismen gibt: eine Infektionsresistenz und eine postinfektionelle Resistenz.

Weitere Untersuchungen haben gezeigt, daß die extreme PVY-Resistenz weder durch eine Koinokulation von PVY mit dem Tobacco mosaic virus (TMV) noch unter dem Einfluß hoher Temperaturen (> 33°C) zusammenbricht. Darüber hinaus ist sie auch nicht durch eine Actinomycin D-Behandlung zu brechen, so daß sie mit hoher Wahrscheinlichkeit konstitutiv vorhanden ist.

Um zu prüfen, ob die extreme PVY-Resistenz der Kartoffel nur auf Gewebeniveau exprimiert wird, wurden Kartoffelprotoplasten mit PVY-Partikeln mittels Polyethylenglykol (PEG) oder durch Elektroporation inokuliert. Die Virusvermehrung, die über den Extinktionswert im ELISA erfaßt wurde, war in Protoplasten von extrem resistenten Kartoffelsorten (Forelle, Pirola, Ute) mindestens genauso hoch wie bei einer mittel anfälligen Sorte (Quarta). Damit steht fest, daß bei der Resistenz der Kartoffel nicht von einer Immunität auszugehen ist. Ob die Resistenz auf einer Inhibierung des Virustransportes beruht, sollen weiterführende Versuche zeigen.

G. Büttner, Institut für Zuckerrübenforschung, Rizomania-Versuchsstation,
64521 Groß-Gerau

Fortschritte in der Züchtung auf Rizomanieresistenz mit konventionellen Züchtungsmethoden

In der Rizomaniazüchtung werden zur Selektion widerstandsfähiger Genotypen neben Leistungsprüfungen im Feld unter Befall und der visuellen Bonitur krankheitsanzeigender Merkmale seit einigen Jahren auch virologische Untersuchungen durchgeführt. Diese resistenzphysiologische Bewertung von Zuchtmaterial hat sich auf den Grad der Resistenz neuer Zuckerrübensorten gegenüber dem Rizomaniaerreger, dem Adermgelbfleckigkeitsvirus (beet necrotic yellow vein virus, BNYVV), ausgewirkt.

Die Untersuchungen wurden an einem Sortiment von Zuckerrüben aus der Rizomania-Wertprüfung des Bundessortenamtes durchgeführt. Neben anfälligen Standardsorten und zwei bereits kommerziell genutzten rizomaniatoleranten (teilresistenten) Sorten umfaßte dieses auch mehrere rizomaniatolerante Neuzüchtungen. Ermittelt wurde der Gehalt an BNYVV in den Seitenwurzeln junger Zuckerrübenpflanzen (Gewächshaus-Jungpflanzentest) sowie die Leistung der verschiedenen Abstammungen im Feld unter Rizomaniabefall.

Alle getesteten Pflanzen waren vom Rizomaniaerreger befallen, das Rizomaniavirus lag jedoch in sehr unterschiedlicher Konzentration vor. Pflanzen von zwei bereits kommerziell genutzten rizomaniatoleranten Sorten enthielten in ihren Wurzeln durchschnittlich nur noch halb so viel, Pflanzen von 8 noch im Prüf- und Zulassungsverfahren stehenden rizomaniatoleranten Neuzüchtungen weniger als ein Drittel der Menge an BNYVV, die in den Wurzeln anfälliger Pflanzen nachzuweisen war.

Zwischen der Menge an BNYVV und der Frischmasse an Seitenwurzeln bestand eine gesicherte positive Korrelation. Der Virusgehalt und leistungs- und qualitätsbestimmende Merkmale wie Rübenertrag, Bereinigter Zuckergehalt und Bereinigter Zuckerertrag, ermittelt im Feld unter Befall, waren dagegen signifikant negativ korreliert.

Die Ergebnisse der Studie belegen, daß die geringere Rizomaniaanfälligkeit der konventionell gezüchteten und im landläufigen Sprachgebrauch häufig als "tolerant" bezeichneten neuen Zuckerrübensorten auf partieller Virusresistenz beruht. Durch Einkreuzung von Resistenz aus *Beta maritima* wurden zwischenzeitlich Zuchtlinien entwickelt, die gegenüber dem Rizomaniaerreger nahezu immun sind. Die Verwendung solcher hochresistenter Zuchtlinien läßt für die Zukunft weitere Fortschritte bei der Züchtung rizomanieresistenter Zuckerrüben erwarten.

G. Schuster, S. H. Jiang, X. L. Han

Lößniger Straße 27, 04275 Leipzig;
Beijing Agricultural University, Department of Applied
Agricultural Chemistry, Beijing 100094, China

Antiphytovirale Chemotherapie in China

In Zentralchina sowie in nordöstlichen Gebietsteilen Chinas werden etwa die gleichen Kulturen von Viren befallen wie in Deutschland. Daher sind die in China bei der Entwicklung einer antiphytoviralen Chemotherapie erzielten Ergebnisse auch für deutsche Verhältnisse von Interesse. Zunächst werden Ergebnisse vorgestellt, die 1992 mit 5 in China entwickelten Präparaten bei Großversuchen im Freiland gewonnen worden sind. Anschließend wird über Ergebnisse von Versuchen gegen BNYVV (beet necrotic yellow vein virus) berichtet, in die 3 Kombinationspräparate einbezogen worden waren, die jeweils mindestens ein in China und ein in Deutschland entwickeltes antivirales Präparat enthielten. Die durchschnittliche Verminderung der BNYVV-Konzentration betrug in Yongfeng 28,6, 36,8 bzw. 46,7% und beim Vergleichsstandard (=bestes Präparat der o.a. Großversuche) 33,3%. In Wangtai wurde BNYVV in der Regel noch stärker gehemmt. Zusätzlich war in die Versuche die Wirkung des in Leipzig und Bitterfeld entwickelten DHT (2,4-Dioxohexahydro-1,3,5-triazin-5-Azadihydrourazil) in Form von Granulaten einbezogen worden. Die bei der Aussaat applizierten DHT-Granulate hemmten BNYVV in Yongfeng etwa so stark wie der Vergleichsstandard. In Wangtai lag die Hemmung darunter. Dabei wurde allerdings nur die Verminderung der Konzentration des BNYVV erfaßt, nicht aber die beachtliche Verminderung der Cystosori von *Polymyxa betae*, die durch DHT-Granulat erreicht werden kann. Bei Paprika waren in Untersuchungen in Yinchuan und Beijing die beiden geprüften Kombinationspräparate dem o.a. Vergleichsstandard wesentlich überlegen.

E. Fuchs und M. Grüntzig

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz - Virologie

Zum Vorkommen des barley yellow dwarf virus (BYDV) an Mais in Mitteldeutschland

Viruserkrankungen an Mais haben in den letzten 10 Jahren in Deutschland stark zugenommen. Während zum Vorkommen der Potyviren sugarcane mosaic virus (SCMV) und maize dwarf mosaic virus (MDMV) umfangreiche Erhebungen vorliegen (FUCHS u.a., 1990), fehlt derartiges Untersuchungsmaterial für das barley yellow dwarf virus (BYDV). Maisbestände werden im mitteldeutschen Trockengebiet regelmäßig von diesem Virus befallen, allerdings unterliegt der Durchseuchungsgrad großen jährlichen Schwankungen. Während 1990 mit 35,8 % infizierter Pflanzen ein hoher Befall vorlag, war in den Jahren 1991 bis 1993 mit 9,0 %, 4,1 % bzw. 6,2 % ein vergleichsweise geringes Vorkommen zu beobachten.

Offensichtlich hängt die Symptomausprägung u.a. vom Zeitpunkt der Infektion, Witterung und Virusstamm ab. Mais reagiert nach Einwirkung verschiedener Faktoren mit verstärkter Anthozyaneinlagerung, wobei besonders P-Mangel, niedrige Temperaturen, Herbizidschäden und mechanische Verletzungen zu nennen wären. Ebenso kann eine Infektion mit dem BYDV zu mehr oder weniger streifigen Rotverfärbungen auf der Blattspreite führen. Eine Einschätzung des Befalls anhand des Symptombildes ist daher nicht mit ausreichender Sicherheit möglich. Der Anteil latent infizierter Pflanzen schwankt deshalb sehr stark.

Zur Feststellung einer möglichen Ertragsbeeinflussung erfolgen im Jahre 1994 Erhebungen an Einzelpflanzen, die zu verschiedenen Terminen mittels Blattläuse inokuliert wurden.

Literatur

FUCHS, E., GRÜNTZIG, M. und BEDRI, A.: Zur Ökologie von Potyviren an Mais in der DDR. Arch. Phytopathologie u. Pflanzenschutz 25 (1990), 329-335

D.Riedel, E.Maiß, D.-E. Lesemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Lokalisierung verschiedener Potyvirus-induzierter Nichtstrukturproteine in der Zelle

Elektronenmikroskopisch-zytologische Untersuchungen an Potyvirus-infizierten Pflanzen haben gezeigt, daß unterschiedliche virusspezifische Einschlußkörper in den Zellen induziert werden, welche zur Identifizierung der Viren herangezogen werden können. Um Aussagen über die Zusammensetzung dieser virusinduzierten Strukturen machen zu können, wurden am Beispiel des *plum pox virus* (PPV) für 6 Nichtstruktur-Proteine die entsprechenden Restriktions-Fragmente des Genoms isoliert und in geeignete Expressionsvektoren kloniert. Die erzeugten Fusionsproteine wurden für die Immunisierung von Kaninchen verwendet, und die so erhaltenen Antiseren (As), mit Ausnahme des nicht brauchbaren As gegen das P3-Protein, für Immunogoldmarkierungen auf Ultradünnschnitten eingesetzt.

Mit diesen As konnten alle vom PPV induzierten Zelleinschlüsse identifiziert werden. Eine Reihe von Einschlüssen anderer Potyviren wurden durch diese As ebenfalls markiert, wodurch diese virusinduzierten Strukturen aufgrund der heterologen Reaktionen zugeordnet werden konnten. Dabei konnten alle untersuchten 'nuclear inclusions' der folgenden Viren: bean yellow mosaic (BYMV), beet mosaic (BtMV), celery mosaic (CeMV), clover yellow vein (CIYVV), tobacco etch (TEV), tomato vein mottling (TVMV) und PPV aber auch dichte bzw. kristalline Massen im Zytoplasma von BYMV, CeMV, CIYVV und PPV den PPV Proteinen NIa und NIb zugeordnet werden. Bei zwei Viren, pepper mottle (PepMoV) und papaya ringspot (PRSV), konnte mit diesen As eine Markierung auf den amorphen Einschlüsse nachgewiesen werden. Weitere Markierungen konnten mit den Seren gegen die PPV Proteine CI sowie Hc-Pro durchgeföhrt werden.

Außerhalb der virusinduzierten Strukturen konnte sowohl an nur mit Glutaraldehyd fixierten, wie auch an OsO₄ fixierten Schnitten, welche die zytoplasmatischen Membranen deutlich zeigen, keine weitere Lokalisierung der jeweiligen Proteine erzielt werden. Deutlich zu erkennen ist jedoch eine stärkere Markierung des Zytoplasmas in Zellbereichen, welche virusinduzierte Strukturen aufweisen.

Auf den Ultradünnschnitten ließ sich mit einem As gegen bakteriell exprimiertes PPV-coat protein eine Markierung der Partikel aller untersuchter Viren durchföhren, obwohl dieses As im Dekorationstest nur bei PPV und clover yellow vein virus spezifisch war.

E. Barg, H.J. Vetten und D.-E. Lesemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Serologische Identifizierung und Charakterisierung bisher unbekannter Viren in *Allium*

Ausgangspunkt vorliegender Untersuchungen war ein Kooperationsprojekt mit dem Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) in Taiwan, in dem Methoden zum empfindlichen und spezifischen Virusnachweis für die dort einzurichtende *Allium*-Genbank entwickelt werden sollten. Unter Ausnutzung von Wirts- und Vektorspezifitäten sowie der unterschiedlichen mechanischen Übertragbarkeit verschiedener Viren wurden Isolate gewonnen und spezifische polyklonale Antiseren (AS) und monoklonale Antikörper (MAB) hergestellt. Für den Nachweis und die serologische Charakterisierung der Viren stehen heute neben zahlreichen zugesandten AS insgesamt 14 eigene AS und 6 MAB zur Verfügung. Mit ELISA und immunelektronenmikroskopischen (IEM) Tests wurden insgesamt 1043 *Allium*-Proben, größtenteils aus Südost-Asien, aber auch aus Europa und anderen Ländern getestet. Mindestens neun Viren mit gestreckten Partikeln sind in *Allium*-Arten besonders häufig und können aufgrund holländischer und unserer Untersuchungen serologisch unterschieden werden: die Carlaviren shallot latent virus (SLV) und garlic common latent virus (GCLV), die Potyviren onion yellow dwarf virus (OYDV), leek yellow stripe virus (LYSV), shallot yellow stripe virus (SYSV) und das kaum charakterisierte welsh onion yellow stripe virus (WOYSV) sowie mindestens drei verschiedene Typen der taxonomisch noch nicht eingeordneten, serologisch unterscheidbaren 'mite-borne filamentous viruses' (MbFV): onion mite-borne latent virus (OMbLV), shallot mite-borne latent virus (SMbLV) und garlic mite-borne filamentous virus (GMbFV). Mit Ausnahme von GCLV zeigen Isolate der o. g. *Allium*-Viren aus verschiedenen Wirtsarten und geographischen Regionen im ELISA eine Vielfalt an Serotypen, die einen umfassenden Virusnachweis sehr erschwert. Neben den o. g. Viren wurden von uns zwei vermutliche Cryptoviren, tobacco necrosis virus sowie nahe Verwandte von turnip mosaic potyvirus und von hypochoeris mosaic furovirus in den untersuchten *Allium*-Proben nachgewiesen.

J. Schubert und M. Nielitz

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Institut für Resistenzforschung, Aschersleben

Klonierung und Sequenzierung des 3'-Endes der RNA eines Virus aus Porree*

Porree wird insbesondere von Poty- und Carlaviren befallen. Eine Trennung der meist in Mischinfektion auftretenden Viren über Differentialwirte ist schwierig, so daß für den Virusnachweis geeignete, spezifisch reagierende Antiseren schwierig zu erzeugen sind. Einen Ausweg bietet die Nutzung rekombinanter VirusHüllproteine.

Aus Freilandmaterial von Porree wurden nach Dichtegradientenzentrifugation Viren isoliert und ihre RNA für eine cDNA-Synthese eingesetzt (oligo-dT-priming). Ziel war es, die RNA des leek yellow stripe potyvirus (LYSV) zu klonieren. Da das LYSV serologisch eng mit dem potato Y potyvirus (PVY) verwandt ist, wurden für die Sequenzierung Klone ausgewählt, die bei Kolonihybridisierung unter milden Bedingungen positiv mit einer für die konservative core-Region des PVY-Hüllproteingens (cp) kodierenden cDNA reagierten. Die Sequenz von 10 der ausgewählten Klone war im unmittelbaren 3'-Bereich der RNA identisch. 5 davon wurden vollständig sequenziert. Es zeigte sich, daß die sequenzierten Abschnitte der klonierten RNA nicht den für Potyviren typischen, offenen Leserahmen enthielten, sondern für mehrere Proteine kodieren können. Weitere Versuche zeigten, daß die ausgewählten Klone unter Standard-Hybridisierungsbedingungen im northern-Blot nicht mit der LYSV-RNA reagieren. Somit beruht die falsche Auswahl der Klone wahrscheinlich auf kurzen homologen Abschnitten der RNA beider Viren, die unter milden Bedingungen miteinander hybridisieren können.

Die Struktur der sequenzierten 3'-terminalen Bereiche der RNA ähnelt der von Carlaviren. Infolge einer Sequenzinsertion im Bereich des 3'-Terminus, die identisch bei 2 der 5 Klone auftritt, ergeben sich unterschiedliche Leserahmen, die jeweils für zwei verschiedene Proteinen kodieren können. Die RNA von Carlaviren kodiert in diesem Bereich, der sich an das cp anschließt, in der Regel für nur ein Protein, das eine "zinc-finger"-Struktur aufweist. Diese ließ sich bei den analogen Proteinen des untersuchten Virus nicht nachweisen. Die Expression der cDNA des vermutlichen cp mit Hilfe des Plasmids pGEX4-T in *E. coli* führte zu einem Protein, das mit einem Antiserum gegen das garlic common latent carlavirus (GCLV) reagierte, nicht jedoch mit einem LYSV-Antiserum und dem Carlavirus-spezifischen MAB 5B5 (Antiseren von H.-J. Vetten, BBA Braunschweig). Somit kodiert der ausgewählte Bereich der klonierten Nukleinsäure für das cp des GCLV. Einsatzmöglichkeiten für ein polyklonales Antiserum gegen das rekombinante cp, das im western-Blot mit dem rekombinanten cp reagiert, werden gegenwärtig erprobt.

* - gefördert mit Forschungsmitteln des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung Landes Sachsen/Anhalt

D.-E. Lesemann¹, W. Huth¹ und F. Rabenstein²

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig, ²Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Pathogendiagnostik, Aschersleben

Serologische und zytologische Klassifizierung der Gramineen infizierenden, durch Milben übertragenen Potyviridae

Milbenübertragene Viren aus der Familie der Potyviridae treten sehr verbreitet in Getreide, Futtergräsern und Wildgräsern auf, und weltweit sind eine Reihe von Viren beschrieben und benannt worden, ohne daß die Beziehungen zu allen schon beschriebenen Potyviren mit diesen Vektoren gründlich geklärt wurden. Aufgrund der Notwendigkeit, verschiedene neue Isolate aus Getreide und Futtergräsern aus Deutschland sowie anderen europäischen Ländern zu identifizieren, wurde ein breit angelegter Vergleich der serologischen Verwandtschaften aufgrund der immunelektronenmikroskopischen Dekorationsreaktion (IEM) und der Einschlußkörpermorphologie durchgeführt. Dabei wurden mit wenigen Ausnahmen alle weltweit beschriebenen Viren der genannten Kategorie einbezogen. Acht in Braunschweig, 8 in Aschersleben und 7 in anderen Instituten hergestellte Antiseren wurden eingesetzt, um 26 Isolate der verschiedenen Viren zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigen, daß die untersuchten Isolate des wheat streak mosaic-, agropyron mosaic- und ryegrass mosaic virus aufgrund der festgestellten serologischen Verwandtschaften möglicherweise einem großen Komplex von untereinander wenigstens mehr oder weniger stark serologisch verwandten Viren ('Viruscluster') angehören. Das als oat necrotic mottle in den USA beschriebene Virus, sowie ein aus Dactylis in Ostdeutschland gewonnenes, bisher nicht klassifiziertes Isolat stehen dem wheat streak mosaic virus näher, das in den USA als Hordeum mosaic beschriebene Virus steht dem Agropyron mosaic virus nahe. Bestimmte Potyvirusisolate aus Gerste- und Weizen in Deutschland und Frankreich sowie aus Wildgräsern in Ost- und Westdeutschland gehören der aus Jugoslawien beschriebenen, klar abgegrenzten Virusspezies brome streak mosaic virus an. Ein Antiserum gegen das Blattlaus-übertragbare cocksfoot streak virus zeigte in der IgM-Fraktion eine Verwandtschaft mit ryegrass mosaic virus an. Ein Antiserum gegen das aus England beschriebene Spartina mottle virus reagierte mit keinem der getesteten Virusisolate.

Die eigenen und die aus der Literatur erhobenen zytologischen Befunde hinsichtlich der Morphologie der zylindrischen Einschlußkörper (CI) (Edwardson and Christie, 1991) unterstützten weitgehend die mit IEM erzielten serologischen Ergebnisse. So produzieren serologisch als verwandt erkannten Agropyron mosaic- und Hordeum mosaic-Viren CI des Typs I mit 'scrolls'. Brome streak mosaic virus aus Jugoslawien und die neuen Isolate dieses Virus produzieren den CI-Typ II mit 'laminated aggregates', was sie klar von den anderen verglichenen Viren unterschied. Ryegrass mosaic- und wheat streak mosaic virus produzierten CI, die je nach Isolat mehr zu den Typen III oder IV mit 'scrolls and laminated aggregates' oder mit 'scrolls and short curved laminated aggregates' zu stellen waren. Oat necrotic mottle virus unterschied sich im CI-Typ vom serologisch verwandten wheat streak mosaic virus.

G. Deborré, V. Zinkernagel* und W. Jelkmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 69221 Dossenheim, *Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München-Weihenstephan

Biologische Charakterisierung verschiedener Scharka Isolate

Die Scharkakrankheit, verursacht durch das plum pox virus (PPV), wurde erstmals 1915 in Bulgarien beobachtet. Die Krankheit führt zu beträchtlichen Ertragsverlusten bei Pflaume, Pfirsich und Aprikose. Kenntnisse über die biologischen Eigenschaften verschiedener PPV-Isolate ermöglichen eine Auswahl geeigneter Isolate zu Resistenz- bzw. Toleranzprüfungen und zu molekularbiologischen Untersuchungen, sowie eine Abschätzung ihrer epidemiologischen Bedeutung. In der Literatur wurden bereits quantitative und qualitative Unterschiede hinsichtlich des Wirtspflanzenkreises, der Symptomatologie und der Blattlausübertragung bei verschiedenen PPV-Isolaten beschrieben.

Entsprechend wurden alle verfügbaren Scharkaisolate hinsichtlich ihrer Symptomatologie auf krautigen Pflanzen und ihrer Fähigkeit zur Blattlausübertragung auf verschiedene Wirtspflanzen untersucht. Molekularbiologische Unterschiede wurden mit Hilfe der PCR (polymerase chain reaction) dargestellt. Einbezogen in die Untersuchungen wurden alle auf *Nicotiana clevelandii* und *Prunus* spp. in Dossenheim verfügbaren Isolate (7 Gewächshaus- und 16 Feld-Isolate).

Die Symptomausprägung auf *Chenopodium foetidum* konnte drei Klassen zugeordnet werden. Die lokalen Läsionen nach einer Preßsaftübertragung waren chlorotisch, nekrotisch oder intermediär und entsprachen der aus der Literatur bekannten Symptomklassifizierung auf *C. foetidum*. Eine Klassifizierung der systemischen Symptome auf *N. clevelandii*, entsprechend der Stärke von Chlorose und Wuchsreduktion, zeigte eine vergleichbare Virulenz der Isolate auf den verwendeten krautigen Pflanzen. Isolate mit einer hohen Virulenz auf *C. foetidum* verfügen über eine vergleichbare Virulenz auf *N. clevelandii*.

Alle untersuchten Freilandisolate waren blattlausübertragbar. Die Funktion von krautigen Pflanzen als Zwischenwirte konnte bestätigt werden, jedoch wurde die Möglichkeit zur Rückübertragung auf holzige Pflanzen erst bei einem Isolat erfolgreich untersucht. Tabak-Kultursorten erscheinen ohne Bedeutung als Zwischenwirte für das Virus, da in Infektionsversuchen keine systemische Ausbreitung des PPV auftrat. Eine anhaltende Erhaltung der Isolate auf *N. clevelandii* ausschließlich durch Preßsaftübertragung ist möglicherweise für den Verlust der Blattlausübertragbarkeit bei zwei Gewächshaus-Isolaten verantwortlich.

Infektionen konnten mit dem ELISA und der PCR nachgewiesen werden. Darüberhinaus eignete sich die PCR zur Detektion einer schon bekannten Deletion (45 bp) innerhalb des Coat-Proteins. Ein Isolat wies eine Deletion von 42 bp im gleichen Sequenzabschnitt auf. Die Bedeutung dieser Deletionen ist derzeit noch unklar.

M. Schönfelder, G. Adam und E. Maiss

DSM - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH., Braunschweig und Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig.

Phylogenetische Beziehungen zwischen Potyviren von Solanaceaeen aus Südamerika und Potato Virus V

Die Isolierung eines neuen Potyvirus Isolates aus Tomate in Deutschland und seine Charakterisierung als ein ungewöhnlicher Stamm des Potato Virus V führte zu einer intensiven vergleichenden Studie mehrere PVV-Isolate verschiedener Herkünfte und anderen Potyviren aus Südamerika, insbesondere dem Peru Tomato und dem Wild Potato Mosaic Virus. Neben serologischen Vergleichen mit polyklonalen und monoklonalen Antikörpern wurden von den verschiedenen Viren Nukleinsäuresequenzen des 3'-terminalen Genombereichs bestimmt und verglichen.

Sowohl die serologischen, als auch die aus Nukleinsäuresequenzen abgeleiteten Aminosäuresequenzen ergaben bei vergleichenden Betrachtungen eine enge Verwandtschaft der Südamerikanischen Potyviren mit den PVV-Isolaten aus Europa und Südamerika. Dies wird durch die übergreifende Reaktion von einem monoklonalen Antikörper gegen ein Europäisches PVV-Isolat unterstützt, was auf gemeinsame Epitope im Hüllproteinbereich hindeutet. Andererseits ergaben die Sequenzvergleiche eine Aufteilung dieses PVV-Clusters in mindestens zwei Gruppen, von denen die eine das neue Tomaten Potyvirus und das Wild Potato Mosaic Virus beinhaltet, während zur zweiten Gruppe Peru Tomato Mosaic und ein Europäisches PVV-Isolat gehören. Diese Einteilung wird durch serologische Vergleiche mit polyklonalen Antiseren gestützt. Gemäß unseren Untersuchungen mit monoklonalen Antikörpern vom SCRI, Dundee, muß es innerhalb des PVV-Clusters Oberflächenepitope geben, die für Kartoffelisolat spezifisch sind und dem Isolat aus Tomate fehlen, während es andere Epitope geben muß, die generell PVV-spezifisch sind. Inwieweit die Ergebnisse unsere Untersuchungen Auswirkungen auf eine taxonomische Neugliederung des PVV-Clusters und die Namensgebung von darin enthaltenen Isolaten hat, wird diskutiert.

K. Graichen und H. Peterka*

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen
 Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben
 *Institut für Züchtungsmethodik bei Gemüse, Quedlinburg

Resistenz gegen das Beet Western Yellows Virus bei Winterraps (*Brassica napus* L.) und verwandten Arten

In Winterrapsbeständen verschiedener Regionen Deutschlands, weiterer europäischer Länder und der USA wurde häufig vollständiger Befall durch das beet western yellows virus (BWYV) festgestellt. In Untersuchungen zum Wirtskreis und zur Serologie ließ sich das BWYV vom Winterraps deutlich vom beet mild yellowing virus (BMV) der Zuckerrübe differenzieren und stellt offenbar ein vorrangig *Brassica*-Arten infizierendes Luteovirus dar.

Die Ertragsminderungen durch BWYV-Infektionen beim Winterraps betragen bis zu 13 %. Durch Züchtung und Anbau virusresistenter Rapsorten können solche virusbedingten Ertragsminderungen verhindert werden.

Zur Ermittlung von Resistenzquellen wurden Sorten, Linien und Herkünfte von *Brassica napus*, *B. oleracea*, *B. rapa*, *B. juncea*, *B. carinata*, *B. nigra* und *Raphanus sativus* auf Resistenz gegenüber einem hochvirulenten BWYV-Isolat von Raps geprüft. Die Resistenzbewertung wurde 8 Wochen nach Virusinokulation mit der Blattlausart *Myzus persicae* (Sulz.) anhand der mit dem DAS-ELISA ermittelten Infektionsraten und relativen Viruskonzentrationen vorgenommen.

Die geprüften Rapsgenotypen erwiesen sich nahezu vollständig als hoch anfällig. Die Prüfung der Selbstungsnachkommen (S1) von zunächst virusfreien Einzelpflanzen oder solchen mit verringerten Viruskonzentrationen ergab, daß in den meisten Fällen keine BWYV-Resistenz vorlag. Bei den Nachkommen von zwei Sorten wurden wiederum verringerte Viruskonzentrationen gemessen und nur leichte Wuchsminderungen ohne Ausbildung von weiteren Virussympptomen bonitiert, was auf quantitative Resistenz schließen läßt. Eine weitere Ausnahme bildete des weiteren ein Resyntheseraps. Die Selbstungsnachkommen einer resistenten Einzelpflanze blieben bei der erneuten Resistenzprüfung gänzlich befallsfrei. Bei drei weiteren Nachkommenschaften traten sowohl virusfreie als auch virusinfizierte Einzelpflanzen auf.

Quantitative BWYV-Resistenz ließ sich anhand verringerter Viruskonzentrationen und/oder Infektionsraten in zwei Sorten von *B. oleracea*, in *B. rapa* ssp. *pekinensis*, *B. juncea*, *B. carinata* und *R. sativus* nachweisen. Dagegen blieben sämtliche Einzelpflanzen einer *B. rapa*-Herkunft trotz wiederholter Besiedlung mit infektiösen *M. persicae* völlig befallsfrei, woraus auf qualitative Resistenz geschlossen werden kann. Diese *B. rapa*-Herkunft ist ein Elter des o.g. Resyntheserapses und daher als Spender der BWYV-Resistenz anzusehen. Durch mehrere Selektionszyklen konnten bei einer weiteren *B. rapa*-Herkunft einheitlich resistente Linien selektiert werden.

Die festgestellte hohe Anfälligkeit der aktuellen Qualitätsrapsorten ist auf die hohe Anfälligkeit der beiden Ausgangsformen Kohl (*B. oleracea*) und Rübسن (*B. rapa* ssp. *oleifera*) zurückzuführen. Das Auftreten von wenigen charakteristischen Spaltungsverhältnissen in den Selbstungsnachkommenschaften des Resyntheserapses und einer *B. rapa*-Herkunft spricht eher für eine monogene oder oligogene Vererbung als für eine komplizierte polygene Vererbung. Daraus folgt zugleich eine leichtere Handhabbarkeit der vorgefundenen Resistenzgene in der Züchtung.

Monika MÖSCHKE,¹ S. SCHULZE² und H.-J. ZSCHIEGNER³

- 1.) Universität Leipzig
Fakultät Biowissenschaften / Pharmazie / Psychologie
Institut für Botanik / Allgemeine u. Angewandte Botanik
Talstr. 33
D - 04103 Leipzig
- 2.) TU - Dresden
Institut für Forstbotanik
PF 10
D - 01735 Tharandt
- 3.) Hans-Marchwitza-Str. 18/605
D - 04279 Leipzig

Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus potentiell antiphytoviraler Phenylpropan-derivate

Die potentielle antiphytovirale Wirkung von Phenylpropanderivaten (Ligninsulfonsäuren/Ligninsulfonate) wurde in PVX- infizierten Stengelschnittlingskulturen der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) mit unterschiedlicher relativer quantitativer Resistenz gegenüber PVX geprüft. Der Nachweis einer Beeinflussung der PVX - Konzentration in den Stengelschnittlingen erfolgte unter Verwendung eines orientierenden quantitativen DAS-ELISA. In Abhängigkeit von der angewendeten Konzentration, der Ausgangsviruskonzentration der Stengelschnittlinge und in positiver Korrelation mit dem Resistenzniveau der Genotypen, konnte eine Senkung der PVX - Konzentration um max. 40% erzielt werden. Im Einzelfall traten *in-vitro*-Pflanzen mit negativen ELISA-Nachweis auf. Untersuchungen zur Wirkung ausgewählter Phenylpropanderivate (Ligninsulfonsäuren/Ligninsulfonate, Kaffeesäure, Chlorogensäure) auf die virusinduzierte RNA-abhängige RNA-Polymerase zeigten lediglich bei Ligninsulfonsäuren/Ligninsulfonaten (ca. 50µg/ml) eine 90%ige Hemmung der Inkorporation von ³H - UMP in säurefällbares Material in einem optimierten *in-vitro* Replikationssystem mit TMV-induzierte RNA - abhängiger RNA - Polymerase bzw. eine Inhibierung auf ca. 20% der Ausgangsaktivität mit PVX-induzierte RNA - abhängige RNA - Polymerase. Da die Hemmwirkung sowohl bei steigender Konzentration von RNA (Template) als auch von Protein wesentlich geringer wird, können unspezifische Bindungen der Ligninsulfonsäuren/Ligninsulfonate an Makromoleküle des Versuchsansatzes angenommen werden. Die gewonnenen Resultate deuten auf eine indirekte Wirkung der Phenylpropanderivate auf die PVX - Vermehrung hin, wobei möglicherweise auch eine Induktion pflanzeneigener Abwehrmechanismen (Resistenzmechanismen) diskutiert werden kann.

PVX-potato virus X TMV-tobacco mosaic virus UMP-Uridinmonophosphat
SCHULZE, S. and KLUGE, S.: The mode of inhibition of TMV- and PVX-induced RNA-dependent RNA polymerases by some antiphytoviral drugs. - J. Phytopathology in press 1994.

J. Hamacher, A. Quadt, A. Löw und R. Giersiepen

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nußallee 9, 53115 Bonn

Immunzytologische Untersuchungen an Waldbäumen nach Virusinfektion und abiotischem Streß

Virusinfektionen rufen in Pflanzengeweben und -zellen morphologische Veränderungen hervor, die entweder in unmittelbarem Zusammenhang mit ihrer Replikation stehen oder die als Auswirkung stoffwechselphysiologischer Störungen zu unspezifischen Organell- und/oder Gewebeveränderungen führen. Zellwandähnliche Substanzen werden häufig in Nepovirus-infizierten Zellen in der Nähe von Plasmodesmen oder entlang von Zellwänden abgelagert und bilden mit virusassoziierten Tubuli auffällige Strukturen, die als differentialdiagnostisch wichtige Parameter für Virusinfektionen an Forstgehölzen dienen können. Kallose oder kalloseähnliche Substanzen werden jedoch auch unter Einwirkung abiotischer Streßfaktoren, wie z.B. Ozon entlang von Zellwänden deponiert. Ziel der Untersuchungen war der immunzytologische Nachweis von a) Kirschenblattrollvirus-Kapsidprotein in virusassoziierten Strukturen verschiedener Laubbaumarten sowie b) Kallose als extrazytoplasmatischem Wundverschluß, der während Virusinfektion und unter abiotischem Streß (Ozon) gebildet wird. Die Immunogoldmarkierung wurde an Laubblattpräparaten (in LR-White-Kunstharz) CLRV-infizierter Birken, Vogelkirschen und Eschen sowie ozonbelasteten Buchenblättern mit CLRV-Antiserum (Isolat aus Esche) und β -(1,3)-D-Galactopyranose-Antiserum durchgeführt. Zur Markierung selbst diente Ziegen-Anti-Kaninchen-Goldkonjugat mit 6nm Goldpartikeln.

Virales Kapsidprotein konnte nur in chlorotischen Blattbereichen virusinfizierter Blätter in tubulären Einschlüssen (bestehend aus ER-Zisternen und Virionen) assoziiert mit Plasmodesmen sowie entlang von Zellwänden nachgewiesen werden. Kallose war immunzytologisch bereits in nichtinfizierten Blättern im Bereich von Plasmodesmen nachzuweisen, die Markierung war jedoch signifikant in infizierten Blättern entlang von Zellwänden sowie als Tubuli-umgebende Strukturen verstärkt. In ozonbelasteten Blättern waren Kallosedepositionen als große flächige Aggregate entlang der Zellwände markiert. Die Untersuchungen zeigen, daß Tubuli in CLRV-infizierten Laubbaumblättern tatsächlich Viruskapside enthalten und somit als virusspezifische Strukturen angesehen werden können. Die oft beobachteten plasmodesmen- und zellwandassoziierten Depositionen bestehen aus Kallose. Die Form ihrer Deposition läßt jedoch eine Unterscheidung zu abiotisch induzierten Kalloseaggregaten zu, die damit von den beobachteten Strukturen in virusinfizierten Blättern differenziert werden können.

J. Hamacher¹⁾, P. Blaeser¹⁾ und C. Neuhaus²⁾

¹⁾ Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nußallee 9, 53115 Bonn

²⁾ Firma Dümmer Jungpflanzenkulturen, Dammweg 18-20, 47495 Rheinberg

Serologischer Vergleich eines Virusisolates aus *Impatiens neuguinea* mit Stämmen des Wegerichmosaik-Tobamovirus (RMV)

Aus *Impatiens neuguinea*-Hybriden (Sorte Selenia) mit virusverdächtigen Symptomen (Deformation, Kleinblättrigkeit und chlorotische Scheckung) konnte ein Tobamovirus auf *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi-nc Übertragen werden. Auf *Nicotiana tabacum* cv. Samsun wurde jedoch nicht das für Tabakmosaikvirus (Wildstamm) charakteristische Mosaik, sondern eine schwache chlorotische Scheckung ausgebildet. Das Virusisolat konnte als Wegerichmosaikvirus (RMV) identifiziert werden. Nach Reinigung durch differentielle- und CsCl-Dichtegradienten-Zentrifugation wurde ein polyklonales Antiserum in Kaninchen hergestellt.

Der Dekorationstiter des Rohantisiums im elektronenmikroskopischen Präparat betrug 1:1028. Die Nachweisgrenze im DAS-ELISA lag für gereinigtes Virusantigen bei 33 ng/ml nach 1 Std., bzw. 330 pg/ml nach 20 Std. bei 4°C. Die Sensitivität des ELISA wurde durch die Verwendung von Preßsaft aus *Impatiens* zur Herstellung der Verdünnungsreihe um eine Zehnerpotenz herabgesetzt. Vergleichende Untersuchungen mit 5 weiteren RMV-Isolaten (Holmes-Typstamm, Digitalis-Isolat, Isolate von Juretić, Polák, und McKinney; DSM Braunschweig) im Agargeldoppeldiffusionstest nach Ouchterlony ergaben serologisch heterologe Reaktionen gegenüber dem Isolat aus *Impatiens neuguinea*.

Zur Absicherung der im Agargeltest erhaltenen Ergebnisse, wurden alle Virusisolat durch CsCl-Dichtegradientenzentrifugation gereinigt und mit dem DAS-ELISA in einer Verdünnungsreihe gegen das Antiserum aus *Impatiens* miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß die homologe Reaktion gegenüber dem Isolat aus *Impatiens* um das Dreifache der Extinktion (A_{405}) höher lag als die heterologen Reaktionen gegenüber allen anderen Isolaten. Aus diesen Ergebnissen kann abgeleitet werden, daß es sich bei dem Isolat aus *Impatiens neuguinea* um einen neuen RMV-Stamm handelt, der sich zumindest von den von uns getesteten Stämmen, bzw. Isolaten unterscheidet. Cytologische Untersuchungen an infiziertem *Impatiens*-Blattmaterial zeigten die für RMV typischen cytoplasmatischen Virusaggregate sowie mit Tanninen assoziierte Viruspartikel in den Vakuolen. Rückübertragungsversuche auf verschiedene *Impatiens*-Sorten ergaben sortenspezifische Anfälligkeitsunterschiede.

Elisabeth Schiessendoppler

Bundesamt u. Forschungszentrum f. Landwirtschaft, Wien

Untersuchungen zum Überdauern phytopathogener Viren in Preßsäften

Infolge des Fehlens metabolischer Funktionen erfolgt die Reproduktion von Viren nur innerhalb ihrer Wirtsorganismen. Die Lebensdauer in der Umwelt ist somit begrenzt. Sie variiert in Abhängigkeit von der Virusart bzw. dem -stamm und den Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtintensität). Infektionsrate, Infektionsdruck und Epidemiologie werden von der Persistenz einzelner Viren beeinflusst.

Die Kenntnis dieser Faktoren ist unter anderen für die Produktion von gesundem Vermehrungsmaterial, die Vermeidung von Übertragungen aus Boden- bzw. Beregnungswasser, die Bereitung von Sammelkomposten sowie die Erhaltung infizierten Pflanzmaterials unter Laboratoriumsbedingungen von Bedeutung.

Am Beispiel von Kartoffelviren und des Beet Necrotic Yellow Vein Virus (BNYVV) wurden Untersuchungen zu diesem Themenkreis durchgeführt.

Virushältige Preßsäfte wurden bei + 23°C hell (Variante A) und dunkel (B), bei + 16°C dunkel (C), + 4°C dunkel (D) sowie bei -18°C dunkel (E) aufgestellt. BNYVV-infizierter Pflanzensaft wurde ausschließlich in Variante E gelagert. Der Virusnachweis erfolgte kontinuierlich im DAS-ELISA unter standardisierten Bedingungen. Die Virulenz der einzelnen Pathogene wurde zusätzlich stichprobenweise durch Inokulation von Indikatorpflanzen überprüft.

Mit Ausnahme von Kartoffelvirus X (PVX) war die Lebensdauer für alle untersuchten Pathogene in den Varianten A und B am niedrigsten, in E am höchsten.

PVY-hältige Preßsäfte wiesen bei Lagerung nach A und B bereits nach 17 Tagen negative ELISA-Werte und damit korrelierend negative Ergebnisse in der Virulenzprüfung auf. Die höchste Persistenz besaß PVX, welches noch nach 360 Tagen in allen Varianten positiv reagierte.

Für alle untersuchten Pathogene wurden nach Lagerung von 300 und mehr Tagen bei -18°C (Variante E) in beiden Untersuchungen noch positive Ergebnisse erzielt. In der Virulenzprüfung waren Ausprägungsdauer, -intensität und Zahl der Läsionen der Viruskonzentration direkt proportional.

Die für das mechanisch übertragbare PVX gefundene Persistenz begünstigt Infektionen im Zuge von Kultur-, Pflege- und Pflanzenschutzmaßnahmen innerhalb einer Kultur bzw. auch zwischen einzelnen Kulturen.

E. Pfeilstetter¹, D.-E. Lesemann¹, U. Kastirr² und W. Burgermeister¹

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

²Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Institut für Resistenzforschung, Aschersleben

Ultrastrukturelle Untersuchungen zur Übertragung von Zuckerrübenviren (BNYVV, BSBV) durch *Polymyxa betae*

Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) und beet soil-borne virus (BSBV) werden durch den ubiquitär vorkommenden Bodenpilz *Polymyxa betae* übertragen. Beide Viren können in den Dauersporen dieses Pilzes überdauern, wodurch befallene Anbauflächen über viele Jahre verseucht bleiben. Das Vorkommen von BNYVV in Zoosporen, Plasmodien, Zoosporangien und cystogenen Plasmodien von *P. betae* wurde in verschiedenen elektronenmikroskopischen Untersuchungen belegt. Im Inneren von Dauersporen gelang der Virusnachweis bisher jedoch nicht.

Mit Hilfe der Immunogoldmarkierung an Ultradünnschnitten durch Dauersporen-haltige Wurzelstücke gelang uns der Nachweis von BNYVV-Partikeln in einzelnen Dauersporen (ca. 1% der untersuchten Sporen). Eine spezifische Markierung war nur mit monoklonalen Antikörpern möglich, wogegen polyklonales Antiserum zu einer starken unspezifischen Markierung der Dauersporenwände führte. Die Markierung des BSBV (Ahlum-Stamm) gelang dagegen nur bei Verwendung von polyklonalem Serum. In den abgestorbenen Dauersporen-haltigen Wurzelzellen war BSBV häufig in der Nähe der Cystosori in fragmentierten, kugelig zusammengeballten Cytoplasmabereichen zu finden. Die bündelförmig angeordneten BSBV-Partikel waren mehrmals in den Dauersporenzwischenräumen innerhalb eines Cystosorus zu beobachten, was auf eine Ausgrenzung der Viren während der Sporenbildung (Einziehen der Trennwände) hindeutet. Auch innerhalb der Dauersporen waren markierte BSBV-Partikel zu sehen.

In den untersuchten Wurzelstücken war ein hoher Anteil von Cystosori enthalten, die leere Dauersporen aufwiesen. Einige Cystosori beinhalteten Sporen, in denen bereits Geißeln vorhanden waren. Es handelt sich hierbei offensichtlich um schlüpfbereite Zoosporen. Das Schlüpfen der Zoosporen aus Dauersporen, die sich noch innerhalb der Wurzelzellen befanden, konnte auch mehrmals beobachtet werden. Außerdem enthielten einige Zoosporangien Zoosporen, die bereits zu diesem frühen Stadium den für die Penetration der Wirtszelle benötigten "Stachel" ausgebildet hatten. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, daß Zoosporen nicht nur ins umgebende Medium abgegeben werden, sondern auch eine Ausbreitung des Pilzes innerhalb der Wurzel ermöglichen. Dadurch könnte der Pilz zu einer lokal begrenzten Virusausbreitung von Zelle zu Zelle beitragen.

H. Schnee und W. Wiedemann

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Integrierter Pflanzenschutz, Dresden

Zum Auftreten des Gerstengelverzweigungsvirus (BYDV) und seiner Vektoren in Sachsen

Das BYDV wurde in Sachsen erstmalig 1983 in Wintergerste nachgewiesen. Bereits 1984 kam es zu einem verheerenden Auftreten mit enormen Ertragsausfällen durch massenhafte Verzweigung der Pflanzen. 1989 führte ein Ursachenkomplex unter wesentlicher Beteiligung des BYDV zu teilweise erheblichen Ernteverlusten beim Winterweizen. Seit 1986 durchgeführte systematische ELISA-Untersuchungen haben gezeigt, daß das Virus in Sachsen vor allem in Form des vektorunspezifischen PAV-Stammes weit verbreitet ist. Im Frühjahr 1990 trat es in Wintergerste erneut enorm stark auf. Die Verzweigung war aber selbst auf Feldern mit bis zu 82 % BYDV-Befall nur eine marginale Erscheinung, und es kam kaum zu Ertragseinbußen. Die möglichen Ursachen für die weitgehend ausgebliebene Schädwirkung werden diskutiert.

Als wichtigste Blattlaus- und Virusreservoir für die Herbstinfektion erwiesen sich die Ausfallgerste, die Hühnerhirse und mit Abstrichen der Mais. Im Frühjahr ist die im Herbst infizierte Wintergerste die Hauptquelle für die Infektion des Winterweizens, der Sommergerste und des Hafers.

Unter den Vektoren dominierte von 1985 - 1989 im Herbst eindeutig *Rhopalosiphum maidis*. Insbesondere 1989 kam es zur langanhaltenden Massenvermehrung und zur vielfach fast flächendeckenden Übertragung des BYDV. 1990 und 1991 überwog die als effizienter Vektor geltende Art *Rh. padi*, ohne daß das gravierende Folgen für die Wintergerste hatte. Im Herbst der beiden letzten Jahre war das Blattlausauftreten sehr schwach und eine Gefährdung der Gerste nicht gegeben. *Sitobion avenae* spielte bisher in dieser Jahreszeit in Sachsen nur eine untergeordnete Rolle.

Im Frühjahr und Frühsommer ist diese Art dagegen neben *Rh. padi* und bei Massenvermehrung auch *Metopolophium dirhodum* von großer Bedeutung sowohl als Vektor als auch als Direktschädling.

Eine anholozyklische Überwinterung der Getreideblattläuse konnte in Sachsen bisher nicht nachgewiesen werden.

G. Barchend, J. Schubert

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen
 Institut für Resistenzforschung, Aschersleben

Vergleichende Untersuchungen zur Transformationseffizienz von Kartoffeln mit verschiedenen Konstrukten des Hüllprotein des Kartoffel-Y-Virus (PVY)

Ziel unserer Arbeiten ist es, züchterisch interessantes, gentechnisch verändertes Material mit PVY-Resistenz durch die Übertragung des Hüllproteins des PVY zu schaffen. Wir untersuchten den Einfluß von Agrobacterium-Stämmen, cp-Konstrukten und verschiedenen Kartoffelgenotypen auf die Transformationseffizienz. Die verwendeten binären Plasmide basierten auf dem Plasmid pBIN 19 und wiesen folgende Strukturen auf: T_L - (NPT II/PVYcp/GUS-i) - T_R - bzw. T_R - (NPT II/PVYcp/GUS-i) - T_L. Das cp- und GUS-i-Gen befanden sich unter Kontrolle des CaMV-35S-Promotors.

Internodalsegmente wurden in einer verdünnten Agrobacteriumsuspension inkubiert, mehrmals gewaschen und 2 Tage auf MS-Medium kultiviert. Danach wurden die Segmente auf Sproßinduktionsmedien mit 25 ppm Kanamycin und 300 ppm Claforan überführt. Bei sich bildenden Sprossen wurde die Expression des GUS-i-Gens getestet. Eine Transformation mit dem Agrobacteriumstamm LBA 4404 gelang nicht, dagegen wurden mit dem Stamm GV 2260 und den verwendeten Konstrukten gute Regenerationsergebnisse erzielt. Die Genotypen unterschieden sich hinsichtlich der Transformationseffizienz deutlich voneinander. Sie schwankte von 30 % bei der dihaploiden B I bis zu 60 % bei der Sorte 'Lipsi'. Einen Unterschied zwischen verwendeten cp-Konstrukten in der Transformationseffizienz war bei der diesbezüglich intensiv untersuchten Sorte 'Kamyk' nicht festzustellen. Die Transformationseffizienz ist mit dem verwendeten Transformationssystem bei guter Regenerationsfähigkeit ausreichend.

G. Deborré, V. Zinkernagel* und W. Jelkmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 69221 Dossenheim, *Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München-Weihenstephan

In vitro-Vermehrung Scharka-kranker Hauszwetschen

Die Scharkakrankheit, verursacht durch das plum pox virus (PPV), ist eine bedeutende Viruserkrankung des Steinobstes und führt zu großen Ertragsverlusten im erwerbsmäßigen Anbau von Pflaumen und Zwetschen in Deutschland. Die wichtigste Maßnahme zur Bekämpfung von Scharka ist die Züchtung von resistenten und toleranten Sorten.

Aufgrund der bekannten ungleichmäßigen Virusverteilung von PPV bei holzigen Pflanzen wurde das Verhalten von PPV in der Gewebekultur mit dem Ziel der Anzucht von gleichmäßig infizierten 'Hauszwetschen' untersucht, die als Unterlage zur Resistenzprüfung neuer Sorten dienen sollten.

Ausgangsmaterial für die Gewebekulturen waren PPV-kranken 'Hauszwetschen' aus verschiedenen Inokulationsversuchen bzw. aus dem Freiland. Nach einem erstem Ansatz 1989 wurden in den Jahren 1991-1993 weitere Vermehrungsansätze zu verschiedenen Jahreszeiten aufgenommen. Von den nicht verholzten Trieben wurde ein Segment mit einer Knospe entnommen, bei verholzten Trieben wurden die Knospen einzeln präpariert. Im Okt. 1993 war bei 14 Linien erstmals ein positiver ELISA-Nachweis möglich, weitere 4 infizierte Linien konnten im Feb. 1994 nachgewiesen werden. Alle bisher PPV-kranken Linien sind auf den Kulturansatz vom Mai 1993 zurückzuführen. Ausnahmslos entstammen sie unverholzten Triebsegmenten mit je einer Achselknospe. Die weiteren Vermehrungslinien waren bisher im ELISA negativ. Kranke und gesunde Linien zeigten in ihrem Wuchsverhalten (Zuwachs- und Vermehrungsrate) bisher keinen Einfluß der PPV-Infektion. Auch Blattsymptome sind nicht eindeutig anzusprechen. Da die älteren Blätter aufgrund des in langen Subkulturen erschöpften Nährmediums seneszent werden und Chlorosen aufweisen, ist eine visuelle Symptombonitur schwierig. Junge Triebspitzen zeigen keine Scharkasymptome. Ausgehend von dieser Beobachtung dürfte die visuelle Erkennung und Elimination von PPV-kranken Trieben in Gewebekulturen zur Anzucht gesunder Zwetschen erschwert sein.

Bewurzelte kranke Pflanzen aus den *in vitro*-Vermehrungen lassen noch keine Aussage über die Virusverteilung in der Pflanze zu. Die Pflanzen sollen für künftige Sortentestungen auf Scharkatoleranz unter Freilandbedingungen zur Verfügung stehen.

L. Kunze und W. Jelkmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau,
69221 Dossenheim

Pseudoscharka an Hauszwetsche nach Infektion mit einer Herkunft des apple chlorotic leafspot
trichovirus (ACLSV)

In einem 1987 gepflanzten Hauszwetschen-Feldversuch der Sorte 'Etscheid' wurde mit Einsetzen der Vollernte (1992) in einem Versuchsglied ein starkes Auftreten von Fruchtschäden und Fruchtfall beobachtet. Ursache dafür war die Infektion mit einem bestimmten Isolat (PBM 1) des apple chlorotic leafspot trichovirus (ACLSV). Nach Infektion mit diesem Isolat reiften die Früchte vorzeitig und wiesen hohen Fruchtfall auf (40-60%). Sie wurden fünf Tage früher geerntet als die Früchte von Bäumen mit dem ACLSV-Isolat GM 2/11 oder von gesunden Kontrollen. Die Fruchtschäden, die als Pseudoscharka beschrieben sind, können leicht mit den Fruchtsymptomen der Scharkakrankheit verwechselt werden. Ebenso wie bei der Scharka waren auch Verbräunungen im Fruchtfleisch sichtbar. Als Blattsymptome traten an einigen Blättern an der Basis der Triebe schmale, geschlängelte Linien auf. An den Bäumen mit dem Isolat GM 2/11 und den gesunden Kontrollen traten weder Frucht- noch Blattsymptome auf, auch der Fruchtfall war nur gering (unter 5%). 1993 wurde ein vergleichbares Ergebnis erzielt. Auch unter Einbeziehung des Fruchtfalls war der Ertrag der PBM 1 Bäume in beiden Jahren geringer ($P < 1\%$) als in den gesunden Kontrollen. Ohne Einbeziehung des Fruchtfalls betrug der Ertrag nur ca. ein Drittel der Kontrollen. Die Ertragsdifferenz zwischen den GM 2/11 Bäumen und den Kontrollen war nur 1992 und im summierten Ertrag über beide Jahre signifikant geringer. Durch ELISA Tests konnte belegt werden, daß die Scharkakrankheit nicht als Verursacher der Schäden verantwortlich war. Weiterhin wurden ELISA Tests auf Mischinfektionen mit dem prunus necrotic ringspot virus (PNRV), dem prune dwarf virus (PDV) und dem apple mosaic virus (ApMV) durchgeführt. In keinem Test wurden diese Viren nachgewiesen. Obgleich der Versuch sehr deutlich ein spezifisches Isolat als Erreger der Pseudoscharka nachwies, kann nicht ausgeschlossen werden, daß auch physiologische Erscheinungen zu ähnlichen Symptomen an Hauszwetschen führen können. Da für das ACLSV kein natürlicher Überträger bekannt ist, legen die Versuche nahe, auch künftig nur virusfreies Material zur Anzucht von Hauszwetschen zu verwenden, auch wenn mit der neuen EU-Richtlinie unter der Kategorie "CAC-Material" Obstgehölze mit deutlich geringeren Anforderungen an den Virusstatus als bisher in den Handel gebracht werden können.

A. Feldhoff*, M. Kikkert, G. Krczal*, R. Goldbach und D. Peters

Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz*
Landbouuniversiteit Wageningen, Niederlande

Herstellung von polyklonalen Antisera gegen die Glykoproteine von *tomato spotted wilt virus* (TSWV) zur Charakterisierung verschiedener Tospovirusisolate

Tospoviren gehören zu einer Gruppe von Pflanzenviren, die sich durch drei Hauptcharakteristika, nämlich eine Virushülle, ein dreiteiliges RNA-Genom und thripsvermittelte Übertragung, auszeichnen. Tospoviruspartikel besitzen drei hauptvirale Antigene (Strukturproteine): das Nucleocapsidprotein (N) und zwei Glykoproteine (G1 und G2), die Bestandteile der Virushülle sind.

In den letzten Jahren sind verschiedene Tospovirusisolate vor allem mit Antisera gegen das Nucleocapsidprotein von TSWV charakterisiert worden. Diese Charakterisierung hat dazu geführt, daß die unterschiedlichen Isolate in verschiedene Serogruppen eingeteilt wurden und für einige Isolate neue Virusbezeichnungen vorgeschlagen und eingeführt wurden (de Ávila *et al.*, 1993). Über die Glykoproteine von TSWV ist dagegen bisher nur sehr wenig bekannt. Da die Glykoproteine als Bestandteile der Virushülle bei der Infektion des Vektors *Frankliniella occidentalis* voraussichtlich eine wichtige Rolle spielen, nimmt man an, daß die Glykoproteine der verschiedenen Tospoviren eine höhere Homologie in ihrer Proteinsequenz aufweisen als die Nucleocapsidproteine. Deshalb hofft man, daß mit Antisera gegen die Glykoproteine die evolutionäre Divergenz der Tospoviren hinsichtlich der Glykoproteine und im Verhältnis zum Nucleocapsidprotein weiter analysiert werden kann. Darüberhinaus hofft man, daß mit diesen Antisera ein breiteres Spektrum an Tospoviren nachgewiesen werden kann als das mit Nucleocapsidantisera der Fall ist.

Durch unterschiedliche Isolationen der Glykoproteine sowie die *in vitro* Expression der hydrophilen Teile der beiden Glykoproteine im *E. coli* Expressionssystem stehen im Moment vier verschiedene Antisera zur Verfügung, wovon zwei das Glykoprotein G1, eines das Glykoprotein G2 und eines sowohl G1 als auch G2 detektieren können. Mit Hilfe dieser vier polyklonalen Antisera soll eine Charakterisierung der verschiedenen Tospoviren in Western Blots vorgenommen und ihre Verwandtschaftsbeziehungen auf der Basis der Glykoproteine diskutiert werden.

de Ávila, A. C., de Haan, P., Kormelink, R., Goldbach, R. W. & Peters, D. (1993).

Classification of tospoviruses based on phylogeny of nucleoprotein gene sequences. *Journal of General Virology*, **74**, 153-159.

A. Eppler und S. Feller

Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie,
Justus-Liebig-Universität, 35390 Gießen

Virusbefall bei *Alliaria petiolata*

Alliaria petiolata (syn. *Arabis petiolata* M.B.; syn. *Erysimum alliaria* L.; syn. *Alliaria officinalis* ANDRZ.), die auf deutsch auch als Lauchkraut und Lauchhederich bezeichnete Knoblauchrauke, ist eine zweijährige Staude mit aufrechtem beblättertem Stengel. Sie erreicht, je nach Standort, Höhen zwischen 15 cm und mehr als einem Meter. Sie findet sich nahezu in ganz Europa und im Mittelmeergebiet. Sie ist schattenbedürftig, findet sich daher vor allem in lichten Mischwäldern, am Waidrand, in Hohlwegen und Ruderalstandorten, aber auch in Parks und Gartenanlagen. Gelegentlich finden sich Pflanzen mit deutlichen Mosaik-Symptomen, die als *Alliaria petiolata*-Mosaik beschrieben wurden und von zwei Viren, dem Gurkenmosaik-Virus und dem Wasserrübenmosaik-Virus bzw. Mischinfektionen der beiden verursacht sein sollen. Erkrankte Pflanzen treten meist nesterweise auf und oft an denselben Stellen in ein oder mehreren aufeinander folgenden Jahren. Da *A. petiolata* über keine Samen verfügt, die spezielle Verbreitungs-Organe besitzen, schien es angebracht, die Samenbürtigkeit dieser Erkrankung zu überprüfen. Dazu wurden Samen erkrankter und symptomfreier Pflanzen aus ganz Deutschland und dem benachbarten Ausland verwendet. Blattmaterial erkrankter und gesunder Pflanzen aus demselben Probenraum wurde auf den Befall mit Turnip Mosaik Potyvirus (TuMV), Turnip Yellow Mosaik Tymovirus (TuYMV), Turnip Rosette Carmovirus (TuRV) und Beet Western Yellows Luteovirus (BWYV) getestet. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Infektion von Kulturpflanzen diskutiert, denn immerhin sind fünf verschiedene Blattlausarten für die Knoblauchrauke und - damit potentielle Vektoren - in unseren Breiten beschrieben, darunter so polyphage Spezies wie *Aphis gossypii* und *Myzus persicae*.

P. Monette¹ und M. Maixner²

¹Agriculture Canada, Saanichton Plant Health Centre, Sidney, Canada und ²Biologische Bundesanstalt, Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Symptomausprägung von Grapevine Corky Bark an infizierten Pfropfreben

Grapevine Corky Bark (GCB), die Korkrindenkrankheit der Rebe, ist weltweit verbreitet. Obwohl mehrere Closteroviren in GCB kranken Reben nachgewiesen wurden, ist der Erreger noch nicht zweifelsfrei identifiziert. GCB verursacht bei vielen Unterlagen und Ertragsrebsorten keine spezifischen Symptome. Die verminderte Vitalität infizierter Reben resultiert jedoch in Austriebsstörungen, Pfropfinkompatibilität, und Ertragseinbußen. Die verwendete Unterlagsrebsorte beeinflusst die Stärke der Symptomausprägung (1). Einflüsse der klimatischen Bedingungen sind wahrscheinlich, da schwere GCB Symptome besonders in warmen Anbaugebieten auftreten. Durch Pfropftests mit der Unterlage LN33 als Indikator kann GCB auch in latent infiziertem Rebmaterial nachgewiesen werden.

Zum Untersuchung der Symptomausprägung von GCB in Abhängigkeit von Klima und Unterlage wurden Pfropfreben aus in-vitro vermehrtem Rebmaterial erzeugt, die in Anbauversuchen in Kanada und Deutschland getestet werden. Sie bestehen aus der Rebsorte Cabernet Sauvignon als Edelreis ('virusfrei'), einem Zwischenstück der Rebsorte Semillon (GCB-infiziert oder 'virusfrei'), und den Unterlagsreben LN33 oder SO4 ('virusfrei').

Noch im Gewächshaus traten erste Symptome an den Unterlagen und Edelreisern auf, die in Kombination mit GCB infizierten Semillon-Zwischenstücken gepfropft waren. Zwei Monate nach dem Pfropfen entwickelte die Unterlage LN33 typische Schwellungen und Längsrisse am Stamm als Folge von Phloemproliferationen sowie eine gleichmäßige Rotfärbung der Blattspreite in Verbindung mit Blattrollen. Dagegen ließen sich bei der Unterlage SO4 zwar eine rötliche Blatrfleckung, aber keine Triebssymptome feststellen. Die Cabernet Sauvignon Edelreiser entwickelten in beiden Varianten Blattverfärbungs- und Blattrollsymptome, wie sie von der Blattrollkrankheit (Grapevine Leafroll) bekannt sind.

Mit Reben der vier Varianten sind inzwischen Versuchsanlagen in Kanada und Deutschland erstellt, um die Symptomausprägung, phänologische Parameter, die Qualität des Ernteguts und die Nachweisbarkeit der mit GCB assoziierten Viren zwischen den Varianten und Standorten zu vergleichen.

1 Tanne et al., 1990; Proc. 10th Meet. ICVG, 386-389.

Schönbeck, F., von Alten, H., Kraska, T., Krone, C., Wittmann, J.

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Läßt sich Toleranz induzieren und bereits im Jugendstadium erkennen ?

Toleranz liegt vor, wenn eine Pflanze trotz beträchtlichen Befalls nicht oder kaum in ihrer Leistungsfähigkeit beeinträchtigt ist. Toleranz wird also am Ertrag, Resistenz hingegen am Befall gemessen. In Freilandversuchen mit unserem Resistenzinduktor (B 50) wurde immer wieder beobachtet, daß Weizen- oder Gerstenerträge trotz eines verbleibenden Befalls mit Mehltau nicht geringer waren als die der befallsfreien Varianten. Offenbar verschob der Induktor die Sink-Konkurrenz zwischen Mehltaupusteln und Ähre zugunsten letzterer, so daß die Ertragsbildung wenig beeinträchtigt wurde. Auch wenn Toleranz als ein eigenständiges physiologisches Phänomen zu sehen ist, so kann sie doch mit induzierter Resistenz verknüpft sein.

Die Forschung zur induzierten Toleranz kann als konsequente Weiterentwicklung des biologischen Pflanzenschutzes gelten. Folgende Fragen waren zunächst interessant:

- (1) Sind die bei der Ertragsbildung zutage tretenden Veränderungen in den Sink-Source-Beziehungen bereits an jungen Pflanzen nachzuweisen ?
- (2) Von welchen Schadfaktoren geht eine Sink-Aktivität aus und wird sie von unserem Resistenzinduktor beeinflusst ?
- (3) Geht induzierte Toleranz notwendigerweise mit induzierter Resistenz einher ?

An Wintergerste im Dreiblattstadium konnte bei Mehltaubefall des Sekundärblattes gezeigt werden, daß nach Induktorapplikation der befallsbedingte Abfall des Saccharosespiegels im Tertiärblatt deutlich geringer ausfällt als bei unbehandelten Pflanzen. Diese Veränderungen der Sink-Aktivität der Pflanzen wurde ebenso nach Rostbefall an Gerste und Buschbohne sowie Lausbefall an Weizen, nicht jedoch nach Virus- oder perthotrophem Pilzbefall gefunden. Am System Weizen - *Rhopalosiphum padi* konnte dabei anhand des veränderten Saccharosegehaltes im Sink-Organ der Pflanze Toleranzinduktion festgestellt werden, ohne daß der Induktor einen Einfluß auf den Befall hatte.

Dieses Verfahren soll auch auf seine Eignung als Testsystem im Screening auf Toleranzinduktion geprüft werden.

Ulrike Steiner

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover,
Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Integration der Induzierten Resistenz als Pflanzenschutzverfahren in die Pflanzenproduktion

Induzierte Resistenz ist als phytomedizinisches Forschungsgebiet inzwischen mehr als akzeptiert, eine Umsetzung dieses Pflanzenschutzprinzips in der Praxis ist gegenwärtig weitgehend noch nicht gelungen. In mehrjährigen Versuchen unter praktischen Anbaubedingungen wurden die Möglichkeiten einer Integration von Induzierter Resistenz als Pflanzenschutzverfahren im Gurkenanbau unter Glas sowie im Rüben- und im Getreideanbau geprüft. Als Resistenzinduktoren wurden im Sprühverfahren Stoffwechselmetabolite eines *Bacillus subtilis*-Isolates appliziert, die die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber den obligat biotrophen Mehltau- und Rostpilzen steigerten. Dadurch wurde die Infektionshäufigkeit der Pathogene eingeschränkt und darüber hinaus das Koloniewachstum sowie die vegetative und generative Vermehrung vermindert, jedoch waren die Pflanzen in keinem Fall befallsfrei. Neben den Auswirkungen auf den Befall mit den Schadpilzen wurde die Ertragsleistung der induziert resistenten Pflanzen im Vergleich zu fungizid-behandelten Pflanzen ermittelt.

Bei starkem Befallsdruck wurde die Wirksamkeit der Induzierten Resistenz entscheidend von der angebauten Sorte beeinflusst. Nur bei geringer anfälligen Gurkensorten führte die Resistenzinduktion zu einem deutlich verminderten Mehлтаubefall. Durch den niedrigeren Anfangsbefall der Pflanzen kamen die Auswirkungen der Resistenzinduktion auf die Epidemieentwicklung der Pilze stärker zum Tragen. Die Pflanzen, die während der gesamten Kulturzeit über ausreichende Assimilationsfläche verfügten, erzielten trotz ihres Restbefalls wie fungizidbehandelte, nahezu befallsfreie Pflanzen einen hohen marktfähigen Ertrag. In Versuchen zu Applikationstermin und -häufigkeit im Rübenanbau wurde die Notwendigkeit einer ausreichenden Verminderung der Befallsintensität zu Epidemiebeginn als Voraussetzung für eine hohe Leistungsfähigkeit der Pflanzen bei der Ertragsbildung bestätigt. Die induziert resistenten Pflanzen erbrachten ähnlich hohe Rübenkörper- und Weißzuckererträge wie die fungizidgeschützten Pflanzen nach prophylaktisch oder zu Befallsbeginn einsetzender Induktorapplikation sowie zusätzlichen Applikationen während der Vegetationsperiode, die vor allem den Neuzuwuchs schützten. Die Versuche im Weizenanbau zeigten, daß durch die Kombination mit Fungiziden, die das Wirkungsspektrum der mikrobiellen Resistenzinduktoren ergänzten, ein umfassender Schutz der Pflanzen und eine hohe Ertragsleistung der Pflanzen erreicht werden konnte.

S. Kalix, H. Buchenauer

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Otto-Sander-Straße 5, 70593 Stuttgart

Biochemische Veränderungen in Nicotiana-Arten nach Resistenzinduktion

Auf eine Infektion mit Tabak Mosaik Virus, *Cercospora nicotianae* oder *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* reagiert *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi nc jeweils mit einer hypersensitiven Abwehrreaktion (HR). Eine Behandlung mit Resistenzinduktoren (3,5-Dichlorsalicylsäure, 2,6-Dichlorisonicotinsäure) führt sowohl zu einer lokalen als auch zu einer systemischen Resistenzinduktion, die sich in einer deutlichen Reduktion der Durchmesser der Lokalläsionen äußert. Somit sind vermutlich Mechanismen der induzierten Resistenz in einer drastischen Beschleunigung der hypersensitiven Abwehrreaktionen zu sehen.

Für bekannte Enzyme, die durch die Resistenzinduktion aktiviert werden, wurde neben der Aktivität auch deren Isozymmuster untersucht. So konnte für mehrere Enzyme (Peroxidasen, β -1,3-Glucanasen, Chitinasen) das Auftreten neuer Isozyme beobachtet werden, während für andere Enzyme (Katalase, Phenylalanin-Ammonium-Lyase) nur eine Aktivitätsveränderung feststellbar war.

Ein neues Protein (21 kD) konnte im Interzellularextrakt induzierter Pflanzen nachgewiesen werden. Es konnte sowohl aus den Interzellularenwaschflüssigkeiten (IWF) behandelter Blätter (lokale Resistenzinduktion) als auch aus den IWFs der nächst höheren unbehandelten Blätter (systemische Resistenzinduktion) isoliert werden. Hierbei handelt es sich vermutlich um ein PR-Protein. Dieses 21 kD-Protein könnte als Marker für eine erfolgte Resistenzinduktion dienen, da es nur nach Behandlung mit chemischen Resistenzinduktoren bzw. Primärinfektion mit Lokalläsionen produzierenden Pathogenen (Tabak Mosaik Virus, *Cercospora nicotianae* oder *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*) auftritt und die Intensität seines Auftretens mit der Stärke der Resistenzinduktion korreliert. In den bisherigen Versuchen konnte weder nach Verwundung der Pflanzen mit einem Abrasiv noch nach einer Salz- und/oder Säurestreßinduktion dieses Protein aus den IWFs isoliert werden. Eine enzymatische Eigenschaft konnte diesem Protein bisher nicht zugeordnet werden. Die Reinigung dieses Proteins sowie biochemische Untersuchungen werden derzeit durchgeführt.

Reiss, Ernst; Bryngelsson, Tomas

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Resistenzforschung, Aschersleben und Department of Plant Breeding Research, The Swedish University of Agricultural Sciences, Svalöv

PR-Proteine der Gerste nach Infektion mit *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem. und nach Behandlung mit verschiedenen Stressoren

Untersuchungen auf der Ebene der Proteine liefern einen ersten Einblick in die Vorgänge, die bei der Interaktion zwischen Pflanze und Pathogen eine Rolle spielen könnten. Für viele der im Verlaufe einer Abwehrreaktion in der Pflanze induzierten PR (pathogenesis-related) - Proteine ist eine funktionelle Zuordnung noch nicht vollzogen (Bowles, 1990).

Der perithotrophe Pilz *Drechslera teres f. teres* verursacht in den Primärblättern resistenter und anfälliger Sorten der Gerste die Bildung von PR-Proteinen. Sie erweisen sich in unseren Untersuchungen als i. a. niedermolekulare, gut wasserlösliche Proteine mit isoelektrischen Punkten im stark Sauren (<3,5) oder stark Basischen (>8,5). In der zweidimensionalen Elektrophorese lassen sich über 20 Spots ausmachen, die im Vergleich zur Gesund-Kontrolle neu bzw. um ein Mehrfaches verstärkt auftreten. Isoenzymanalysen nach nativer Polyacrylamidgel-Elektrophorese und isoelektrischer Fokussierung zeigen, daß sich darunter Peroxidasen, Chitinasen und β -1,3-Glucanasen befinden. Auch eine Inkubation abgeschnittener Primärblätter der Gerste in einer verdünnten Lösung eines teilgereinigten Toxinpräparates aus dem Kulturfiltrat von *D. teres f. teres* führt zur Bildung dieser infektions-bedingten Proteine. Desweiteren werden die gleichen elektrophoretischen Muster induzierter Proteine sichtbar von Extrakten der mit *Erysiphe graminis f. sp. hordei* (s.a. Bryngelsson, Collinge 1992) oder *Puccinia hordei* infizierten Gerstenblätter. Einige dieser Proteine können auch durch Behandlung junger Pflanzen mit anderen Stressoren bzw. Resistenzinduktoren wie Atrazin in sublethaler Dosis und 2,6-Dichloroisoinikotinsäure induziert werden.

Die Ähnlichkeit der auf derart unterschiedliche Weise im Gerstenblatt induzierten Proteine läßt sich für einige Proteine bestätigen mit Hilfe von polyklonalen Antisera, die jeweils erzeugt wurden gegen fünf PR-Proteine aus Gerste nach Mehltauinfektion. Immunoelektrophoretische Analysen an Proteinextrakten von Pflanzen, die mit *D. teres*, mit der Toxinlösung des Pilzes und anderen Induktoren inokuliert bzw. behandelt wurden, zeigen die Anwesenheit von PR1-Proteinen, β -1,3-Glucanasen, Chitinasen und von TL(Thaumatococcus-like)-Proteinen.

Die sichtbar gewordene Induktion dieser PR-Proteine durch verschiedene Stressoren macht offensichtlich, daß die Gerstenpflanzen mit einem generellen Abwehrmechanismus reagieren, den es in seinen Feinheiten näher zu untersuchen gilt.

Bowles, D. 1990: Defense-related proteins in higher plants. *Annu. Rev. Biochem.* 59, 873-907

Bryngelsson, T., Collinge, D. 1992: Biochemical and molecular analyses of the response of barley to infection by powdery mildew, in "Barley: Genetics, Molecular Biology and Biotechnology."

P.R. Shewry (ed.), CAB International, Wallingford, 459-480.

K. Spaeth (1), V. Zinkernagel (2) und H. Böhm (1)

(1) Kartoffelzucht Böhm KG, Langquaid; (2) Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München-Weihenstephan

Postinfektionelle Ethylensynthese an Raps-Doppelhaploiden zur Beurteilung der Resistenz gegen *Phoma lingam*

Methodik: Aus F1-Pflanzen von Kreuzungen mit Zuchtstämmen unterschiedlichen Resistenzniveaus gegenüber *P. lingam* wurden Mikrosporen zu Haploiden regeneriert und auf dieser Ploidiestufe (H) die postinfektionelle Ethylensynthese an Blattscheiden in detached-leaf-Kultur gemessen. Mit 1,5 Monate alten Pflanzen aus Saatgut entsprechender Doppelhaploidlinien (DH) wurden die Versuchsansätze wiederholt. Parallel erfolgte die Quantifizierung des Resistenzniveaus der Doppelhaploidlinien in Feldversuchen unter Infektionsbedingungen.

Labortest: Homogenisierung des Ausgangsmaterials nach Entwicklungsstadien; Entnahme von Blattscheiden der beiden jüngsten, voll entfalteten Laubblätter; Applikation auf einen Benzimidazol-Wasser-Agar; Inokulation durch Aufspritzen von Pyknosporensuspension (S); Aufpipettieren kleiner Tropfen auf die intakte Blattoberfläche (P) oder auf Nadelstichwunden (N) bzw. Tauchen der Blattscheiben in der Sporensuspension (T); Inokulumkonzentration: 1 Mio Sporen/ml; Inkubation bei 20 °C und gesättigter Luftfeuchtigkeit; gaschromatographische Bestimmung des postinfektionell gebildeten Nettoethylens nach 15 Stunden; Verschluss der Meßküvetten am vierten bis siebten Tag nach Inokulation.

Feldversuche: Die Aussaat der Doppelhaploidlinien erfolgte in der ersten Vegetationsperiode (92/93) in 1,5 m²-Parzellen in Standardanlagen. In der Anbauperiode 93/94 wurden Blockversuche mit 4,5 m²-Parzellen in dreifacher Wiederholung angelegt. Durch Ausbringung von z.T. massiv *Phoma*-infizierten Stoppeln in die Versuchsquerwege wurde der Infektionsdruck sichergestellt. Die Quantifizierung des Resistenzniveaus erfolgte durch Bonitur der Wurzelhalssymptome nach dem Schema von KRÜGER anhand von 25 Pflanzen je Wiederholung. Zur Berechnung der Korrelationen zwischen dem Ergebnis der Laboruntersuchungen und den Feldversuchen wurden alle Meßdaten in Prozent des jeweiligen Versuchsmittelwertes umgerechnet.

Ergebnisse:

1. Der Vergleich der Befallsstärken am Wurzelhals (BSWH) der Elternlinien mit dem Mittelwert der BSWH der doppelhaploiden Nachkommen weist auf einen Dominanzeffekt für die Anfälligkeit gegenüber *P. lingam* hin (Tab. 1).
2. Auf dem Doppelhaploidniveau (DH) ist die Menge des postinfektionell gebildeten Ethylens mit der BSWH zu EC 79 der Genotypen im Feld korreliert (durchschnittlich $r=0,52$). Der Korrelationskoeffizient variierte in Abhängigkeit von der Zusammenstellung der Versuchspflanzenansätze zwischen 0,70 und 0,32 bei Verrechnung von Mittelwerten aus drei Wiederholungen im Labortest.
3. Nur die Anwendung der Sprühinokulation (S) führt zu nutzbaren Korrelationen. Bei Punktinokulation auf intakte Blattoberflächen fällt die Korrelation ab. Tauchinokulation (T) und Punktinokulation nach Nadelstich (N) führen nicht zur Differenzierung der Anfälligkeit, weil der Resistenzmechanismus der Läsionslokalisierung größtenteils aufgehoben ist.
4. Auf dem Haploidniveau ist eine Selektion von resistenten Genotypen im Labortest nicht möglich (durchschnittlich $r=0,10$; maximal 0,24; minimal -0,18). Ursächlich hierfür sind mangelnde Homogenität des Ausgangsmaterials hinsichtlich physiologischem Alter, Entwicklungs- und Gesundheitszustand (Prädisposition), nicht standardisierbare Blattqualitäten und der Einfluß der spontanen Diploidisierung.

Tab. 1: Boniturnoten der Kreuzungseltern und Maßzahlen der DH-Nachkommenschaften 1994 (Kaltenberg)

Kreuzungsnummer	BSWH Elter 1	BSWH Elter 2	\bar{X} BSWH Eltern	\bar{X} BSWH DH-Nachkommen	S^2 BSWH DH-Nachkommen	\bar{X} max.	\bar{X} min.	Anzahl Genotypen
1	3,09	3,83	3,46	4,25	0,57	6,03	3,43	52
2	3,53	3,83	3,68	4,10	0,86	5,25	3,80	10
3	-	5,02	-	4,68	0,69	5,95	3,94	13
4	5,83	3,21	4,42	5,43	0,65	6,59	3,95	40
5	4,62	3,01	3,82	3,91	0,62	5,04	2,50	89
6	4,49	3,09	3,79	3,40	0,63	4,35	2,33	17
7	4,49	3,22	3,89	3,83	0,85	5,20	2,50	35
8	4,05	3,88	3,97	3,91	0,64	5,14	2,53	51
9	4,74	3,88	4,31	3,25	0,70	4,44	2,33	21
10	4,84	3,01	3,93	4,64	0,28	5,08	4,36	20

C. Boyle, M. Götz und S. Wagner

TU Braunschweig, Institut für Mikrobiologie, Spielmannstr. 7, D-38106 Braunschweig

Vergleich der asexuellen und sexuellen Fruktifikation zweier obligat biotropher Pathogene

In vergleichenden histologisch-biochemischen Untersuchungen wurden an den Pathosystemen Bohne/Rost und Weizen/Echter Mehltau die Übergänge von der asexuellen zur sexuellen Sporulation charakterisiert. Vom Echten Mehltau an Weizen konnten das vegetative Mycel (Venschott & Boyle 1994), die Konidien und das generatives Mycel ohne/mit reifen Cleistothecien mechanisch von dem pflanzlichen Material getrennt und vergleichend untersucht werden. Die Lager des endoparasitischen Bohnenrostes wurden ausgestanzt, anhand der Entwicklung der Uredo- und Teleutosporen in 16 Entwicklungsstadien eingeteilt und mit nicht infizierten Kontrollen verglichen. In beiden Fällen blieben die ersten Infektionsschritte unberücksichtigt.

Neben den Biotrockenmassen, den Protein-, Stärke-, Schwefel- und Stickstoffgehalten wurden die löslichen Aminosäuren und Zucker, die Energy-Charge und die Nukleosid-, Nukleotidmuster bestimmt. In der Regel zeichnete sich eine Abnahme der Gehalte an detektierbaren Substanzen mit zunehmender Reife der Fruchtkörper sowohl im Pathogen als auch im Wirt ab. Die Aktivität der sauren Invertase (Bohne/Rost) nahm mit zunehmender generativer Sporulation verglichen auch zu unbefallenen Blättern zu; gleiches gilt für die Peroxidase, die hier im Gegensatz zur Katalase als Maß für infektionsbedingte Veränderungen interpretiert wird.

Histochemische Untersuchungen mit einem Simultanfarbstoffgemisch (Wagner & Boyle 1994) ermöglichen ein exaktes Vermessen des Mycels bei gleichzeitiger fluoreszenzmikroskopischer Beurteilung der Vitalität der beeinflussten pflanzlichen Zellen (rot=lebenden, gelb=tot). Nach dem Auftreten der Sekundärlager ergaben sich für die Bohnen/Rost-Interaktion folgende Unterschiede in der Vitalität der Mesophyllzellen: Sekundärlager > Primärlager > unbefallenes Gewebe.

In vivo und *in vitro* Untersuchungen zur Reifung der Fruchtkörper bzw. Asci (Echter Mehltau) geben Hinweise auf die Vitalität des jeweiligen pilzlichen und pflanzlichen Materials, im Falle der Cleistothecien konnte festgelegt werden von welchem Zeitpunkt an sich die Reifung unabhängig vom Wirt vollziehen kann.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Übergang von der asexuellen zur sexuellen Sporulation werden für beide Pathosysteme betrachtet.

B. Venschott, C. Boyle (1994). Zeitschr. PflKrankheiten PflSchutz 101 (2), 154-159

S. Wagner, C. Boyle (1994). Tagung der Gesellschaft für Mykologie und Lichenmologie, Braunschweig

Rodriguez-Galvez, Edgar und Kurt Mendgen
Lehrstuhl für Phytopathologie, Fakultät für Biologie, Universität Konstanz
D-78434 Konstanz

Die Reaktion der Baumwollwurzelzellen während der Infektion durch *Fusarium oxysporum*.

Mit *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* infizierte Wurzelspitzen der Baumwolle (*Gossypium barbadense* L. c.v. Pima) wurden nach Hochdruckgefrieren und Gefriersubstitution mit dem Elektronenmikroskop untersucht.

Zunächst wächst der Pilz auf der Wurzeloberfläche. Hier zeigen die rhizodermalen Zellen der **meristematischen Zone** Veränderungen an der Zellwand. In der Kontaktzone zwischen Pilz und Pflanze entsteht eine Verdickung der Zellwand, die Zellmembran wird zurückgedrängt während elektronendichtes und elektronendurchlässiges Material angelagert wird. Solche Veränderungen, die zur Bildung einer Papille führen, treten auch auf wenn der Pilz interzellulär oder intrazellulär in die Wurzel eindringt. In der infizierten Pflanzenzelle wurde keine Plasmolyse beobachtet und alle Organellen zeigten dabei eine gute Erhaltung der Ultrastruktur.

Um die Anlagerung des neuen pflanzlichen Materials zu charakterisieren wurden Antikörper gegen verschiedene Bestandteile der pflanzlichen Zellwand und gegen Callose eingesetzt.

β -1,3-Glucan wurde in der Papille, in der Zellplatte sich teilender Zellen und in der Zellwand des Pilzes gefunden. Unmethyliertes Pektin wurde in der Papille, der Mittellamelle und der Zellplatte nachgewiesen. Methyliertes Pektin, Xyloglucan, Rhamnogalacturonan I und Arabinogalactan wurden in der Papille, der Zellwand, der Zellplatte sowie im Trans Golgi, Trans Golgi Network und in Sekretionvesikeln gefunden. Die Ergebnisse zeigen, daß die Papille aus Callose und andere Kohlenhydraten besteht, die von der Pflanzenzelle exocytiert und an der Infektionsstelle angelagert werden.

Karl-Heinz Firsching¹⁾ & Andreas von Tiedemann²⁾

¹⁾Expositionskammern, GSF-Forschungszentrum Neuherberg

²⁾Boyce Thompson Institute for Plant Research at Cornell, Tower Road, Ithaca, USA

Wirkung erhöhter atmosphärischer Kohlendioxid- und Ozongehalte auf die epidemiologische Entwicklung des Weizenbraunrostes und den Ertrag des Weizens.

In einem Expositionskammerversuch an der GSF (München) wurde Sommerweizen (cv. Turbo) von der Aussaat bis zur Reife Ozon mit einer Konzentration von 20 nl^{-1} ($-\text{O}_3$) (konstant) sowie einer Belastung, die der Göttinger O_3 -Situation im Mittel der Jahre 1988, 1989 und 1990 entspricht ($+\text{O}_3$), ausgesetzt und kontinuierlich mit 400 bzw. $650 \mu\text{l}^{-1}$ CO_2 ($-\text{CO}_2$; $+\text{CO}_2$) begast. In 8 von 16 Küvetten wurde eine Braunrostepidemie initiiert. Deren Fortgang war durch Einschub dreier Feuchtephasen in das simulierte Göttinger Klima gewährleistet. Der Braunrostbefall zeigte zu Beginn der Epidemie eine Abnahme bei steigender CO_2 -Konzentration (f-2, f-3). Dieser Effekt kehrte sich nach der zweiten Inokulationsphase auf dem Fahnenblatt (f) und f-1 um. Die $+\text{O}_3$ -Varianten wiesen bei beiden CO_2 -Konzentrationen einen verminderten Braunrostbefall im Vergleich zur Kontrolle auf. Die Bonitur der Ozonläsionen zeigte bei allen Blattetagen eine Erhöhung der geschädigten Blattfläche in den mit *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* infizierten Varianten, wobei CO_2 eine Kompensationswirkung zum schädigenden Einfluß von O_3 aufwies. Zum ersten Inokulationstermin waren keine Unterschiede bei der Latenzzeit zu verzeichnen, jedoch zeigte sich eine hoch signifikante $\text{CO}_2 \cdot \text{O}_3$ -Interaktion. Bei den weiteren Inokulationsterminen zeigte nur die $-\text{O}_3 + \text{CO}_2$ -Variante eine Verkürzung der Latenzzeit. Behandlungseffekte auf die Sporulation des Braunrostes zeigten sich nur bei der $+\text{O}_3 - \text{CO}_2$ -Variante, die eine Steigerung der Sporenproduktion aufwies.

Das Blattrockengewicht zeigte bei der nichtinfizierten Kontrolle keine Behandlungsunterschiede. Bei der Braunrost-Variante ergab sich eine signifikante, von der Höhe der CO_2 -Konzentration unbeeinflusste Erhöhung, wobei dieser Effekt bei der $+\text{O}_3$ -Variante weniger stark ausgeprägt war. Diese durch Braunrost induzierte Veränderung in den "source-sink" Beziehungen der Pflanze zeigte sich auch im Korntrag. Dieser wurde bei 20 nl^{-1} O_3 durch die Wirkung des Braunrostes signifikant verringert und kaum von der Höhe der CO_2 -Begasung beeinflusst. Hingegen kam es bei der $+\text{O}_3$ -Variante bei niedriger CO_2 -Konzentration zu einer hochsignifikanten Reduktion der Kornträge in der Pathogen-Variante sowie in der nichtinfizierten Kontrolle. Bei zunehmender CO_2 -Konzentration wurde dieser Effekt in der Pathogen-Variante leicht und bei der nichtinfizierten Kontrolle überkompensiert; d.h. es bestand eine hochsignifikante $\text{CO}_2 \cdot \text{Pathogen}$ und eine $\text{CO}_2 \cdot \text{O}_3$ Interaktion. Der Einzelährenertrag blieb unbeeinflusst von Braunrost, es zeigte sich jedoch ein hochsignifikanter O_3 -Haupteffekt und eine signifikante $\text{CO}_2 \cdot \text{O}_3$ -Interaktion, da in der $-\text{O}_3 - \text{CO}_2$ -Variante der Einzelährenertrag stark abnahm. Das Wurzel/Sproß-Verhältnis stieg mit zunehmender O_3 - bzw. CO_2 -Konzentration und bei Infektion mit Braunrost, wobei der Einfluß in der bezeichneten Reihenfolge zunahm.

S. Vidal

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Der Einfluß endophytischer Pilze auf die Wirtswahl phytophager Insekten unter Stressbedingungen der Pflanze

Endophytische Pilze können einen erheblichen Einfluß auf Pflanze-Insekt-Wechselbeziehungen haben. Sie verändern z.B. die Physiologie der Wirtspflanze durch die Produktion von Inhaltsstoffen, die auf einige Herbivoren u.U. nachteilige Wirkungen ausüben können. Diese häufig als mutualistische Beziehung bezeichnete Gemeinschaft zwischen Pflanze und Pilz sollte, nach vorherrschenden Hypothesen, vor allem unter Stressbedingungen der Wirtspflanzen zum Ausdruck kommen.

Am Beispiel des Systems Tomate - *Acremonium* spp. - Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) wurde die Wirkung verschiedener Stressparameter (Nährstoff-, Wasser- Fraßstress) auf das Wirtswahlverhalten dieses unspezialisierten Herbivoren untersucht. Dazu wurden die Pflanzen jeweils mit dem Endophyten inokuliert und die Präferenz adulter Tiere (gemessen als Aufenthaltsort auf Test- oder Kontrollpflanzen) nach definierten Zeiträumen bonitiert.

Pflanzen, die einem Stressfaktor ausgesetzt waren, wurden dann von den Weißen Fliegen präferiert, wenn der Pilz in der Pflanze vorhanden war. Vor allem bei Wassermangel waren inokulierte Pflanzen der bevorzugte Aufenthaltsort der Imagines. Bei Nährstoffmangel wurden auf solchen Pflanzen, die inokuliert waren, pro Weibchen mehr Eier im Vergleich zu den Kontrollpflanzen abgelegt. Je schlechter die Pflanzen ernährt waren, desto deutlicher war die Präferenz für diese Endophyten-Pflanzen. Bei Fraßstress (simuliert durch das Kappen einzelner Fiedblättchen) wurden jedoch die mit dem Pilz inokulierten Pflanzen deutlich abgelehnt. Diese Wirkungen des Pilzes ließ sich bereits nach drei Tagen nachweisen und dauerten in den Versuchen über etwa drei Wochen an.

Die Ergebnisse der Experimente unterstützen nicht die zu Beginn genannte Hypothese. Stressbedingungen für unter bestimmten Umständen zu vermehrten Herbivorenbefall. In dem von uns untersuchtem System ist der Vorteil einer engen Lebensgemeinschaft zwar für den Pilz, nicht aber für die Pflanze gegeben.

M.H. Nesensohn, C.P.W. Zebitz, A.E. Melchinger, D. Klein und R. Späth
 Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim 70599 Stuttgart

Untersuchung verschiedener Maisgenotypen auf deren Resistenz / Toleranz gegenüber dem Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* (Hüb.)

In einem Feldversuch wurde die Resistenz/Toleranz verschiedener Maisgenotypen gegenüber *Ostrinia nubilalis* (Hüb.) getestet und dabei auftretende Resistenzmechanismen näher untersucht. Ferner sollte in einem parallel laufenden Laborversuch geklärt werden, ob es zwischen den Fraßschäden an den Maisblättern und dem Schädigungsgrad am Ende der Vegetationsperiode einen Zusammenhang gibt.

Im Feldversuch wurden dazu an zwei Standorten je 137 verschiedene, bislang wenig untersuchte Maisgenotypen als Versuchsanlage mit randomisierten vollständigen Blöcken mit 3 Wiederholungen angelegt. Jede Pflanze wurde an drei Terminen mit jeweils zwei Eigelegen von *Ostrinia nubilalis* (Hüb.) bestückt, um so einen kontrollierten Befall herzustellen.

Neben den routinemäßig erfaßten Parametern der Pflanzenzüchtung wurden Gewebehärte, Fraßganglänge, Larvenanzahl und Larvengewicht als zusätzliche Parameter zur Beschreibung der Resistenz/Toleranz erfaßt.

Bei allen untersuchten Parametern traten signifikante Unterschiede zwischen den Maisgenotypen auf. Die Gewebehärte, gemessen am zweiten Internodium unterhalb der Rispe, schwankte zwischen 28 und 65 N/mm². Die Linien Nr. 107 und Nr. 45 wiesen besonders hohe bzw. niedrige Werte auf.

Die Larvenzahl schwankte zwischen 2 und 8 Larven pro Pflanze. Die größte Larvenzahl wiesen die Linien Nr. 58 und Nr. 62 auf; die wenigsten Larven fanden sich bei den Linien Nr. 107 und Nr. 28.

Die Fraßganglängen schwankten zwischen 20 und 60 cm, wobei die Linie Nr. 107 die geringste und die Linie Nr. 62 die höchste Fraßganglänge aufwies.

Der Laborversuch zeigte nach 14 Tagen Larvenendgewichte zwischen 3 und 25 mg. Endgewichte und Mortalität waren bei den Linien Nr. 14 und Nr. 32 besonders gering, bei den Linien Nr. 58 und Nr. 68 besonders hoch.

Gewebehärte und Larvenendgewichte des Laborversuchs waren eindeutig korreliert ($r = -0,375$). Für Gewebehärte und Stengelmasseverlust sowie Larvenanzahl pro Pflanze und Fraßganglänge sind ebenfalls eindeutige Korrelationen ($r = 0,336$) und ($r = 0,564$) bestimmt worden. Allerdings konnte bei keinem der Parameter eine eindeutige Korrelation mit dem Ertragsverlust gefunden werden.

Wählt man den Ertragsverlust als Maßstab zur Beurteilung der Resistenz, zeichnen sich die Linien Nr. 14 und Nr. 28, im Gegensatz dazu die Linien Nr. 57 und Nr. 62 über alle untersuchten Parameter hinweg als besonders resistent bzw. anfällig aus.

Ulrike Steiner und Erich-Christian Oerke

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover

Vergleich der Schadwirkung von biotrophen und perthotropen Blattpathogenen auf die Photosyntheseleistung von Gerste

Unter kontrollierten Bedingungen wurden die Auswirkungen des Befalls mit dem obligat biotrophen Echtem Mehltaupilz *Erysiphe graminis* und dem perthotropen Blattfleckenerreger *Cochliobolus sativus* auf den Photosyntheseapparat, die Assimilation und Dissimilation untersucht. Anhand von Messungen der Parameter Chlorophyll-Fluoreszenz, CO₂-Fixierung, O₂-Abgabe und Chlorophyllgehalt der befallenen Blätter und der Biomassebildung wurde die Schadwirkung der beiden Pathogene in Abhängigkeit der Befallsintensität und -dauer bis 14 Tage nach Inokulation differenziert.

Die Inokulation mit dem Blattfleckenerreger führte bereits nach 2 Tagen zu einer Nekrotisierung des Gewebes im Bereich der Infektionsstellen, die sich im Verlauf der Pathogenese nur wenig verstärkte. Mehltaukolonien waren erst 4 Tage nach Inokulation sichtbar, durch fortschreitendes Myzelwachstum nahm die befallene Blattfläche um bis zu 800% zu. Vor dem Erscheinen von Befallssymptomen waren keine Einschränkungen der Photosyntheseleistung der Pflanzen anhand der Parameter meßbar, trotz ähnlicher Befallsintensität zu Beginn des Untersuchungszeitraums unterschieden sich die Pilze in ihrer Schadwirkung jedoch im Verlauf der Krankheitsentwicklung.

Der perthotrophe Erreger beeinträchtigte bei Befallsstärken von bis zu 5% während des gesamten Untersuchungszeitraumes weder die Leistung noch die Entwicklung der Pflanzen, bei höheren Befallstärken war mit Auftreten der Nekrosen eine geringere Photosyntheseleistung festzustellen, gefolgt von vermindertem Wurzel- und Sproßwachstum. Die Mehltauinfektion wirkte sich später, infolge des Koloniewachstums und der beginnenden Sporulation jedoch auch stärker, auf Photosyntheseapparat und -leistung sowie Biomassebildung aus. In beiden Fällen führte der Befall eher zu einer eingeschränkten Wurzelentwicklung als zu einer Beeinträchtigung des Sproßwachstums.

Nach Mehltaubefall kam es, korreliert mit Befallszunahme und Chlorophyllverlust; zu einer Abnahme der maximalen Fluoreszenz und einer Zunahme des nicht-photochemischen Quenches, einem Indikator für eine geringere CO₂-Fixierung. Nach Befall mit *C. sativus* waren die Auswirkungen auf die Chlorophyllfluoreszenz-Parameter gering, die Fähigkeit zur CO₂-Fixierung wurde nicht beeinträchtigt. Die Schadwirkung war eher mit der Biomasse der Schaderreger korreliert als mit dem Ausmaß der Schadsymptome.

P. Wolf

Lehrstuhl für Phytopathologie der Christian-Albrechts-Universität Kiel

Untersuchungen zur Sortentoleranz und Pathotypensituation im Wirt-Parasitsystem Weizen - *Drechslera tritici-repentis*

Die Toleranz von Weizensorten gegen *Drechslera tritici-repentis* wurde unter standardisierten Bedingungen im Gewächshaus und im Freiland untersucht. Die Gewächshausuntersuchungen waren angelegt, um Hintergrundinformationen, auf der einen Seite über das Resistenzverhalten des momentan in der Praxis verfügbaren Sortenspektrums zu gewinnen, auf der anderen Seite die Pathotypensituation hinsichtlich der Variabilität des Erregers zu erfassen. Die Ergebnisse geben Rückschlüsse, inwieweit die Sortenreaktion die Möglichkeit einer Erregerkontrolle beinhaltet.

Die Versuche belegen, daß der Resistenzcharakter von Winter- und Sommerweizensorten quantitativer Art ist. Bei toleranten Sorten ist nach künstlicher Infektion im 3-Blattstadium die Zahl der Läsionen und deren Wachstum verringert. Unter den geprüften Sorten befand sich keine, die als resistent im Sinne von "nicht befallen" einzustufen wäre. Jedoch waren bei den Sorten deutliche Unterschiede in der Befallsausprägung zu verzeichnen, indem beispielsweise der Nekrotisierungsgrad 8-10 Tage nach Inokulation auf dem Keimblatt zwischen 1-100 % schwankte. Dabei reagierten die Sommerweizensorten deutlich sensibler.

Die Testung von 60 Einsporisolaten an einem 5 Sorten umfassenden Differentialsortiment ergab keine Hinweise auf eine Isolat x Genotyp-Spezifisierung, welche auf eine Existenz von physiologischen Rassen hindeuten würde. Die künstlichen Infektionen lieferten stets das gleiche Befallsmuster, d.h. unabhängig vom verwendeten Isolat reagierten die wenig toleranten Sorten als "anfällig", die toleranteren Sorten als "gering anfällig". Lediglich die Virulenz der verschiedenen Einsporlinien wies quantitative Unterschiede auf.

Im Freiland sind die Weizenbestände der Epidemiologie des Erregers unterworfen. Die Sortenreaktion beeinflusst den Umfang an Primärinfektionen durch Ascosporen kaum. Jedoch verstärken sich im Verlauf der Vegetationsperiode die Wirkung der primären Resistenzfaktoren (reduziertes Läsionswachstum und geringere Infektionsrate) und der folglich geminderten Sporulation, so daß in toleranten Sorten eine deutlich gemäßigte Krankheitsprogression als in anfälligen Varietäten erfolgt. Ein gemäßigter Populationsaufbau lag beispielsweise in den Sorten Herzog, Albrecht, Sperber, Kronjuwel und Nimbus vor. Die höhere Toleranz stand im Einklang mit den Ergebnissen aus den Gewächshausversuchen.

Die durch *Drechslera tritici-repentis* verursachten Ertragsverluste betragen je nach Sorte zwischen 0 und 17 dt/ha. Die Effizienz einer toleranten Sortenreaktion im Freiland ist jedoch abhängig vom standortspezifischen Befallsdruck. Bei hohem Inokulumpotential, z.B. bei Monokultur oder minimaler Bodenbearbeitung, ist die Sortentoleranz für eine Schadensbegrenzung keinesfalls ausreichend. Ist das Ausgangsinokulum in Form von Strohresten mit Pseudothecien gering, kann selbst in Gegenden mit regelmäßigem Auftreten von *Drechslera tritici-repentis* eine tolerante Sortenreaktion genügen, um gravierende Ertragsverluste zu vermeiden.

Gang, Gudrun¹; Miedaner, Thomas²; Geiger, Hartwig H.¹

Universität Hohenheim, ¹Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, ²Landessaatzuchtanstalt

Zusammenhang zwischen der Aggressivität von 42 *Fusarium-culmorum*-Isolaten und dem Deoxynivalenol-bzw. Ergosteringehalt des Erntegutes von Winterroggen

Der Befall von Roggenähren durch *Fusarium culmorum* führt nicht nur zu Ertragsminderungen, sondern auch zur Kontamination des Erntegutes mit Mykotoxinen, die eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier darstellen.

In einem zweiortigen Feldversuch wurde der Zusammenhang zwischen der Aggressivität und der Bildung des Mykotoxins Deoxynivalenol (DON) untersucht. Dazu wurden 42 *F. culmorum*-Isolate verschiedener geographischer Herkunft zur Vollblüte auf eine Roggenpopulation inokuliert und mehrfach die Symptome auf einer Skala von 1 bis 9 bonitiert. Es zeigten sich bei einem Mittelwert von 5,5 hoch signifikante ($P \leq 0,01$) Unterschiede in der Aggressivität der Isolate. Die DON-Gehalte im Erntegut reichten von 0,5 bis 64,6 mg/kg bei einem Mittelwert von 33,7 mg/kg. Die Reaktion der Isolate war in beiden Orten sowohl für die Aggressivität als auch für die DON-Produktion sehr ähnlich. Daher wurden die folgenden Korrelationsberechnungen mit den Isolatmittelwerten über beide Orte durchgeführt. Zwischen den beiden Merkmalen DON-Gehalt und Bonitur betrug die Korrelation $r = 0,81$ ($P \leq 0,01$).

Da unklar ist, ob die Ursache eines hohen DON-Gehaltes nicht lediglich auf eine größere Myzelproduktion aggressiver Isolate zurückzuführen ist, wurde der Ergosteringehalt der Ernteproben als Maß für den Pilzgehalt bestimmt. So konnte eine Korrelation zwischen Aggressivität und DON-Gehalt pro Myzelmenge berechnet werden. Sie lag bei $r = 0,58$ ($P \leq 0,01$).

Die Ergebnisse zeigen, daß innerhalb der Art *F. culmorum* eine signifikante genetische Variation für Aggressivität und DON-Produktion besteht und ein höherer Ährenbefall eine größere Belastung des Erntegutes mit Mykotoxinen erwarten läßt. Die Fähigkeit zur DON-Produktion der einzelnen Isolate ist unterschiedlich groß. Im allgemeinen produzieren Isolate mit einer höheren Aggressivität auch eine größere Menge DON pro Myzeleinheit.

H. Mennen, H.M.A. Badawy, J. Sock und H.-H. Hoppe

Fachbereich 11 der Unviversität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Untersuchungen zur Bedeutung phytotoxischer Sirodesmine in der Interaktion von *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*) mit Raps

Aggressive Isolate von *Phoma lingam* produzieren *in vitro* in Flüssigkulturen wirtsunspecifische, phytotoxische Sirodesmine, unter denen das Sirodesmin PL (SPL) am stärksten vertreten ist. Bislang gab es keine gesicherten Untersuchungen darüber, ob diese phytotoxischen, schwefelhaltigen Dioxopiperazinderivate auch in phomainfiziertem Pflanzengewebe produziert werden und sich dort zu phytotoxisch wirksamen Konzentrationen anreichern. In infizierten Keimblättern, die während der Inkubationsphase einer normalen Belichtung (16 h Photoperiode) ausgesetzt waren, konnten keine bzw. nur sehr geringe Konzentrationen von SPL ($\leq 1 \mu\text{g/g}$ FGW) festgestellt werden. Die SPL-Gehalte waren jedoch deutlich höher (bis zu $95.9 \mu\text{g/g}$ FGW), wenn die Keimblätter mindestens 48 h vor der Extraktion (14 dpi) im Dunkeln inkubiert wurden. Andere Sirodesmine wurden nicht nachgewiesen. Auch aus phomainfiziertem Wurzelhalsmaterial der Sorten Cobra und Jet Neuf aus Freilandversuchen konnte SPL isoliert werden. Dabei wurden in der anfälligen Sorte Cobra signifikant höhere SPL-Gehalte festgestellt als in der resistenten Sorte Jet Neuf. In einem Gewächshausversuch konnte an Wurzelhälsen gezeigt werden, daß eine Abdunkelung dieser Pflanzenorgane zu einer höheren Akkumulation von SPL führt. Auch hier war die SPL-Konzentration in der Sorte Cobra signifikant höher als in der Sorte Jet Neuf. Das Toxin war jedoch erst sehr spät nach dem Beginn der Läsionsentwicklung im Pflanzengewebe nachweisbar. Nach UV-Bestrahlung wurden Mutanten von *Phoma lingam* isoliert, deren SPL-Produktion *in vitro* um mehr als 2000fach geringer war als die der Wildtypen. Infektionstests an Keimblättern ergaben keine Reduktion der Pathogenität dieser SPL-defizienten Mutanten gegenüber den SPL-produzierenden Wildtypisolaten. In Pathogenitätstests am Hypokotylgewebe wurde jedoch eine reduzierte Aggressivität der SPL-defizienten Mutanten im Vergleich zu den Wildtypisolaten festgestellt.

C. Blumendeller, B. Bajorat und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Zur Leistungsfähigkeit indirekt geschädigter Wurzelsysteme

Als Phytomediziner stellen wir die Erhaltung und Förderung der Pflanzengesundheit in den Mittelpunkt unserer Bemühungen. Dabei sehen wir die Pflanze als einen ganzheitlichen Organismus, in dem bei gegenseitiger Interdependenz alle Einzelteile zusammenwirken. So schädigen Sproßparasiten nicht allein die unmittelbar befallenen Organe, sondern häufig auch indirekt Struktur und Funktionen des Wurzelsystems. Ob und wie weit unterschiedliche Erreger solche Effekte auslösen und diese erregerspezifisch sind, war Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen.

Ackerbohnen waren nach Befall mit *Botrytis fabae*, *Uromyces viciae-fabae* bzw. *Aphis fabae* in ihrer Sproßmasse- um jeweils 30-40% und in ihrer Wurzelmassebildung jeweils um 40-50% gleichstark beeinträchtigt. Nach Entfernung der Sprosse wurden auf die verbliebenen Wurzelsysteme gesunde Sprosse gepfropft, deren Anwachsrate und Wachstum als Parameter für die Leistungsfähigkeit der vorher geschädigten Wurzelsysteme dienten. Hier traten drastische Unterschiede zutage: Nur die Pfropflinge auf den sogenannten Rostpflanzen waren in ihrer Anwachsrate und Biomassebildung deutlich beeinträchtigt. Der Befall mit *B. fabae* bzw. *A. fabae* hatte das Wurzelsystem zwar in seiner Ausdehnung gehemmt, es offensichtlich aber nicht in seiner Leistungsfähigkeit geschädigt. Erste Untersuchungen zu den Ursachen zeigten, daß die erregerspezifischen Leistungsunterschiede weder auf Veränderungen im Energie- noch im Nährstoffhaushalt zurückzuführen waren. Dagegen traten nach Rostbefall relevante Veränderungen in der Hormonbalance, gemessen am Cytokinin- und Auxingehalt der Pflanzen, auf: Den Pflanzen stand weniger Cytokinin zur Verfügung, das Cytokinin-Auxin-Verhältnis der Pfropfstelle war zulasten von Cytokinin beeinflusst. Nach *Botrytis*- bzw. *Aphis*befall hingegen waren die Cytokiningehalte von Wurzel und Pfropfstelle erhöht.

Im Hinblick auf die Beurteilung von Wurzelschädigungen für die Pflanzenleistung kann aufgrund der vorliegenden Resultate eine erregerspezifische Beeinträchtigung diskutiert werden, die mit der Ernährungsweise der Schaderreger in Zusammenhang steht.

D. G. Dugassa, H. Graf von Reichenbach und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover
Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover

Zum Einfluß von VA-Mykorrhiza auf die Physiologie und Gesundheit von Lein
(*Linum usitatissimum* L.)

Lein gilt als ausgesprochen mykotrophe Pflanze, d. h. in der Regel weist sie eine starke Mykorrhizierung auf und wird durch die Symbiose in ihrem Wachstum begünstigt. So entwickeln sich mykorrhizierte Pflanzen schneller als nicht mykorrhizierte, blühen früher und reichlicher, werden von der Fusarium-Welke weniger stark geschädigt und sind toleranter gegen Befall mit Echtem Mehltau und Trockenstreß. Dieses veränderte Verhalten muß mit Veränderungen in der Physiologie der Pflanzen einhergehen. Zur Ursachenklärung lag es nahe, den Phytohormon-, Phytosterol- und Lipidhaushalt zu prüfen, da diese Inhaltsstoffe das Wachstum und die Entwicklung der Pflanze und auch ihre Widerstandsfähigkeit beeinflussen.

Von den Phytohormonen wurden Auxine, Gibberelline und Ethylen bestimmt. Ihre Gehalte waren bei mykorrhizierten Leinpflanzen höher als bei nicht mykorrhizierten. Die Gehalte einiger Phytosterole nahmen zu, während die Lipidgehalte unbeeinflusst blieben. Die möglichen Zusammenhänge mit den Mykorrhiza-Effekten werden diskutiert.

Unter Trockenstreß ist die CO₂- Aufnahme von mykorrhiziertem Lein stärker als seine Transpiration gesteigert, woraus ein niedrigerer Transpirationskoeffizient resultiert. Die mykorrhizierten Leinpflanzen akkumulierten geringere Mengen des Stressmetaboliten Trigonellin als nicht mykorrhizierte, was als Hinweis auf eine bessere metabolische Homöostase der Pflanzen unter Trockenstreß gedeutet wird.

Die VA-Mykorrhiza fördert aber Wachstum und Gesundheit der Leinpflanzen, wobei die Ursachen vor allem in der veränderten Physiologie der Pflanzen zu suchen sind.

H. von Alten und T. Kraska

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Bedeutung der Zellmembranen für Induktion und Wirkungsweise der Induzierten Resistenz

Mit Stoffwechselprodukten eines *Bacillus subtilis*-Isolates oder mit Trigonellin als Resistenzinduktoren kann die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegenüber obligat biotrophen Pilzen gesteigert werden. Während die eingeschränkte Pathogenentwicklung unter histologischen, physiologischen und anatomischen Aspekten bereits beschrieben wurde, sind die physiologischen Mechanismen unbekannt, die bei Resistenzinduktion an den Membranen wirken. Es wird untersucht, welche Veränderungen die Membranen in induziert resistenten Pflanzen erfahren und ob diese ursächlich an der phänotypischen Ausprägung der Resistenz beteiligt sind, die sich ja ausschließlich gegen die Haustorien-bildenden Mehltau- und Rostpilze richtet.

Bislang wurden in Gerste und Gerstenmehltau folgende Ergebnisse erzielt:

- In befallsfreien Pflanzen kommt es nach Applikation der Resistenzinduktoren zu einer Anreicherung von Linolensäure zunächst in der neutralen, dann in der polaren Lipidfraktion des Plasmalemmas.
- Der Mehлтаubefall führte im Blattgewebe zu einer Reduktion des Linolensäureanteils in der neutralen Lipidfraktion des Plasmalemmas um 25%.
- Bei induziert resistenten Pflanzen blieb diese Pathogen-induzierte Membranveränderung aus.
- Im Zusammenhang mit dem veränderten Sättigungsgrad der Plasmalemma-Fettsäuren wurde bei der Lipoxygenase zwar keine Verschiebung des Isoenzymusters, aber eine Aktivitätsveränderung festgestellt.

Die Resistenzinduktion verhinderte also die pathogen-induzierten Membranveränderungen. Die hier festgestellten pathogen-induzierten Veränderungen im Sättigungsgrad der Fettsäuren des pflanzlichen Plasmalemmas führen sicherlich zu Membranveränderungen, die eventuell für eine ausreichende Nährstoffversorgung der Pilze notwendig sind. Wird die Plasmamembran durch eine Resistenzinduktion verändert oder die pathogen-induzierte Veränderung blockiert, so ist eventuell nicht nur die Ernährung des Pilzes über die Haustorien beeinträchtigt, sondern in frühen Befallsphasen vielleicht sogar die Pathogenentwicklung gehemmt.

J. W. Busch und P. L. Phelan

Department of Entomology, The Ohio State University
Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, Ohio, USA

Einfluß ausgewogener Ernährung der Sojabohne mit sechs Makronährstoffen auf die Anfälligkeit für Spinnmilben und anderer Herbivore

Durch die negativen ökologischen Erfahrungen mit einseitiger und nicht angepaßter Düngung erhält Mineraldüngung (zumeist N, P und K) neue Aktualität auch unter pflanzenhygienischem Gesichtspunkt, wobei dem Einfluß der Makronährstoffe S, Ca und Mg sowie dem Konzentrationsverhältnis der Nährstoffe bislang sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Faktorielle Versuche zum Studium der Interaktionen von sechs Nährstoffen scheiden durch den dazu erforderlichen Versuchsaufwand aus. Deshalb wurde versucht, durch Systematische Variationen nach Homès und Van Schoor "optimale" Nährstoffgemische zu bestimmen. Sojabohnen (*Glycine max* Merr., cv. Williams 82) wurden ohne Inokulum im Gewächshaus in Sandkultur angezogen und mit Nährlösungen gedüngt, in denen die Verhältnisse von N, S, P, K, Ca und Mg gemäß dieser Methode eingestellt wurden; diese systematisch variierten Nährlösungen hatten dieselbe Gesamtionenkonzentration von 11 me/L. Die Eiablage- und die Überlebensrate von Spinnmilben (*Tetranychus urticae* Koch) auf Scheiben des zweitjüngsten voll entwickelten Soja-Blattes wurde erfaßt um die spezifische Populationszunahmerate (r_m) durch Aufstellung von Lebensstadien zu ermitteln.

Systematische Variationen erlauben, Nährstoffverhältnisse zu berechnen, die den untersuchten Parameter (z. B. Ertrag) maximieren. Bei Verwendung der ermittelten pflanzlichen Trockenmasse wurden Verhältnisse errechnet, die den in Nährlösungsrezepturen vorgeschlagenen Anteilen der sechs Nährstoffe sehr ähnlich sind. In gleicher Weise wurden die r_m -Werte verwendet, um eine Nährlösung zu bestimmen, die theoretisch die Entwicklung von Spinnmilben auf damit gedüngten Sojabohnen "maximiert." In weiteren Versuchen zeigte sich aber, daß sich der r_m -Wert der Spinnmilben auf diesen "optimal" ernährten Sojabohnen nicht signifikant von standardernährten Sojabohnen unterschied.

Die Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß Systematische Variationen zur raschen Ermittlung eines optimalen Nährstoffgemisches für das Pflanzenwachstum geeignet sind, jedoch nicht für die Ableitung eines Gemisches, das die Entwicklung der Milben maximiert. Eine mögliche Erklärung für diesen Unterschied ist, daß die Pflanzenentwicklung eine quadratische Funktion mit nur einem Maximum bezüglich multipler Nährstoffinteraktionen darstellt, wohingegen offensichtlich Polynome höherer Ordnung nötig sind, um den Einfluß verschiedener Nährstoffverhältnisse auf die Entwicklung der Herbivore zu beschreiben, da mehrere Maxima möglich sind. Zur Prüfung dieser Hypothese wurde der Einfluß verschiedener Nährstoffverhältnisse auf die Entwicklung Phytophager mittels Methoden für Mischungsexperimente in einem "centroid simplex design" untersucht. Diese experimentelle Anlage erlaubte es, Funktionen zweiter als auch dritter Ordnung anzupassen, die die Entwicklung der Herbivore in Abhängigkeit von der Düngung darstellen. Die Versuchsergebnisse mit Spinnmilben und dem Sojaschädling *Pseudoplusia includens* Walker (Lep.: Noctuidae) werden vorgestellt.

Leonie Ohl und Ulrich Gisi

SANDOZ AGRO AG

Agrobiologische Versuchsstation, CH- 4108 Witterswil, Schweiz

Untersuchungen zur induzierten Wirkung von β -amino-Buttersäure gegen *Phytophthora infestans*

β -amino-Buttersäure (BABA) ist in der Literatur als Induktor von PR Proteinen bekannt (Papavizas, 1964; Asselin et al., 1985; Lotan und Fluhr, 1990). Cohen (1993) stellte fest, daß BABA ein wirkungsvoller Induktor der Resistenz gegen *P. infestans* in Tomaten ist. Die vorliegenden Laboruntersuchungen belegen, daß bei vorbeugender Anwendung von BABA ein lokaler und systemischer Schutz vor *P. infestans* besteht. Eine direkte fungizide Wirkung von BABA auf *P. infestans* und andere Pathogene konnte nicht festgestellt werden. In Laboruntersuchungen gegen *P. infestans* auf Tomate erzielte BABA bis zu 80% induzierte Wirkung. In Freilandversuchen konnte dies auf Tomaten bestätigt werden. Im Pathosystem Kartoffel/*P. infestans* war die induzierte Wirkung von BABA allerdings deutlich niedriger. Dies läßt die Hypothese zu, daß BABA speziell auf die Interaktion Tomate/*P. infestans* eine induzierte Abwehr auslöst.

Asselin, A., Grenier, J., Cote, F., 1985. Light-influenced extra-cellular accumulation of b (pathogenesis-related) proteins in *Nicotiana* green tissue induced by various chemicals or prolonged floating on water. Can. J. Bot. 63, 1273-1283.

Cohen, Y., 1993. Local and systemic control of *P. infestans* in tomato plants by DL-3-amino-n-butanoic acids. Phytopath. 84, 55-59.

Lotan, T. und Fluhr R., 1990. Xylanase, a novel elicitor of pathogenesis-related proteins in tobacco, uses a non-ethylene pathway for induction. Plant Physiol. 93, 811-817.

Papavizas, F.G., 1964. Greenhouse control of *Aphanomyces* root rot of peas with aminobutyric acid and methylaspartic acid. Plant Dis. Rep. 48, 537-541.

Seidel, Petra

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Integrierten Pflanzenschutz , Kleinmachnow

Zur Physiologie der Schadwirkung von *Microdochium*
nivale nach Inokulation von Weizen

Die Wirkung einer Inokulation mit *M. nivale* auf den Ertragsbildungsprozeß in Abhängigkeit von der Befallsstärke, dem inokulierten Organ und der pflanzlichen Ontogenese wurde untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß alle drei Faktoren wirksam sind. In der generativen Phase der Weizenontogenese sind N-Aufnahme und -Translokation nicht gestört, aber die Retranslokation des N aus den vegetativen Organen. Interessanterweise konnte die Wurzel immer ausreichend mit Assimilaten versorgt werden, d.h. ihre sink- Kapazität war nicht beeinträchtigt und in einigen Fällen sogar erhöht. Dies läßt in Zusammenhang mit einer bei Fahnenblatt- bzw. Ähreninokulation beobachteten Reifeverzögerung sowie einem längeren Grünbleiben der 2. und 3. Blätter von oben nach Inokulation der unteren Blätter auf Eingriffe des Pilzes in den Hormonhaushalt der Wirtspflanze schließen. Diese Wirkungen werden interpretiert und Zusammenhänge zwischen C- Assimilation, Zucker- und Stärke- Haushalt sowie source- sink Beziehungen des N- Stoffwechsels diskutiert.

B. Becker, G. Menke und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart

Untersuchungen zur induzierten Resistenz an Apfelsämlingen gegenüber Apfelschorf (*Venturia inaequalis*)

Zur Auffindung von Substanzen, die an Apfelsämlingen der Sorte "Golden Delicious" eine Resistenz gegenüber dem Erreger des Apfelschorfs (*Venturia inaequalis*) induzieren, wurde ein Screening durchgeführt. Von den geprüften Verbindungen erwiesen sich 5-Chlor-Salicylsäure (5-CISA) und 2,6-Dichlor-Isonicotinsäure (INA) als wirksam. Beide Induktoren hatten im Konidienkeimtest keinen direkten Einfluß auf den Erreger.

5-CISA reduzierte den Schorfbefall nach Blattapplikation und einem Induktionsintervall von 5 Tagen in einem Konzentrationsbereich von 5 mM bis 0,31 mM im Vergleich zur Kontrolle stärker als 90%, während eine Behandlung mit INA dieselben Effekte bei Konzentrationen von 1,25 mM bis 0,08 mM hervorrief.

Durch Blattapplikation mit INA (0,3 mM) konnte bereits nach einem Tag eine deutliche Resistenz festgestellt werden, die Behandlung mit 5-CISA (1,25 mM) induzierte eine deutliche Befallsreduktion erst nach zwei Tagen. Die stärkste Schutzwirkung wurde durch 5-CISA und INA sieben Tage nach Applikation erreicht. Beide Substanzen induzierten eine langanhaltende Resistenz bei nur geringen Wirkungsverlusten von mehr als fünf Wochen.

Die Behandlung der zwei ältesten Blätter mit INA (0,3 mM) induzierte in allen Fällen eine systemische Resistenz in den oberen unbehandelten Blättern, während 5-CISA (1,25 mM) eine nur schwach ausgeprägte systemische Resistenz vermittelte.

Während nach Gießbehandlung mit 5-CISA (1,25 mM, 10 ml/Pflanze) nur eine teilweise Schutzwirkung erreicht wurde, war bei allen mit INA (0,3 mM, 10 ml/Pflanze)-behandelten Sämlingen der Schorfbefall stark vermindert.

Bei Konzentrationen über 1,25 mM verursachte 5-CISA phytotoxische Erscheinungen; diese äußerten sich in Form von mittleren bis starken Wachstumshemmungen sowie Nekrosen an den behandelten Blättern. Die im Wachstum gehemmten Blätter zeigten eine auffallend dunkelgrüne Färbung und eine starke Zähnung der Blattränder, während der Neuzuwachs nahezu normal war. INA zeigte keine nennenswerte Phytotoxizität, Konzentrationen über 0,6 mM führten zu einer vorübergehenden Rotfärbung an den Rändern der behandelten Blätter.

G. Anfoka, J. Hinrichs und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart

Resistenzinduktion bei Tomaten gegenüber *Phytophthora infestans*- und Cucumber mosaic virus-Befall durch lokale Infektion mit dem Tobacco necrosis virus

In vielen Pflanzenarten kann eine Resistenz gegen Pflanzenkrankheiten (Pilze, Bakterien und Viren) durch eine Reihe von biotischen und abiotischen Induktoren induziert werden. So führt eine Inokulation der Primärblätter von Tomaten der Sorte Haubners Vollendung mit dem Tobacco necrosis virus (TNV), das nach drei Tagen nekrotische Läsionen auf den inokulierten Blättern hervorruft, nach einem Induktionsintervall von sieben Tagen zu einer systemischen Resistenz gegenüber *Phytophthora infestans* und dem Gurkenmosaikvirus (CMV-Y). Im Vergleich zu den nicht mit TNV vorinokulierten Kontrollpflanzen zeigten die resistenz-induzierten Tomaten eine deutlich verzögerte Entwicklung des Mosaiksymptoms nach einer CMV-Inokulation. Gegenüber *Phytophthora infestans* reagierten die Tomaten mit einer drastischen Reduktion der befallenen Blattfläche im Vergleich zu nicht vorbehandelten Kontrollpflanzen.

In Interzellularflüssigkeiten, die drei Tage nach einer TNV-Inokulation der Tomatenpflanzen mit Phosphat-Citrat-Puffer gewonnen und in einem SDS Polyacrylamidgel elektrophoretisch aufgetrennt wurden, konnte eine Anreicherung von drei sauren Pathogenesis-related proteins (PR-Proteine) nachgewiesen werden. Sie wiesen Molekulargewichte von 15, 33 bzw. 70 kD auf.

Auch die Peroxidase- und Glucanase-Aktivitäten in der Interzellularflüssigkeit von TNV-inokulierten und mit Puffer scheininokulierten Tomaten wurden erfasst. Fünf Tage nach TNV-Inokulation waren beide Enzymaktivitäten signifikant gegenüber den Kontrollpflanzen erhöht.

Inwieweit die nach Induktorbehandlung gebildeten PR-Proteine sowie die genannten Enzyme an der Expression der induzierten Resistenz gegenüber *Phytophthora infestans* und CMV beteiligt sind, soll in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

W. Vogt, G. Menke, E. Beuther und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart

Untersuchungen zur Resistenzinduktion durch Mikroorganismen gegenüber Viruskrankheiten an Tabak- und Gurkenpflanzen

In den Wurzelraum von Kulturpflanzen eingebrachte fluoreszierende Pseudomonaden können dort eine antibiotische oder hyperparasitische Wirkung gegenüber bodenbürtigen Phytopathogenen entfalten. Darüberhinaus sind manche Stämme in der Lage, nach Wurzelapplikation eine systemische Krankheitsresistenz im Sproßbereich zu induzieren. Dies konnte an dem System *Nicotiana tabacum* var. *Xanthi* nc – Tabakmosaikvirus (TMV) gezeigt werden.

Die Anzucht der Bakterien erfolgte 48 h lang in einer Nährlösung nach King (B) bei 25 °C. Von der kompletten Bakteriensuspension wurden je 40 ml/Tabakpflanze im 9 cm Ø Topf zur Gießbehandlung verwendet. Nach 10 Tagen erfolgte die Inokulation von drei Blättern im mittleren Bereich der Pflanze mit TMV. Die nach 1 Woche sichtbaren Lokalläsionen pro Blatt wurden ausgezählt und der Durchmesser von je 10 Läsionen bestimmt. Als Kontrolle dienten mit unbeimpfter Nährlösung behandelte Tabakpflanzen. Aus der großen Zahl der in die Untersuchungen einbezogenen Isolate bewirkten besonders zwei mit W24 und G9 bezeichnete Isolate eine deutliche Reduktion der Anzahl der durch TMV hervorgerufenen Lokalläsionen im Vergleich zur Kontrolle. Die Durchmesser der Läsionen wurden hingegen weniger deutlich beeinflusst.

Eine entsprechende befallsmindernde Wirkung konnte durch Gießbehandlung mit hitzeinaktivierten 24 h-Kulturen der Stämme P11 und W24 in dem System Gurke – Tabaknekrosevirus (TNV) erreicht werden. Auch eine Saatgutbehandlung mit den Stämmen P11 und W24 bewirkte an Gurkenpflanzen eine Befallsreduktion: Erfolgte die Inokulation mit TNV drei Wochen nach Aussaat, so blieb die Anzahl gebildeter Läsionen auf behandelten Pflanzen um 60 % geringer als auf den entsprechenden Kontrollpflanzen.

Untersuchungen zur Aufklärung der Wirkungsmechanismen, die der durch Pseudomonaden hervorgerufenen Resistenzinduktion zugrunde liegen, sind vorgesehen.

F. M. Ellner

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Einfluß der Resistenzinduktion auf Komponenten des antioxidativen Schutzsystems von *Hordeum vulgare* L.

Durch Behandlung mit Pflanzenextrakten kann eine Resistenz in Wintergerste gegen den Erreger des Echten Mehltaus, *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, erreicht werden.

Um die Resistenz zu induzieren, ist ein Zeitraum von mindestens 6 h zwischen der Applikation des Extraktes und der Inokulation mit dem Erreger notwendig. Eine Verlängerung des Induktionsintervalls auf 72 h hat nur geringen Einfluß auf die erzielte Befallsreduktion, unabhängig vom eingesetzten Pflanzenextrakt.

Erkenntnisse aus vielen Untersuchungen zu Wirt/Pathogen-Interaktionen weisen darauf hin, daß Komponenten des antioxidativen Schutzsystems der Pflanze in den Prozeß der Resistenzentwicklung involviert sein könnten.

An dem System Wintergerste (Sorte "Mammut")/*Erysiphe graminis* wurde untersucht, ob Resistenzinduktoren Veränderungen im antioxidativen Schutzsystem hervorrufen. Vergleichend wurden verschiedene Pflanzenextrakte und 2,6-Dichlorisonikotinsäure untersucht.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Induktor sind Veränderungen in den Enzymaktivitäten der Glutathion Reduktase, Glutathion S-Transferase, Peroxidase und der Superoxid Dismutase festzustellen. Ebenfalls beeinflusst ist die Gesamtkonzentration an Glutathion in induzierten Gerstenblättern wie auch die Glutathion Synthetase-Aktivität *in vitro*. Bei annähernd gleicher Befallsreduktion ist der Einfluß auf die Glutathion Synthetase in besonderem Maße vom jeweiligen Induktor abhängig. Es ist sowohl eine verstärkte Glutathion-Biosynthese wie auch eine Hemmung bis zu 50 % feststellbar.

In unbehandelten Primär- und Sekundärblättern der Gerste konnte eine Korrelation zwischen der Glutathionkonzentration und der Befallsstärke festgestellt werden.

A. Matthies, B. Höglinger, J. Kirchhoff und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Otto-Sander-Str. 5, 70593 Stuttgart

Untersuchungen zum Eingriff verschiedener Wirkstoffe in die Biosynthese von Mykotoxinen bei *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum*.

Ein Ährenbefall des Getreides durch *Fusarium*-Arten verursacht sowohl qualitative als auch quantitative Ertragsverluste und stellt insbesondere aufgrund der Produktion von Mykotoxinen eine potentielle Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier dar. Eine Bekämpfung von Ährenfusariosen mit Fungiziden hat sich wegen eines sehr langen Infektionszeitraumes (Ährenschieben bis Kornreife) als nicht zufriedenstellend erwiesen. Ein interessanter Ansatzpunkt zur Verminderung der Mykotoxinbelastung im Korn könnte in der Auffindung und Anwendung von Inhibitoren der Mykotoxinbiosynthese bestehen.

Um Anhaltswerte über eine mögliche Wirkung von Verbindungen unterschiedlicher Substanzgruppen auf die Biosynthese von *Fusarium*-Toxinen und auf das Myzelwachstum zu erhalten, wurden diese zunächst *in vitro* getestet. Dazu wurde *Fusarium graminearum* (Stamm 4258) in einem Würze-Bouillion-Flüssigmedium, das unterschiedliche Konzentrationen der zu testenden Substanzen (Pyrimethanil, Fluquinconazol, Tridemorph, Fenpropimorph, NaHCO_3 , KHCO_3 , KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) enthält, über den Zeitraum von 5 Tagen bei Raumtemperatur (21°C) sowie einem 16h/8h Tag/Nachtrhythmus kultiviert. Die Bestimmung des Toxingehaltes (Deoxynivalenon, 3-Acetyl-Deoxynivalenon, 15-Acetyl-Deoxynivalenon) erfolgte gaschromatographisch (ECD) nach einer Derivatisierung mit Heptafluorbuttersäure.

Es zeigte sich, daß vor allem durch die Carbonate und Phosphate eine deutliche Senkung des Toxingehalts erzielt werden kann. Bezogen auf das Myzeltrockengewicht konnte der Gehalt an 3-A-DON durch KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (200 mM) um 30%, sowie durch KH_2CO_3 und NaHCO_3 (jeweils 200 mM) um 96% gesenkt werden.

Diese *in vitro*-Untersuchungen haben zum Ziel, Inhibitoren der Mykotoxinsynthese zu finden, deren Anwendung im Getreide aus toxikologischer und phytotoxischer Sicht als unbedenklich einzustufen ist. In Folgeversuchen soll die Wirksamkeit dieser Toxininhibitoren in Kombination mit verschiedenen Fungiziden unter Feldbedingungen geprüft werden.

F. Ebrahim-Nesbat¹, J. Sock² und H.-H. Hoppe²

¹Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

²Fachbereich 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Cytologische Untersuchungen an anfälligen und resistenten Interaktionen von Rapskeimlingen mit *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)

Die Untersuchungen wurden an Keimblättern der Rapsorte Quinta nach Inokulation mit verschiedenen Isolatentypen der Pathotypgruppen A1 (kompatible Interaktionen), A2 (resistente Interaktionen) und NA (resistente Interaktionen) durchgeführt. Die mikroskopische Bestimmung der Hyphenlängen sowie der Läsionsgröße (nekrotisch reagierende Pflanzenzellen) erfolgte nach Anfärbung von Totalpräparaten mit der Lactophenol/Trypanblau-/Chloralhydrat-Methode. In beiden resistenten Interaktionen waren die stark mit Trypanblau gefärbten Bereiche identisch mit den makroskopisch sichtbaren Nekrosen. In den resistenten Interaktionen liefen Reaktionen ab, die Hypersensitivitätsreaktionen ähnlich waren. Diese Reaktionen waren bei der Interaktion Quinta/NA so heftig, daß der Pilz auf den nekrotischen Bereich begrenzt wurde und nur vereinzelt degenerierte Hyphen beobachtet wurden. In der Interaktion Quinta/A2 erfolgte dagegen ein gegenüber der anfälligen Interaktion verlangsamtes Hyphenwachstum mit wesentlich geringerer Hyphendichte, das zu relativ großen, nekrotischen Läsionen führte. Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen von Ultradünnschnitten bestätigten die Beobachtung, daß *L. maculans* bis zur makroskopisch sichtbaren Nekrosebildung ausschließlich interzelluläre Hyphen bildet, die in engem Kontakt zur Pflanzenzellwand liegen. Im späteren Stadium werden bei einsetzender Nekrosebildung auch intrazelluläre Hyphen beobachtet. In allen drei Interaktionen wurden an den Kontaktstellen zwischen Wirtszellen und Pilzhypen kallosehaltige, papillenähnliche Strukturen sowie Veränderungen der Wirtszellwände nachgewiesen.

S. Poutot, J. Sock und H.-H. Hoppe

Fachbereich 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Versuche zum Nachweis von Phytoalexinen in *Brassica napus* und *B. juncea* nach Infektion mit *Phoma lingam* (Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)

Die Akkumulation von Phytoalexinen wurde in Kotyledonen von *Brassica napus* cv. Quinta und *Brassica juncea* cv. Aurea nach Infektion mit aggressiven (Pathotypgruppe A) und nichtaggressiven (Pathotypgruppe NA) Isolaten von *Leptosphaeria maculans* untersucht. Es handelte sich dabei um die Interaktionen Quinta/A1 (anfällig), Quinta/A2 (resistent), Quinta/NA (resistent) und *B. juncea*/A1 (resistent). Die vier Phytoalexine Brassilexin, Spirobrassinin, Cyclobassininsulphoxid und Cyclobrassinin wurden mittels Dünnschichtchromatographie, HPLC und MS identifiziert. Die Quantifizierung der Phytoalexine in verschiedenen kompatiblen und inkompatiblen Interaktionen erfolgte mittels HPLC. In nichtinfiziertem Kontrollgewebe waren keine Phytoalexine nachweisbar. In den Interaktionen Quinta/A1 und Quinta/A2 traten etwa gleich hohe Phytoalexingehalte auf. In den Interaktionen Quinta/NA und *B. juncea*/A1 waren die Gehalte im Vergleich zu den anderen Interaktionen deutlich höher. In den infizierten Kotyledonen von *B. napus* wurden relativ hohe Konzentrationen von Spirobrassinin gefunden, während in Keimblättern von *B. juncea* die Phytoalexine Brassilexin und Cyclobassininsulphoxid dominierten. Die fungitoxische Wirkung der Phytoalexine wurde im DC-Biotest mit *Cladosporium cucumerinum* und *Phoma lingam* ermittelt. Brassilexin und Cyclobassininsulphoxid zeigten gegenüber beiden Testpilzen eine höhere fungitoxische Wirkung als Spirobrassinin und Cyclobrassinin. Die relativ niedrigen Phytoalexinkonzentrationen (33-85.3 µg/g TGW) sind jedoch wahrscheinlich zu gering, um die Hemmung des Hyphenwachstums in den resistenten Interaktionen zu erklären.

M. Goßmann

Humboldt - Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin

Analyse der endogenen Pilzbesiedlung von *Miscanthus sinensis*,
unter besonderer Beachtung von *Fusarium* - Arten

Seit 1992 wurden zahlreiche Trieb-, Wurzelstock- bzw. Rhizom- und Wurzelteile von *Miscanthus sinensis* "Giganteus" auf pilzparasitären Befall untersucht. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß die untersuchten Pflanzenteile der meristem- bzw. rhizomvermehrten, aus der Anzucht im Gewächshaus bzw. der ins Freiland ausgepflanzten 1- und 2- jährigen Pflanzen eine relativ starke endogene Verpilzung aufweisen.

Die Analyse des an der Besiedlung der einzelnen Pflanzenteile beteiligten Pilzbesatzes nach parasitär und saprophytisch bekannten Pilzgattungen ergab z.T. einen sehr hohen Anteil von *Fusarium* - Arten.

Unter den bisher nachgewiesenen, mehr als 8 *Fusarium* - Arten, sind häufig solche Arten, wie z.B. *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*, *F. sacchari* var. *subglutinans* u.a.m., die zu bedeutenden pilzlichen Krankheitserregern an Kulturpflanzen zählen. Sie rufen zahlreiche Umfallkrankheiten, Welken und Wurzel-, Stengel- bzw. Fruchtfäulen hervor.

Erste Ergebnisse aus Infektionsversuchen mit phytopathogen relevanten *Fusarium* - Arten zeigen, daß von diesen eine potentielle Gefahr für junge *Miscanthus* - Pflanzen ausgehen kann.

Aus den bisherigen Untersuchungen kann bereits geschlußfolgert werden, daß die parasitäre *Fusarium* - Besiedlung bei *Miscanthus sinensis* im Komplex mit Standort-, Boden- und Klimaverhältnissen eine mögliche Ursache für schlechte Anwachs- bzw. Austriebsergebnisse sein kann.

A. Habekuß und G. Proeseler

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,
Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben

Virusresistenz im Wintergerstensortiment der Genbank Gatersleben

Viren können den Gerstenanbau erheblich beeinträchtigen. Zu den wirtschaftlich bedeutsamsten Getreideviren gehören das ausschließlich durch Blattläuse übertragbare Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) und der pilzübertragbare Barley Yellow Mosaic-Komplex, bestehend aus dem Barley Mild Mosaic Virus (BaMMV) sowie Barley Yellow Mosaic Virus (BaYMV-1 und BaYMV-2). Als effektivste und umweltverträglichste Methode, diese Erreger zu bekämpfen, stellt sich der Anbau resistenter bzw. toleranter Sorten dar.

Daher wurde bereits Anfang der 80er Jahre in Aschersleben begonnen, das Wintergerstensortiment der Genbank Gatersleben auf Virusresistenz zu untersuchen. Von den bisher 1454 im Freiland auf BYDV Resistenz geprüften Herkünften zeigten 12 ein über Jahre stabiles Toleranzniveau, ähnlich dem toleranten Standard 'Post'. Unter künstlichen Infektionsbedingungen bestätigen diese Gersten in Abhängigkeit vom Virusisolat eine gute Toleranz, wobei aber in der Viruskonzentration keine Unterschiede zwischen toleranten und anfälligen Formen beobachtet wurden (HABEKUSS und LEHMANN, 1991; HABEKUSS, 1994).

Die gleichen Genotypen wurden auf ihr Verhalten gegenüber BaMMV, BaYMV-1 und BaYMV-2 geprüft. Die Testung erfolgte in Klimakammern sowie auf natürlich kontaminierten Befallsstandorten und künstlich angelegten Provokationsfeldern. Zahlreiche Herkünfte konnten selektiert werden, die gegenüber BaMMV und BaYMV-1 Merkmale qualitativer Resistenz besitzen (PROESELER u.a., 1988). Einzelne Genotypen sind auch gegenüber dem BaYMV-2 resistent.

Von besonderem Interesse sind solche Formen, die gegenüber beiden Viren bzw. Viruskomplexen resistent bzw. tolerant sind. Aus diesem Grunde wurden Gersten mit BaMMV-, BaYMV-1 und / oder BaYMV-2-Resistenz auf BYDV-Toleranz getestet und umgekehrt. Die BYDV-Prüfung erfolgte im Gewächshaus durch künstliche Inokulation mit einem PAV- bzw. einem MAV-Isolat und den Blattlausarten *Rhopalosiphum padi* (L.) bzw. *Sitobion avenae* (F.). 49 d p.i. wurde die Symptomausprägung bonitiert und der Befallsgrad errechnet. Zur Ermittlung der Viruskonzentration kam der DAS-ELISA zum Einsatz.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen konnten 2 Gersten ermittelt werden, die BYDV-Toleranz mit Resistenz gegen die 2 Stämme des BaYMV kombiniert aufweisen. Eine Form besaß zwar ebenso diese BaYMV-Resistenz, war aber hoch BYDV-anfällig. 5 Herkünfte zeigten ein hohes Toleranzniveau gegenüber beiden BYDV-Isolaten sowie BaMMV- und BaYMV-1-Resistenz, aber Anfälligkeit gegenüber BaYMV-2. Bei den übrigen 5 Gersten sind weitere Untersuchungen zur Aufklärung ihrer Resistenzeigenschaften gegenüber BYDV-MAV und BaYMV-2 erforderlich.

Karen Zeise

Universität Rostock
 Fachbereich Agrarökologie
 Institut für umweltgerechten Pflanzenbau, FG Phytomedizin

Untersuchungen zum Resistenzniveau von Winterraps (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzger) gegen den Erreger der Rapswelke *Verticillium dahliae* Kleb.

Künstlich inokulierter und unter streng kontrollierten Gewächshausbedingungen angezogener Winterraps zeigt bereits im Jugendstadium der Pflanzenentwicklung charakteristische *Verticillium*-Symptome, wenn er zusätzlichen Streßfaktoren, wie Dauerlicht, Unterlassen von Nährstoffgaben, und die Realisierung hoher Pflanzendichten je Flächeneinheit ausgesetzt ist. Auf dieser Erkenntnis basiert ein Screening, das nach einer achtwöchigen Testperiode gesicherte Resistenzunterschiede im geprüften Rapsmaterial liefert.

Die während der Erprobung des Screenings gewonnenen Resultate lassen einige generelle Aussagen zum Resistenzniveau des gegenwärtig verfügbaren Winterrapsmaterials zu:

1. Die *Verticillium*-Resistenz der auf dem Markt angebotenen Sorten ist relativ ausgeglichen. Auch die zahlreich geprüften Neuzüchtungen ließen nur eine äußerst geringe Variabilität im Resistenzniveau erkennen.
2. Die im Gewächshaus als gesichert herausgearbeiteten Unterschiede sind im Freiland nur nachzuweisen, wenn die "Krankhafte Abreife" als ein Prozeß, der sich sowohl im Zeitpunkt seines Einsetzens wie auch in seiner Geschwindigkeit unterscheiden kann, erfaßt wird. Dazu ist eine mehrmalige Bonitur der Bestände, gestaffelt nach Reifegruppen, erforderlich.
3. Spätreife Sorten weisen bei Bonituren im Freiland häufig einen Selektionsvorteil auf, wenn sie mit Sorten anderer Reifegruppen gemeinsam beurteilt werden. Aufgrund der parallel zur physiologischen Alterung später einsetzenden Symptombildung wirken solche Bestände länger gesund, ohne daß tatsächlich ein höheres Resistenzniveau vorliegen muß. Unter den gewählten Testbedingungen kann das Resistenzniveau einer Sorte unabhängig von ihrer Reifegruppe beurteilt werden.
4. Das Resistenzniveau der Sorten korreliert nicht mit deren Gehalten an Glukosinolaten. Die am wenigsten anfälligen Genotypen waren junge Doppelqualitätssorten.

Herbert Müller¹ und Hartmut Fehrmann²

¹ Memellandstr 23, Kitzingen

² Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Universität Göttingen, Göttingen

Geographische Variabilität der Virulenz von *Pyrenophora tritici-repentis* als Erreger von Tan Spot ('DTR') an Weizen

Pyrenophora tritici-repentis besitzt besonders bei reduzierter Bodenbearbeitungsintensität im Weizenanbau weltweite Bedeutung. Eine globale Analyse des Virulenzmusters sollte das Maß spezifischer Anpassung und deren geographische Verbreitung bei dieser Wirt-Parasit-Beziehung untersuchen, um einseitige züchterische Anpassung von Weizensorten an regionale Erregerspektren auszuschließen.

Anhand eines internationalen Sortimentes von neun Differentialsorten mit Teilresistenz wurden insgesamt 56 Isolate untersucht. Jeweils 8 Isolate und ein Kontrollisolat wurden auf ihre Virulenz an Sämlingen in EC 12-13 geprüft. Als Boniturparameter dienten Anteil befallener Blattfläche und die mittlere Länge von Einzelläsionen auf dem 2. Blatt. Die mittlere Anfälligkeit unter den Differentialsorten und die Aggressivität unter den Isolaten variierte stark. Der Anteil der Variation aufgrund von Interaktion an der Gesamtvarianz blieb relativ unbedeutend (< 5 %). Die Gruppierung der Pilzisolat nach Ähnlichkeit ihrer Virulenzmuster auf den Testsorten mit Clusteranalyse führte nicht zu erkennbarer Einordnung nach gemeinsamer geographischer Herkunft. Eine Inhomogenität in der Verteilung spezifischer Virulenzen in den Einzelregionen ist also für die getesteten Isolate nicht nachzuweisen.

In 'detached leaf'-Versuchen am 2. Blatt in EC 13 wurde außerdem für jedes Gebiet das aggressivste Isolat anhand der verursachten Läsionsgrößen selektiert. So ließen sich Umwelteinflüsse bei der gemeinsamen Analyse dieser Isolate weitgehend ausschalten und gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit maximieren, spezifische Wirt-Pathogen-Beziehungen aufzudecken. Der Beitrag spezifischer Wechselwirkung lag nun bei ca. 10 %.

Die verwendeten Boniturparameter (für Experimente an Jungpflanzen Befallsfläche und mittlere Läsionslänge, für Blattsegmentversuche Läsionsgröße) wurden anhand des Ergosterolgehaltes in bonitierten Blättern als Maß für das Pilzwachstum überprüft. Korrelationen von nur ca. 0.65 weisen darauf hin, daß bereits vor der Besiedlung des Gewebes vorhandene Symptome z.T. bonitiert wurden. Ursache sind wahrscheinlich Toxine des Erregers, die um eine Infektionsstelle liegendes Gewebe abtöten, das erst danach vom Pilz besiedelt und zur Reproduktion verwendet werden kann.

U. Grolms, K. Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität, Göttingen

Lipopolysaccharide als Virulenz- und Pathogenitätsfaktoren

Möglicherweise umgehen Blattflecken erzeugende Pseudomonaden auf ihren Wirtspflanzen die hypersensitive Resistenzreaktion (kollapsartiges Zusammenbrechen und Austrocknen des Befallsbereiches), indem sie diesen Prozeß verlangsamen und über die Ausscheidung von Exopolysacchariden (=EPS) ein wasserhaltiges Gel entstehen lassen, welches eine Bakterienvermehrung ermöglicht. Bestandteile dieser EPS sind Alginat, Levan und Lipopolysaccharide (=LPS). Für die strenge Wirtsspezifität der Pseudomonaden könnten die LPS eine entscheidende Rolle spielen. Die bisherigen Analysen deuten darauf hin, daß die O-spezifischen Ketten der LPS spezifisch für die verschiedenen Pathovarietäten sind. Als Träger der serologischen Spezifität von humanpathogenen Gram-negativen Bakterien sind die O-spezifischen Ketten bereits bekannt.

Um zu überprüfen, ob die LPS Einfluß auf die Interaktionen zwischen Pathogen und Wirt haben, wurde das unterschiedliche Zusammenspiel von bakteriellen LPS und pflanzlichen Polysacchariden viskosimetrisch sowohl für die kompatible als auch für die inkompatible Interaktion erfaßt. Dazu wurden zunächst die LPS verschiedener Pathovarietäten und die pektischen Polysaccharide verschiedener Wirtspflanzen gereinigt. Die gewonnenen Präparate wurden einzeln und in verschiedenen Mischungsverhältnissen viskosimetrisch untersucht. Dabei wurden die Schubspannungen bei verschiedenen Scherraten gemessen und daraus die jeweiligen Viskositäten und Fließgrenzen errechnet. Als Referenzsystem dienten die untersuchten LPS im Zusammenspiel mit käuflichem Citrus-Pektin.

Alle untersuchten LPS-Präparate verflüssigten sich in Mischung mit dem Referenz-Pektin, d.h. die Viskosität nahm ab. Gleichzeitig erniedrigte sich die Fließgrenze, die ein Maß für die Gelbildung darstellt. Diese Effekte werden üblicherweise bei Polysaccharid-Interaktionen beobachtet.

Bei der Mischung von LPS eines *P.syringae* pv. *tomato*-Stammes mit pektischen Polysacchariden einer anfälligen Tomatensorte ergab sich ein abweichendes Bild: Sowohl die Viskosität als auch die Fließgrenze erhöhten sich. D.h. die beiden Polysaccharide waren in Mischung viskoser und neigten eher zur Bildung eines Geles als die Einzelkomponenten.

Dies könnte ein Hinweis darauf sein, daß auch *in planta* die bakteriellen LPS und die pflanzlichen Pektine an spezifischen Wirt-Parasit -Interaktionen beteiligt sind.

J. Weinert und G.A. Wolf

- Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig
- Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Ursache unterschiedlicher Sortenanfälligkeiten gegenüber der Partiellen Taubähigkeit
(Fusarium spp.)

Seit 1992 wurden von uns Feld- und Gewächshausversuche zur Anfälligkeit von Weizen gegenüber Ährenfusariosen durchgeführt. Zur künstlichen Infektion wurden Sporensuspensionen ausgesprüht oder für gezielte Einzelährcheninokulationen direkt in definierte Blütchen appliziert.

Die Infektionen gingen bei allen Sorten und Linien ausschließlich vom Innern eines oder mehrerer Ährenblütchen aus. Nach der Besiedelung der Spelzen wuchs der Pilz in die Ährenspindel ein und breitete sich unter Nekrotisieren des pflanzlichen Gewebes in basipetaler Richtung in weitere Ährchen und in den oberen Halm aus. Oberhalb der Primärinfektion führte die Unterbrechung der Wasser- und Nährstoffzufuhr zu einer partiellen Ährenwelke mit anschließender Chlorose. Das Ergebnis war deshalb stets eine nekrotisch-chlorotische Ähre mit infiziertem und pilzfreiem Kümmerkorn.

Bei gleichartiger Pathogenese traten zwischen den Sorten große Befallsunterschiede auf, die durch folgende Faktoren bestimmt wurden:

- die Häufigkeit von Primärinfektionen nach einer Sprühinokulation
- die unterschiedlich starke, basipetale Ausbreitung des Pilzes in der Ähre
- dem Zeitpunkt des Auftretens der Ährenwelke

Die unterschiedliche Ausprägung der einzelnen Faktoren führte in den Feldversuchen zu wiederkehrenden, sortentypischen Befallsbildern: Weiketyp, Einzelährchentyp sowie unterschiedliche Mischformen. Durch stadienspezifische Inokulationen und Sortenvergleiche konnte zudem gezeigt werden, daß die Infektionswahrscheinlichkeit stark von der Blümmorphologie und -physiologie der Genotypen bestimmt wird. So zeichneten sich gering anfällige Linien durch einen extrem schnellen Blühverlauf aus, wobei sich der Widerstand des Pflanzengewebes in der Ährenspindel gegen das Einwachsen und Vordringen des Pilzes bei allen Genotypen während der Blüte und Abblüte kontinuierlich verstärkte.

Die Zuordnung und Aufgliederung der allgemeinen Sortenanfälligkeit in verschiedene Resistenzfaktoren und deren getrennte Erfassung durch spezifische Inokulations- und Boniturmethode schaffte die Voraussetzungen dafür, das Resistenzniveau durch ein gezieltes Zusammenführen von Einzelresistenzen in der Kombinationszüchtung zu erhöhen.

B. Rodemann¹, J. Weinert¹ und G.A. Wolf²

1) Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

2) Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Quantifizierung der Pilzmenge in Pflanzenmaterial durch Enzymtests

Am Beispiel der Wirt-Parasit-Kombination Getreide-Fusarium culmorum wurde ein einfacher und schneller Enzymtest zur quantitativen Erfassung der Pilzmenge in Saatgut und Pflanzenmaterial erarbeitet und optimiert. Unter Verwendung von Polysaccharid/Protein-Farbstoffkonjugaten wurde dabei die Pilzmenge über extrahierbare, pilzliche Enzyme wie Cellulasen, Xylanasen oder Proteasen in einem Mikrottestverfahren colorimtrisch bestimmt.

In den dreijährigen Untersuchungen mit künstlicher Infektion dienten Ähren im Entwicklungsstadium der Milch- / Teigreife und geerntete Körner als Analysenmaterial. Neben den herkömmlichen Chlorosebonituren wurde das Pathogen Fusarium culmorum mit der enzymologischen Nachweismethode mengenmäßig erfaßt.

Beim Vergleich der Ergebnisse des symptomunabhängig arbeitenden Enzymtests mit den parallel erhobenen Chlorosebonituren und Ertragsdaten wurden hoch signifikante Korrelationen von $r = 0,73 - 0,93$ ** festgestellt. Dabei zeigten die Ergebnisse der enzymatischen Ährenuntersuchungen deutlich engere Beziehungen zu den Bonitur- und Ertragsdaten ($r = 0,88 - 0,93$) als der in den geernteten Körnern über den Enzymtest ermittelte Pilzgehalt ($r = 0,73 - 0,78$).

Die unterschiedlichen Korrelationskoeffizienten zeigen an, daß der Pilzgehalt im Erntegut sich grob, aber nicht vollständig aus dem Ährenbefall und den Ertragsdaten ableiten läßt.

Gabriele Berg¹ und Karen Zeise²

Universität Rostock

1 Fachbereich Biologie, Mikrobiologie, Justus von Liebig-Weg 8, 18051 ROSTOCK

2 Fachbereich Agrarökologie, Phytomedizin, Satower Str. 48, 18051 ROSTOCK

Untersuchungen zur Morphologie, Physiologie und Wirtsspezifität von *Verticillium dahliae*-Isolaten unterschiedlicher Herkunft

V. dahliae-Isolate verschiedener Wirtspflanzen werden auf Grund morphologischer, physiologischer und genetischer Unterschiede in Subpopulationen nach JACKSON & HEALE (1985) eingeteilt. Dabei wird die diploide Form des sonst haploiden Pilzes als *V. dahliae* var. *longisporum* abgetrennt.

Bei der Bestimmung der Sporengröße wurden von uns signifikante Unterschiede zwischen den Isolaten von *Brassica napus* L. und den Isolaten der übrigen Wirtspflanzen ermittelt. Ein weiteres Kriterium für die taxonomische Einordnung war die Überprüfung des Enzyms Phenoloxidase, welches bei den Rapsisolaten nicht vorhanden ist. Von allen Isolaten wurde das Proteinmuster verglichen. Die Ergebnisse wurden der PCR-Analyse gegenübergestellt, die von Prof. Dr. Dipl.-Ing. H. Prillinger und Dr. R. Messner (Universität für Bodenkultur Wien) angefertigt wurde.

Als Testpflanze für die Prüfung der Virulenz der *V. dahliae*-Isolate wurde der *Brassica napus*-Stamm aus dem Sortiment der Rapid Cycling *Brassica* Populations der Crucifer Genetics Cooperative gewählt. Die geprüften Isolate ließen sich in drei Gruppen einteilen. Die durch die Raps-Isolate verursachte stark ausgeprägte krankhafte Abreife schlug sich in einer signifikanten Reduktion von Einzelpflanzenertrag und Tausend-Korn-Masse nieder. Die Gruppe der Isolate anderer Wirte verursachte deutlich schwächere Symptome; eine Beeinflussung der ertragsbildenden Merkmale wurde nicht festgestellt. Auf die Inokulation mit einem Isolat der Kartoffel reagierte der Raps mit einem signifikanten Mehrertrag.

In verschiedenen Biotesten wurden die Interaktionen mit antagonistisch wirksamen Rhizosphärenbakterien (z.B. *Bacillus subtilis*, *Pantoea agglomerans*, *Serratia plymuthica*, *Stenotrophomonas maltophilia*) untersucht.

JACKSON, C.W. & J. HEALE, 1985: J. Gen. Microbiol. 131, 3224-3236.

T. Kraska und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Veränderungen und mögliche Bedeutung der DNA-Methylierung in behandelten, gestreßten und mykorrhizierten Pflanzen

Die DNA von Pflanzen kann an der Base Cytosin methyliert sein. Diese Modifikation der Nucleinsäure hat neben der Schutzfunktion vor Restriktionsenzymen eine besondere Bedeutung für Transkription. In vielen Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß ein verringerter DNA-Methylierungsgrad mit einer verstärkten Transkription von zuvor nicht oder nur wenig transkribierter Gene einhergeht. Mittels DNA-Methylierungsinhibitoren gelang es inaktive Gene in aktive Gene zu überführen und somit auch die entsprechenden Enzymaktivitäten zu erhöhen. Belegt ist auch, daß eine Pathogeninfektion zu einem reduzierten DNA-Methylierungsgrad führen kann. Der DNA-Methylierungsgrad kann somit als Indikator für eine mögliche Aktivität von Genen fungieren.

Eine Aktivierung pflanzeigener Abwehrmechanismen liegt dem Phänomen der induzierten Resistenz zugrunde. Es stellten sich daher folgende Fragen: Ist es möglich, daß die Aktivierung pflanzeigener Abwehrreaktionen ebenfalls über eine Reduktion des DNA-Methylierungsgrad erfolgt? Ist der Methylierungsgrad vielleicht ein geeigneter Marker solche physiologischen Veränderungen zu messen? Und wie spezifisch ist dieses Phänomen in Pflanzen?

Die Applikation von verschiedenen Resistenzinduktoren bewirkte nach einem Zeitintervall eine deutliche Reduktion des DNA-Methylierungsgrades, die vergleichbar war mit den Effekten von DNA-Methylierungsinhibitoren (5-Azacytidin) in Pflanzen. Zwei getestete Fungizide hatten dagegen in Gurke keinerlei Einfluß auf den Methylierungsgrad. Diese Ergebnisse zeigten, daß eine Resistenzinduktion zu einem verringerten Methylierungsgrad führen kann, daß aber Behandlungen, die nicht der Aktivierung pflanzeigener Mechanismen bedürfen, keinen Effekt darauf haben.

Mykorrhizierte Pflanzen weisen eine Reduktion des Methylierungsgrades in den Wurzeln auf, wo auch eine Resistenzinduktion gegen Pathogene vorliegt. Im Sproß bleibt der Methylierungsgrad dagegen nahezu unverändert. Kältegestreßte Ackerbohnen reagierten zunächst mit einer Erhöhung und im weiteren Verlauf mit einer Reduktion des DNA-Methylierungsgrades. Diese Ergebnisse zeigten, daß zum einen der Effekt auf bestimmte Pflanzenteile beschränkt sein kann, und daß Umwelteinflüsse, wie Stress, diese pflanzeigene Reaktionen beeinflussen bzw. modifizieren können.

Adams, Holger; Schäufele, Walter R.

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

Reaktion von Zuckerrübensorten unterschiedlicher Anfälligkeit auf Befall von *Cercospora beticola* nach künstlicher Inokulation mit in vitro-Material im Feldversuch

Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit, hervorgerufen durch *Cercospora beticola* Sacc., ist eine der schwersten Blatterkrankungen der Zuckerrübe. Zur Prüfung der Leistungsfähigkeit verschiedener Zuckerrübensorten unter schwerem Befall wurde ein Feldversuch angelegt. Da Göttingen außerhalb des Hauptbefallsgebietes liegt, wurde künstlich inokuliert. Die Inokulation erfolgte mit in vitro-Material von *C. beticola*, um ein genau definiertes Inokulum zu verwenden.

Der Pilz wurde auf Granini-Agar (50 % Granini-Gemüsesaft, 50 % H₂O demin., 1,5 % Agar, pH 5,8) bei diffusem Tageslicht und 26°C angezogen. Eine komplett bewachsene Schale pro ca. 4,5 m² Versuchsfläche der nicht sporulierenden Kulturen wurde homogenisiert und mit 2 mal 400 l/ha Wasser ausgebracht. Das Rübenmaterial umfaßte 3 resistente Sorten aus Italien (CR-1 bis -3), 1 rizomiantolerante deutsche (RT) sowie 2 gängige deutsche Sorten ohne Resistenzen (KR-1 u. -2). 20 dpi traten die ersten Blattfleckensymptome auf den Zuckerrübenblättern auf. Die Entwicklung der Befallsintensität wurde kontinuierlich bonitiert (9er Skala „KWS-Cercosporatafel“) und erreichte zur Ernte Werte von 2 bei CR-2, 5 bei RT und bis zu 9 bei KR-1. Die Ermittlung der Ertrags- und Qualitätsparameter (100 % = Versuchsmittel) ergab für den Rüben-ertrag 548 dt/ha (101,1 %) für CR-2, für RT 571 dt/ha (105,4 %) und für KR-1 389 dt/ha (71,7 %) bzw. für den Bereinigten Zuckerertrag 84,3 dt/ha (101,1 %) für CR-2, für RT 86,1 dt/ha (102,2 %) und für KR-1 50,4 dt/ha (64,6 %). Auch durch die Sorten CR-1 u. -3 sowie KR-2 wird diese Tendenz bestätigt.

Bei zweimaliger Fungizidapplikation (1,0 l/ha Bardos; 100 g Difenoconazol/l) verminderte sich die relative Vorzüglichkeit der CR-Sorten. Diese sind für einen anderen Klimaraum gezüchtet und weisen daher unter hiesigen Bedingungen bei Nichtbefall und gesundem Blattapparat eine geringere Leistungsfähigkeit auf.

In Deutschland zugelassene Sorten unterscheiden sich generell nur gering in ihrer Anfälligkeit gegenüber *C. beticola*; resistente Sorten sind nicht vorhanden. Allerdings gibt es derzeit auch kein Testverfahren bei der Durchführung der Wertprüfung.

Bernd Hommel, Ursula Stark

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Endosymbionten in der *Aphis fabae*-Gruppe - ein bedeutender Genpool für die Anpassung an blattlausresistente Wirtspflanzen?

Blattläuse gehören zu den wichtigsten Schaderregern an Kulturpflanzen. Ihre Kontrolle ist daher von herausragender Bedeutung. Von besonderem Interesse zeigen sich hierbei resistente oder teilresistente Wirtspflanzen, da sie, ohne die Umwelt zu belasten, in der Lage sind, Blattlauspopulationen unter ihre ökonomische Schadschwelle zu begrenzen. Dies gelingt jedoch nur so lange, wie die Blattlauspopulation keine Anpassungsstrategie über Selektion entwickelt hat. Der erfolgreiche Wettlauf um die Verwertung der Kulturpflanze zwischen Pflanzenzüchter und Phytomediziner auf der einen Seite und dem Schaderreger auf der anderen erfordert Kenntnisse zu den Effekten der Wirtspflanze auf die Blattlauspopulation und zu den Interaktionen (Mechanismen) zwischen beiden. Auf ihnen muß ein langfristig vorbereitetes Sortenmanagement zur Verhinderung oder zur Verzögerung der Anpassung von Schaderregerpopulationen aufbauen. In diesem Zusammenhang wird bei Unterarten aus der *Aphis fabae*-Gruppe die Bedeutung des Genpools der Endosymbiontenflora für die Prozesse der Anpassung (Selektion) bearbeitet.

Die untersuchten Unterarten *Aphis fabae subsp. fabae*, *A. f. subsp. mordwilkowi* und *A. f. subsp. solanella* sind evolutiv das Ergebnis der Anpassung an sehr unterschiedliche Wirtspflanzenqualitäten. Ob es hierbei zu phäno- und genotypischen Veränderungen in der Endosymbiontenflora kam, ist Ziel der ersten Aufgabenstellung. Weiterhin besteht die Aufgabe in der Auswahl entsprechender Methoden, um die bakteriellen Endosymbionten umfassend charakterisieren zu können.

In der Histologie konnten zwischen den Unterarten hinsichtlich Bacteriocytenanzahl* und -größe keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Auch die Größe der Zellkerne der Bacteriocyten stimmt überein. Die Bacteriocyten waren stets dicht gepackt mit den kugeligem Symbionten.

Die Auswertung der cytologischen Untersuchungen dauert noch an. Hier liegt der Schwerpunkt in der Membranausstattung und -gestaltung als Kommunikationsgebiet zwischen Wirt und Symbiont. Auch erfolgt die Ermittlung von Größe und Gestalt der Symbionten sowie der verschiedenen Symbiontentypen (Haupt-, Neben- und Begleitsymbionten).

Mit dem DNA-Fingerprinting (RAPD-PCR) wird die genotypische Charakterisierung an Hand von Wirts- und Symbiontengenom durchgeführt. Dies setzt die nicht einfache Trennung beider Genome voraus. Die bisherigen Ergebnisse beziehen sich auf DNA-Extraktionen aus dem Kopf und dem Abdomen/Thorax der Aphiden. Das DNA-Fingerprint zeigt bisher keine wesentlichen Unterschiede innerhalb der Unterarten, was darauf schließen läßt, daß die Symbionten-DNA wahrscheinlich nicht im Reaktionsgemisch für die RAPD-PCR vorlag. Die Optimierung der Reaktionsparameter (Primerauswahl!) für die PCR wird fortgesetzt

* Bacteriocyten sind die Wirtszellen der Symbionten, sie bilden das i.d.R. paarige Bacteriom.

Seidel, Petra; Détrie, Anne-Marguerite

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Integrierten Pflanzenschutz , Kleinmachnow

Ertragsbildungsprozeß und N- Stoffwechsel von Gerste nach
Induktion von Resistenz.

Für die Wirt- Parasit- Beziehung Gerste- Mehltau wurden während der vegetativen und der generativen Phase der Ontogenese die Wirkungen von Resistenzinduktoren auf den Ertrag, Ertragsbildungsprozeß sowie die source- sink- Beziehungen des N- Haushaltes untersucht. Als Induktoren wurden 2,6- Dichlorisonikotinsäure (INA) bzw. Trigonellin eingesetzt. In den Versuchen konnte gezeigt werden, daß die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen offenbar über eine Stimulierung des physiologischen Leistungsvermögens erhöht werden kann. Dabei ist zwischen **befallsabhängigen** (nach Inokulation mit Pathogenen auftretend) und **befallsunabhängigen** Wirkungen (vor Inokulation mit Pathogenen auftretend) zu unterscheiden.

Für beide Induktoren konnten hier direkte, d.h. befallsunabhängige Wirkungen festgestellt werden. Dabei unterschied sich die Wirkung in der vegetativen Phase von der in der generativen. In der generativen Phase führte Trigonellin zu einer direkten Stimulierung des pflanzlichen Leistungsvermögens: Förderung der Trockenmasse des Blattapparates, schnellere Kornfüllung , stark erhöhte und raschere N- Aufnahme, gesteigerte sink- Kapazität für N- Verbindungen. 2,6- Dichlorisonikotinsäure - Applikation bedingte eine vorzeitige Beendigung der Trockenmassezunahme der Körner, vermutlich Störungen des Einbaus des N in die Körner sowie eine verzögerte Remobilisierung /Retranslokation des N aus den vegetativen Organen.

Die hier beobachteten befallsunabhängigen Wirkungen der Induktoren in Abhängigkeit von der Ontogenese sind für deren Einsatz von Interesse. Dies betrifft sowohl die Erhöhung des Leistungsvermögens der Pflanzen und damit verbundene bessere Toleranz und Ertragssicherheit bei Streß sowie Fragen der Anwendungssicherheit.

W. Hermann, I. Zingen-Sell, E. Beuther und H. Buchenauer

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart

Zur resistenzinduzierenden Wirkung von Phosphaten
gegenüber Getreidemehltau

Aus Gefäß- und Feldversuchen hatten sich Hinweise auf eine resistenzinduzierende Wirkung von Phosphatsalzen gegen Getreidemehltau ergeben. So führte bei Gerste eine Behandlung mit 200 mM Dikaliumhydrogenphosphat (K_2HPO_4) bzw. 100 mM Natriumpyrophosphat ($Na_4P_2O_7 \cdot 10 H_2O$) zu einer signifikanten Verminderung der mehltaubefallenen Blattfläche. Bei Winterweizen konnte noch vier Wochen nach einer zweimaligen Applikation von 200 mM K_2HPO_4 eine mehr als 60 %ige Befallsreduktion beobachtet werden.

Um Aufschluß über die systemische resistenzinduzierende Wirkung von Phosphatsalzen zu erhalten, wurden Gerstenpflanzen im Primärblattstadium mit den Induktoren behandelt und eine Woche später mit *Erysiphe graminis* f.sp. hordei inokuliert. Anschließend wurde die Mehltauentwicklung auf den Sekundärblättern mikroskopisch verfolgt: Die Keimrate sowie die Appressorienbildung wurden nicht oder nur geringfügig beeinflusst. Dagegen war die Entwicklung der Primärhaustorien im Vergleich zur Kontrolle um ca. 75 % reduziert; in gleichem Umfang wurde die Sekundärhaustorienbildung unterdrückt. Infolgedessen waren auch die Pustelzahl und die Anzahl gebildeter Konidien pro Blatt stark vermindert.

Morphologische Veränderungen an den Haustorien in phosphatbehandelten Blättern ließen sich nicht beobachten: Hatte sich ein Primärhaustorium entwickeln können, so setzten auch ein sekundäres Hyphenwachstum und die Sekundärhaustorienbildung ein.

Die durch Phosphatbehandlung hervorgerufene systemische Resistenzinduktion gegenüber Gerstenmehltau führt wahrscheinlich über eine Regulation der Papillenbildung zu einer Unterdrückung der Haustorienbildung und damit zu einer Befallsreduktion.

H.J. Braul und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Auswirkungen der Induzierten Resistenz auf das Proteinsynthesemuster der Gerste *Hordeum vulgare* L. cv. "Mammut" im Vergleich zu den Veränderungen im Proteinsynthesemuster nach Inokulation mit pathogenen und apathogenen Mehltauarten.

Durch die Applikation der mikrobiellen Stoffwechselprodukte eines *Bacillus subtilis*-Isolates wird bei den behandelten Pflanzen, unabhängig von ihrer Art, eine partielle Resistenz induziert, die gegenüber obligat biotrophen Pathogenen wirksam ist. Eingehende Untersuchungen an der Wintergerste 'Mammut' belegen dabei eine Veränderung des Proteinsynthesemusters, die bei den befallsfreien Pflanzen nach der Induktorapplikation auftritt. Diese Auswirkung der Induzierten Resistenz auf die Proteinsynthese wird mit den Änderungen der Proteinsynthese verglichen, die nach einer Inokulation der Gerste mit Konidien von *E. graminis* f. sp. *hordei* oder *E. graminis* f. sp. *tritici* auftreten. Hierzu wurden nach der jeweiligen Behandlung der Pflanzen die mRNA isoliert, eine in vitro-Translation durchgeführt und die Translationsprodukte zweidimensional aufgetrennt. Der Vergleich der erzielten Proteintrennungen ergab, daß jede der Behandlungen zu einem spezifischen Satz von quantitativen Veränderungen im Proteinsynthesemuster führte. Nur bei der inkompatiblen Wirt-Pathogen-Interaktion waren zusätzlich auch qualitative Unterschiede zu beobachten. Zwischen den Reaktionen der Pflanzen auf die Inokulation mit den pathogenen bzw. apathogenen Mehltaukonidien bestanden keine Übereinstimmungen. Demgegenüber beinhaltete die Reaktion der Pflanzen auf die Resistenzinduktion zum Teil auch Syntheseveränderungen bei solchen Proteinen, deren Synthese entweder auch bei der kompatiblen oder bei der inkompatiblen Wirt-Pathogen-Interaktion verändert war. Der Wirkungsmechanismus der Induzierten Resistenz kann somit weder allein auf der Simulation einer inkompatiblen Interaktion noch auf einem zeitlichen Vorsprung bei der Auslösung von Abwehrreaktionen im Rahmen einer kompatiblen Wirt-Pathogen-Interaktion beruhen. Die Induzierte Resistenz beruht aber auch nicht auf einer Mischung der beiden Reaktionen, da einige der Proteinveränderungen spezifisch für die Resistenzinduktion sind. Die Gemeinsamkeiten zwischen den Auswirkungen der Induzierten Resistenz und den Auswirkungen der Inokulation mit den verschiedenen Mehltauarten wirft interessante Fragen nach der jeweiligen Regulierung der Genaktivität in den einzelnen Situationen auf.

D. Kopahnke¹⁾, M. Nachtigall²⁾, G. Wolf³⁾

1) Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen,

Institut für Epidemiologie und Resistenz, Aschersleben

2) Institut für Resistenzforschung, Aschersleben

3) Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Göttingen

Ermittlung von Enzymaktivitäten - Eine Möglichkeit zur Resistenzbewertung von Sommergersten gegenüber *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem.

Der Pilz *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem. verursacht an Gerstenblättern netzartige Symptome. Neben diesem typischen Krankheitsbild ist eine große Symptomvariabilität zu beobachten, die sowohl auf die Wirt-Pathogen-Interaktion als auch auf spezifische Wechselwirkungen der Erregers in seiner natürlichen Population zurückzuführen ist.

Im Rahmen dieser Untersuchungen sollte geklärt werden,

1. inwieweit schnelle und einfache Methoden zur Bestimmung extrazellulärer Enzymaktivitäten des Pathogens eine objektive Resistenzbewertung der Gerstengenotypen gestatten,
2. ob es mit diesem Verfahren gleichzeitig möglich ist, die im Freiland häufig auftretenden physiologischen Blattflecken von den pathogenbedingten Symptomen zu unterscheiden.

Anfängliche in vitro-Untersuchungen zeigten, daß die Xylanase- und Zellulaseaktivität sehr gut mit der Aggressivität der getesteten *Drechslera teres*-Isolate korrelieren.

Anhand umfangreicher Analysen in planta mit Hilfe des Blattsegmenttests konnten diese Ergebnisse bestätigt werden. Ferner wurde nachgewiesen, daß zwischen der Xylanase- und Zellulaseaktivität und der Befallsstärke ein enger Zusammenhang besteht.

Untersuchungen an Freilandmaterial zeigten, daß die gemessenen Enzymaktivitäten eine zusätzliche Charakterisierung des Resistenzverhaltens der Genotypen gestatten. Durch die Erfassung der Befallsstärke und die Aktivitäten der obengenannten Enzyme ist eine objektive Resistenzbewertung von Gerstengenotypen möglich.

Pflanzenmaterial mit unterschiedlichen Blattfleckensymptomen wurde nach visueller Bonitur in biotische und abiotische Schadursachen eingeteilt. Eine Analyse des Pflanzenmaterials ergab, daß eine Xylanase- und Zellulaseaktivität nur in dem mit phytopathogenen Pilzen befallenen Material gemessen werden konnte.

Somit ist es mit diesem Verfahren möglich, die unterschiedlichen Schadursachen eindeutig zu differenzieren.

Müller, Dietrich; Walther, Ursula; Wolf, Gerhard A.

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Resistenz Aschersleben;
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

Eignung eines Enzymtests zur Differenzierung von Sommergersten mit unterschiedlichem Niveau quantitativer Zwergrostresistenz

Das Screening von Kulturpflanzensorten auf Resistenz gegen pilzliche Pathogene erfolgt traditionell mittels visueller Bonituren und der Zuordnung zu relativ breit gefaßten Erkrankungsklassen. Diese Methode führt zu brauchbaren Resultaten, solange es sich um Major-Gen-Resistenz handelt, die sich in einer vollkommenen Widerstandsfähigkeit gegen das betreffende Pathogen zeigt. Geht es jedoch um partielle Resistenz, so wird eine exakte Quantifizierung der Infektionsstärke und damit des Anfälligkeitsgrades der Pflanzen unumgänglich.

Als eine relativ einfach zu handhabende Methode bot sich in diesem Zusammenhang der 'Enzymtest' nach WIRTH und WOLF (1990), WOLF und WIRTH (1992) an, der sich für die Beurteilung des Resistenzniveaus verschiedener Wirt-Pathogen-Kombinationen bewährte. Er geht von der Überlegung aus, daß das Wachstum des Myzels pilzlicher Pathogene in der Pflanze u. a. auf die Ausscheidung zellwandabbauender Enzyme zurückgeführt werden kann, deren Menge mit der Myzelmasse des jeweiligen Erregers korreliert ist.

Die bislang vorliegenden Ergebnisse zur Erreger-Wirt-Kombination *Puccinia hordei*/Sommergerste zeigen, daß in den Primärblättern zwergrostinfizierter Gerstenpflanzen die Proteaseaktivität im Vergleich zu nicht infizierten Pflanzen deutlich gesteigert ist. Bei anfälligen Genotypen war die Steigerung dieser Aktivität weitaus stärker als bei wenig anfälligen bzw. resistenten Genotypen. Über die Messung der Proteaseaktivität nach erfolgter Zwergrostinfektion war somit eine Zuordnung zu den drei Anfälligkeitsklassen "resistent", "moderat anfällig" und "anfällig" möglich. Probleme bereiteten hypersensibel reagierende Genotypen, die sich hier nicht einordnen ließen. Bei alleiniger Betrachtung der Proteaseaktivität wären sie als anfällig eingestuft worden. Die mit der Überempfindlichkeitsreaktion einhergehende erhöhte Proteaseaktivität ließ sich von der mit einer reinen Sensibilität verbundenen nicht trennen.

V. Villich

Institut für Pflanzenkrankheiten der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Phytomedizin in Bodenökosystemen

Untersuchungen zum Einfluß der mikrobiellen Besiedlung im Wurzelraum auf die Anfälligkeit von Getreide gegenüber pilzlichen Blattpathogenen

Untersuchungen zur natürlichen Rhizosphärenbesiedlung (Gesamtkeimzahl, Pseudomonaden) von Getreide-Arten wiesen erhebliche Unterschiede in der mikrobiellen Besiedlung auf. Diese Ergebnisse standen im Zusammenhang mit unterschiedlichen Befallsgraden an *Fusarium* spp. und *Pseudocercospora herpotrichoides* am Halmgrund. Es wurde angenommen, daß Quantität und Qualität der Rhizosphärenbesiedler indirekt, d.h. über die Pflanze auf die Infektiosität von Schadpilzen einwirken können, indem die Anfälligkeit des Wirtes verändert wird. Dabei stellte sich die Frage ob oberirdische Pflanzenteile durch Veränderung der Rhizosphärenbesiedlung in ihrer Resistenz gegenüber Pathogenen beeinflußt werden. Der Ascomycet *Chaetomium globosum* Kunze:Fr. und *Pseudomonas*-Arten sind als Antagonisten gegenüber verschiedenen bodenbürtigen Pathogenen beschrieben. In Klimakammer-Versuchen wurde unter kontrollierten Bedingungen untersucht, ob Saatgut-Applikationen der o.g. Antagonisten die Anfälligkeit von Gerste gegenüber *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* verändern. Bakterien oder Pilz-bewachsene Kulturmedien (TSA, PDA) wurden mit Ringerlösung überstaut, Gerstenkörner für 30 Min. in dieser Lösung suspendiert und in ein unsteriles Felderde/Sand-Gemisch (3:1) eingesät. Bis zur vollen Entfaltung des Primärblattes wurden die Pflanzen bei 15°C angezogen; nach Mehltau-Inokulation (ca. 600 Sporen/cm²) bei 20°C und 16 Std. Beleuchtung. Die Applikation der Antagonisten führte einerseits zu einer deutlichen Verlängerung der Latenzperiode (*C. globosum*) und andererseits zu stärkerem Wuchs der Primärblätter (Pseudomonaden; ϕ 10%). Die Befallsstärke von *E. graminis* f.sp. *hordei* reduzierte sich um durchschnittlich 17 % (*C. globosum*) bzw. 12 % (Pseudomonaden). Das Ausmaß der Reduktion stand in starker Abhängigkeit zur Infektiosität des Inokulums, i.e. Befallsstärke der Kontrolle.

T. Kuswinanti, J. Sock und H.-H. Hoppe

Fachbereich 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen

Virulenzunterschiede zwischen aggressiven Isolaten von *Phoma lingam*
(Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*)

Die Population von *P. lingam* besteht grundsätzlich aus zwei verschiedenen Pathotypgruppen, die meistens als aggressiv und nichtaggressiv bezeichnet werden und sich neben ihrer Pathogenität in zahlreichen weiteren Merkmalen unterscheiden. Für nichtaggressive Isolate wurden bisher keine Differentialreaktionen beschrieben. Die aggressive Population kann dagegen durch Differentialreaktionen an Keimblättern der Rapssorten Lirabon, Quinta, Glacier und Jet Neuf in 6 Virulenzgruppen unterteilt werden. Die Gruppe A1 verursacht an allen Sorten graugrüne, sporulierende Läsionen. Die übrigen Gruppen lösen an folgenden Sorten nekrotische Abwehrreaktionen aus: A2 an Quinta; A3 an Glacier, Quinta und Jet Neuf; A4 an Glacier und Quinta; A5 an Jet Neuf sowie A6 an Quinta und Jet Neuf. Von ca. 250 von uns in Deutschland isolierten Isolaten gehörten 4 Isolate zur Gruppe A6, 5 Isolate zur Gruppe A5, 20 Isolate zur Gruppe A2 und die restlichen zur Gruppe A1. Die Gruppen A3 und A4 waren in unserem Material nicht vertreten. Versuche zur Ausweitung des Testsortimentes ergaben, daß weitere Rapssorten und -zuchtlinien und auch andere Brassicaarten (*B. rapa*, *B. oleracea*, *B. juncea*, *B. nigra*) Differentialreaktionen zeigen. Damit kann vor allem die A1-Population weiter unterteilt werden. Es wird ein Testsortiment aus 16 Komponenten vorgestellt, mit dem durch unterschiedliche Reaktionen der Keimblätter mindestens 14 Pathotypgruppen nachgewiesen werden können. Mehrere Komponenten des Testsortimentes werden auch von Arbeitsgruppen in Canada, USA und Australien verwendet. Es ist geplant, die Testsortimente im Rahmen des "International Blackleg Network" zu vereinheitlichen, damit die nachgewiesenen Isolatgruppen zu vergleichen sind und genauer charakterisiert werden können.

J.-W. Körschenhaus, H. Dahm und H. Buchenauer

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Stuttgart

Untersuchungen zur Anfälligkeit der Kulturrübe *Beta vulgaris* 'Hilma' gegenüber *Polymyxa betae* im Vergleich zur resistenten Wildrübe *Beta patellaris*.

Polymyxa betae schädigt die Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) vor allem durch die Übertragung des beet necrotic yellow vein virus, das die Rizomania verursacht. Ein wirksamer Bekämpfungsansatz liegt in der Nutzung der Vektorresistenz, wie sie bei der Wildrübe *Beta patellaris* vorliegt.

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse ergaben, daß die Abwehrmechanismen in frühe Phasen des Infektionsprozesses eingreifen. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Erkennungs- und Bindungsmechanismen gerichtet, die beim Kontakt zwischen Wurzeloberfläche und Zoospore wirksam werden.

Mit Hilfe eines Modellsystems, das die Wurzeloberfläche von *Beta vulgaris* 'Hilma' in vereinfachter Form darstellen soll, konnten Bindungsvorgänge simuliert werden, die sonst zwischen Molekülen komplexer Oberflächen im Wirt-Parasit-System *Beta vulgaris* 'Hilma' und *Polymyxa betae* ablaufen. Dazu wurde Agarose, die mit verschiedenen Zuckern bzw. Lektinen beschichtet worden war, eingesetzt. Eine spezifische Anheftung der Zoosporen in großer Zahl erfolgte an Agarose, die mit dem Zucker α -L-Fucose beschichtet war. Bei der nachfolgenden elektronenmikroskopischen Untersuchung der an die Agarose gebundenen Zoosporen konnte weder die Enzystierung der Zoosporen, noch die Abgabe von adhäsivem Material durch die Zoosporen wie sie an der Wurzeloberfläche der Kulturrübe auftreten, festgestellt werden.

Dies läßt vermuten, daß neben α -L-Fucose weitere Rezeptoren oder Signalsubstanzen vorhanden sein müssen, um die Enzystierung der Zoosporen und die Abgabe adhäsiver Substanzen auszulösen.

S. Vidal, M. Benker

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Können zeitlich versetzt angreifende Phytophage sich gegenseitig beeinflussen?

Herbivore können trotz räumlicher und/oder zeitlicher Inkoinzidenz einen wechselseitigen Einfluß aufeinander ausüben. Diese Wechselwirkungen können über die durch den Fraß induzierten physiologischen Reaktionen der gemeinsam genutzten Wirtspflanze ausgelöst werden. Häufig ergibt sich bei diesen Interaktionen für die später an den Wirtspflanzen auftretenden Phytophagen ein Nachteil, der auf einer verschlechterten Nahrungsgrundlage beruhen kann. Am Beispiel der Schaderreger *Frankliniella occidentalis* und *Trialeurodes vaporariorum* wurde an Kulturpflanzen (Buschbohnen und Tomaten) untersucht, ob sich die Wirtspräferenz eines zeitlich später auftretenden Schaderregers durch einen in Anzahl und Dauer unterschiedlich gestalteten vorherigen Ansatz des jeweils anderen Schaderregers beeinflussen läßt. In den Versuchen wurden eine definierte Dichte der Schaderreger auf den Pflanzen in Klippkäfigen für einen Zeitraum zwischen einem und vier Tagen auf einzelnen Blättern der Pflanzen aufgesetzt, die Tiere entfernt und darauffolgend die Wirtswahl adulter Tiere der jeweils anderen Art festgehalten.

Die Experimente zeigten, daß sowohl die Thripse auf einen vorangegangenen Befall durch die Weiße Fliege, als auch die Weiße Fliege auf einen vorausgehenden Thripsbefall mit unterschiedlichen Wirtspflanzenpräferenzen auf befallenen Pflanzen und unbefallenen Kontrollpflanzen reagierten. Mit höherer Dichte und längerer Zeitdauer des Verbleibs der Tiere in den Klippkäfigen war jeweils die Ablehnung dieser Pflanzen durch die freigelassenen Phytophagen, z.T. linear korreliert. Je länger und je mehr Tiere die Pflanzen schädigten, desto deutlicher war die Präferenz durch die später freigelassenen Arten für Kontrollpflanzen. Da die Schäden nur lokal begrenzt waren, die Ablehnung der geschädigten Pflanzen durch die Phloem- und Parenchymsauger sich jedoch auf die gesamten Sproß bezog, muß von einer systemischen Reaktion der Pflanze ausgegangen werden. Über diese wechselseitige Ablehnung der geschädigten Nahrungspflanzen könnte die Verteilung der Schaderreger im Bestand erheblich beeinflußt werden. Daraus ergeben sich für die Effizienz der Gegenspieler, für den gezielten Einsatz biologischer Bekämpfungsverfahren, aber auch für die Modellierung der Populationsdynamik, bedeutsame Konsequenzen.

Herbologie/Herbizide

B. Distler, J. Reuff¹⁾ und H. Klaaßen²⁾

1) Rohm and Haas Deutschland GmbH, Frankfurt/Main

2) BASF AG, Limburgerhof

Compete 20 WP[®] - Der optimale Mischungspartner für Duplosane^{®1} und Basagran DP "neu"^{®1} in Getreide

Compete 20 WP ist ein neues, selektives Herbizid zur Bekämpfung von dikotylen Unkräutern in Winter- und Sommergetreide. Fluoroglycofen-ethyl, der herbizide Wirkstoff, zählt zur Gruppe der Diphenylether und zeichnet sich durch eine hohe biologische Aktivität gegen zweikeimblättrige Unkräuter, insbesondere Galium, Viola, Veronica, Lamium und Galeopsis aus. Der Wirkstoff wird dabei ausschließlich über die Blätter der Unkräuter aufgenommen, wobei in der Pflanze eine Zerstörung der Zellmembranen erfolgt.

Das Produkt ist sowohl im Nachaufverfahren Herbst als auch im Frühjahr einsetzbar. Compete 20 WP zeichnet sich dabei durch eine sehr rasche und temperaturunabhängige Wirkung aus. Mit der zur Zulassung vorgesehenen Aufwandmenge von 0,2 kg/ha, abgepackt im wasserlöslichen Folienbeutel, werden 40 g AS/ha Fluoroglycofen-ethyl ausgebracht.

Mehrjährige Versuche in Winter- und Sommergetreide zeigten, daß sich Compete 20 WP und Duplosane bzw. Basagran DP "neu" in ihrer Wirkung sehr gut ergänzen. So wurde mit einer Mischung aus 0,15 kg/ha Compete 20 WP und 2,0 l/ha Basagran DP "neu" die Wirkung von Basagran DP "neu" gegen Galium stabilisiert bzw. gegen Viola, Lamium und Galeopsis deutlich verbessert. Außerdem konnte mit der Zugabe von Compete 20 WP die Witterungsabhängigkeit stark vermindert werden.

Ähnliche Effekte werden mit einer Mischung aus 0,15 kg/ha Compete 20 WP und 1,5 l/ha Duplosan DP bzw. Duplosan KV erreicht. Das Wirkungsspektrum der Duplosane wurde um die Unkräuter Viola, Lamium und Galeopsis erweitert, die Wirkung gegen Galium und Veronica verbessert. Darüberhinaus ist auch diese Mischung in ihrer Wirkung weniger von der Witterung abhängig. Compete 20 WP erwies sich in Mischung mit Duplosanen und Basagran DP "neu" in allen Getreidearten als gut selektiv.

® = Registriertes Warenzeichen der Rohm and Haas Company

®1 = Registrierte Warenzeichen der BASF AG

H. Raffel und M. Käsbohrer
 CIBA-GEIGY GmbH, Ciba Agro, Frankfurt

Topik® - Einfluß des Anwendungszeitpunktes und der Aufwandmenge auf die Wirkungssicherheit gegen Schadgräser in Getreide

TOPIK ist ein neues Herbizid der CIBA-GEIGY zur gezielten Bekämpfung annueller Schadgräser im Nachauflaufverfahren in allen Getreidearten, ausgenommen Gerste und Hafer. Topik beinhaltet den herbiziden Wirkstoff Clodinafop und Cloquintocet als Safener, und ist als Emulsionskonzentrat mit 80 g Wirkstoff pro Liter formuliert.

Neben seiner hervorragenden Kulturverträglichkeit zeichnet sich Topik durch ein sehr weites Applikationsfenster (Herbstnachaflauf bis zum Nachauflauf im Frühjahr), aus. Bei Herbstanwendung werden die Schadgräser Windhalm und Ackerfuchsschwanz bei einer Aufwandmenge von 0,5 l/ha (= 40 g Wirkstoff pro ha), mit Wirkungsgraden von über 95 % sicher erfaßt, während bei Frühjahrsanwendungen eine Aufwandmengenanpassung in Abhängigkeit der Entwicklungsstadien der Schadgräser erfolgt. Hierbei ist die sichere Kontrolle von Windhalm bei der Frühjahrsapplikation sehr eng mit dem Entwicklungsstadium bei der Anwendung verknüpft und sollte bis Mitte der Bestockung abgeschlossen sein. Ackerfuchsschwanz und Flughafer hingegen werden bis zum Bestockungsende mit 0,4 l/ha Topik mit durchschnittlich 96 % Wirkung, bei einer Schwankungsbreite von 90-100 %, sehr sicher kontrolliert. Werden Spätbehandlungen durchgeführt, so gewährleistet eine Aufwandmengenanpassung von Topik auf 0,5 l/ha bis zum Erscheinen des Fahnenblattes der beiden genannten Gräser eine ausgesprochen sichere Kontrolle von durchschnittlich 98 %, wobei die Einzelergebnisse mit 86-100 % nur einer sehr geringen Streuung unterliegen, was auch die Wirkungssicherheit von Topik unterstreicht. Die Flexibilität im Anwendungszeitraum in Kombination mit der Wirkungssicherheit erlangt zusätzlich an Bedeutung, wenn eine Ungras- und Unkrautbekämpfung kombiniert werden soll, da nach bisherigen Erfahrungen keine antagonistischen Effekte bei den Schadgräserbekämpfung auftreten, so daß auch diese Bekämpfungen zum optimal abgestimmten Zeitpunkt ohne Produkteinschränkung möglich sind. Jedoch darf bei der Wahl des Anwendungszeitpunktes die Konkurrenzkraft der Schadgräser und deren ertragsmindernde Einflüsse nicht unberücksichtigt bleiben.

Literatur: AMREIN, J., A. NYFFELERER, J. RUFENER (1989): CGA 184927+S: A new post-emergence grasskiller for use in cereals.- British Crop Protection Conference, Weeds 71-76.
 RAFFEL, H., M. FLÜH (1992): CGA 184927/S (Topik) - Ein neuer selektiver Wirkstoff zur Bekämpfung von Schadgräsern in Weizen und Roggen.- Z.PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XIII, 583-590.

® = registrierte Marke der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

W. Neuhauser, E. Auer und G. Edelmann
 Agrolinz Melamin GmbH
 St. Peter Straße 25, A-4021 Linz

Pyridate - ein aktueller Wirkstoff mit neuen Kombinationen, auch für die Unkrautkontrolle im Getreidebau

Pyridate ist ein moderner Wirkstoff, der in bekannten, vielfach bewährten und in neuen Maisherbiziden enthalten ist (Lentagran, Duogranol, Zintan, Lido). Modern deshalb, weil Pyridate die heutigen ökotoxikologischen Anforderungen erfüllt und eine hohe Kulturpflanzenverträglichkeit mit einer sicheren Wirkung gegen eine Reihe bedeutender einjähriger Unkräuter vereint. Neben seiner ausgezeichneten Wirksamkeit auf wichtige Maisunkräuter wie *Chenopodium* sp., *Amaranthus* sp., *Solanum nigrum*, *Galinsoga* sp. etc., ist Pyridate auch sehr effektiv gegenüber einjährigen Problemunkräutern des Getreides - speziell gegen *Galium aparine*.

Um diese günstigen Eigenschaften des Wirkstoffes auch für die Unkrautkontrolle im Getreide zu nutzen, wurden von der Fa. Agrolinz neue Produkte entwickelt, die den getreidespezifisch-biologischen Anforderungen (Selektivität, Wirkungsspektrum) entsprechen, und die auch die ökonomischen Rahmenbedingungen des Getreidebaues berücksichtigen:

TRIO[®], eine Kombination aus Pyridate (25%), Ioxynil (5%) und Bromoxynil (3,33%), die in Österreich und in der Schweiz bereits vermarktet wird. Trio ist als Spritzpulver im Handel, die Anwendung erfolgt im Nachauflauf der Unkräuter. Bei Aufwandmengen von 2-3 kg/ha (Sommergetreide) und 3-4 kg/ha (Wintergetreide) werden praktisch alle einjährigen dikotylen Unkräuter ausgezeichnet kontrolliert.

CL 23773 EC (LENTRIX 650 EC), eine Kombination aus 360 g/l Pyridate und 290 g/l optisch aktive 2,4-DP-P-säure als Isooctylester. Dieses Produkt, formuliert als Emulsionskonzentrat, wurde in Zusammenarbeit mit der BASF AG entwickelt. Es ermöglicht eine umfassende Bekämpfung sowohl einjähriger als auch mehrjähriger dikotyler Unkräuter (Winden, Disteln). Die Aufwandmengen betragen 1,5-2,0 l/ha im Sommergetreide und 2,0-2,5 l/ha im Wintergetreide. Die Anwendung erfolgt im Nachauflauf der Unkräuter bis spätestens zum Schoßbeginn des Getreides.

CL 12150 EC (LENTRIX D), eine Kombination aus 450 g/l Pyridate und 280 g/l 2,4-D-säure als Isooctylester. Dieses Produkt ermöglicht ebenfalls eine breite Kontrolle einjähriger und mehrjähriger dikotyler Unkräuter (Anwendung und Aufwandmengen wie bei CL 23773 EC).

Bei Auftreten von Schadgräsern (wie z.B. *Apera spica-venti*, *Poa* sp.) können diese drei Produkte mit Harnstoffderivaten (Chlortoluron, Isoproturon) kombiniert werden, wobei die Normalaufwandmengen der Tankmischungspartner um ca. 25% reduziert werden können.

[®]Reg. Warenzeichen Agrolinz Melamin GmbH

M. Hullebroeck¹, L. Bourdouxhe¹, P. Kinzel² und E.P. Thies¹

¹ FMC Europe NV, Brüssel

² DowElanco GmbH, München

Clomazone, ein neuer Wirkstoff zur Unkrautbekämpfung in Winterraps. Erste Erfahrungen mit CIRRUS (500 g/kg Clomazone)

Der herbizide Wirkstoff Clomazone aus der chemischen Gruppe der Isoxazolidine stammt aus der Forschung von FMC und wird in Deutschland für die selektive Bekämpfung von Unkräutern in Winterraps zur Anwendung im Voraufverfahren entwickelt.

Die Wasserlöslichkeit von Clomazone liegt bei 1,1 g/l. Das technische Produkt ist bei Raumtemperatur flüssig. Der Dampfdruck beträgt $1,44 \times 10^{-4}$ Pa, der n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient ($\log P_o/w$) 2,5.

In Deutschland wurden zwischen 1991 und 1993 Studien über den Abbau im Boden unter Feldbedingungen durchgeführt. Mit DT₅₀- bzw. DT₉₀-Werten zwischen 15 und 250 Tagen ist Clomazone als nicht persistente Substanz anzusehen, und es besteht kein Nachbaurisiko für Folgekulturen. Sowohl Versickerungsstudien im Labor als auch Feldversuche weisen Clomazone als einen Wirkstoff mit geringer Mobilität im Boden aus. Die Bestimmungen der Pflanzenrückstände bei Winterraps erbrachten Werte von 0,01 ppm für die grüne Pflanzenmasse zum Zeitpunkt der ersten Probenahme und keine Rückstände oberhalb der Bestimmungsgrenze (0,01 ppm) im Samen. Clomazone weist eine geringe Toxizität gegenüber im Wasser lebenden Organismen auf. Die LC₅₀-Werte von CIRRUS® 50 WP bewegen sich zwischen 12,5 mg/l (Algen) und 31,0 mg/l (Forellen und Wasserflöhe). Aufgrund seiner geringen Toxizität gegenüber Säugetieren (LD₅₀ oral, weibliche Ratte = 1369 mg/kg, NOEL Ratte = 4,3 mg/kg/Tag) wird nicht erwartet, daß Clomazone Vögel (LD₅₀ > 2500 mg/kg) oder andere wildlebende Tiere gefährdet.

Der Wirkstoff Clomazone greift in die Chlorophyll- und Carotinoid-Biosynthese ein. Diese Wirkungsweise ist für die typischen Bleichsymptome verantwortlich, die bei empfindlichen Unkräutern beobachtet werden und gelegentlich vorübergehend an den Blatträndern von selektiven Kulturpflanzen auftreten können. Clomazone ist mit einer Aufwandmenge von 120 g/ha Aktivsubstanz selektiv einsetzbar in Winterraps, Erbsen und Kartoffeln. Der Einsatz in Winterraps erfolgt im Voraufverfahren bis maximal 5 Tage nach der Saat.

In den in den Jahren 1991-93 von der Firma DowElanco GmbH in Deutschland durchgeführten Amts- und Eigenversuchen zeigte sich CIRRUS 50 WP bei der Bekämpfung wichtiger Unkräuter in Winterraps, wie Klettenlabkraut, Taubnessel, Vogelmiere und Hirtentäschelkraut, den Vergleichsstandards überlegen. In Situationen mit starker Kamilleverunkrautung empfiehlt sich eine Folgebehandlung mit LONTREL* (Clopyralid) im Nachaufverfahren.

® Warenzeichen FMC Europe NV

* Warenzeichen DowElanco

Horst Klaaßen und Bernd-H. Menck

Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF AG, D-67114 Limburgerhof

Butisan Star® - das neue Raps herbizid

Butisan Star ist ein neues von der BASF entwickeltes Raps herbizid zur Bekämpfung von Galium aparine, Conium maculatum sowie weiterer wichtiger Unkräuter. Es handelt sich um ein Suspensionskonzentrat mit 333 g/l Metazachlor + 83 g/l Quinmerac. Beide Wirkstoffe ergänzen sich optimal und werden sowohl über die Wurzeln als auch über die Blätter der Pflanzen aufgenommen.

Wirkungsweise

Die Wirkung von Metazachlor beruht auf einer Veränderung der Zellmembraneigenschaften im Hinblick auf Penetrationsvorgänge, Veränderungen im Fettsäuremuster sowie Hemmung der Acetatinkorporation. Die Hauptwirkung von Quinmerac ist in einer Störung der Wurzelphysiologie zu sehen. Erste Anzeichen sind die Hemmung von Wurzelwachstum und Transpiration. Nebenwirkung sind morphologische Veränderungen im Sproßbereich, bedingt durch schwache auxinartige Aktivität.

Selektivität

Butisan Star wird mit 2 l/ha im frühen Entwicklungsstadium vom Raps sehr gut vertragen. Für Metazachlor gilt: Die Schädigungsgefahr im frühen Nachauflauf des Winterrapses ist wesentlich geringer, als nach einer Vorauflaufbehandlung mit hohen Niederschlägen.

Herbizide Wirkung

Mit 2 l/ha Butisan Star konnten gegen Galium aparine, Anthemis arvensis, Matricaria-Arten, Stellaria media, Conium maculatum, Lamium- und Veronica-Arten sowie die Gräser Alopecurus myosuroides, Apera spica-venti und Poa annua gute Ergebnisse erzielt werden. Auch Capsella bursa-pastoris und Thlaspi arvense sind bei termingerechter Anwendung, d.h. während der Auflaufphase zufriedenstellend zu kontrollieren. Unzureichend ist die Wirkung von Butisan Star gegen Viola arvensis.

Ertragsbeeinflussung

Durch frühzeitige Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz ist mit 2 l/ha Butisan Star im Durchschnitt der 22 beernteten Winterrapsversuche eine Ertragssteigerung von 4,5 dt/ha erzielt worden.

Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung des Herbizideinsatzes in Raps zeigt sich, daß neben der Ertragssteigerung auch die Qualität des Erntegutes, die störungsfreie Ernte sowie Abzüge hinsichtlich Reinigungs- und Trocknungskosten berücksichtigt werden müssen, so daß auch bei einem Rapspreis von 30,- bis 35,- DM/dt ein Herbizideinsatz in der Regel wirtschaftlich ist.

® = Reg. Warenzeichen der BASF

J. Borchers und U. Hebenstreit

DowElanco GmbH, München

Neue Möglichkeiten der Bekämpfung von Problemunkräutern in Zuckerrüben mit LONTREL 100

Durch die Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung im Jahre 1993 wurde für LONTREL* 100 mit dem Wirkstoff Clopyralid nach Wegfall der Wasserschutzgebietsauflage die seit dem 27.07.1988 bestehende Anwendungseinschränkung aufgehoben. Das Produkt kann seit Ende 1993 uneingeschränkt in Rüben, Raps und Mais eingesetzt werden.

LONTREL 100 zeigt ein breites Wirkungsspektrum: Pflanzen der Familien *Compositae*, *Umbelliferae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Polygonaceae* reagieren empfindlich auf Clopyralid.

Zur Klärung des optimalen Einsatzes von LONTREL 100 in Zuckerrüben wurden 1994 in den wichtigsten Anbaugebieten Deutschlands umfangreiche Versuche angelegt. Das Produkt zeigte dabei volle Verträglichkeit auf die Zuckerrüben - unabhängig von der Aufwandmenge und dem Einsatzzeitpunkt.

Die gezielte Bekämpfung des Problemunkrauts *Aethusa cynapium* (Hundspetersilie) galt es im besonderen abzuklären. Aus den Ergebnissen von Exakt- sowie begleitenden Praxisversuchen läßt sich folgende Empfehlung ableiten: auf Ackerflächen, die mit *Aethusa cynapium* verseucht sind, bietet die Tankmischung von LONTREL 100 mit den Standard-Rübenherbiziden BETANAL PROGRESS und GOLTIX einen hohen Wirkungsgrad bei der Bekämpfung der Hundspetersilie im Nachaufverfahren. Das Unkraut darf dabei zum jeweiligen Applikationstermin (NAK 1 - 3) das 2. Laubblattstadium nicht überschritten haben, da die Wirkungsgrade der Herbizidmischung bei weiterentwickelter Hundspetersilie deutlich abfallen (< 80 %).

Der Einsatz von LONTREL 100 zur Ausschaltung von Hundspetersilie richtet sich jeweils nach dem Entwicklungsstadium des Unkrauts. Bei frühem Auftreten empfiehlt sich ein Zusatz von je 0,4 l/ha LONTREL 100 in NAK 1, 2 und 3; bei späterem Auftreten sind je 0,6 l/ha LONTREL 100 in NAK 2 und 3 angezeigt. Optimal eingesetzt, werden Wirkungsgrade von > 95 % erzielt. Zusätzlich werden mit LONTREL 100 sicher erfaßt: Distelarten (*Cirsium arvense*, *Sonchus* spp.), Kamillearten (*Matricaria* spp, *Anthemis* spp.) bis zum Rosettenstadium sowie der Dreiteilige Zweizahn (*Bidens tripartita*) bis zum 6- bis 8-Blattstadium. Gleichfalls sehr gute Bekämpfungserfolge können gegen die Sonnenblume (*Helianthus annuus*) im Jugendstadium erzielt werden. LONTREL 100 bietet mit seinen Spezialwirksamkeiten eine Bereicherung in der Palette der Rübenherbizide.

* Warenzeichen - DowElanco

A. Brink und W. Bübl

Hoechst Schering AgrEvo GmbH, Pflanzenschutz Deutschland,
Werftstraße 37, 40549 Düsseldorf

Weitere Erfahrungen mit Basta zur Abreifesteuerung in Kartoffeln

Für den Einsatz von Basta in Speise-, Industrie- und Wirtschaftskartoffeln liegen bereits mehrjährige Ergebnisse aus zahlreichen Feldversuchen als auch aus dem Praxiseinsatz vor. Die Anwendung in Pflanzkartoffeln ist bisher ausgenommen, da es bei Applikation von Basta in das vollwüchsige, grüne Kraut zu Störungen bei Keimung und Auflauf kommen kann.

Inzwischen hat sich in der Anbautechnik von Pflanzkartoffeln das Krautschlagen durchgesetzt. Dabei wird allerdings noch zusätzlich ein Sikkationsmittel eingesetzt, um den gefährlichen Wiederaustrieb aus dem Reststengel zu verhindern.

In mehrjährigen Versuchen zeigte sich, daß bei Einsatz dieser Technik und unter Beachtung bestimmter Anwendungsbedingungen der Basta-Einsatz auch in Pflanzkartoffeln möglich ist.

Hinsichtlich der Knollenqualität ergaben sich bei Basta-gesteuerter Abreife in Verbindung mit mechanischem Krautschlagen positive Effekte auf die Schalenfestigkeit und die Größensortierung. Basta bewirkte darüber hinaus, daß bei vorhandener Krautfäule die Gefahr einer Knolleninfektion direkt und indirekt gemindert wird.

Den virusübertragenden Blattläusen wird die Nahrungsgrundlage entzogen, so daß Spätinfektionen der Knolle mit Virosen unterbunden werden. Die Schnelligkeit des Wirkungseintritts spielt hierbei keine Rolle, da Basta erst nach dem Krautschlagen eingesetzt wird.

Der Zeitpunkt für die Kombination Krautschlagen/Basta-Einsatz richtet sich nach der Knollengröße und dem Stärkegehalt der Knollen. Zahlreiche Versuche ergaben, daß das Keim- und Auflaufverhalten der geernteten Pflanzkartoffeln durch dieses System nicht negativ beeinflußt wird.

In den Versuchen zur Anwendung von Basta in Pflanzkartoffeln zeigte sich, daß es wichtig ist, auf eine gute Schlegelqualität zu achten. Die Schlegeltechnik muß so ausgelegt sein, daß eine Länge der Reststengel von 15 bis 30 cm eingehalten wird und über speziell geformte Schlegelmesser auch Stengel erfaßt werden, die sich zwischen den Dammkronen befinden.

Es erwies sich als günstig, 2,5 l/ha Basta zur Desikkation in Pflanzkartoffeln entweder in einem Arbeitsgang zusammen mit dem Krautschlagen oder unmittelbar danach auszubringen.

Rüdiger Kotzian und Hans-Joachim Kaiser

Sandoz Agro GmbH. Langenhagen

Erfahrungen zum Einsatz von Dicamba im Mais

Dicamba ist in Deutschland in dem Produkt BANVEL 4 S mit 480 g/l als Aktivstoff enthalten. Im Mais ist die Anwendung mit 0,75 l/ha gegen zweikeimblättrige Unkräuter zugelassen. Mit hervorragender Wirkung gegen Ackerwinde (*C. arvensis*) und Zaunwinde (*C. sepium*) etablierte sich das Produkt als Spezialherbizid gegen Wurzelunkräuter. Dicamba hat indessen auch eine ausgezeichnete Wirkung gegenüber einer Reihe wichtiger einjähriger dikotyler Maisunkräuter wie z. B. Weißer Gänsefuß oder Knöterich-Arten.

Seit 1991 werden Feldversuche durchgeführt die gezielt den Einsatz gegen einjährige Samenunkräuter überprüfen. Die guten Ergebnisse veranlaßten eine Neu-Orientierung im Bezug auf Applikationstermin, Aufwandmenge und Kombinationsprodukte. Grundsätzlich gilt, daß der günstigste Applikationstermin zwischen "Spitzen" und dem 6-Blattstadium des Maises liegt. Gleichwohl sollte auch das Stadium der Unkräuter beachtet werden. Die beste Wirkung wird erreicht, wenn sich die Unkräuter im 4-8 Blattstadium befinden. Dies ist häufig früher als der Zeitpunkt für die Applikation gegen die Windenarten.

Zur Bekämpfung der dikotylen Unkräuter die von Dicamba gut erfaßt werden, ist nicht in jedem Falle die höchsts Aufwandmenge von 0,75 l/ha. notwendig. Der empfohlene frühere Anwendungstermin bei einjährigen Unkräutern erlaubt eine Reduzierung auf 0,5 l/ha BANVEL 4 S. Diese Aufwandmenge sollte auch bei Tankmischungen mit anderen Produkten nicht überschritten werden.

Im Gegensatz zu der bisher durchgeführten relativ späten Applikation gegen Winde mit 0,75 l/ha verbessert die frühere Applikation, verbunden mit reduzierter Aufwandmenge, deutlich die Verträglichkeit. In Einzelfällen können Symptome wie Blattrollen, steile Blattstellung oder Schrägwuchs bei ungünstigem Witterungsverlauf nach der Applikation weiterhin auftreten. In der Regel sind diese Erscheinungen temporär und führen zu keiner Ertragsbeeinflussung. Gleiche Symptome können allerdings auch durch natürliche Streßfaktoren ausgelöst (Blattrollen bei Trockenstreß) werden.

Bei Mischverunkrautung monokotyler und dikotyler Arten hat sich die Kombination 0,5 l/ha BANVEL 4 S und 30 g/ha CATO + 0,3 l/ha Formulierungshilfsstoff 1994 als zuverlässige Bekämpfungsstrategie in der Praxis erwiesen. Für Standorte mit reiner zweikeimblättriger Verunkrautung sind weitere Tankmischungsempfehlungen in Vorbereitung.

E. Auer, M. Sturm
 Agrolinz Melamin GmbH
 St. Peter Straße 25, A-4021 Linz

M. Flüh
 Ciba-Geigy GmbH
 Liebigstr. 51-53, D-60323 Frankfurt

Lido SC® und Lido WP® - zwei neue pyridate- und terbuthylazinhaltige
 Fertigformulierungen zur Unkrautbekämpfung in Mais

Besonders zur Bekämpfung triazinresistenter Unkräuter im Maisbau wurde und wird Lentagran erfolgreich eingesetzt. Kombinationen mit anderen Wirkstoffen, beispielsweise mit Terbuthylazin, haben sich in Form der Tankmischungen bewährt. Die volle Aktivierung der Wirkungs- und Verträglichkeitspotentiale beider Wirkstoffe ist nur in Fertigprodukten, in welchen die Anteile der Beistoffe und Formulierungshilfsstoffe entsprechend ausgelotet werden können, zu erreichen. So ist es gelungen, bei Lido SC die Wirkungsleistung bei guter Verträglichkeit und bei Lido WP die maximale Verträglichkeit bei guter Wirkung sicherzustellen.

Lido WP

Formulierung: Spritzpulver
 Wirkstoffgehalt: 25% Pyridate
 20% Terbuthylazin
 Aufwandmenge: 3-4 kg/ha

Lido SC

Formulierung: öliges Suspensionskonzentrat
 Wirkstoffgehalt: 160 g/l Pyridate
 250 g/l Terbuthylazin
 Aufwandmenge: eine Anwendung mit 3 l/ha
 zwei Anwendungen mit je 1,5-2 l/ha

Für beide Produkte gilt, daß sich durch die Kombination der Wirkstoffe Pyridate und Terbuthylazin sowohl eine sehr gute Unkrautwirkung über das Blatt, als auch eine Dauerwirkung über den Boden ergibt. Die Wirkstoffe unterstützen sich synergistisch, sodaß nahezu alle im Maisbau wichtigen breitblättrigen Unkräuter einschließlich triazinresistenter Typen sicher erfaßt werden. Unter bestimmten Bedingungen und speziellen Anwendungsverfahren (Splitting-Applikation) werden auch gegen Schadgräser (z. B. Hühnerhirse) befriedigende bis gute Nebenwirkungen erzielt.

®Reg. Warenzeichen Agrolinz Melamin GmbH

Ewald Kappes und Manfred Konradt

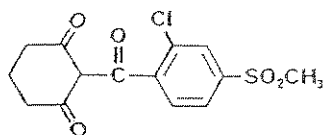
ZENECA Agro, Emil-von-Behring Str.2, 60439 Frankfurt/Main

Mikado - ein neues selektives Maisherbizid zur Anwendung im Nachauflauf

Mikado ist derzeit in Deutschland in der Mittelprüfung zur Unkrautbekämpfung in Mais. In Frankreich, Belgien und in der Schweiz ist das Präparat bereits als Maisherbizid zugelassen.

Mikado ist als Suspensionskonzentrat formuliert und enthält 300 g/l Sulcotrione (ICIA0051) aus der neuen Wirkstoffgruppe der Triketone.

Strukturformel



Chemische Bezeichnung

2-(2-chlor-4-mesylbenzoyl) cyclohexan- 1, 3- dion.

Der Wirkstoff Sulcotrione hat einen Schmelzpunkt von 139° C. Der Dampfdruck ist mit $5,3 \times 10^{-8}$ hPa (25° C) niedrig. Die Wasserlöslichkeit beträgt bei 25° C 165 mg/l. Die Halbwertszeit im Boden lag in deutschen Versuchen (sandiger Lehm-Ton) zwischen 6 und 10 Tagen.

Die Wirkstoffaufnahme erfolgt über Blatt und Wurzel. Der Wirkstoff wird in Phloem und Xylem transportiert, und wird in den Meristemen angereichert.

Die Wirkung beruht auf einer Hemmung der Carotinoidsynthese und einer photooxidativen Zerstörung des Chlorophylls.

Unkräuter reagieren mit starken Chlorosen. Anschließend nekrotisiert das Gewebe.

Mikado hat mit 1,5 l/ha eine sehr gute Breitenwirkung.

Die Anwendung erfolgt im Nachauflauf bis zum 4-Blatt-Stadium der Hirsen und Unkräuter, unabhängig vom Entwicklungsstadium des Mais.

Mikado wird von allen Maissorten und in allen Entwicklungsstadien gut vertragen. Im Rahmen der normalen Fruchtfolge ist der Nachbau aller Kulturen möglich.

Im Vortrag werden deutsche Versuchsergebnisse zu Wirksamkeit und Wirkungsspektrum vorgestellt.

E. Schmolke¹, J. Schröder¹ und B. Schütz²

¹ DowElanco GmbH, München

² Rhone-Poulenc Agro GmbH, Köln

TACCO + BUCTRIL - ein neues Nachauflaufferbizid zur Bekämpfung breitblättriger Unkräuter in Mais

Bei TACCO[®] + BUCTRIL[®] handelt es sich um eine neue selektive Herbizidkombination aus der gemeinsamen Entwicklung von DowElanco und Rhone-Poulenc Agro zur Nachauflaufanwendung in Mais.

Die Kombination TACCO + BUCTRIL enthält die beiden Wirkstoffe Metosulam und Bromoxynil in einer Konzentration von 100 bzw. 225 g/l. Metosulam, ein neuer Wirkstoff von DowElanco aus der Gruppe der Triazolpyrimidine, wurde bereits ausführlich in Gent (1993) und Hohenheim (1994) vorgestellt.

Metosulam zeichnet sich durch gute Blatt- und Bodenwirkung aus. Diese wird durch die schnell einsetzende Wirkung von Bromoxynil über das Blatt in hervorragender Weise ergänzt. Die Kombination der beiden Wirkstoffe mit einer Aufwandmenge von 20 g/ha Metosulam und 225 g/ha Bromoxynil zeigt eine gute Kulturpflanzenverträglichkeit. Sie erfaßt alle wichtigen breitblättrigen Unkräuter im Mais, wie *Chenopodium* spp., *Atriplex patula*, *Galium aparine*, *Matricaria* und *Anthemis* spp., *Solanum nigrum*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum persicaria*, *Galinsoga* spp., *Viola arvensis* sowie *Stellaria media*. Triazinresistente Arten werden gleichfalls sicher bekämpft.

Das Mischprodukt TACCO + BUCTRIL zeichnet sich durch eine schnelle Anfangs- sowie eine anhaltende Bodenwirkung aus, so daß auch spätauflaufende Unkräuter erfaßt werden. Hieraus resultiert der Vorteil des flexiblen Einsatzes vom 2- bis 6-Blattstadium der Unkräuter.

Die Zulassung für TACCO wird demnächst erwartet. Die Markteinführung der Kombination TACCO + BUCTRIL ist anfangs als Kombipackung vorgesehen; später wird eine Fertigformulierung aus beiden Wirkstoffen folgen.

[®] Warenzeichen - DowElanco

[®] eingetragenes Warenzeichen Rhone-Poulenc Agro

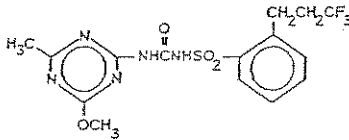
M. Flüh und H. Raffel
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

Prosulfuron - ein neuer herbizider Wirkstoff zur gezielten Bekämpfung von Unkräutern in Mais im Nachauflauf

Prosulfuron ist ein neuer Wirkstoff der Firma CIBA-GEIGY aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe zur Bekämpfung von Unkräutern im Nachauflauf in Mais.

Prosulfuron zeichnet sich durch günstige toxikologische und ökotoxikologische Parameter aus: der Wirkstoff hat eine LD₅₀ (Ratte oral) von 986 mg/kg, er ist nicht reizend (Haut und Auge), nicht hautsensibilisierend, nicht mutagen und nicht teratogen. Darüber hinaus ist Prosulfuron ungiftig für zahlreiche Wildorganismen und weist ein sehr niedriges Bioakkumulationspotential auf.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung (IUPAC):

1-(4-methoxy-6-methyl-triazin-2-yl)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropyl)-phenylsulfonyl]-urea

Prosulfuron wird im Boden überwiegend mikrobiell abgebaut. In Abhängigkeit von der Temperatur, der Bodenfeuchtigkeit und anderen Bodenfaktoren wurden Halbwertszeiten im Freiland zwischen 8 und 40 Tagen ermittelt.

Der Wirkstoff wird über die Blätter und Wurzeln der Unkräuter aufgenommen und hemmt in der Pflanze das Enzym Acetolactatsynthase.

Prosulfuron wird mit 15 g/ha Aktivsubstanz in Tankmischung mit dem Netzmittel Extravon® eingesetzt. Unabhängig von der Sorte, Entwicklungsstadien und Witterungsbedingungen bei der Applikation zeigt der Wirkstoff eine hervorragende Mais-Verträglichkeit. Prosulfuron kontrolliert sicher Amarant, Binkelkraut, Franzosenkraut, Kamille, Knöteriche und Vogelmilch. Eine Wirkungslücke stellt Schwarzer Nachtschatten dar. In Kombination mit reduzierten Aufwandmengen anderer Wirkstoffe kann die Wirkung auf die wichtigen Maisunkräuter Weißer Gänsefuß und Gemeine Melde verstärkt und dann auch Schwarzer Nachtschatten gut erfaßt werden.

Prosulfuron wird als wasserdispergierbares Granulat mit 75 % Wirkstoff formuliert. Auf der Basis von Prosulfuron werden verschiedene Kombinationsprodukte geprüft.

Literatur: Schulte, M. et al.: CGA 152'005 - a new herbicide for control of broadleaved weeds in european maize. British Crop Protection Conference 1993 - Weeds 2-7, S. 53-60.

© registrierte Marke der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

M. Estler

Technische Universität München,
Institut für Landtechnik, Freising-Weihenstephan

Strategie einer umweltschonenden Unkrautregulierung mit reduziertem Herbizideinsatz aus landtechnischer Sicht

Es sind vor allem ökologische und betriebswirtschaftliche Aspekte, die ein zunehmendes Interesse an modernen mechanisch/physikalischen Verfahren zur Unkrautregulierung begründet haben. Wenn diese jedoch eine echte Alternative zu den bewährten, sehr schlagkräftigen und in der Bekämpfungswirkung sicheren chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen darstellen sollen, müssen sie vergleichbare Wirkungen und Ergebnisse gewährleisten. Dies gilt nicht nur für die unkrautregulierende Wirkung, sondern auch im Hinblick auf arbeitswirtschaftliche und verfahrenstechnische Aspekte sowie die Kosten.

Da Einzelmaßnahmen derzeit oft nur unzureichend in der Lage sind, diese Forderungen und Zielsetzungen zu erfüllen, sind komplette Gesamtkonzepte und möglichst flexible, anpassungsfähige Strategien zur Unkrautregulierung zu verfolgen.

Ein derartiges Konzept besteht im wesentlichen aus drei aufeinander aufbauenden und miteinander verzahnten Teilbereichen:

- vorbeugenden Maßnahmen, die im Rahmen der Erntemaßnahmen mit dem Mähdrescher, bei der Bodenbearbeitungs- und Bestelltechnik, sowie bei Fruchtfolgemaßnahmen durchgeführt werden können.
- Regulierung der Unkrautpopulation nach dem "Schadschwellenkonzept".
- Anwendung direkter, landtechnischer Maßnahmen zur gezielten Regulierung des Unkrautbesatzes auf eine tolerierbare, den Kulturpflanzenbestand nicht gefährdende Pflanzenzahl.

Hierfür steht derzeit eine breite Palette technischer Lösungen und Arbeitsverfahren mit teilweise sehr breiten, oftmals aber auch sehr spezifischen Wirkeffekten zur Verfügung. Neben rein mechanischen Maßnahmen lassen sich auch physikalische Wirkeffekte (Abflamntechnik) und Kombinationen von z.B. mechanischen Maßnahmen + Bandspritzung einsetzen. Insbesondere mit den letztgenannten, kombinierten Maßnahmen lassen sich z.B. bei Reihenfrüchten (z.B. Mais) Bekämpfungseffekte erzielen, die mit denen einer chemischen Behandlung vergleichbar sind. Es können jedoch ca. 30 % an chemischen Wirkstoffen eingespart werden, so daß auch umweltrelevante Forderungen erfüllt werden können.

P. Niemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Veränderungen der Verunkrautung durch mehrjährige Berücksichtigung von Schadensschwellen

Die Berücksichtigung von Schadensschwellen bei der praktischen Unkrautbekämpfung stößt immer noch auf Vorbehalte hinsichtlich der von einer Restverunkrautung möglicherweise ausgehenden Folgewirkungen. Zur weiteren Klärung dieser Frage wurde im Rahmen des interdisziplinären Ahlum-Projektes der BBA die Entwicklung der Verunkrautung systematisch verfolgt. Neben dem tatsächlichen Besatz wurde seit 1987 zusätzlich der Samenvorrat im Boden ermittelt. In einer dreigliedrigen Fruchtfolge (Zuckerrüben, Winterweizen, Wintergerste) wurden 9 Jahre (von 1982 bis 1990) in den Getreidearten jährlich 3 Varianten der Unkrautbekämpfung realisiert (I = nur Bekämpfung von *Cirsium arvense*, II = Berücksichtigung von Schadensschwellen, III = Bezugsvariante mit nahezu vollständiger Bekämpfung). In Zuckerrüben erfolgte einheitlich für alle Varianten eine nahezu vollständige Ausschaltung des Unkrautaufwuchses. Seit 1991 wird auch in Getreide einheitlich nahezu vollständig bekämpft, um den Rückgang der bis dahin in den Varianten erreichten Unkrautdichten verfolgen zu können.

Der Unkrautsamenvorrat im Boden war in der Schadensschwellenvariante nach 9jähriger Versuchsdauer etwa doppelt so hoch wie bei vollständiger Bekämpfung und verzehnfachte sich in der Variante I. Die tatsächliche Verunkrautung im Feld wies weniger große Unterschiede zwischen den Varianten auf. Sowohl das räumliche Verteilungsmuster als auch das Artenspektrum änderten sich im Versuchszeitraum nicht.

Mit der 1991 begonnenen einheitlichen Behandlung des Gesamtversuchs mit praxisüblichen Standardmaßnahmen konnten die Unkräuter in allen 3 Varianten ausreichend bekämpft werden. Bei weitgehender Verhinderung eines Sameneintrags in den Boden ging der Samenvorrat in den 3 Jahren von 1991 bis 1993 in den Varianten I und II um ca. 50 % wieder zurück.

W. R. Schäufele und A. Büchse

Institut für Zuckerrübenforschung, 37030 Göttingen

Zum Einfluß einzelner Unkrautarten auf die Entwicklung von Zuckerrüben

Über den Einfluß einzelner Unkrautarten im Zuckerrübenbestand auf Entwicklung, Ertrag und Qualität der Kulturpflanze ist nur wenig bekannt. Am Beispiel eines hochwachsenden (hier *Chenopodium album*) und eines niedrigwachsenden Unkrauts (hier *Lamium* spp.) in definierten Dichten (*Chenopodium album* 0; 0,3 und 0,6 Pfl./m²; *Lamium* 0; 3 und 6 Pfl./m²) wurde 1993 in einem zweifaktoriellen Feldversuch das Wachstum von Zuckerrüben und Unkräutern untersucht. Die Verunkrautungsdichten wurden aus der natürlichen Unkrautflora heraus erstellt. Es wurde eine möglichst gleichmäßige Verteilung der beiden Unkrautarten in den einzelnen Parzellen angestrebt.

Der **Kulturdeckungsgrad** wurde durch die Unkräuter nicht, die **Wuchshöhe** der Zuckerrüben nur bei hohen *Chenopodium*-Dichten beeinflusst.

Der **Rübenерtrag** wurde durch 0,3 *Chenopodium album*/m² um 9, durch 0,6 *Chenopodium album*/m² um 16 % reduziert. Beide Ertragsminderungen waren signifikant. Durch 3 *Lamium* spp./m² wurde der Rübenерtrag nicht, durch 6 *Lamium* spp./m² um 4 % reduziert. Diese Ertragsminderung war jedoch nicht signifikant.

Durch die Unkräuter in den eingestellten Dichten kam es bei der **Rübenqualität** nicht zu Beeinträchtigungen.

Die *Chenopodium*- und *Lamium*pflanzen entwickelten sich sehr zügig. Mitte Juli war an den *Lamium*pflanzen ein starker Befall durch Mehltau- und Rostpilze zu beobachten. Zwischen *Chenopodium album* und *Lamium* spp. traten keine signifikanten Wechselwirkungen auf.

Im Mittel war die **photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)** bei einer Unkrautdichte von 0,6 *Chenopodium album*/m² um 15-20 % reduziert.

Vor dem Hintergrund der in der Literatur beschriebenen Ergebnisse waren hier niedrigwachsende Unkräuter, wie *Lamium* spp., bis zu 15 % Bodenbedeckung tolerierbar. Eine Unkrautdichte von 0,1 *Chenopodium album*/m², wie sie Neururer als **ökonomisch tolerierbare Unkrautdichte** vorschlägt, scheint - nach Interpolierung der vorliegenden Ergebnisse - auch hier gültig zu sein.

H. Nordmeyer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Neue Wege in der Unkrautbekämpfung

Bei der konventionellen Applikationstechnik wird angestrebt, die Spritzbrühe möglichst gleichmäßig auf der Behandlungsfläche zu verteilen. Unkräuter treten jedoch auf Ackerschlägen häufig nesterweise auf. Derartige Nester können über viele Jahre ortsstabil sein. Unter diesen Gesichtspunkten ist eine Ganzflächenbehandlung mit Herbiziden als Fehlapplikation anzusehen. Es werden auch solche Teilflächen behandelt, auf denen eine Unkrautbekämpfung nicht erforderlich ist (Schadensschwelle unterschritten) oder geringere Aufwandmengen ausreichen (Wirkstoffverfügbarkeit).

Ferner weisen Böden teilweise eine hohe Variabilität ihrer Eigenschaften auf. Dies kann dazu führen, daß auf Teilflächen mit geringer Adsorption und/oder hoher Durchlässigkeit ein erhöhtes Herbizid-Verlagerungspotential besteht.

Es wird ein teilschlagorientiertes Herbizid-Behandlungskonzept (Insellösung) auf der Grundlage von Luftbildern, Unkrautkartierungen und Bodenuntersuchungen vorgestellt. Luftbilder erlauben das Erkennen von Bodenunterschieden und Unkrautverteilungsmustern im Frühstadium einer Kultur, so daß teilweise auf aufwendige Bodenprobenahmen und Unkrautkartierungen verzichtet werden kann. Alle Daten werden mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) aufgearbeitet bzw. digitalisiert, um so Teilflächen mit bestimmten Merkmalsausprägungen abgrenzen zu können. Es entstehen digitale Unkraut- und Bodenschlagkarten, die die Grundlage für eine teilflächenbezogene Unkrautbekämpfung bilden. Es werden die Möglichkeiten einer teilflächenbezogenen Unkrautbekämpfung auf der Basis des Schadensschwellenkonzepts aufgezeigt, um so das Potential der Umweltentlastung durch Verzicht auf Ganzflächenapplikationen abzuleiten.

Für eine Anpassung von Pflanzenschutzmaßnahmen an lokale Standortunterschiede werden Techniken zur Ortung und Navigation eingesetzt (Satellitennavigationssysteme: Global Positioning System = GPS). Diese dienen zur räumlichen Erfassung von Probenahme- und Bonitierungspunkten sowie zur Ortung und Navigation landwirtschaftlicher Fahrzeuge. Ferner sind zur Umsetzung dieses Konzepts für die Dosierung der Herbizide Direkteinspeisungssysteme erforderlich.

T. M. Wolf, F. R. Hall und S. K. Harrison

Lab for Pest Control Application Technology (LPCAT), The Ohio State University
Ohio Agricultural Research and Development Center (OARDC), Wooster, Ohio, USA

Herbizidapplikation im Nachauflauf im pfluglosen Getreidebau

In Nordamerika wird pflugloser Getreidebau als Erosions- und Austrocknungsschutz sowie zur Einsparung von Treibstoff zunehmend praktiziert. Trotzdem werden neue Spritztechnologien überwiegend auf konventionell bearbeiteten Versuchsflächen geprüft. Über besondere Bedingungen, wie sie im pfluglosen Ackerbau herrschen, zum Beispiel die Durchdringung der Spritzwolke bei Gegenwart von Getreidestoppeln, ist wenig bekannt.

Mit Hilfe eines fahrbaren Laborspritzgerätes wurde die Herbizid-Dosisübertragung auf Unkräuter in einem simulierten Weizenstoppfeld unter Einfluß mehrerer Applikationsfaktoren untersucht. *Amaranthus hybridus* L. und *Setaria faberi* Herrm. wurden unter "Stoppfeld"- Bedingungen oder Bedingungen eines "bearbeiteten Feldes" (keine Stoppel) mit Imazethapyr behandelt. Im "Stoppfeld" war die Wirkung von Imazethapyr auf *A. hybridus* und *S. faberi* gegenüber dem "bearbeiteten Feld" um ungefähr 50% reduziert. Höhere Spritzvolumen, langsamere Fahrgeschwindigkeit und vertikale Düsenorientierung schwächten die Störwirkung der Stoppel am besten ab. Allerdings verbesserten diejenigen Methoden, die am meisten Belagsmasse hinterließen, die Wirkung von Imazethapyr nicht unbedingt. Zum Beispiel wurde der durch Stoppel verursachte Belagsverlust auf *A. hybridus* durch Anwendung von einem höherem Spritzvolumen sowie größerem Tropfenspektrum zwar um 13% (von 30% auf 17%) reduziert, aber die Wirkung von Imazethapyr blieb trotzdem unverändert bei der durch die Stoppeln verursachten Reduzierung von 53% im Vergleich zu einer konventionell bearbeiteten Versuchsfläche. Diese Resultate deuten darauf hin, daß Verteilungsqualität auf Unkrautoberflächen einen wichtigen Teil der Wirkung von Imazethapyr bestimmt, und daß die Bestimmung der Belagsmasse allein nicht genug Information über die Wirkung dieses Herbizides bietet.

A. Bennewitz ¹⁾, B. Pallutt ²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,

¹⁾ Versuchsfeld Kleinmachnow

²⁾ Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Langzeiteffekte der Fruchtfolge und Unkrautbekämpfung auf Konkurrenz und Populationsdynamik von Unkräutern in Wintergetreide

Die Entwicklung einer langfristig ausgerichteten Strategie für ökonomisch und ökologisch gerechtfertigte Unkrautbekämpfungsmaßnahmen erfordert Langzeitexperimente mit ganzheitlichem Ansatz.

Im 1985 angelegten Dauerversuch auf einem sandigen Lehmboden des Standortes Glaubitz wird deshalb der Einfluß

- der Fruchtfolge (50 % Getreide; 100 % Getreide)
- der Bodenbearbeitung bzw. mechanischen Unkrautbekämpfung (Pflugfurche; Pflugfurche + Schälern + Striegeln) und
- des Herbizideinsatzes (unbehandelt; 100 % Standardaufwandmenge; 50 % Standardaufwandmenge; 2 x 50 % bzw. ab 1992 25 % Standardaufwandmenge; situationsbezogener Herbizideinsatz)

auf die Konkurrenz und Populationsdynamik der Unkräuter im Getreide und andere hier nicht vorgestellte Prüfmerkmale untersucht.

Der 100 %ige Anbau von Getreide war mit einem kontinuierlichen Anstieg der Verunkrautung verbunden und zeigte sich in der Zunahme der Dichte von sowohl dikotylen Arten als auch von *Apera spica-venti* und *Agropyron repens*. Bereits nach 4 Jahren erforderte die starke Verunkrautung von *Agropyron repens* nach unterlassener Stoppelbearbeitung den Einsatz eines Graminizids. Der Besatz von *Apera spica-venti*, der in der Fruchtfolge mit 50 % Getreide auch im 8. Versuchsjahr noch keine gesonderte Herbizidanwendung bedurfte, überschritt im Getreidedaueranbau ebenfalls nach einer Laufzeit von 4 Jahren die zu tolerierende Verunkrautungsstärke, so daß der Einsatz eines Graminizids (Isoproturon) notwendig wurde. Bei den dikotylen Unkräutern deutet sich eine Zunahme von *Stellaria media* in der Fruchtfolge mit 50 % Getreide und von *Viola arvensis* bei 100 % Getreide an. Der durch den Herbizideinsatz erzielte Mehrertrag, der insbesondere in der Fruchtfolge mit 50 % Getreide in den ersten Jahren wirtschaftlich bedeutungslos war, stieg mit der Versuchsdauer kontinuierlich an und hat im Getreidedaueranbau in den letzten Jahren zu Mehrerträgen bis zu ca. 25 % geführt. In der Rangfolge der herbizidbedingten Mehrerträge steht dabei Wintergerste vor Winterweizen und Winterroggen. Zwischen den Varianten 50 % und 100 % der Standardaufwandmenge konnten bisher weder in der Populationsdynamik der Unkräuter noch im Getreideertrag signifikante Unterschiede ermittelt werden.

A. Häusler und H. Nordmeyer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Einfluß von Bodeneigenschaften auf die Unkrautverteilung

Die Verteilung von Unkräutern auf Ackerstandorten ist häufig nicht gleichmäßig. Es wird eine mehr oder weniger ausgeprägte Nesterbildung beobachtet. Das Verteilungsmuster einer Unkrautpopulation resultiert aus dem Zusammenwirken zahlreicher Standortfaktoren. Es lassen sich innere und äußere Faktoren unterscheiden; neben den artspezifischen Etablierungs- und Wachstumsstrategien sind kleinräumige Unterschiede der Standortbedingungen zu nennen. Insbesondere dem Boden kommt aufgrund seiner heterogenen Zusammensetzung, seiner Funktion als Pflanzenstandort sowie seiner relativ geringen zeitlichen Variabilität eine besondere Bedeutung zu.

Der Einfluß variabler Bodeneigenschaften auf Struktur und Dichte einer Unkrautpopulation wurde anhand der Unkrautarten *Polygonum amphibium*, *Cirsium arvense*, *Veronica hederifolia* und *Alopecurus myosuroides* auf 3 Ackerstandorten im Raum Braunschweig untersucht. Auf der Basis von schlagspezifischen Probenahmerastern erfolgten Unkrautbonitierungen und Bodenprobenahmen. Die Bodenproben wurden aus 0 bis 30, 30 bis 60 und 60 bis 90 cm Tiefe entnommen. Untersucht wurden die Korngrößenzusammensetzung, der Gehalt an organischem Kohlenstoff (C_{org}), Gesamtstickstoff, Phosphor, Kalium und Magnesium, der pH-Wert und der Bodenwassergehalt. Die statistische Verrechnung bestätigte die Signifikanz zahlreicher Beziehungen zwischen Unkrautbesatz und Bodeneigenschaften. Die Korngrößenzusammensetzung und der Gehalt an organischem Kohlenstoff des Bodens sind neben den Nährstoffgehalten als Haupteinflußgrößen herauszustellen. Für *Polygonum amphibium* wurde eine enge positive Korrelation zwischen der Pflanzendichte und dem Phosphorgehalt der mittleren Bodenschicht festgestellt. Des weiteren bestanden deutliche Zusammenhänge zwischen den Tongehalten der unteren Bodenschicht und der Verteilung von *Polygonum amphibium*. Für *Cirsium arvense* konnten keine eindeutigen Abhängigkeiten festgestellt werden. *Veronica hederifolia* zeigte keine ausgeprägte Beziehung zu den untersuchten Bodeneigenschaften; allerdings wurden hohe Besatzdichten vorwiegend auf Schlagbereichen mit niedrigen C_{org} - und hohen Sandgehalten ermittelt. Die in vorhergehenden Untersuchungen (1992) ermittelte Lage und Ausdehnung eines *Alopecurus myosuroides*-Nestes konnte für den Versuchszeitraum 1993 bestätigt werden. Die *Alopecurus*-Verteilung war ortsstabil. Das nesterartige Auftreten der untersuchten Unkrautarten unterstützt die Notwendigkeit einer teilflächenspezifischen Anwendung von Herbiziden.

H. Nordmeyer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Bodenvariabilität und Verhalten von Pflanzenschutzmitteln

Für einen langjährig ackerbaulich genutzten Standort wurde die räumliche Variabilität ausgewählter Bodeneigenschaften (C_{org} , Körnung) sowie die Adsorption (K_d -Wert) und die Verlagerung von Herbiziden ermittelt. Dazu wurden auf dem 10 ha-Ackerschlag Bodenproben in einem 45 x 45 m Raster aus 3 Tiefen (0 bis 30, 30 bis 60 und 60 bis 90 cm) entnommen und einzeln analysiert. Zur Beschreibung der Ortsabhängigkeit der ermittelten Daten wurden geostatistische Berechnungen (Semivariogramme, Kriginginterpolation) durchgeführt. Das Semivariogramm gibt die Reichweite der räumlichen Abhängigkeit und die Varianz an. Die Kenntnis der Semivariogramme ist Voraussetzung für die Kriginginterpolation, auf deren Grundlage die räumliche Variabilität der einzelnen Parameter ermittelt und dargestellt wurde. Unter Berücksichtigung der räumlichen Bodenvariabilität und der K_d -Werte wurden Simulationsrechnungen mit dem Modell PRZM/PELMO zur Verlagerung des herbiziden Wirkstoffs Terbuthylazin durchgeführt.

Der organische Kohlenstoffgehalt (C_{org}) zeigte deutliche Verteilungsmuster mit Anreicherungs- und Verarmungszonen in allen betrachteten Tiefen. Im Oberboden konnten C_{org} -Gehalte von 0,83 bis 2,3 % ermittelt werden. Da der C_{org} -Gehalt im Boden eine steuernde Größe für die Höhe der Adsorption von Pflanzenschutzmitteln darstellt, ist mit einer unterschiedlichen Rückhaltewirkung im Boden zu rechnen. Aus der Schwankungsbreite der Sandgehalte (21,3 bis 79,9 %) konnte eine körnungsbedingte, stark variierende Durchlässigkeit des Bodens für Sickerwasser abgeleitet werden.

Bei den Simulationsrechnungen (Applikation: 1 kg Wirkstoff am 1. Oktober; Standardklimaszenario mit 750 mm Niederschlag/Jahr) zeigte sich in Abhängigkeit von den räumlich variierenden Bodeneigenschaften C_{org} und Körnung eine Verlagerungstiefe von 14 bis 26 cm im Winterhalbjahr. Die Verlagerungstiefe ist mit dem C_{org} -Gehalt und der Adsorption negativ korreliert. Dagegen zeigt sich eine positive Korrelation zum Sandgehalt. Hohe Sandanteile im Boden bedingen eine erhöhte Durchlässigkeit und damit eine verstärkte Verlagerung im Bodenprofil. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß die Teilflächen eines Ackerschlag es hinsichtlich des Verlagerungspotentials für Pflanzenschutzmittel differenziert zu betrachten sind. Aus den Ergebnissen kann im Hinblick auf eine Minimierung von Grundwasserkontaminationen mit Pflanzenschutzmitteln die Notwendigkeit einer teilflächenorientierten Anwendung abgeleitet werden.

Klaus Arlt¹⁾ und Helmut Walter²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz¹⁾, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow; BASF, Landwirtschaftliche Versuchsstation²⁾, D-67114 Limburgerhof.

Monitoring von Wirkungsdifferenzen bei Herbiziden — Grundlagen zur Bewertung in Nutzen-Risiko-Abschätzungen.

Bei der Nutzensbewertung von Pflanzenschutzmitteln wird u.a. die Ersetzbarkeit von Mitteln beurteilt. Dazu sind Informationen über die sich durch die genetisch und ökologisch bedingte Variabilität der Unkrautarten ergebende Selektion von Toleranz bzw. Resistenz gegen Herbizide notwendig. Aus den ersten Ergebnissen einer Beispielsuntersuchung an Ackerfuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides* HUDS.) werden methodische Erkenntnisse zum Monitoring der differenzierten Reaktion des Ungrases auf Isoproturon (Arelon, 3 l/ha) und Fenoxaprop-ethyl (Ralon 3 l/ha) (vorwiegend in Niedersachsen und Schleswig-Holstein) vorgelegt.

Für den Vegetationstest im Klimaraum (20°C, Taglänge 12 h) wurden Pflanzen aus Sammelproben (Saatgutmischung ausgewählter Pflanzen eines Schlages) und Individualproben (Saatgut von jeweils 20–25 Einzelpflanzen des Schlages) herangezogen und im Zwei- bis Dreiblattstadium mit den Testherbiziden behandelt. Der Verlauf der Herbizidwirkung wurde über 17 Tage beobachtet.

Den höchsten Grad der Toleranz gegen beide Wirkstoffe zeigte eine Herkunft aus England (Peldon). Die als resistent vermuteten deutschen Herkünfte erreichten unter den „harten“ Testbedingungen diesen Resistenzgrad nicht, ihre abgestufte Toleranz reicht aber aus, um in der Praxis erhebliche Bekämpfungsschwierigkeiten zu verursachen. Resistenz gegen Fenoxaprop-ethyl war meist nicht mit Resistenz gegen Isoproturon gekoppelt. Für die Probenahme ergibt sich die Empfehlung, Sammelproben zu vermeiden und nur Saatgut von Einzelpflanzen in bestimmten Abständen in einer Linie diagonal über den Schlag zu ernten, da nur so eindeutige Aussagen zum Resistenzstatus auf dem Schlag insgesamt wie auch auf Teilflächen möglich sind. Beim Vergleich der Testergebnisse mit den Angaben zur Schlaghistorie zeigte sich, daß für 90% der untersuchten Flächen das Testergebnis mit den Bekämpfungsergebnissen übereinstimmte. Die Auswertung der z.T. 10 Jahre umfassenden Aufzeichnungen läßt vermuten, daß die Selektion einer Fenoxaprop-ethyl-resistenten Ackerfuchsschwanz-Population auf dem Schlag über 5–6 Jahre verläuft.

G. Schulke, R. Guggenheim*, M. Nölte, P. Boción und J. Harr

Sandoz Agro AG, CH-4108 Witterswil und

*REM-Labor, Universität Basel, CH-4056 Basel

Charakterisierung der Blattoberflächen wichtiger Kulturpflanzen

Blattoberflächen schützen nicht nur die Pflanzen vor zu starkem Wasserverlust und ungünstigen Umwelteinflüssen, sondern sie beeinflussen auch das Eindringen von Schadorganismen und die Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln über das Blatt. Eine bessere Kenntnis der morphologischen, chemischen und physikalisch-chemischen Beschaffenheit der cuticularen und epicuticularen Schichten könnte dazu beitragen, das Verhalten pathogener Organismen und Parasiten auf den Blattoberflächen besser zu analysieren oder die Eigenschaften von Pflanzenschutzmittel-Formulierungen zu optimieren.

An Blattoberflächen von 13 Kulturpflanzen mit insgesamt 31 Sorten wurden daher folgende Parameter untersucht:

- Oberflächenstruktur der Ober- und Unterseite der Blätter mittels Tieftemperatur-Rasterelektronenmikroskopie
- chemische Zusammensetzung der Oberflächenwachse durch gaschromatographische Analyse
- Benetzbarkeit der Blattoberflächen durch Messung der Kontaktwinkel von Wassertropfen mit und ohne Netzmittelzusatz
- pH-Werte der Blattoberflächen.

Unterschiede in den epicuticularen Wachsstrukturen konnten nur zwischen den Pflanzenarten, nicht aber zwischen den Sorten der gleichen Art beobachtet werden.

Auch hinsichtlich der Zusammensetzung der Oberflächenwachse konnten mit der verwendeten Methode nur zwischen den Arten eindeutige Unterschiede gefunden werden.

Die Oberflächenstrukturen der Blätter korrelierten gut mit den erwarteten Benetzungseigenschaften.

Wie bei den Unkräutern (1) waren die pH-Werte der Blattoberflächen einiger Pflanzenarten (z.B. Baumwolle) deutlich höher als die der anderen untersuchten Kulturpflanzen. Wintersorten wiesen meist einen höheren Blattoberflächen-pH auf als Sommersorten.

Die Resultate werden an einigen Beispielen dargestellt und diskutiert.

(1) Harr, J. et al (1991). The Leaf Surface of Major Weeds (Sandoz Agro LTD, Basel)

P. Zwerger

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, 70593 Stuttgart

Zur Keimungsbiologie des Kompaß-Lattichs (*Lactuca serriola* L.)

Der Kompaß-Lattich (*Lactuca serriola* L.) gehört zur Familie der Compositae. Er ist überwiegend einjährig oder zweijährig, wird bis zu 2 m groß und vermehrt sich generativ. Die Samenproduktion liegt zwischen 8.000 und 10.000 Samen pro Pflanze. Die Samen tragen einen Pappus und werden vom Wind verfrachtet. Der Kompaß-Lattich kommt in fast ganz Europa vor; zudem in Nordamerika und Australien. Er bevorzugt offene, trockene bis mäßig trockene, stickstoffhaltige sowie nährstoff- und basenreiche Standorte. Seine lange Pfahlwurzel macht ihn unempfindlich gegen zeitweises Austrocknen des Bodens. Der Kompaß-Lattich tritt deshalb vor allem an Wegrändern, auf Bahndämmen, Schuttplätzen und Ödflächen auf, selten dagegen in intensiv bewirtschafteten Ackerflächen. Seit einigen Jahren kommt er allerdings häufig in stillgelegten Flächen vor, wo er dann oft bestandesbildend auftritt.

Die vorliegenden Untersuchungen zur Keimungsbiologie des Kompaß-Lattichs sollten zeigen, unter welchen Bedingungen seine Samen keimen und ob zu erwarten ist, daß diese Art nach der Stilllegung zu einem Problemunkraut in der Folgekultur wird.

Die Untersuchungen wurden an 6 Samen-Herkünften durchgeführt, 4 von 1993, 1 von 1990 und 1 von 1972. Die Lebensfähigkeit der jüngsten Samen-Herkünfte betrug 94, 85, 83 und 67 %, die der von 1990 stammenden Samen 27 %. Die Herkunft von 1972 enthielt keine lebensfähigen Samen mehr. Der Einfluß der Temperatur auf die Keimfähigkeit wurde bei 10, 15, 20, 25 und 30 °C mit und ohne Beleuchtung geprüft. Mit Licht lagen die Keimfähigkeiten über alle Herkünfte hinweg zwischen 87 und 100 %, ohne deutliche Unterschiede zwischen den Temperaturstufen. Allerdings war die Keimgeschwindigkeit bei 20 und 25 °C höher als bei den anderen Temperaturen. Deutlich geringer waren die Keimfähigkeiten dagegen unter Lichtausschluß. Sie erreichten nur Werte zwischen 18 und 33 %; auch die Keimgeschwindigkeiten waren in der Regel signifikant geringer. Eine Dormanz konnte bei den Samen nicht festgestellt werden. Der Einfluß der Wasserversorgung auf die Keimfähigkeit wurde bei 0, -0,75, -1,50, -2,50 und -5,00 bar geprüft. Mit sinkender Wasserverfügbarkeit nahm die Keimgeschwindigkeit ab, eine deutliche Reduktion der Keimfähigkeit auf 27 bis 60 % im Vergleich zu 94 bis 100 % wurde erst bei der geringsten Wasserversorgung erreicht.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß der Kompaß-Lattich fast nur auf offenen Flächen keimen kann, allerdings in einem relativ weiten Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich. Dies erklärt das häufig massenhafte Auftreten des Kompaß-Lattichs auf mäßig begrüntem stillgelegten Flächen. Eine stärkere Gefährdung der Folgekultur ist jedoch aufgrund der äußerst kurzen Lebensdauer der Samen nicht zu erwarten.

Nikolaus Weber¹, Claudia Schwenger-Erger² und Wolfgang Barz²

¹Institut für Biochemie und Technologie der Fette, BAGKF, 48147 Münster und

²Institut für Biochemie und Biotechnologie der Pflanzen der Universität, 48143 Münster

Veränderung des Fettsäuremusters in den Membranlipiden Metribuzin-resistenter *Chenopodium rubrum* Zellsuspensionskulturen

Aus photoautotrophen Zellsuspensionskulturen von *Chenopodium rubrum* wurden acht Metribuzin-resistente Linien selektiert und ihre Wachstumseigenschaften und photosynthetische Kapazität charakterisiert. Unsere Untersuchungen zeigten, daß der Resistenz-Mechanismus auf einem veränderten D1-Protein des PS II beruht. Dieses Protein wird vom chloroplastidären *psbA*-Gen codiert und ist verantwortlich für die Bindung von Herbiziden an der Bindungsstelle des sekundären Elektronenacceptors Q_B . Sequenzanalysen des *psbA*-Gens ergaben unterschiedliche Zweifach- und Dreifach-Mutationen im D1-Protein der Mutanten. Untersuchungen zur Kreuzresistenz der acht Mbz-resistenten Linien gegen verschiedene PS II Herbizide zeigten, daß jede Linie über ein spezifisches Kreuzresistenz-Muster verfügt.

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen zu molekularen Ursachen der Resistenz wurden die Veränderungen im Fettsäuremuster verschiedener Membranlipide, z.B. plastidärer Mono- und Digalactosyldiacylglycerine sowie extraplastidärer Phosphatidylcholine und -ethanolamine, Mbz-resistenter Zellsuspensionskulturen von *C. rubrum* untersucht und mit dem Fettsäuremuster des Wildtyps verglichen. Unsere Ergebnisse zeigen, daß das Resistenzverhalten der *C. rubrum* Zellen zum Teil durch ein verändertes thermotropes Verhalten der Membranlipide beeinflußt sein könnte.

A. Hornuf, G. Machefer und P. Naunheim

Rhône-Poulenc Agro GmbH
Emil-Hoffmann-Straße 1a - 50996 Köln

RPA.30930H - eine neue Wirkstoffkombination zur Bekämpfung von Schadgräsern und Samenunkräutern in Wintergetreide

Der Wirkstoff Flurtamone wird seit 1991 in verschiedenen Kombinationen, vornehmlich mit Diflufenican zur Unkrautbekämpfung in Wintergetreide in Deutschland getestet. Aus entsprechenden Vorversuchen wurde die Formulierung RPA.30930H (SC; 250 g/l Flurtamone und 100 g/l Diflufenican) ausgewählt. Die Ergebnisse aus 30 Feldversuchen in den Jahren 1993 und 1994 in allen Wintergetreidearten werden dargestellt.

Flurtamone greift wie Diflufenican in die Karotinoid-Biosynthese ein. An empfindlichen Pflanzenarten zeigt sich dies in Ausbleichen und zum Teil violetten Verfärbungen der Gewebe. Es wird über das Hypokotyl und über die Blätter aufgenommen.

Nach bisher vorliegenden Ergebnissen neigt Flurtamone nicht zur Versickerung. Flurtamone ist in erster Linie gegen Windhalm (*Apera spica-venti*) wirksam. Gegen breitblättrige Unkrautarten wie *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Lamium*-Arten oder *Viola*-Arten ist es gut wirksam, wenn auch für praktische Belange allein nicht ausreichend. *Veronica*-Arten und *Alopecurus myosuroides* werden nicht erfaßt.

RPA.30930H ist ein Herbizid zur Nachauflauf-Anwendung im Herbst. Sein Wirkungsspektrum erstreckt sich über alle wichtigen dikotylen Unkrautarten und Windhalm. Bei einer Aufwandmenge von 0,75-1,0 l/ha wird eine sichere Unkrautkontrolle erzielt. Die Wirkung von RPA.30930H resultiert aus einer sehr guten Ergänzung der Leistungsfähigkeit der beiden Einzelwirkstoffe.

Aus der Kombination von Flurtamone mit Diflufenican, das vor allem dikotyle Unkrautarten sehr gut bekämpft, ergibt sich ein breit und sehr sicher wirksames Produkt. Diese erhöhte Wirkungssicherheit von RPA.30930H zeigt sich besonders deutlich bei *Apera spica-venti* und *Galium aparine*.

Da weder Flurtamone noch Diflufenican eine ausreichende Wirkung gegen Ackerfuchsschwanz aufweisen, kann RPA.30930H nur auf Standorten eingesetzt werden, auf denen diese Schadpflanzen keine Bedeutung haben.

RPA.30930H ist in den Wintergetreidearten Weizen, Gerste, Roggen und Triticale sehr gut verträglich. Lediglich in Winterweizen wurden mit einsetzender Vegetation geringfügige Symptome in Form von chlorotischen Verfärbungen beobachtet. Die Ermittlung der Kornerträge ließ in keinem Fall einen negativen Einfluß der Herbizid-Behandlung erkennen.

W. Nuyken, H. Jennrich, M. Landes, H. Klaaßen, B. Jung

Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft,
Limburgerhof

Rebell - das ideale Basisherbizid für Unkrautbekämpfungssysteme in
Zuckerrüben

Rebell ist ein neues Kombinationsprodukt, bestehend aus 50 g/l in Quinmerac + 400 g/l Chloridazon, das von der BASF Aktiengesellschaft für die Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben für Deutschland entwickelt wurde. Andere Länder haben andere Formulierungen, damit optimale Unkrautbekämpfung garantiert ist und den Gewohnheiten der Landwirte Rechnung getragen wird. Durch diese Fertigformulierung werden alle wichtigen Unkräuter, einschließlich der Problemunkräuter Galium aparine und Aethusa cynapium bekämpft. Da beide Produkte sowohl über die Wurzel als auch über das Blatt aufgenommen werden, kann Rebell flexibel vom Vorauflauf bis hin zum Nachauflauf eingesetzt werden. Diese Eigenschaften machen Rebell zur idealen Basis-Komponente in Zuckerrüben.

Da keine Schadschwellen und auch keine Minderwirkungen geduldet werden, darüberhinaus auch spätere Keimwellen der Unkräuter noch erfaßt werden müssen, wird die Unkrautwirkung bei einmaliger Anwendung, über die Systeme und bis hin zu den Splittings, für Deutschland und Frankreich beschrieben.

Obwohl nur eine kleine Anzahl von Unkräutern, wie Chenopodium, Matricaria, Galium, Mercurialis, Stellaria, Fallopia, Polygonum aviculare, Aethusa cynapium, Veronica und Raphanus zu den am häufigsten auftretenden Unkräutern zählen, ist die Anzahl der zu bekämpfenden Arten weit höher.

Da die landwirtschaftliche Praxis in der Unkrautbekämpfung entweder Systeme (VA bis NA) oder Splittings (nur NA) anwendet, werden diese näher beschrieben. Obwohl die Galium- und Aethusa-Wirkung im Rebell nur durch die Anwendung der vollen Menge von 250 g a.S./ha Quinmerac zu erzielen ist, kann auch Quinmerac durch Herbizide mit unterstützender Wirkung auf diese Unkräuter teilweise ersetzt werden. Obwohl eine ganze Reihe von Lösungsmöglichkeiten existieren, stellt Rebell mit seinen Formulierungen in den Ländern eine Bereicherung zur Lösung der Unkrautprobleme dar.

F. Scheltrup und K. Grossmann

BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67114 Limburgerhof

Zum Wirkmechanismus des herbiziden Chinolincarbon säurederivats Quinmerac

Das Chinolincarbon säurederivat Quinmerac (7-Chlor-3-methyl-8-chinolincarbon säure, BAS 518 .. H) ist ein neuer, herbizider Wirkstofftyp, der selektiv in Zuckerrübe, Raps und Getreide besonders Klettenlabkraut (*Galium aparine* L.) bekämpft. Die beobachteten, frühen Wirkungssymptome an diesem Problemunkraut mit diageotroper Sproßkrümmung, epinastischer Blattbewegung und Hemmung vornehmlich des Sproßwachstums sind charakteristisch für auxinaktive Wirkstoffe. Die Untersuchung des Phytohormonhaushalts in Sprossen von *Galium*-Pflanzen in Hydrokultur ergab als auffälligste Effekte, daß schon 1 h nach Wurzelapplikation von Quinmerac (1 - 10 µM) die Bildung von Ethylen und seiner Stoffwechselvorstufe 1-Aminocyclopropan-1-carbon säure konzentrationsabhängig stimuliert wurde. Ebenso nahm der Abscisinsäure(ABA)-Gehalt im Sproßgewebe - wie auch in der Wurzel - zu und erreichte 24 und 72 h nach Behandlung eine im Vergleich zur Kontrolle 20- bzw. 46-fache Erhöhung. Eng korreliert mit den Veränderungen im endogenen ABA-Spiegel gingen Wasserverbrauch und Wachstum der Sprosse zurück. Entsprechende Effekte zeigten sich nach Behandlung mit ABA, wobei die gemessenen, wirksamen Konzentrationen des Phytohormons im Sproßgewebe denjenigen nach Quinmerac-Applikation entsprachen. Die Zugabe von Hemmstoffen der Ethylenbiosynthese reduzierte sowohl die durch Quinmerac erhöhten ABA-Gehalte als auch die herbizidbedingte Hemmung des Sproßwachstums. Es wird vermutet, daß die wachstumshemmende Wirkung von Quinmerac bei *Galium* auf der Stimulierung der Ethylenbiosynthese und damit verbunden auf einer Zunahme im endogenen ABA-Gehalt der Pflanzen beruht.

Bernd-H. Menck und Horst Klaaßen

BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67114 Limburgerhof

Neue Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung in Mais mit Artett®

Artett ist ein Kombinationsprodukt aus dem blattwirksamen Bentazon und dem sowohl über den Boden als auch über das Blatt aktiven Terbutylazin. Beide Wirkstoffe zeichnen sich durch eine sehr hohe Kulturpflanzenverträglichkeit in Mais aus. Die Zusammensetzung der Wirkstoffe wurde so gewählt, daß eine optimale Ergänzung der Wirkungsspektren und gleichzeitig eine Dauerwirkung erzielt wird, die eine Wiederholung der Maßnahme weitgehend ausschließt. Durch die blattwirksamen Anteile beider Wirkstoffe wird eine große Unabhängigkeit von der Witterung erreicht.

Artett (150 g/l Bentazon + 150 g/l Terbutylazin) wird mit maximal 5 l/ha eingesetzt. Der Termin der Behandlung ist relativ unabhängig vom Maisstadium und richtet sich nach der Größe der Unkräuter. Diese sollten aufgelaufen sein und nicht mehr als 6 Laubblätter besitzen. Artett ist also sehr zeitflexibel nutzbar. Nach bisherigen Erfahrungen ist Artett ohne Einschränkungen in allen Maissorten einsetzbar. Sowohl Bentazon als auch Terbutylazin werden in Mais sehr schnell metabolisiert.

Mit Artett können die wichtigsten einjährigen dikotylen Unkräuter im Mais erfaßt werden. Hierzu gehören *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp., *Polygonum* spp., *Thlaspi*, *Capsella*, *Lamium* spp., *Matricaria* spp., *Galium*, *Viola*, *Stellaria* u. a. Gegen *Poa annua* wird eine volle Wirkung und gegen *Alopecurus* eine Teilwirkung erzielt, während Hirse-Arten und *Avena* nicht ausreichend erfaßt werden. Hier ist der Zusatz einer Gräserkomponente erforderlich.

Bemerkenswert ist die Wirkung von Artett auf triazinresistente Unkräuter, die durch den Wirkstoff Bentazon erreicht wird. Triazinresistente *Chenopodium*-Pflanzen reagieren z. B. auf Bentazon deutlich empfindlicher als nicht resistente Pflanzen. Resistente *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga ciliata*, *Solanum nigrum* Pflanzen werden deshalb von Artett gut erfaßt. Wichtig ist, daß derartige Pflanzen zum Zeitpunkt der Behandlung schon aufgelaufen sind, da sie nicht über eine Bodenwirkung erfaßt werden können.

® = reg. Warenzeichen BASF

H. Walter, M. Landes und G. Schwab

BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation,
Postfach 1 20, D-67114 Limburgerhof

Cycloxydim-toleranter Mais - neue Möglichkeiten zur Ungrasbekämpfung mit Focus® in Mais

Unter Ausnutzung der somaklonalen Variation wurden auf konventionellem Weg aus Maisgewebekulturen Sethoxydim- bzw. Cycloxydim-tolerante Maislinien selektiert. Die Gewebekultur wurde nicht mutagenisiert. Selektion und Regeneration der Maispflanzen erfolgten über einen Forschungsauftrag in Kooperation mit der University of Minnesota, USA. Ausgang für den Aufbau der Gewebekulturen war die Kreuzung der bekannten Mais-Inzuchtlinien A 188 x B 73. Als selektierendes Herbizid wurde Sethoxydim (Poast®) in steigenden Konzentrationen von 0,5 bis 10,0 µM eingesetzt.

Aus der Zellkultur regenerierte, geselbstete und damit homozygote Maispflanzen zeigen bei $\geq 0,8$ kg a.S./ha von Sethoxydim bzw. Cycloxydim (Focus®) keinerlei Schadsymptome (Parker et al. 1990, Marshall et al. 1992). Dies entspricht der 4fachen bzw. 6 - 8fachen der zur Bekämpfung annueller Gräser in Mais erforderlichen Aufwandmenge. Die mehrjährigen Ergebnisse zur Toleranz der Maishybriden und zur Nachauflaufbekämpfung von Gräsern mit Poast® aus Feldversuchen in den USA sind durchweg positiv (Dotray et al. 1993).

Erste Versuche mit Focus® in Cycloxydim tolerantem Mais in Deutschland, Frankreich und Spanien in 1994 bestätigen die in den USA gemachten Erfahrungen. Bei sehr guter Selektivität von Focus® in Mais werden wichtige Ungräser wie *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria verticillata* u. a. mit 100 - 150 g a.S./ha sehr gut erfaßt. Für die Bekämpfung von *Elytrigia repens*, *Cynodon dactylon* und *Sorghum halepense* werden 300 - 500 g. a. S./ha benötigt. Somit eröffnen sich mit der Anwendung von Focus® in Cycloxydim tolerantem Mais neue potente und gleichzeitig flexible Möglichkeiten der Bekämpfung von Ungräsern im Nachauflauf in Mais.

Literatur:

Parker, W. B. et al. 1990: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 87, 7175 - 7179

Marshall, L. C. et al. 1992: Theor. Appl. Genet. 83, 435 - 442

Dotray, P. A. et al. 1993: Weed Science 41, 213 - 217

® = Reg. Warenzeichen der BASF AG

J. Michaelsen*, B. Lennartz* und L. Rexilius†

*Institut für Wasserwirtschaft und Landschaftsökologie, Universität Kiel, Olshausenstr. 40, 24118 Kiel

† Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein, Westring 383, 24118 Kiel

Austräge von Isoproturon und Pendimethalin nach Herbstapplikation

In einem durch die DFG geförderten Gemeinschaftsprojekt des Instituts für Wasserwirtschaft und Landschaftsökologie, Universität Kiel, und dem Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein wird das Austragsverhalten von Pflanzenschutzmitteln aus Dränflächen untersucht.

Die systematisch gedränte Versuchsfläche liegt im östlichen Schleswig-Holstein; sie umfaßt ein genau definiertes Wassereinzugsgebiet von 0,54 ha. Ein modifiziertes Venturi-Gerinne, das an die Dränrohre angeschlossen ist, gewährleistet eine kontinuierliche Abflußmessung. Die zeitlich hoch aufgelöste Beprobung des Dränwassers erfolgt automatisch über einen Probenahmeschrank. Mittels einer umfassenden Instrumentierung im Feld

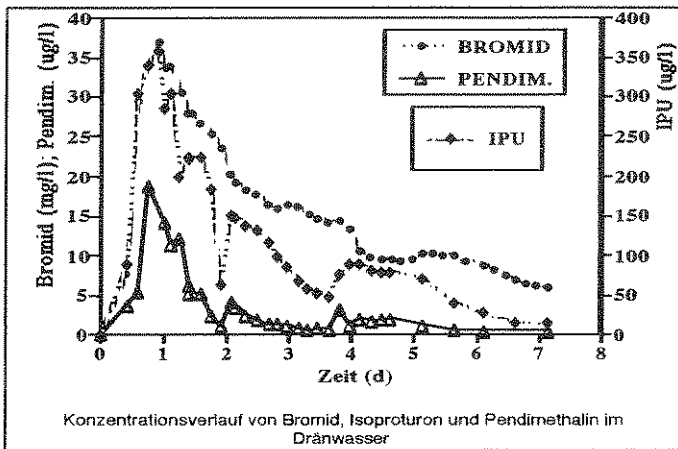
werden die wesentlichen hydrologischen Parameter erfaßt.

Im Herbst 1993 wurden die Herbizide Isoproturon und Pendimethalin in Form ihrer Handelsprodukte als Tankmischung gemeinsam mit Kaliumbromid, das als Indikator des Wasserflusses diente, auf der mit Winterweizen bestellten Fläche ausgebracht.

Der Bodenwassergehalt

war zur Zeit der Applikation nahe der Feldkapazität. In der ersten Versuchswoche nach dem Spritztermin fielen insgesamt 48 mm Niederschlag in drei Ereignissen.

Alle drei Chemikalien wurden zeitgleich innerhalb der ersten 24 h nach Ausbringung im Dränwasser detektiert (Abb.). Der gemeinsame rasche Konzentrationsanstieg und das frühe Maximum sowohl des konservativen Tracers als auch der Herbizide zeigen eine präferentielle Verlagerungssituation an. Das wesentliche Kennzeichen dieser besonderen Transportverhältnisse ist, daß für einen Teil der reaktiven Chemikalien keinerlei Retardierung während der Bodenpassage stattfindet.



D.Martens, J.Maguhn, P.Spitzauer, A.Kettrup

Lehrstuhl f. Ökologische Chemie
TU München, Freising-Weihenstephan

Verhalten von Herbiziden im Boden eines Agrarökosystems

Im Rahmen des Forschungsverbundes Agrarökosysteme München (FAM) wurden auf dem Kloostergut Scheyern im Tertiärhügelland Persistenz und Mobilität verschiedener Herbizide bzw. ihrer Metabolite unter Freilandbedingungen untersucht.

Das Abbau- und Verlagerungsverhalten von Herbiziden im Oberboden wird neben anderen Faktoren von den Witterungsbedingungen beeinflusst. In Perioden großer Trockenheit fand nur geringe Umwandlung und kaum Verlagerung statt. Während starker Regenfälle führte u.a. die Erosion von Oberflächenpartikeln auf geneigten Flächen zur Horizontalverlagerung und damit zu kleinräumigen An- und Abreicherungen der Herbizide im oberflächennahen Boden.

Die substanzspezifischen Eigenschaften der untersuchten Herbizide zeigten einen deutlichen Einfluß auf die Persistenz. Während Fluroxypyr, Dichlorprop und Ioxynil 1992 relativ schnell aus der obersten 5cm-Bodenschicht verschwanden ($DT_{50} \leq 10$ Tage), war die Persistenz von Bifenox und seines Metaboliten Bifenox-Säure deutlich höher ($DT_{50} = 37$ Tage). Unter den gegebenen Klimaverhältnissen 1993 wiesen Isoproturon und Terbutylazin DT_{50} -Werte von 12 bzw. 50 Tagen auf.

Durch den Nachweis von Bifenox-Säure, Terbutylazin, Isoproturon, Desethylterbutylazin und Desmethylisoproturon in allen beprobten Schichten bis 30cm Tiefe innerhalb einer Vegetationsperiode kann für diese Verbindungen eine hohe Mobilität bestätigt werden: damit ist auch bei diesen Stoffen im Zusammenhang mit hoher Persistenz die Gefahr der Grundwasserkontamination gegeben.

H. Gießl

Universität Hohenheim,
 Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Stuttgart

DOC - ein "Carrier" für Herbizide?

Die Mobilität von Herbiziden im Boden wird entscheidend von Verteilungsgleichgewichten im 2-Phasensystem "Feststoff-Wasser" bestimmt. Bei der Zuordnung von gebundenen bzw. gelösten Stoffen im Übergangsbereich der Phasen stößt man auf Schwierigkeiten, da die Phasengrenzen nicht scharf sondern fließend sind. Dies führte zu einer Erweiterung auf ein Mehrphasensystem unter Berücksichtigung der kolloidalen und der gelösten organischen Kohlenstofffraktion (dissolved organic carbon = DOC), der definitionsgemäß alle organischen Bestandteile einer Lösung mit Partikelgrößen $< 0,45\mu\text{m}$ zugerechnet werden. Es stellt sich die Frage, inwieweit Herbizide im Boden über einen Bindungskomplex mit wasserlöslichen organischen Bodenbestandteilen (WOB) der Sorption an die Festphase teilweise entzogen und gekoppelt an derartige "Carrier" im Sickerwasser verlagert werden. Ein Mangel an Reaktionspartnern im Boden besteht offensichtlich nicht, wie aus Abbildung 1 hervorgeht.

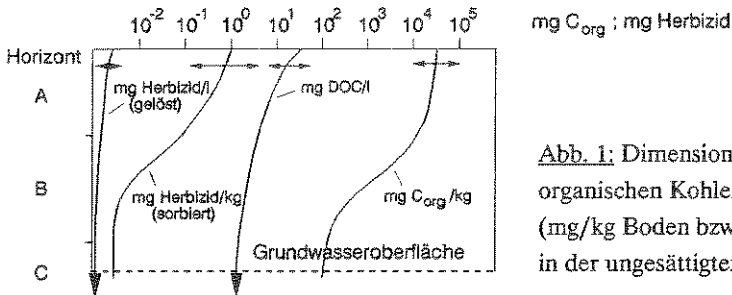


Abb. 1: Dimensionen von Herbizid- und organischen Kohlenstoff-Gehalten (mg/kg Boden bzw. mg/l Bodenlösung) in der ungesättigten Bodenzone

Die Untersuchungen ergaben für die ausgewählten Herbizid-Wirkstoffe Atrazin, Terbutylazin und Pendimethalin unterschiedlich hohe Affinitäten der Bindung an WOB in filtrierten ($0,45\mu\text{m}$) Bodenaufschwemmungen (3 verschiedene Böden) bzw. an wasserlösliche Bestandteile einer Vergleichslösung aus techn. Humussäure. Dies führte zu einer (scheinbaren) Löslichkeitserhöhung von 18-46% (Atrazin), 1-36% (Terbutylazin) bzw. 100-270% (Pendimethalin) gegenüber der maximalen Löslichkeit in Wasser. Diese Löslichkeitserhöhung hängt nicht nur von den WOB- bzw. DOC-Gehalten der Lösung ab, sondern auch von spezifischen Verteilungskoeffizienten (K_{WOB} bzw. K_{DOC}) der Wirkstoffe zwischen Wasser und gelösten organischen Verbindungen. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß die DOC-Fraktion des Bodens die Verteilungsgleichgewichte für Herbizide in Richtung der flüssigen Phase verschiebt. Für Atrazin wurde beispielhaft nachgewiesen, daß bei der Auswaschung aus berechneten Bodensäulen mobile Herbizid-DOC-Struktureinheiten beteiligt sind.

Jörg Brücher
Schwedische Landwirtschaftliche Universität
Abteilung für Gewässerschutz
Uppsala

Simultane Festphasenextraktion von Bentazon, Phenoxy Säuren und Phenylharnstoffen durch C18- und Ionenaustauscherkolonnen

Eine große Anzahl von Herbiziden basiert auf Phenylharnstoffen oder Phenoxy Säuren, viele Präparate enthalten Verbindungen aus beiden Substanzklassen.

Methoden zur Festphasenextraktion (SPE) von Phenylharnstoffen aus Oberflächen- und Sickerwasser mit hydrophoben Octadecylsilan (C18) Säulen sind etabliert und weit verbreitet.

Durch die Kopplung einer Ionenaustauschersäule hinter die C18 Säule lassen sich auch die leicht wasserlöslichen Phenoxy Säuren und Bentazon in einem Schritt aus unbehandelten Wasserproben extrahieren. Es können sowohl kommerzielle Ionenaustauschersäulen als auch selbstgepackte Säulen aus grobkörnigem Ionenaustauscherharz für die Gewinnung von Reinstwasser benutzt werden.

Um eine vollständige Dissoziation auch von schwächeren Säuren zu gewährleisten, werden die Austauscherkolonnen vor der Extraktion mit OH^- Ionen beladen. Es können mehr als 1,5 l Oberflächen- oder Sickerwasser extrahiert werden. Ausfällungen von Huminstoffen oder Eisen beeinträchtigen die Funktion von Säulen aus grobkörnigem Material nicht. Die Elution der Stoffe erfolgt mit Essigsäureethylester/ H_3PO_4 , ein cleanup-Schritt mit einer Florisil Kolonne und die Derivatisierung mit Pentafluorbenzylbromid für die gaschromatographische Bestimmung können ohne weiteren Anreicherungs-schritt ausgeführt werden. Die Wiederfindungsraten für Bentazon, MCPA, 2,4 D, Dichlorprop und Mecoprop liegen um 90% bei 0,1 $\mu\text{g/l}$.

Nematologie

G. Lauenstein

Landwirtschaftskammer Weser-Ems,
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenschutz

Kartoffelnematoden: Problematik der Nutzung von Pa-Resistenz und Toleranz in Praxis und Sortenprüfung

Der rechtlichen Definition nach ist *Resistenz* gegen Kartoffelnematoden eine Sorteneigenschaft, die sich ausschließlich auf die Abundanz der Nematoden auswirkt. Die Einstufung von Sorten hinsichtlich der Resistenz erfolgt durch die BBA im Rahmen eines standardisierten Testverfahrens. *Toleranz* dagegen beschreibt die Fähigkeit einzelner Sorten, die Schadwirkung der Nematoden bei Befall besser zu kompensieren als andere und bezieht sich demnach ausschließlich auf die Ertragsleistung der Sorte bei Befall. Toleranz ist bisher nicht Gegenstand routinemäßiger Einstufungen. Beide Qualitäten werden in ihrer Ausprägung stark von Standortfaktoren, insbesondere der Abundanz der Nematoden, bestimmt. Die Beziehungen können statistisch gesichert als sich mit zunehmender Abundanz asymptotisch abflachende Kurven von Pf:Pi bzw. Ertrag dargestellt werden.

Das Ziel, Verbreitung und Vermehrung der Kartoffelnematoden einzuschränken und dabei den Ertrag der Wirtspflanzen zu sichern, ist allein durch den vorgeschriebenen Anbau resistenter Sorten kaum zu erreichen, weil u.a. a) der flankierende Einsatz von Nematiziden bei wechselnder Zulassungslage und angesichts des Anwendungsverbots in Wasserschutzgebieten an Bedeutung verloren hat und b) die als resistent eingestuft Sorten auf Befall oft mit zu hohen Ertragsverlusten reagieren. Deshalb stößt der Anbau resistenter Sorten auf befallenen Flächen bei der auf hohe Erträge angewiesenen Praxis auf Widerstände, zumal anfällige Sorten mit höherer Toleranz zur Verfügung stehen. Der Anbau dieser anfälligen Sorten aber fördert den Befall. Nur die Kombination resistent/tolerant macht aus phytopathologischer und ökonomischer Sicht Sinn.

Ertragsbezogene Versuche mit Sorten, deren primärer Wert in der Nematodenresistenz liegt, führen deshalb zu irreführenden oder falschen Beurteilungen, wenn sie - wie bisher durch methodische Vorschriften des BSA vorgegeben - auf befallsfreien Flächen angelegt werden.

Es wird deshalb vorgeschlagen, bei der Sortenbewertung stets die Qualitäten Resistenz/Toleranz gemeinsam zu bewerten.

J. Müller¹, R. Tacconi² und G. Steinrücken³

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

²Regione Emilia-Romagna, Osservatorio per le Malattie delle
Piante, Bologna

³A. Dieckmann-Heimburg, Saatzucht Sülbeck, Nienstädt

Abundanzdynamik des Rübennematoden (*Heterodera schachtii*) unter dem Einfluß unvollständig resistenter Zuckerrübenlinien

Resistenz gegenüber *Heterodera schachtii* ist aus der Wildart *Beta procumbens* in die Kulturrübe eingekreuzt worden. Sie ist monogen und wird dominant vererbt. Mehrere Züchterfirmen arbeiten jetzt an der Entwicklung resistenter Sorten, wobei homozygot resistente, diploide Translokationslinien als Bestäuber dienen. Mit diesem Zuchtmaterial konnte die Populationsdichte von *H. schachtii* in unseren Versuchen unter Feldbedingungen um 60 bis 90 % gesenkt werden. Die aus der Kreuzung mit einem homozygot resistenten Bestäuber hervorgegangene Sorte müßte theoretisch zu 100 % resistent sein, tatsächlich ist die Transmission der Resistenz aber geringer. In Feld- und Gewächshausversuchen wurde daher geprüft, wie sich ein gewisser Anteil anfälliger Pflanzen in einer "resistenten" Sorte auf die Abundanzdynamik des Nematoden auswirkt.

Resistente Pflanzen einer Translokationslinie wurden zusammen mit anfälligen Rüben der Sorte 'Desirée' in Böden mit *H. schachtii* angebaut (7 - 33 % anfällige Pflanzen). Bei Versuchsende korrelierten die Besatzdichten des Nematoden deutlich mit dem Anteil anfälliger Rüben; die Vermehrungsraten lagen in verschiedenen Versuchen allerdings auf unterschiedlichem Niveau. Es wird daher vorgeschlagen, die Resistenz relativ zu bewerten und auf das Niveau einer anfälligen Vergleichssorte zu beziehen. Regressionsrechnungen ergaben eine lineare Korrelation ($y = 9,7 + 2,1 x$) zwischen dem Anteil anfälliger Pflanzen und der relativ zur anfälligen Vergleichssorte erreichten Vermehrungsrate.

A. Klinke

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Einsatz einer virulenten *Heterodera schachtii* Population zur
 Charakterisierung der Resistenzgene in Beta-Rüben

Wiederholte Vermehrung der *Heterodera schachtii* Population '129' an der resistenten Rübenlinie 'KWS NR-1' mit Resistenz aus *Beta procumbens* führte zur Bildung des Pathotyps '129-virulent', welcher die eingekreuzte Resistenz brechen kann. Die Vermehrungsraten des selektierten Pathotyps entsprechen denen der an Raps vermehrten Population '129-avirulent'. Die resistente monosome Additionslinie 14026 (2n= 19) mit einem vollständigen Rübenchromosomensatz (2n= 18) plus dem Wildrübenchromosom 7 aus *Beta webbiana* wurde mit den zwei *Heterodera schachtii* Populationen infiziert. Weiterhin wurde die Translokationslinie Web 11 (2n= 18) mit eingekreuzter Resistenz von Chromosom 7 aus *Beta webbiana* untersucht. Als Kontrolle dienten die anfällige Zuckerrübensorte 'Désirée' und die resistente Rübenlinie 'KWS NR-1'.

Nach Inokulation mit der avirulenten Population ließ sich in der Translokationslinie Web 11 der Anteil von ca. 50% Pflanzen mit eingekreuztem Resistenzgen deutlich von den anfälligen Rüben dieser Linie abgrenzen. Eine Differenzierung in anfällige und resistente Rüben war nach Inokulation mit dem Pathotyp nicht mehr möglich. Er kann die Resistenz des Gens von Chromosom 7 aus *Beta webbiana* überwinden. In der Linie 14026 war auch nach Infektion mit der Population '129-virulent' der, durch verminderte Transmission bedingte, geringe Anteil von 11% Pflanzen mit 19 Chromosomen nachzuweisen. Die Resistenz der Additionspflanzen mit komplettem Chromosom 7 aus *Beta webbiana* konnte vom Pathotyp nicht überwunden werden.

Die Ergebnisse deuten auf das Vorhandensein von mindestens zwei verschiedenen Resistenzgenen gegen *Heterodera schachtii* auf dem Chromosom 7 der Wildrübenart *Beta webbiana* hin.

P. Puzio¹, F.M.W. Grundler¹, U. Wyss¹ und P. Sijmons²

¹ Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

² Mogen International nv, Leiden

Identifizierung von syncytienspezifischen regulatorischen Sequenzen mit Hilfe des GUS-Reportergens in von *Heterodera schachtii* infizierten *Arabidopsis thaliana* Pflanzen

Mit der Induktion eines Nährzellensystems (Syncytium) durch Zystennematoden im Zentralzylinder der Wirtswurzeln gehen zahlreiche spezifische Veränderungen der betroffenen Zellen einher. Mit Hilfe eines Konstruktes, das unter anderem ein Reportergen enthält, wurde versucht, in transgenen Pflanzen regulatorische Sequenzen (Promotoren) zu identifizieren, die für die syncytienspezifische Genaktivierung verantwortlich sind. Als Reportergen wurde GUS (β -Glucuronidase) verwendet, das ohne Promotor in das für die Transformation verwendete Plasmid (pMOG 553) eingebaut war. Es wurden ca. 1200 Transformationslinien erstellt, in denen das promotorlose GUS-Gen integriert war. Wurde das Gen im Verlauf der Transformation zufällig hinter einen pflanzlichen Promotor inseriert, konnte eine entsprechende spezifische Expression mit Hilfe eines Substrates nachgewiesen werden, das von der Glucuronidase unter Bildung einer Blaufärbung umgesetzt wurde. Die transformierten Pflanzen wurden unter Gewebekulturbedingungen aufgezogen und mit *Heterodera schachtii* infiziert. 827 Linien wurden bisher mit Nematoden getestet. 635 Pflanzen zeigten keine GUS-Expression. 102 Pflanzen wiesen Blaufärbungen in verschiedenen Geweben, nicht jedoch in Syncytien auf. In 28 Linien wurde GUS im Zentralzylinder der Wurzel exprimiert, die Aktivität jedoch im Infektionsbereich inhibiert. 30 Linien wiesen Aktivität im Zentralzylinder und in Einzelfällen Aktivität bzw. Inhibierung am Infektionsort auf.

32 Linien exprimierten GUS in Syncytien und in anderen Pflanzengeweben. Als besonders interessant erwiesen sich Linien, die Expression auch in Hydathoden und im Blattmeristem zeigten.

In Zeitreihenuntersuchungen wurde deutlich, daß die stärkste GUS-Aktivität in diesen Linien etwa 7 Tage nach der Infektion erreicht wurde.

Mit Hilfe der inversen PCR wird derzeit versucht, die für die spezifische Aktivität verantwortlichen Promotor-Sequenzen zu amplifizieren. Die amplifizierten Fragmente sollen dann sequenziert und genauer analysiert werden. Weitere Untersuchungen sollen zeigen, welche Sequenzen für die Interaktion mit Nematoden verantwortlich sind und welche Gene von den isolierten Promotoren aktiviert werden.

R. Bünte

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Untersuchungen zur Resistenz innerhalb der *Brassicaceae* gegen Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.)

Der Zwischenfruchtanbau von Ölrettich- und Senfsorten mit Resistenz gegen den Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) hat sich in vielen Gebieten als Standardmaßnahme etabliert. Probleme ergeben sich aber, wenn neben *H. schachtii* auch Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) auftreten, die diese Kreuziferen ebenfalls befallen können. Hier wäre eine Doppelresistenz erforderlich. Andererseits könnten Kreuziferen mit Resistenz gegen *Meloidogyne* spp. als Vorfrucht vor entsprechend anfälligen Kulturpflanzen eingesetzt werden.

Für die ökonomisch bedeutenden Arten *Meloidogyne hapla* und *Meloidogyne incognita* wurde ein umfangreiches Screening mittels einer hierfür entwickelten Testmethodik und -auswertung durchgeführt. Das Sortiment umfaßte Winter- und Sommerraps (*Brassica napus*), Weißen Senf (*Sinapis alba*) sowie Ölrettich (*Raphanus sativus*). Auf der Basis von Einzelpflanzenenergebnissen wurden die Raps- und Senfpopulationen durchgehend als anfällig eingestuft, während zwischen und innerhalb der Ölrettichpopulationen eine ausgeprägte Variabilität hinsichtlich der P_fP_1 -Werte und der Gallen- sowie Eipaketanzahlen auftrat.

Die in einer weiteren Prüfung mit *M. hapla* und *M. incognita* aus den Ölrettichpopulationen mit zusätzlicher Resistenz gegen *H. schachtii* selektierten resistenten und anfälligen Genotypen konnten im wiederholten Test mit verklonten Individuen die Ergebnisse bestätigen. Die Prüfung der I_1 -Generation ergab keine eindeutigen Spaltungsverhältnisse. Es kann jedoch aufgrund der Häufigkeitsverteilungen von unterschiedlichen Vererbungsmodi der Resistenz gegen *M. hapla* bzw. *M. incognita* ausgegangen werden. Hier wären weitere Untersuchungen notwendig, um dieses im einzelnen zu klären.

Dagegen konnte die Effizienz des bisher selektierten Materials im Freiland sowie im Gewächshaus belegt werden. Der Anbau der resistenten Genotypen senkte die Populationsdichten der entsprechenden Nematodenarten auf das Niveau gängiger Fruchtfolgealternativen.

A. Overhoff

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Eignung von Nematoden zum Biomonitoring von Fließgewässersedimenten

In einem Mittelgebirgsbach am Rande des Westerwaldes wurde an acht Stationen und einem Einleiter (g) die Nematodenfauna im Bachsediment und an Wasserpflanzen untersucht. Die meisten der angewendeten Berechnungsverfahren (s. Tabelle) wiesen auf eine Störung im Bereich des Einleiters hin. Die chemische Untersuchung wies eine Belastung mit Nitrat nach. *Aphanolaimus aquaticus*, *Eumonhystera vulgaris*, *Plectus aquatilis* und *P. exinocaudatus* wurden als sensitive Fadenwurmart, *Diplogasteritus nudicapitatus*, *Diploscapter coronatus* und *Oigolaimella carinata* als an die Nitratbelastung gut angepasste Nematoden aus den Sedimenten isoliert. Dabei wurde *Plectus aquatilis* häufiger im Sediment und *P. exinocaudatus* verstärkt an Wasserpflanzen nachgewiesen. Beide Arten lassen sich unter Zugabe von Bakteriensuspension in Flüssigkeitskulturen züchten und für weitere Laboruntersuchungen nutzen.

INDEX	AUTOR	STÖRUNG bei Station:
		1345g678
1. Individuenzahl		●●●●++++
2. Artenzahl	MAGURRAN (1988)	●●●●+●●●
3. Artenreichtum	MARGALEF (1958)	●●●●+●●●
4. Shannon-Weaver	PIELOU (1975)	●●●●++++
5. Transformierter H'	MAGURRAN (1988)	●●●●++++
6. Gleichförmigkeit	PIELOU (1975)	●●●●+●●●
7. Simpson's Diversitäts Index	SIMPSON (1949)	●●●●++++
8. Dominanz		●●●●++++
9. K-Dominanz Kurven	LAMBSHEAD et al. (1983)	●●●●+●●●
10. Lorenz-Gleichförmigkeits Kurven		●●●●++++
11. Maturity Index	BONGERS (1990)	●●●●+●●●
12. C-p-triangle	DE GOEDE (1993) #	●●●●+●●●
13. Nematode Pollution Index	ZULLINI & PAGANI (1989)	●●●●++++
14. Weighted Coenotic Index	WODARZ et al. (1992)	++++●●●● ?

J. Schlang und J. Müller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Langzeituntersuchungen zur biologischen Bekämpfung des
Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii*

In einer dreijährigen Fruchtfolge mit Zuckerrüben, Winterweizen, Wintergerste und verschiedenen Zwischenfrüchten (Ölrettich resistent und anfällig, Senf resistent und *Phacelia*) wurden über vier Rotationen die Abundanzdynamik von *H. schachtii*, dessen Befall mit pilzlichen Eiparasiten und der Einfluß der Zwischenfrüchte auf den Ertrag und die Qualität der Zuckerrübe untersucht. Die direkte Wirkung der resistenten Zwischenfrüchte auf den Populationsabbau von *H. schachtii* entspricht den bisherigen positiven Befunden. Bezüglich der Vorfruchtwirkung treten zusätzliche, statistisch abzusichernde Unterschiede auf. Die ertragssichernde Wirkung von resistentem Senf ging im Untersuchungszeitraum kontinuierlich zurück. Außerdem wird die Vermehrungsrate des Nematoden unter Zuckerrüben von der vorausgegangenen Zwischenfrucht maßgeblich beeinflusst. Nach dem Anbau der anfälligen Ölrettichsorten "Siletina" bzw. "Siletta Nova" lag sie bei nur 50 % der entsprechenden *Phacelia*-Variante. Dies korreliert mit der Rate der Eiparasitierung. Mit Werten von 23,4 % (Herbst 1992) und 18,5 % (Frühjahr 1993) lagen die Parasitierungsraten bei anfälligem Ölrettich als Vorfrucht signifikant höher als bei den übrigen Varianten mit Raten zwischen 6,9 % und 9,4 %. Die anfälligen Sorten erhöhen die Populationsdichten von *H. schachtii* also in der Zwischenfruchtphase, sie hemmen die Nematodenvermehrung aber unter Zuckerrüben indirekt durch Förderung des Antagonistenpotentials. Dies führte langfristig dazu, daß der Zuckerrübenenertrag bei resistentem Ölrettich als Vorfrucht nur noch 8 % höher lag, während die Differenz zu den anfälligen Sorten in der ersten Rotation noch 13-15 % betrug. Aus den Langzeituntersuchungen ist abzuleiten, daß eine biologische Bekämpfung des Rübenneematoden mit resistenten Ölrettichsorten auch über mehrere Rotationen mit sehr gutem Erfolg möglich und sinnvoll ist.

P. Knuth
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Verhalten von Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) beim Anbau von Zwischenfrüchten

In Baden-Württemberg kommt das Stengelälchen in einigen Landkreisen relativ häufig vor. Vor allem in Hafer, Mais, Ackerbohnen, Erbsen und Zuckerrüben kommt es immer wieder zu Schäden. In den Jahren 1992 bis 1994 wurde untersucht, wie sich der Zwischenfruchtanbau auf eine Population des Stengelälchens auswirkt. Jeweils nach der Ernte einer frühräumenden Vorfrucht (1992 Triticale, 1993 Erbsen) wurden im Herbst '92 und '93 auf stark verseuchten Flächen die in der Praxis häufig verwendeten Zwischenfrüchte Phacelia, Ölrettich, Gelbsenf und Buchweizen im Vergleich zur Brache in einem Parzellenversuch angebaut. Zudem wurden zwei Saatzeiten für die Zwischenfrüchte gewählt: Sz I = Mitte August, Sz II = Anfang September. Die durchschnittliche Verseuchungsdichte vor dem Anbau der Zwischenfrüchte lag bei 100 - 400 Tieren (L IV) pro 250 cm³ Boden.

Auf fast allen Parzellen einschließlich der Bracheparzellen ging die Population bis zum Frühjahr zurück (Vermehrungsrate zwischen 0,4 und 0,9). Die Zwischenfrüchte reduzieren jedoch nicht signifikant geringer als die Bracheparzellen. Pflanzenuntersuchungen jeweils im November kurz vor dem ersten Frost ergaben eine abgestufte Wirtseignung der Zwischenfrüchte: Phacelia > Buchweizen > Senf > Ölrettich. In den Ölrettichpflanzen konnten nur sehr wenige Tiere nachgewiesen werden. Trotzdem konnte eine reduzierende Wirkung des Ölrettichs (wie z.B. gegen *Pratylenchus spp.*) bei Stengelälchen nicht beobachtet werden. Auf einzelnen Parzellen konnte unter Ölrettich sogar eine geringfügige Zunahme der Bodenpopulation festgestellt werden. Die Anzahl der Tiere in den Pflanzen (adulte Tiere und Larven) lag bei allen Zwischenfrüchten weit unter der von guten Wirtspflanzen. Zum Vergleich: Phacelia 40-100 Tiere in 10g Stengelmaterial; Hafer >> 1000 Tiere in 10g Stengelmaterial).

Die Witterung während der Auflaufphase der Zwischenfrüchte ist ein entscheidender Faktor. In eine früh gesäte Zwischenfrucht (Mitte August) wandern bei trockener und sehr warmer Witterung während der Keimphase weniger Tiere ein, als in eine später gesäte Zwischenfrucht (Anfang September).

S. Kiewnick*, R. A. Sikora*, R.-P. Schuster* und R. Rodriguez-Kabana**

* Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abt. Phytomedizin in Bodenökosystemen

** Auburn University, Alabama, USA

Einsatz von Färbereagenzien, alginathaltigen Netzen und anderen Trägermaterialien zur Bestimmung des antagonistischen Potentials bodenbürtiger eipathogener Pilze gegenüber pflanzenparasitären Nematoden

Zur schnellen und sicheren Bestimmung des antagonistischen Potentials unterschiedlicher Böden gegenüber Zystennematoden wurden neue Verfahren entwickelt und getestet. Die Versuche wurden mit dem Kartoffelzystennematoden *Globodera pallida* durchgeführt. Zur einfachen Unterscheidung zwischen intakten und durch Eipathogene infizierten Nematodeneiern wurden diese für 30 Min. mit einer 0,5%igen Bengalrosa-Lösung (in 5%iger Ethanol-Lsg.) angefärbt. So ist es möglich zwischen Eiern, die tatsächlich infiziert sind und solchen, an denen nur äußerlich Myzel anhaftet, zu unterscheiden. Durch anschließendes Anfärben mit FDA (0,1% Fluorescein diacetat gelöst in Aceton) konnte gezeigt werden, daß die oberflächliche Besiedlung durch saprophytische Pilze keinen Einfluß auf die Vitalität der Nematodeneier hatte.

Zur Messung der natürlichen Aktivität bodenbürtiger Pilze gegenüber Zystennematoden stehen zwei einfache, nicht-destruktive Verfahren zur Verfügung, die es ermöglichen ein standardisiertes Zysteninokulum in den Boden einzubringen und ohne, oder mit nur minimalen Verlusten wieder zu entnehmen. Dazu werden 1x6 cm große, polyvinylchlorid-beschichtete Fiberglasnetze (Maschengröße 1,5mm²) in eine 4 %ige (G/V) Natriumalginatlösung getaucht. In diesen Alginatfilm werden die Zysten eingebettet und durch anschließendes Polymerisieren des Alginats in einer 0,25 molaren CaCl₂-Lösung fixiert. In einem weiteren Verfahren wurden die Zysten zwischen zwei Lagen Nylongaze (3,6x2,4 cm; Maschenweite 100µm) in einem Kunststoffrahmen fixiert. Topfversuche in Klimakammern zeigten, daß die beiden Trägersysteme weder einen Einfluß auf die Höhe der natürlichen Infektionsrate durch eipathogene Pilze in einem Boden, noch auf die Schlupfrate nehmen.

K. Schmidt, R.A. Sikora

Institut für Pflanzenkrankheiten, BÖS, Universität Bonn;

Temperaturbedingte Entwicklungszeiten von *Heterodera schachtii*

Im Rahmen der Entwicklung eines Prognosemodells für den Rüben nematoden *Heterodera schachtii* sind zur Lösung der Parameterschätzung begleitende Versuche durchgeführt worden. In Topfversuchen wurden zur Saat einer reinen Zuckerrübenlinie eine definierte Menge einer Eisuspension zugegeben. Begleitend wurde das Wachstum der Rübe in einer nichtinfizierten Kontrollvariante beobachtet. Bei einem Temperaturspektrum von 12-30 °C sind unter konstanten Temperaturen die Entwicklungszeiten der einzelnen Larvenstadien erfaßt worden. Anhand dieser Daten sind die entsprechenden Temperaturresponsefunktionen für die einzelnen Entwicklungsstadien geschätzt worden. Trotz hoher Inokulumdichte entwickelten sich nur wenige Nematoden an der Rübenwurzel. Die quantitativen Beobachtungen ließen keinen offensichtlichen Einfluß der verschiedenen Temperaturstufen erkennen, wie es vom Versuchsaufbau zu erwarten gewesen wäre. Trotzdem beinhaltet der experimentelle Aufbau verbal beschreibbare, physiologische Zusammenhänge: 1. eine zu definierende Temperaturresponsefunktion für den Wirt, 2. die spezifische Wachstumsrate der Pflanze und 3. eine Konsumfunktion zur Beschreibung der Wirt-Parasit-Interaktion. Die beiden ersten Komponenten können aus den Kontrollbeobachtungen durch ein einfaches Wachstumsmodell und eine Temperaturresponsefunktion geschätzt werden, wobei die Lösung des Schätzproblems simultan über alle Versuchsdaten erfolgte. Damit ist ein physiologischer Ist-Zustand des Wirts zu jedem Zeitpunkt definierbar. Die Kontrolle dient damit als Verhältnis zum Wachstumsverhalten der inokulierten Variante mit den beobachteten Nematodendichten. Das Regressionsproblem der Konsumfunktion wurde wiederum simultan über alle Temperaturstufen geschätzt, wobei hier zusätzlich noch die gemessenen Nematodendichten zu jedem Auswaschungstermin berücksichtigt wurden. Diese indirekte Analyse ermöglichte eine partielle Identifizierung der temperaturbedingten Dynamik des Wirt-Parasit-Komplexes. Die Komplexität verdeutlicht sich auch in den resultierenden Ertrags-Verlust-Relationen. Sie sind nicht nur einer Ausgangsverseuchung zuordbar, sondern werden maßgeblich durch die klimatischen Bedingungen der zukünftigen Vegetationsperiode determiniert. Die Generalisierung dieser Ergebnisse zeigt, daß differenzierte Schadensprognosen a priori nur eingeschränkt möglich sind.

C.D. CLEMENS und U. WYSS
Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Charakterisierung der am Infektionsverhalten von *Heterodera schachtii* L₂-Larven beteiligten Wurzelexsudat-Komponenten

Steril gewonnene Wurzelexsudate der Wirtspflanze *Sinapis alba* var. "Albatros" lösen bei den Infektionslarven (L₂) von *H. schachtii* präinfektionelle Verhaltensmuster aus, die ihrem Aggregations- und Eindringverhalten an den Wurzeloberflächen entsprechen. Zur physikalisch-chemischen Charakterisierung dieser Semiochemikalien mit Hilfe einfacher, präziser Biotestverfahren wurden diejenigen Infektionslarven verwendet, die in einem vorausgegangenen Biotest diese präinfektionelle Verhaltensweisen zeigten. Die Selektion solcher chemosensorisch stimulierten Infektionslarven ermöglichte erstmals die Verringerung von Fehlerquellen, die sich bislang aufgrund der offensichtlichen Wahrnehmungsheterogenität innerhalb einer Nematodenpopulation ergaben.

Bevor eine chromatographische Trennung der Wurzelexsudate erfolgen konnte, mußten Informationen über die grundlegenden physikalisch-chemischen Eigenschaften der biologisch aktiven Komponenten vorliegen, an denen sich die chemische Aufarbeitung der Wurzelexsudate orientierten. Die biologisch aktiven Komponenten in Senfwurzelexsudaten lassen sich als lager- und temperaturstabil, nicht-flüchtig, stark hydrophil und niedermolekular (700 Dalton) bezeichnen.

Eine Veränderung der Nährstoffversorgung der in 0,2-Knop Lösung gezogenen Senfkeimlinge beeinflusste die biologische Wirkung der abgegebenen Wurzelexsudate. So besaßen in vollständiger Nährlösung gewonnene Wurzelexsudate eine deutlich höhere biologische Aktivität als Nährlösungsvarianten. Besonders auffällig war der Einfluß der Kohlenhydratversorgung. Ein Vergleich der HPLC-Chromatogramme zweier Saccharosevarianten lieferte den ersten Hinweis, daß die Bildung UV-absorbierender, biologisch aktiver Komponenten offensichtlich von der Kohlenhydratversorgung der Pflanzen abhängig ist. Eine anschließende chromatographische Trennung der methanolischen Senfwurzelexsudatextrakte mittels Umkehrphasen-HPLC-Chromatographie erbrachte nur in einer Fraktion hohe biologische Aktivität. Die Peakhöhen dieser Fraktion korrelierten mit der Kohlenhydratversorgung der Senfkeimlinge.

Gerhard Lung,

Institut für Phytomedizin, Otto-Sander-Straße 5, 70599 Stuttgart

Phytosiderophoren in Wurzelexsudaten von Getreide als Kairomone für die Infektionsstadien von *Heterodera avenae*.

Es ist schon längere Zeit bekannt, daß die Attraktivität der Getreidewurzeln unabhängig vom Genotyp ist, denn ca. 80-90% der Infektionsstadien von *H. avenae* wandern innerhalb einer Distanz von 1 cm um die Wurzel gezielt zum Penetrationsort - der Wurzelspitze. Sie folgen dabei einem Gradienten aus Wurzelexsudaten, der sie zur Wurzelspitze führt. Diese Wurzelexsudate sind fast ausschließlich spezifisch wirksam für die Infektionsstadien von *H. avenae*.

Die attraktive Komponente in den Wurzelexsudaten scheinen die Getreide-Phytosiderophoren zu sein. Diese Phytosiderophoren (PS) dienen normalerweise den Getreidewurzeln zur Mobilisierung von Eisen und teils anderen Mikronährstoffen wie Zink. Der Efflux dieser PS hängt von der Versorgung der Pflanzen mit diesen Mikronährstoffen ab und ist um so höher, je geringer die Konzentration dieser Nährstoffe im Rhizosphärenbereich ist. Im Bio-Test mit isolierten PS zeigten diese Substanzen eine sehr hohe Attractants-Wirkung auf die Infektionsstadien von *H. avenae* - $<0,0016\mu\text{g/ml}$ ($0,047\text{nmol/ml}$). Höhere Konzentrationen wirken sich eher repellent aus.

K.-P. Schmidt und F.M.W. Grundler

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Charakterisierung syncytienspezifisch regulierter Wurzelproteine in *Heterodera schachtii* infizierten *Arabidopsis thaliana* Pflanzen

Zur Identifizierung syncytienspezifischer Proteine wurden monoklonale Antikörper gegen Homogenate aus Syncytien von *Heterodera schachtii* in *Arabidopsis thaliana* hergestellt. Die Syncytien wurden hierzu als Segmente aus den Wurzeln geschnitten, nachdem die 2 Wochen alten Weibchen entfernt worden waren. Die Homogenate wurden zur Immunisierung von Mäusen verwendet. Die Antikörper der hergestellten Hybridoma-Linien wurden in einem ELISA Test differentiell gegen infizierte und nicht infizierte Wurzeln, sowie gegen *A. thaliana* Sprosse und *H. schachtii* Weibchen gesichtet. Mehrere Zelllinien wiesen spezifische Unterschiede auf. Linie ATS 99-13 erwies sich als wurzelspezifisch und wurde deshalb weiter bearbeitet. Durch gelelektrophoretische Auftrennung wurde festgestellt, daß das native Protein, das von dem Antikörper detektiert wurde, eine tetramerische Struktur mit Untereinheiten von 62800 MW hatte. Der I.P. lag bei 6,8. Durch Verdau mit N-Glykosidase F ließ sich eine offenbar vorhandene Kohlenhydratgruppe entfernen, wodurch gezeigt werden konnte, daß das Antigen ein Glykoprotein ist. Sein Proteinanteil hat eine Größe von 58,2 kD.

Der selektierte Antikörper wurde außerdem zur Sichtung einer Expressionsbibliothek von cDNA aus *A. thaliana* Wurzeln in COS Zellen verwendet. Mehrere, offenbar identische Klone konnten identifiziert werden. Aus ihnen konnte die komplette cDNA des entsprechenden Gens mit einer Größe von 1,8 kb kloniert werden. Seine Sequenz wird derzeit bestimmt. Das 5' Ende zeigt starke Homologie zu cyanogenen β -Glykosidasen aus *Manihot esculentum* und *Trifolium repens*. In "tissue prints", Abdrücken von Pflanzengewebe auf Kunststoffmembranen, und Gefrierschnitten konnte das Protein mit Hilfe des monoklonalen Antikörpers detektiert werden. Das Protein wurde in nicht infizierten Pflanzen in geringem Maße im Bereich zwischen der Differenzierungszone der Wurzelspitze und dem Hypokotyl in Zellen des Perizykel und der Cortex nachgewiesen. Eine Kompartimentierung des Proteins war lichtmikroskopisch erkennbar. In infizierten Wurzeln konnte eine gesteigerte Synthese des Proteins im Periderm beobachtet werden, das sich als Reaktion auf die Entwicklung des Syncytiums um den Zentralzylinder bildet.

A. Böckenhoff und F. M.W. Grundler

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Charakterisierung von Zellinhaltsstoffen des Syncytiums in *Arabidopsis thaliana*, die von *Heterodera schachtii* aufgenommen werden können

Der Zystennematode *Heterodera schachtii* entnimmt seine Nahrung einem Syncytium von modifizierten Zellen des Zentralzylinders. Der Mundstachel des Nematoden wird hierzu in das Syncytium eingestochen. Die Nahrung wird durch eine ca. 100 nm große Öffnung aufgenommen. Mit Hilfe eines entsprechend adaptierten Mikroinjektionssystems war es möglich, Substanzen in Syncytien von Larven und adulten Tieren zu injizieren, die Wurzeln von *Arabidopsis thaliana* infiziert hatten. Fluoreszenzmikroskopisch ließ sich verfolgen, wie sich diese Substanzen im Syncytium verteilten und ob sie von den Nematoden aufgenommen wurden. Zunächst wurde ein Fluoreszenzfarbstoff, Lucifer Yellow, mit einer Größe von 457 D injiziert. Er wurde von saugaktiven Stadien aufgenommen und war auch im Verdauungstrakt der Nematoden sichtbar. Der Farbstoff verteilte sich in den Syncytien, passierte jedoch - obwohl durch Plasmodesmen permeabel- die Syncytienzellwand nicht. Daraus läßt sich schließen, daß die Syncytienzellwand keine funktionsfähigen Plasmodesmen enthält und das Nährzellensystem symplastisch isoliert ist. Weitere Injektionen wurden mit fluoreszenz-markierten Dextranen verschiedener Molekülgrößen vorgenommen. Während Dextrane von 3, 10 und 20 kD aufgenommen werden konnten, wurden größere Moleküle von 40 und 70 kD nicht aufgenommen. Die Ausschlußgrenze entspricht einer Molekülgröße von 3,2 bis 4,4 nm. Da die Mundstachelöffnung größer ist, wird der Ausschluß offenbar durch die "Saugröhrchen" (feeding tubes) erreicht. Sie entstehen aus Ausscheidungen der Nematoden, die im Verlauf der Nahrungsaufnahme durch die Mundstachelöffnung abgegeben werden und die sich im Zytoplasma der betroffenen Zellen formen. Die Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß von den Nematoden nur Substanzen aufgenommen werden können, deren Molekülgröße im angegebenen Rahmen liegt. Derzeit werden verschiedene Substanzen in Syncytien injiziert und ihre Auswirkungen auf Nematoden untersucht. In Frage kommen auch nematizide Substanzen, die nach gentechnischer Übertragung von der Pflanze selbst synthetisiert werden sollen.

Mit Hilfe einer Drucksonde war es möglich, den Innendruck von Syncytien zu messen. Er lag in Syncytien bei ca. 10 000 hPa, während die umgebenden Prokambiumzellen ca. 4 000 hPa und Cortezellen 2 000 hPa aufwiesen.

J. Aumann

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Strategien zur Identifizierung der Sexualpheromone sedentärer Nematoden

Nematoden verursachen zahlreiche, ökonomisch bedeutende Pflanzenkrankheiten. Nebenwirkungen von Nematiziden haben in mehreren Ländern zu Verboten geführt. Es wird daher nach alternativen Verfahren zur Kontrolle pflanzenparasitärer Nematoden gesucht. Die Desorientierung der Männchen sedentärer Arten durch Bodenapplikation weiblicher Sexualpheromone ist eins dieser denkbaren Verfahren. Trotz dreißigjähriger Forschung wurde bisher kein Nematodenpheromon zweifelsfrei identifiziert, obwohl Vanillinensäure als Substanz mit Sexualpheromonaktivität gegenüber den Männchen des Sojabohnenzystennematoden *Heterodera glycines* beschrieben wurde.

Zwei methodische Entwicklungen eröffnen nun die Aussicht auf eine Identifizierung der Sexualpheromone sedentärer Nematoden. Erstens wurde festgestellt, daß das Sexualpheromon bei solchen Weibchen des Rübenzystennematoden *H. schachtii*, deren Hinterleib sich außerhalb des Agarmediums monoxenischer Kulturen befindet, in der (aus der Vulva sekretierten) gelatinösen Matrix angereichert wird. Das Pheromon kann in apolaren Lösungsmitteln gelöst werden. Zweitens können pheromonhaltige Extrakte gelatinöser Matrices gaschromatographisch fraktioniert werden. Das Pheromon erwies sich als hitzestabil. Es ist kein Peptid und enthält vermutlich eine Carboxylgruppe. Aufgrund der geringen Pheromonmengen bereitet die massenspektroskopische Identifizierung der Substanz noch Schwierigkeiten, die aber, sofern größere Mengen zur Verfügung stünden, lösbar erscheinen.

S. Lange; F.M.W. Grundler und U. Wyss

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel, Germany

Vergleichende Charakterisierung inkompatibler und kompatibler Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen *Arabidopsis thaliana* und verschiedene Zystennematodenarten

Die Pflanze *Arabidopsis thaliana* erwies sich in Infektionsversuchen als Wirtspflanze verschiedener Zystennematoden. Die Arten *Heterodera schachtii*, *H. trifolii* und *H. cajani* gelangten auf ihr unter Gewebekulturbedingungen zur Fortpflanzung. Die phylogenetisch weniger nah verwandten Arten *Globodera rostochiensis* und *G. pallida* waren nicht in der Lage, sich an der Pflanze zu entwickeln. In der Regel war eine Invasion dieser Nematoden in die Wurzeln mit einer heftigen Nekrotisierung des befallenen Gewebes verbunden. Allerdings wurden vereinzelt Infektionen verbunden mit der Induktion eines Nährzellensystems beobachtet, das jedoch nach wenigen Tagen kollabierte. *Heterodera glycines* steht *H. schachtii* phylogenetisch sehr nahe. *A. thaliana* Wurzeln übten zwar Attraktivität auf die Infektionslarven von *H. glycines* aus, die Eindringungsrate lag jedoch im Vergleich zu *H. schachtii* niedrig. Wie *in vivo* mikroskopische Untersuchungen zeigten, reagierten befallene Wurzelbereiche nach einer Infektion in der Regel hypersensitiv: Das Zytoplasma der Zellen im Bereich um den Nematoden verdichtete sich und koagulierte anschließend. Diese Reaktion trat auch in Bereichen der Wurzel auf, die noch nicht in unmittelbaren Kontakt zum Nematoden gekommen waren. Eindringende Infektionslarven wurden von diesen Zellen oft eingekapselt und somit am weiteren Vordringen gehindert. Nur wenige Tiere der untersuchten Laborpopulation waren zur Eindringung und Entwicklung an *A. thaliana* befähigt (3% des Inokulums). Sie entwickelten sich in einem Geschlechterverhältnis von 4:1 überwiegend zu Männchen. Nachdem ihre Nachkommenschaft wiederholt an *A. thaliana* vermehrt worden war, konnte ein Anstieg der Infektionshäufigkeit und der Anzahl von Weibchen pro Pflanze unter den Nachkommen beobachtet werden. Ziel der weiteren Arbeiten ist es, virulente und avirulente Stämme von *H. glycines* zu selektieren. Auf der Basis eines genetisch definierten, differentiellen Wirt-Pathogen Musters sollen Virulenz- bzw. Avirulenzfaktoren auf Wirt- und Pathogenseite identifiziert und auf genetischer und molekularer Ebene charakterisiert werden.

Gerhard Lung¹ und Arno Fried²

¹Institut für Phytomedizin, Uni-Hohenheim, 70593 Stuttgart

²Regierungspräsidium Karlsruhe, Pflanzenschutzdienst, 76035 Karlsruhe

Biologische Bekämpfung freilebender Wurzelnematoden im Erdbeeranbau mit Zwischenkulturen.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen über die Wirkung von Zwischenkulturen im Erdbeeranbau zur Bekämpfung von Wurzelnematoden haben deutlich gezeigt, daß die herkömmlichen *Tagetes*-Arten, insbesondere *Tagetes patula*, bei einem dreimonatigen Anbau einen Reduktionseffekt bewirken, der vergleichbar mit der Anwendung von Basamid ist. Die langfristige Wirkung von *Tagetes* nach 1½ Jahren war positiv und muß weiter beobachtet werden.

Die speziell zur Nematodenbekämpfung gezüchtete *Tagetes*-Hybride "Nemanon" konnte in keinem Versuch den Erwartungen gerecht werden. Ihre reduzierende Wirkung war nicht mit der der beiden herkömmlichen *Tagetes*-Arten vergleichbar.

Der Anbau von *Tagetes* läßt sich gut in die Rotation des Erdbeeranbaus integrieren. Ob dabei eine FRÜHJAHRSAAT oder eine SOMMERANSaat bevorzugt wird, scheint weniger eine Frage der Wirkung des *Tagetes*-Anbaus zu sein als vielmehr inwieweit sich diese Maßnahme in den Produktionsablauf der einzelnen Betriebe integrieren läßt. Arbeitswirtschaftlich ist eine SOMMERANSaat sofort nach der Ernte für die Erdbeerbetriebe die sinnvollere Lösung. Eine Vliesabdeckung für eine FRÜHJAHRSAAT verursacht erhebliche Mehrkosten. Nach einer SOMMERANSaat sollten bis zur Erdbeerpflanzung nur Folgekulturen angesät werden, die keine populationsvermehrenden Effekte besitzen.

Neben den ökologischen Vorteilen scheinen auch die ökonomischen Fakten eindeutig für die Anwendung der herkömmlichen *Tagetes*-Arten zu sprechen. Im Vergleich zu Basamid betragen die Kosten nur ca. 5% und sind nur geringfügig teurer als der Anbau von Ölrettich oder Phacelia, die beide eher neutral bzw. vermehrend wirken. Der Anbau von *T. "Nemanon"* ist wie oben schon ausgeführt, nicht nur von der Wirkung her unbefriedigend, sondern darüber hinaus auch vergleichsweise teuer.

Tagetes patula ist durch ihre langsame Jugendentwicklung besonders unkrautgefährdet. Zur Unkrautbekämpfung hat sich das Herbizid "Goltix WG" in einer Aufwandmenge von 3-5 kg/ha bewährt.

Lung, Gerhard ¹, Elekçiođlu, I.Halil ², Braun, Hans & Payne, Tom ³

¹Institut für Phytomedizin, Otto-Sander-Straße 5, 70599 Stuttgart; ²Institut für Pflanzenschutz, Çukurova Universität Adana/Türkei; ³CIMMYT, Ankara/Türkei

Die Verbreitung und Populationsdichte von Getreidenematoden - mögliche Ursache für Auswinterungsschäden? - Beispiele aus Süddeutschland und Zentral-Anatolien

Der "Winter Kill" in einigen Wintergetreidebeständen (WW, WG + WR) war im Winter 92/93 im Bereich Odenwald extrem hoch; in einigen Fällen mußte im Frühjahr umgepflügt werden, da die Pflanzen auf größeren Flächen entweder abstarben oder nicht in die Schoßphase gingen. Man ging zunächst davon aus, daß Frostschäden (Kahlfröste im Januar) die Ursache waren. Das Erscheinungsbild der Schäden wäre jedoch in einigen Fällen dafür untypisch gewesen - einzelne Nester im Bestand. Bodenanalysen ergaben hohe Populationsdichten von *Pratylenchus crenatus* und z.T. auch *P. neglectus* (Ø6.000 - 14.000 Tiere pro 250 ccm), die nach dem Winter 92/93 an einigen Standorten mit die Ursache für den oben beschriebenen Totalausfall und Umbruch gewesen sein könnten. Gleichzeitig lagen an diesen Standorten niedrige pH-Werte vor (pH 4,1 - 4,7).

Das gleiche Bild zeigte sich auch in Winterweizenbeständen von Zentral-Anatolien, in denen der sogenannte "Winter-Kill" im Durchschnitt ca. 50% beträgt. Bisher ging man davon aus, daß als Ursache einzig und allein abiotische Schädwirkungen vorliegen - schlechtes Saatbett, Witterung etc. In zwei Surveys wurde jedoch herausgefunden, daß sowohl *Pratylenchus*-Arten (Ø1.000 - 3.000 Tiere/250 ccm) wie auch *Heterodera avenae* (Ø1.000 bis 10.000 Eier+Larven/250 ccm; Extremwert 220.000 Eier+Larven/250 ccm) in Zentral-Anatolien in teilweise hohen Populationsdichten weitverbreitet sind und schon zu Beginn der Vegetationsperiode die jungen Keimlinge befallen - ca. 50-70 Tiere pro Pflanze. Diese Böden haben meist Mikronährstoffmangel - Zinkmangel.

Die Frage, die sich dabei stellt, ist, welcher Zusammenhang zwischen bestimmten Bodenverhältnissen (pH-Wert, Nährstoffversorgung etc.) und dem Auftreten dieser Nematodenarten besteht. Anzunehmen ist, daß die hohe Populationsdichte schon zu Beginn der Entwicklung der Getreidepflanzen einen so großen Streßfaktor darstellte, so daß weitere Streßfaktoren, wie die extremen Kahlfröste, die Jungpflanzen in einem solchen Ausmaß schädigten, daß sie entweder abstarben oder nicht mehr in die Schoßphase gingen.

Für *H. avenae* ist inzwischen bekannt, daß die Strategie der Zink- und Eisenmobilisation dasselbe System darstellt, das die Infektionsstadien zur Wurzel lockt. Damit liegen in diesem Fall eindeutige Korrelationen vor, da in Zentral-Anatolien häufig Zink- und Eisenmangel vorliegen.

Untersuchungen zur Vererbung der Resistenz gegen den Nördlichen Wurzelgallennematoden, *Meloidogyne hapla*, bei *Daucus carota* L.

I. Natter, L. Westphal, G. Wricke

Institut für Angewandte Genetik der Universität Hannover

Der Nördliche Wurzelgallennematode *Meloidogyne hapla* kann auf verseuchten Böden erhebliche wirtschaftliche Schäden im Möhrenanbau hervorrufen. In der Wildart *D. c. azoricus* ist von KRAUS (Dissertation, Institut für Angewandte Genetik der Universität Hannover, 1992) eine Resistenz gegen diesen Schädling festgestellt worden. In einer Reihe von Selbstungs- bzw. Kreuzungsnachkommenschaften wurden tolerante Individuen mit anfälligen *D. c. azoricus*-Pflanzen gekreuzt und die daraus hervorgegangene F₁ geselbstet. Die resultierenden F₂-Nachkommenschaften wurden auf Resistenz geprüft. Sie stehen nun für die Analyse genetischer Marker zur Verfügung. Es werden Untersuchungen auf spaltende Isoenzyme, Restriktionslängenpolymorphismen (RFLPs) und Random amplified polymorphic DNA (RAPD)-Markern durchgeführt. Erste Isoenzymuntersuchungen mit den Enzymsystemen Aconitase (ACO), Dihydrolipoamid-Dehydrogenase (DIA), Phosphoglucoisomerase (PGI), 6-Phosphogluconat-Dehydrogenase (6-PGD), Phosphoglucomutase (PGM) und Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT) sind begonnen worden. Die genetische Analyse der Resistenzeigenschaft und spaltender Markerloci hat die Markierung von Resistenzgenen zum Ziel. Zur Übertragung von *M. hapla*-Resistenzgenen in die Kulturmöhre wurden tolerante Pflanzen aus den F₂-Nachkommenschaften von *D. c. azoricus* und *D. carota sativus* mit der Kulturmöhre zurückgekreuzt. Die Rückkreuzungs-Nachkommenschaft wird geselbstet und in einem Resistenztest überprüft. Dieser Vorgang soll mehrmals wiederholt werden.

Mit Hilfe verschiedener Nematodenherkünfte, zwei aus den USA und drei aus Deutschland, wird die Resistenzeigenschaft gegen den Wurzelgallennematoden auf ihr Wirkungsspektrum überprüft. Dazu wird tolerantes bzw. anfälliges Pflanzenmaterial aus *D. c. azoricus* mit jeder Herkunft getestet.

Da der Resistenztest durch Umweltfaktoren beeinflussbar ist, soll resistentes Pflanzenmaterial *in vitro* vermehrt werden. Klone von Einzelpflanzen können dann in den Resistenztest als Wiederholungen eingesetzt werden und somit dazu dienen, die Umweltvariabilität besser zu kontrollieren. Zusätzlich soll versucht werden, sterile *M. hapla*-Populationen *in vitro* zu etablieren, um mit ihnen einen *in vitro* Resistenztest bei *D. c. azoricus* bzw. *D. carota* L. zu entwickeln.

Biologischer Pflanzenschutz/Naturstoffe

H. M. Poehling

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Vielfältigkeit in Agrarökosystemen - ein wesentliches Element für den integrierten Pflanzenschutz und angewandten Naturschutz

In den verschiedensten Programmen zur "umweltgerechteren" Gestaltung der Agrarproduktion wird der Verbesserung der Struktur der Agrarlandschaft besondere Bedeutung beigemessen. Forderungen nach einer Erhöhung der Diversität "ausgeräumter" Gebiete durch Schaffung kleinräumiger Mosaik mit unterschiedlicher Nutzungsintensität (die alte Kulturlandschaft) und nach Wiederherstellung oder Neuanlage von naturnahen vernetzten Saumstrukturen (Biotopverbundsysteme) werden vielfach vertreten. Betrachtet man die umfangreiche Literatur zur Thematik, so lassen sich Schwerpunkte und Tendenzen herausstellen, mit denen die oben genannten Forderungen begründet werden:

Floristische und strukturelle Diversität von Kulturpflanzenbeständen (Unkraut, Untersaaten, Mischkulturen etc.) erzeugt für viele Tierarten (insbesondere Arthropoden) vielfältige Lebensräume. In der Mehrzahl (Ausnahmen vorhanden!) der bisher untersuchten Systeme wurden Gegenspieler ("Nützlinge") phytophager Tiere ("Schädlinge") gefördert, und die Beziehungen zwischen Schädlingen und Nützlingen wiesen eine höhere Stabilität (geringere Abundanzschwankungen) auf. Für langfristige "Denkmodelle" des integrierten Pflanzenschutzes ist dies wesentlich. Eine besondere Bedeutung in der der Agrarlandschaft haben Saumbiotop (Hecken, Feldraine, Gehölzinseln, Ackerkrautstreifen etc.). Sie bieten nützlichen und indifferenten Arten Verstecke, Nahrung und günstige mikroklimatische Bedingungen auch dann, wenn die entsprechenden Eigenschaften in Monokulturen nicht vorhanden sind. Dadurch wirken sie als Refugien und beherbergen Quellpopulationen für die Besiedlung von Arealen, die periodisch natürlich verlassen werden oder in denen Maßnahmen wie Ernte, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz etc. zu Reduktionen der Dichte einzelner Arten führen. Selbst wenn Effekte von Saumbiotop auf Schädlingspopulationen nur gelegentlich und in räumlich enger Beziehung nachgewiesen wurden, sollte ihre Bedeutung für die langfristige Förderung einer artenreichen und individuenstarken Nützlingsfauna nicht übersehen werden. Bei ausreichender Vernetzung können derartige Biotop auch der zunehmenden Isolierung und damit dem schleichenden Verlust von Populationen in großflächigen Agrarlandschaften entgegenwirken. Betrachtet man Artenvielfalt nicht nur funktionell (Schädlingsreduktion), sondern im Sinne des angewandten Naturschutzes auch als naturkundlichen und kulturhistorischen Wert, sind die positiven Effekte von Saumstrukturen und Flächen mit extensiver Nutzung oder heterogener Vegetation unbestritten.

U. Löbner

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Untersuchungen der Wirkung epigäischer Prädatoren gegen Getreideblattläuse (Hom., Aphididae) mit Hilfe biochemischer Methoden

Wichtige Elemente der epigäischen Prädatorenfauna der Agroökosysteme sind die Arten der Coleopteren-Familien der Laufkäfer (Carabidae) und Kurzflügelkäfer (Staphylinidae). Dreijährige Untersuchungen in nach den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes bewirtschafteten Winterweizenfeldern im Gebiet von Chemnitz (Freistaat Sachsen) und Halle (Land Sachsen-Anhalt) haben gezeigt, daß die Carabidae und Staphylinidae mit relativ großer Arten- und Individuenzahl landwirtschaftlich genutzte Flächen besiedeln. Mittels Bodenfallen konnten in den Jahren 1991 bis 1993 im Fangzeitraum von Ende April/Anfang Mai bis Ende Juli/Anfang August 71 Spezies der Carabidae (Klaffenbach 50, Peißen 51 Arten) nachgewiesen werden, wobei 30 Arten auf beiden Standorten zu finden waren. Ohne Berücksichtigung der Aleocharinae waren insgesamt 54 Staphylinidenarten in den Fängen vertreten (Klaffenbach 42, Chemnitz 39 Arten), von denen die Hälfte die untersuchten Schläge beider Standorte besiedelte.

Zur Untersuchung der Räuber-Beute-Beziehungen in Agroökosystemen stehen eine Vielzahl von Methoden zur Verfügung. Seit vielen Jahren werden auch moderne biochemische Analyse- und Diagnoseverfahren in der angewandten Entomologie eingesetzt. Sie ermöglichen Aussagen zum Fraßverhalten räuberischer Arthropoden unter Freilandbedingungen und liefern somit wichtige Hinweise über die Wechselwirkungen der einzelnen Elemente der Agrarbiotope. In umfangreichen Untersuchungen wurde die Eignung des Tissue Print-Immunoblotting (TPIB) zur Analyse der Verdauungstrakte der epigäischen Prädatoren geprüft. Die Resultate zeigen, daß mit dieser Methode große Probenzahlen schnell auf Blattlausproteine getestet werden können und qualitative Aussagen möglich sind. Trotz sichtbarer Intensitätsunterschiede der Farbreaktion konnte keine befriedigende Quantifizierung der Fraßleistung erreicht werden.

Insgesamt wurden 9653 Individuen aus der Familie der Carabidae und 7271 aus der Familie der Staphylinidae getestet. Aufgrund der polyphagen Ernährungsweise entwickeln sich die Populationen beider Coleopteren-Familien unabhängig von der Abundanz einzelner Beutegruppen. Die Laufkäfer erwiesen als bedeutendere Gegenspieler der Getreideblattläuse. Bereits in der Migrationsphase der Getreideaphiden wurden für einige Arten Prädationsraten von mehr als 75 % ermittelt. Unter Berücksichtigung der Aktivitätsdichte und der Prädationswirkung sind unter den Carabidae die Arten *Carabus granulatus* L., *Poecilus cupreus* (L.), *Pterostichus melanarius* (Ill.), *Calathus fuscipes* (Goeze) und *Platynus dorsalis* (Pontopiddan) sowie unter den Staphylinidae die Art *Philonthus fuscipennis* (Mannh.) als Blattlausantagonisten hervorzuheben.

S. Prozell¹, G. Wiedenmann², S.A. Hassan³, R. Wohlgemuth¹

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Vorratsschutz¹
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung³

FU Berlin
Fachbereich Biologie, Institut für Verhaltensbiologie²

Biologische Bekämpfung im Vorratsschutz - Einsatzmöglichkeiten von *Trichogramma evanescens*

Da sich der Einsatz von Eiparasitoiden der Gattung *Trichogramma* in weiten Bereichen der Landwirtschaft bewährt hat, stellte sich die Frage ob ein Einsatz von Tieren der Art *Trichogramma evanescens* auch im Vorratsschutz möglich wäre.

Der Hauptschädling der Nahrungs- und Süßwarenindustrie ist die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (Hym.: Pyralidae), die ihre Eier an Lebensmittelverpackungen bzw. -gebände ablegt.

Der Eiparasitoid müßte für einen erfolgversprechenden Einsatz in der Lage sein diese Gelege zu finden und zu parasitieren.

Untersuchungen hierzu wurden in einem 5m x 8m großen Versuchsraum durchgeführt in dem die Situation im Einzelhandel simuliert werden konnte.

Hierbei zeigte sich, daß das Verhalten von *Trichogramma evanescens* stark von den Lichtbedingungen und der Raumstruktur abhängt. Die Parasitierungsrate nimmt mit der Entfernung vom Freilassungsort ab und wird durch eine gleichmäßige bzw. ungleichmäßige Ausleuchtung des Raumes beeinflusst.

Veränderungen im zeitlichen Lichtprogramm führen ebenfalls zu Unterschieden in der Parasitierungsleistung.

Über erste Praxisversuche in einem Einzelhandelsgeschäft wird berichtet werden

St. Kühne und K. Schrameyer

Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft,
 Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow und Landwirtschaftsamt Heilbronn

Räuberische Fliegen - ein bisher wenig beachteter Nützlingskomplex in Gewächshäusern

In den Jahren von 1991 bis 1993 wurden in 13 Gartenbaubetrieben des Landes Baden-Württemberg räuberische Fliegen aus der Familie der Tanzfliegen (Hypotidae; Empidoidea), Gattungen *Platypalpus* MARQUART, *Tachydromia* MEIGEN, *Stilpon* LOEW und der Familie der Echten Fliegen (Muscidae), Gattung *Coenosia* MEIGEN, nachgewiesen. Es handelt sich dabei um Betriebe mit biologischer Wirtschaftsweise und um konventionell arbeitende Betriebe mit dem weitgehenden Verzicht auf Pflanzenschutzmittel. Die *Platypalpus*- und *Tachydromia*- Arten wurden sowohl auf niedrigen Kulturen wie Feldsalat, Kopfsalat, Rettich und verschiedenen Kräutern, als auch auf den Raumkulturen Gurke und Tomate beobachtet und gefangen. Sie besiedeln dabei auch die oberste Blattregionen. *Stilpon nubila* COLL. bevorzugt als Lebensraum jedoch die Bodenoberfläche. Sie konnte in allen Kulturen nachgewiesen werden. Die meisten Hypotiden-Arten sind auch in den Wintermonaten im Gewächshaus zu finden, so daß ihr Entwicklungszyklus auch im Gewächshaus durchlaufen wird. Aufgrund der Beobachtungen können folgende Beutetiere für die *Platypalpus*- und *Tachydromia*-Arten genannt werden: Minierfliegen (Agromycidae), Taufliegen (Drosophilidae), Trauermücken (Sciaridae), Uferfliegen (Ephydridae). *Platypalpus pallidicornis* COLL. gehört zu den kleinsten der vorgefundenen Arten und ist mit Thysanopteren als Beute beobachtet worden. *S. nubila* verzehrt Larvenstadien der Thripse und Zikaden, die mit Hilfe des Saugrüssels aufgestochen und ausgesaugt werden, ohne daß die Beine die Beute fixieren. Im Gegensatz zu den Tanzfliegen, die Ihre Beute im Laufen fangen, sind die *Coenosia*-Fliegen Ansitzjäger, die auf heranfliegende Beute warten, diese dann in der Luft ergreifen, meist zum gleichen Ausgangspunkt zurückkehren und dort aussaugen. Die Arten *C. humilis* MEIG., *C. strigipes* STEIN, *C. atra* MEIG., *C. tigrina* FAB., *C. tricolor* ZETT. und *C. attenuata* STEIN sind in den Gewächshäusern gefunden worden. Letztere ist erstmalig für Deutschland nachgewiesen und stammt aus Nordafrika, von wo sie wahrscheinlich eingeschleppt wurde. Zum Beutespektrum der meisten Arten gehören wichtige Gewächshauschädlinge wie z.B. Mottenschildläuse (Aleurodoidea), Trauermücken (Sciaridae) und Minierfliegen (Agromycidae). Bei ausschließlichem Angebot von *Drosophila* werden von *C. strigipes* durchschnittlich 3-4 Fliegen pro Tag und Räuber erbeutet. Für die Arten *C. humilis*, *C. attenuata*, *C. strigipes* und *C. atra* ist mit Hilfe von Trauermücken als Nahrung eine dreistufige, aufeinanderfolgende Zuchtmethodik entwickelt worden. Dabei erfolgt erstmalig die Massenzucht der Trauermückenlarven *Bradysia paupera* Tuomikoski mit Hilfe einer reinen *Fusarium*-Pilzkultur. Der Einsatz von *Coenosia*-Fliegen im System der biologischen Schädlingsbekämpfung als ergänzende und prophylaktische Maßnahme ist erfolversprechend.

Anke Boenisch¹, W. Francke², C. Höller¹, St. G. Micha¹, Alexandra Möller¹, St. Schulz² und U. Wyss¹

¹ Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

² Institut für Organische Chemie, Universität Hamburg

Einfluß von Hyperparasitoiden auf das Fluchtverhalten von Primärparasitoiden und das Reproduktionsverhalten von Blattläusen

In drei typischen Beziehungen im tritrophischen System: Blattläuse, Primärparasitoiden und Hyperparasitoiden wurden die Einflußmöglichkeiten der obersten trophischen Ebene auf die beiden unteren untersucht. Es sollte festgestellt werden, ob die Anwesenheit von Hyperparasitoiden durch Primärparasitoiden und Blattläuse wahrgenommen werden kann und ob deren Verhalten bzw. Reproduktion durch die Hyperparasitoiden beeinflusst wird.

In einem Biotest in Petrischalen löste die Anwesenheit des Hyperparasitoiden *Alloxysta victrix* (Hym.: Alloxystidae) bei den Weibchen des Primärparasitoiden *Aphidius uzbekistanicus* (Hym.: Aphidiidae) erhöhte Flug- und verminderte Parasitierungsaktivität aus. Der identifizierte Duftstoff, 6-Methyl-5-hepten-2-on, der von männlichen und weiblichen *A. victrix* abgegeben wird, bewirkte in Petrischalen wie auch im Windkanal ebenfalls eine erhöhte Flugaktivität. Die Primärparasitoidenweibchen können den Hyperparasitoiden offensichtlich an diesem Duftstoff erkennen und reagieren auf seine Anwesenheit mit Flucht.

Untersuchungen zum Einfluß des Hyperparasitoiden *Dendrocerus carpenteri* (Hym.: Megaspilidae) auf das Flugverhalten von *A. uzbekistanicus* Weibchen führten zu ähnlichen Ergebnissen. In einem Olfaktometer-Biotest wurde die Flugaktivität der *A. uzbekistanicus* Weibchen durch die flüchtigen Emissionen unbegatteter *D. carpenteri* Weibchen signifikant gesteigert. Emissionen von *D. carpenteri* Männchen lösten dagegen diese Reaktion bei den Versuchstieren nicht aus. Die Tendenz, Gebiete mit hohem Hyperparasitoidendruck zu verlassen, dient den Primärparasitoidenweibchen offenbar dazu, ihre Nachkommen dem Zugriff der Hyperparasitoiden zu entziehen.

Für die Reproduktionsleistung der Blattlaus *Sitobion avenae* (Hom.: Aphididae) wirkte sich die Präsenz von *D. carpenteri* auch ohne direkten Kontakt stimulierend aus. Blattläuse produzierten im Biotest mehr Nachkommen, wenn sich in ihrer Nähe die Hyperparasitoidenweibchen aufhielten. Im Gegensatz zu den Primärparasitoiden profitieren Blattläuse offensichtlich von der Anwesenheit der Hyperparasitoiden.

St. G. Micha¹, D. Ibarra², W. Francke² und U. Wyss¹

¹ Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

² Institut für Organische Chemie, Universität Hamburg

Erkennung von Pflanzenduftstoffen (Synomonen) durch den Blattlaus-Primärparasitoiden *Aphidius uzbekistanicus* (Hymenoptera: Aphidiidae)

Viele Parasitoiden von Herbivoren nutzen Pflanzenduftstoffe für ihre Orientierung. Von der interspezifischen Wirkung dieser Semiochemikalien (Synomone) profitieren sowohl die Pflanzen als auch die Parasitoiden.

In Laborversuchen wurde das Verhalten von weiblichen *A. uzbekistanicus*, einem Primärparasitoiden der Großen Getreideblattlaus *Sitobion avenae* (Hom.: Aphididae), auf Hafer (*Avena sativa*, Sorte Bojar) untersucht. Um die Attraktivität unterschiedlicher Duftstoffquellen zu vergleichen, wurden Experimente im zweiarmligen Y-Olfaktometer und im vierarmigen Olfaktometer durchgeführt. Als Duftstoffquellen dienten abgeschnittene Blätter von unbefallenen und mit Blattläusen befallenen Pflanzen, Blattläuse, Rückstände von Blattlauskolonien sowie befallene Pflanzen, von denen die Blattläuse entfernt wurden und Pflanzen, deren Befall durch Klammerkäfige lokal begrenzt war.

Die Wahlversuche zeigten, daß die Parasitoidenweibchen sehr gut in der Lage sind, aufgrund der flüchtigen Duftstoffe befallene von unbefallenen Pflanzen zu unterscheiden. Duftstoffe, die von der Wirtsblattlaus ausgehen, spielen dabei offenbar keine große Rolle, da auch Pflanzen bevorzugt werden, von denen alle Blattläuse vor dem Versuch entfernt wurden. Rückstände von Blattlauskolonien waren ebenfalls nicht attraktiv. Außerdem waren auch solche Teile befallener Pflanzen für die Parasitoiden attraktiv, die nicht direkt befallen waren. Allerdings muß die Fähigkeit zur Erkennung der von den Pflanzen emittierten Duftstoffe von den Parasitoiden offenbar erworben werden. Nur solche Parasitoidenweibchen wurden von den Pflanzenduftstoffen angezogen, die vor dem Versuch Kontakt mit der Kombination von Pflanzen und Blattläusen hatten.

Die chemische Analyse der flüchtigen Emissionen der Pflanzen durch Gaschromatographie und Massenspektrometrie erbrachte Unterschiede in den Konzentrationen einzelner Komponenten. In Zukunft soll geklärt werden, welche Veränderungen in den Emissionsspektren der Pflanzen für die Erkennung durch die Parasitoiden eine Rolle spielen.

H. Stommel, B. Böhmer

Landwirtschaftskammer Rheinland, Pflanzenschutzamt Bonn

Einsatz von *Steinernema feltiae* gegen Trauermückenlarven unter besonderer Berücksichtigung der Adaption der Nützlinge an das Kultursubstrat

Bei der Bekämpfung von Trauermückenlarven stellt der Einsatz entomopathogener Nematoden eine geeignete biologische Alternative zur konventionellen chemischen Insektizid-Anwendung dar.

Steinernema Arten, insbesondere *S. feltiae* scheint sich dabei besonders zu eignen. Zur Beurteilung der Wirksamkeit ist die Kenntnis der Einflußgrößen im Kultursubstrat auf die Nützlingspopulation nach der Ausbringung von großer Bedeutung.

Basis der vorgestellten Versuche ist eine im Jahre 1992 am Pflanzenschutzamt Bonn durchgeführte Untersuchung zur Populationsdynamik von *Steinernema feltiae* bis zu 9 Wochen nach der Applikation. Unabhängig von der ausgebrachten Menge (250.000 bzw. 500.000 Nematoden/m²) sank die Zahl der Dauerlarven in den ersten beiden Wochen nach der Ausbringung stark ab. Drei Wochen später stieg die Nematodendichte in der Bodenlösung wieder an und fluktuierte im weiteren Untersuchungszeitraum gemäß dem Räuber/Beute-Modell von LOTKA und VOLTERRA.

Mit den dargestellten Versuchen wurde der Einfluß verschiedener Parameter auf die Populationsdynamik in den ersten Wochen nach der Ausbringung untersucht. Die Ergebnisse sollten Erklärungen für das starke Absinken (75%) der Populationsdichte im Substrat in der 1. Woche nach der Ausbringung liefern.

Folgende Parameter auf die Aktivität von *Steinernema* wurden untersucht:

- Einfluß der Gießwasser-Temperatur
- Einfluß der Wirtsdichte
- Einfluß des Salzgehaltes

Ergebnisse:

Auch in diesen Versuchen bestätigte sich unabhängig von der Fragestellung der starke Dichterückgang der Dauerlarven in der Bodenlösung. Mögliche Ursachen könnten eine Inaktivierung oder eine noch nicht vorhandene Aktivität während und/oder kurz nach der Applikation sowie eine Aggregation bzw. Penetration der Wirtslarven darstellen. Der erneute Anstieg der Anzahl Dauerlarven nach ca. einer Woche könnte mit einer (Re-) Aktivierung und/oder einer Freisetzung von Nützlingen aus abgestorbenen Trauermückenlarven und damit der Anwesenheit einer neuen Dauerlarven-Generation begründet sein.

H. Sermann, U. Kästner, S. Höhner und W. Hirte

Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, FG Angew. Entomologie
und Mathem.-Naturwiss.-Fakultät, Institut für Mikrobiologie

Wirksamkeit einer Bodenapplikation des entomopathogenen Pilzes
Verticillium lecanii gegenüber Thysanopteren"

Der entomopathogene Pilz *Verticillium lecanii* kann saprophytisch an organischer Substanz im Boden existieren. Die wirtschaftlich bedeutsamen Thrips-Arten wie *Thrips tabaci* und *Frankliniella occidentalis* vollziehen einen Teil ihrer Entwicklung im Boden, so daß eine Kontaktnahme von Schädling und Pathogen im Boden möglich ist. In Labortests wurde geprüft, ob *V. lecanii* die im Boden auftretenden Entwicklungsstadien infizieren kann, und welche Mortalität mit einer Sporenapplikation auf den Boden zu erzielen ist.

Es wurde ein standardisierter Labortest erarbeitet, der es ermöglicht, die Infektion direkt durch die Auszählung der lebenden, toten und toten verpilzten Tiere zu erfassen.

Die Bodenapplikation von *V. lecanii* - Sporensuspensionen führt bei beiden Thripsarten zu Infektionen der bodenbewohnenden Stadien. Dabei war es unerheblich, ob die Altlarven bei der Applikation getroffen wurden, oder sie erst nach der Applikation auf die Erde aufgesetzt wurden. In den Labortests konnten beachtliche, statistisch signifikante Infektionsraten der Altlarven erzielt werden. Von den wenigen überlebenden Tieren starben viele nach Erreichen des Adultenstadiums vorzeitig ab. Die Mehrzahl der toten Tiere verpilzte sehr stark. Die Ergebnisse einzelner Varianten hinsichtlich ihrer Initial- und Spätwirkung werden vorgestellt und die Bodenapplikation des Pilzes als neue Anwendungsmöglichkeit in der Thripsbekämpfung diskutiert.

U. Wilhelm

Biologischer Pflanzenschutz GmbH, Sachsenheim

Infektionen an Wolläusen durch *Verticillium lecanii* an Innenraumbepflanzungen

Mit den durchgeführten Tests wurde geprüft inwieweit es möglich ist, unter relativ günstigen Temperatur- und Luftfeuchte-Bedingungen vorhandene Woll- oder Schmierläuse (*Planococcus citri*) mit dem Pilz *Verticillium lecanii* zu infizieren. Die Anwendung erfolgte bei einem bereits recht starken Besatz an Begrünungspflanzen der Arten Jucca, Dracena, Schefflera, Strelizia, Ficus, Scindapsus und einiger anderer, die in Hydrokultur gehalten wurden.

Der Pilz wurde mit ca. 10^7 Sporen je ml Behandlungsflüssigkeit verwendet. Innerhalb von 6 Wochen wurde die Sporensuspension an 3 Terminen auf die gesamten Pflanzen und die Oberfläche der Hydrogefäße im Spritzverfahren ausgebracht.

Erste Infektionen an den Wolläusen wurden 6 Tage nach der ersten Anwendung der Sporensuspension gefunden, und zwar bei etwa 30% der Wolläuse. Die höchste Infektionsrate wurde 21 Tage nach der zweiten Behandlung mit einer Infektionsrate von 85% erreicht. Die Infektionsraten lagen im obersten Teil der Pflanzen wesentlich niedriger, von dort aus setzte auch etwa 3 Monate nach der Erstanwendung eine Neubesiedlung der Gesamtpflanzen ein. Zu diesem Zeitpunkt lagen bei 15% der Wolläuse noch Pilzinfektionen vor.

Die Pilzinfektion verminderte die Population der Wolläuse im mittleren und unteren Teil der Pflanzen deutlich, um auch im topikalen Bereich der Pflanzen den Lausbesatz zu verringern, wurden zusätzlich wiederholt Nützlinge (*Leptomastix dactylopii*, *Chrysoperla carnea* und *Cryptolaemus montrouzieri*) eingesetzt.

Zu Testbeginn in geringem Umfange vorhandene Spinnmilben (*Ficus*) blieben durch frühzeitigen und intensiven Einsatz von *Amblyseius cucumeris* in der weiteren Entwicklung ohne Bedeutung.

Nutcharee Siri, St. G. Micha und U. Wyss

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

E- β -Farnesen im tritrophischen System: Große Getreideblattlaus (*Sitobion avenae*), Primärparasitoid (*Aphidius uzbekistanicus*) und Hyperparasitoid (*Alloxysta victrix*)

E- β -Farnesen (EBF) ist die Hauptkomponente des Alarmpheromons vieler Blattlausarten. Da bisher nicht bekannt war, ob dieser Stoff von Vertretern höherer trophischer Ebenen als Signal genutzt werden kann, wurden in Laborexperimenten die Reaktionen der Großen Getreideblattlaus (*Sitobion avenae*, Hom.: Aphididae), des Primärparasitoiden (*Aphidius uzbekistanicus*, Hym.: Aphidiidae) und des Hyperparasitoiden (*Alloxysta victrix*, Hym.: Alloxystidae) auf EBF geprüft.

Zur Analyse des Verhaltens der Vertreter dieser drei trophischen Ebenen wurden zwei Biotestverfahren eingesetzt. Im Y-Olfaktometer wurde getestet, ob EBF eine anlockende bzw. abschreckende Wirkung auf die untersuchten Arten ausübt. Weiterhin sollte durch die Auswertung von Bewegungsparametern geklärt werden, ob das Verhalten der Tiere unabhängig von Attraktion und Repellenz beeinflusst wird. Dazu wurde in einer Petrischale EBF-Lösung oder eine Kontrolllösung auf Filterpapier appliziert. Mittels digitaler Videoaufzeichnung und Computeranalyse wurden die Bewegungsparameter (Laufgeschwindigkeit, etc.) zwischen Kontrolle und Behandlung verglichen.

Die Reaktionen der Blattläuse im Y-Olfaktometer deuteten erwartungsgemäß auf eine Abschreckung durch den Duftstoff hin. Der weitaus größte Teil dieser Versuchstiere meidet den Duftstoff. Die Primärparasitoiden werden dagegen durch den Duftstoff angelockt. Für die Hyperparasitoiden ist EBF ebenfalls attraktiv. Signifikant mehr Primär- und Hyperparasitoidenweibchen laufen in den Arm, in dem sich der Duftstoff befindet. Die Analyse der Bewegungsparameter auf Filterpapier in Petrischalen erbrachte keinen signifikanten Unterschiede zwischen Kontrolle und EBF-Behandlung.

Das Alarmpheromon der Blattläuse kann von Vertretern anderer trophischer Ebenen wahrgenommen werden. Für die Antagonisten der Blattläuse (*A. uzbekistanicus*) dient dieser Stoff offenbar zur Wirtsfindung. In dieser zwischenartlichen Beziehung handelt es sich somit um ein Kairomon, das dem Empfänger nutzt und dem Sender schadet. In ähnlicher Weise nutzt *A. victrix* diesen Duftstoff. Da Hyperparasitoiden und Blattläuse von dieser Eigenschaft des Pheromons profitieren, handelt es sich in dieser Interaktion um ein Synomon.

Dietmar Schulz ¹⁾, Monika Heupel ²⁾ und Gerhard Wolf ¹⁾

¹⁾ Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen

²⁾ Pflanzenschutzamt Bonn, Siebengebirgsstraße 200, 53229 Bonn

Untersuchungen zu Mechanismen und Steuerungsfaktoren der antagonistischen
Wirkung von *Pseudomonas fluorescens* B5 im System *Beta vulgaris* - *Pythium ultimum*

Ein gegen die Wurzelbranderreger der Zuckerrübe *Pythium ultimum* und *Aphanomyces cochlioides* antagonistisch wirkendes *Pseudomonas fluorescens*-Isolat (**B5**), das sowohl im Gewächshaus als auch im Feldversuch einen guten Bekämpfungserfolg zeigte, wurde auf seine Fähigkeit Rübenwurzeln zu besiedeln und auf die Ausscheidung von Siderophoren und Antibiotika hin untersucht.

Eine besonders effektive Siderophorenbildung wurde bei Verwendung eines definierten, eisenlimitierten Minimalmediums erreicht. Aus diesen Kultivierungen konnten drei verschiedene fluoreszierende, eisenchelierende Komponenten isoliert werden. Die Aufreinigung der Siderophoren erfolgte über XAD-Adsorberharz, Ionenaustausch- und Gel-permeationschromatographie. Mit einem angereicherten Siderophorenextrakt ließ sich das Wachstum von *Pythium ultimum* im Agardiffusionstest bei einer Konzentration von > 1 mg / Testplättchen hemmen.

Weiterhin wurden zwei verschiedene antimykotisch wirksame Substanzen durch die Bioautographie nachgewiesen. Die Isolierung der Antibiotika aus dem Kulturüberstand von **B5** erfolgte nach Kultivierung in TSB oder King B durch Extraktion mit Chloroform.

Ein wichtiger Ansatz zur Aufklärung der Wirkungsmechanismen bietet der Einsatz von Defektmutanten zur Bekämpfung des Wurzelbrandes ad planta. Vier Tn5 - Mutanten, die keine Siderophoren mehr bilden können und eine dem *Pseudomonas*-Wildtyp vergleichbare in vitro - Hemmwirkung gegenüber dem Pathogen aufweisen, werden zur Zeit auch auf ihre antagonistischen Hemmwirkungen im System Pflanze-Pathogen-Antagonist hin getestet.

Die Populationsdynamik von **B5** in der Zuckerrübenrhizosphäre wurde mit einer streptomycinresistenten Mutante bis 30 Tage nach Auflauf der Pflanzen verfolgt. Ausgehend vom Rübenperikarp besiedelte **B5** das gesamte Wurzelsystem der Pflanze. Von den oberirdischen Sproßabschnitten konnte das Bakterium mit einer durchschnittlichen Zellzahl von 10^3 cfu/cm reisoliert werden und hatte sich mit einem Anteil von 90-100 % an der endemischen Mikroflora durchgesetzt. Diese Ergebnisse zeigen die hohe Besiedlungsfähigkeit und Konkurrenzkraft des Antagonisten in der Rhizosphäre von Zuckerrüben.

H. Bochow

Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Inst. für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, FG Phytomedizin/Angewandte Entomologie

Populationsdynamisches Verhalten von *Bacillus subtilis* beim Einsatz als Mittel für den biologischen Pflanzenschutz

Über Saatgut-, Jungpflanzen- oder Substratapplikation in die Rhizosphäre introduzierte Sporen von *Bacillus subtilis* bewirken auf Grund von Interaktionen zwischen Bakterien und Pflanzenwurzel phytosanitäre Vorteilseffekte durch Förderung des Pflanzenwachstums, der Pflanzengesundheit und der Unterdrückung insbesondere pilzlicher Keimlings- und Wurzelkrankheitserreger. Voraussetzung für diese positiven Wirkungen ist eine schnelle und intensive Populationsentwicklung der introduzierten Bakterien in der Rhizosphäre und Rhizoplane.

Untersuchungen der Populationsdynamik von phytosanitär aktiven *B. subtilis* Isolaten im Bereich unter verschiedenen Substratverhältnissen wachsender Wurzeln erfolgten nach Saatgutbehandlungen von Mais und Sonnenblumen, nach Knollenbehandlungen von Kartoffeln sowie nach Substratbehandlungen an folgender Erbsenaussaat.

Unter Voraussetzung ausreichender Temperatur (um 20⁰ C) und Substratfeuchte für die Bakterienentwicklung ist einhergehend mit dem Wachstum der Wurzel nach der jeweiligen Bakterienintroduktion eine schnelle Besiedlung der Rhizosphäre und -plane bei allen Pflanzen festzustellen. Bei Saatgutapplikationen liegt die ermittelte Bakterien-Populationsdichte in der Rhizosphäre etwa 2-3 Zehner-Potenzen unter der eingesetzten Sporendichte. Bevorzugte Besiedlungen erfolgen am jeweils aktiv wachsenden Teil der Wurzel (Wurzelspitze, Stolonen), was auf unmittelbare Interaktionen von Bakterien und Wurzel hindeutet. Es gibt Hinweise, daß einzelne *B. subtilis* Isolate sich populationsdynamisch unterschiedlich verhalten.

Für die Populationsdynamik von *B. subtilis* in der Rhizosphäre scheinen nach generellen Verhaltensstudien in verschiedenen Erden, die physiko-chemischen Eigenschaften der Substrate eine untergeordnete Rolle zu spielen. Als bedeutungsvoll werden jedoch Anhaltspunkte gewertet, daß *B. subtilis* durch Konkurrenzen autochthoner Mikroorganismen in den Zielregionen einer Introdution in der Populationsdynamik negativ beeinträchtigt werden kann.

G. Turhan

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
Bornova-İzmir/TÜRKİE

Cylindrocarpon olidum (Wollenw.) Wollenw. var. *olidum* als starker
Antagonist gegen Pilze und ein neuer Kandidat für die biologische
Bekämpfung

Zwei *C.olidum* var.*olidum* Isolate, die aus der Rhizosphäre von *Liquidambar orientalis* Mill. in Marmaris (Türkei) gewonnen worden waren, wurden auf ihr antagonistisches Verhalten gegenüber 25 wichtigen pflanzenpathogenen Pilzen aus verschiedenen systematischen Gruppen in vitro mit der Strich-Methode getestet. Dabei konnte nachgewiesen werden, daß *C.olidum* eine sehr starke Hemmwirkung auf meisten Testpilze ausübt. Die Antibiotikbase konnte sowohl aus dem Kulturfiltrat mit Ethylacetat als auch aus dem Myzel mit Methanol extrahiert werden. Eine Feststellung war besonders interessant, daß die Hemmung von Kolonienwachstum nicht lediglich durch diffundierbare fungistatische Substanzen, sondern auch durch flüchtige Metaboliten des Antagonisten verursacht wird. Während *Pythium ultimum*, *Sclerotinia minor*, *S.sclerotiorum*, *Cochliobolus sativus*, *Verticillium dahliae* und *Thielaviopsis basicola* die höchste Empfindlichkeit aufwiesen, waren *Rosellinia necatrix*, *Pleospora herbarum*, *Fusarium acuminatum*, *F.culmorum*, *F.solani*, *Rhizoctonia solani* und *Sclerotium rolfsii* die widerstandsfähigsten unter den geprüften Pilzen. Mikroskopische Beobachtungen deuteten ferner darauf hin, daß *C.olidum* var. *olidum* in der Lage war, *R. solani* zu parasitieren. Im Gewächshaus wurden auch Topfversuche durchgeführt, um den Einfluß von einer Bodenbehandlung mit *C.olidum* var. *olidum* auf den *Rhizoctonia*-Befall an Bohnen auszuwerten. Das Ausäen erfolgte zwei Wochen nach der Bodeninokulation, und die Auswertung drei Wochen nach dem Aussäen. In die selben Töpfe wurden nach einem Monat noch einmal Bohnen gesät. In den aufeinanderfolgenden Versuchen wurde der Befallsindex als 91.87 und 83.43% bei den unbehandelten und als 32.50 und 13.12 bei den behandelten ermittelt.

Mit diesen Ergebnissen soll auf eine mögliche Bekämpfung von *Rhizoctonia*-Befall mit einem neuen Antagonisten hingewiesen werden.

J. Köhl, W.M.L. Molhoek, C.H. van der Plas und N.J. Fokkema

DLO-Research Institute for Plant Protection
P.O. Box 9060, NL-6700 GW Wageningen

Einsatz von Antagonisten zur Reduktion der Sporulation von *Botrytis* spp. in abgestorbenen Blattgewebe

Zur biologischen Bekämpfung von *Botrytis* spp. sind zwei verschiedene Strategien denkbar. (1) Antagonisten können auf das grüne Blatt appliziert werden, um hier Infektionen durch *Botrytis* zu verhindern. Wegen der hierbei kurzen Interaktionszeit von wenigen Stunden zwischen keimenden Konidien von *Botrytis* und dem Antagonist erscheint diese Strategie wenig erfolgsversprechend. (2) Die nekrotrophen *Botrytis* spp. sporulieren auf abgestorbenen Pflanzenmaterial. Die hier gebildeten Konidien dienen als Inokulum für neue Infektionen. Saprophytische Antagonisten können auf das abgestorbene Blattmaterial appliziert werden, um hier die Sporulation des Erregers zu unterdrücken. Es ergeben sich lange Interaktionszeiten zwischen dem saprophytisch wachsenden Mycel des Erregers und des Antagonisten. Die Selektion und Anwendung geeigneter Antagonisten stehen im Mittelpunkt unserer Arbeit.

Antagonisten, die in abgestorbenen oberirdischen Pflanzenteilen eingesetzt werden sollen, müssen an die hier herrschenden Bedingungen angepaßt sein. Der wahrscheinlich wichtigste Faktor hierbei ist der rasche Wechsel zwischen feuchten und trockenen Perioden in dem Substrat.

Die Selektion von Antagonisten erfolgte auf abgestorbenen Blattstücken, die mit *Botrytis* inokuliert waren. Es konnten Antagonisten gefunden werden, die auch nach wiederholten Trockenperioden die Sporulation von *Botrytis* noch annähernd vollständig unterdrückten. Jedoch erwiesen sich bekannte Antagonisten wie *Trichoderma* spp. und *Gliocladium* spp. bereits nach einer einmaligen Austrocknung des Substrates als unwirksam.

Die Besiedlung von abgestorbenem Blattmaterial im Freiland durch Antagonisten, ihr Überleben im Substrat und ihre Wirkung gegen *Botrytis cinerea* wurde 1993 in einer Serie von Versuchen untersucht. Zusätzlich wurden mikroklimatischen Daten wie Blattnässeperioden im abgestorbenen Blatt, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit erfaßt. Der Antagonist *Ulocladium atrum* verhinderte nach unterschiedlichsten klimatologischen Bedingungen konsistent die Besiedlung toten Blattmaterials durch *B. cinerea* und dessen Sporulation auf dem Substrat. Antagonisten wie *Gliocladium catenulatum*, die sich im Laborversuch als empfindlich gegenüber Trockenheit erwiesen hatten, waren auch im Freiland nicht wirksam.

B. Böhmer

Landwirtschaftskammer Rheinland, Pflanzenschutzamt Bonn

Versuche zum Einsatz des apathogenen *Fusarium oxysporum* - Isolates 'FO 47' gegen *Fusarium oxysporum* an *Cyclamen persicum*

Cyclamen (Alpenveilchen) zählen zu den beliebtesten Topfpflanzen. Die Wirtschaftlichkeit der Produktion ist jedoch durch *Fusarium*-bedingte Ausfälle oftmals in Frage gestellt.

Da einerseits keine geeigneten Verfahren zur Früherkennung latent befallener Pflanzen und andererseits keine ausreichend wirksamen Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen, kommt den Hygienemaßnahmen, den Kulturverfahren und dem Einsatz natürlicher Gegenspieler bei der Gesunderhaltung der Cyclamen besondere Bedeutung zu.

Erste Versuche zum Einsatz des apathogenen *Fusarium oxysporum*-Isolates 'FO 47' im Jahre 1992 zeigten bei einmaliger Beimischung von FO 47 und niedrigem Inokulum des Pathogens einen geringen Effekt, bei hohem Inokulum des Pathogens jedoch größere Ausfälle als das Pathogen allein verursacht hatte.

Der Folgeversuch im Jahre 1993 wurde so angelegt, daß der Saat-, Pikier- und Topferde jeweils rechtzeitig vor Inkulturnahme der apathogene Pilz FO 47 beigemischt war.

Ergebnisse:

Bei Infektion von Sämlingen mit *Fusarium oxysporum* + FO 47 waren die Ausfälle größer als bei Infektion mit *Fusarium oxysporum* allein.

Bei Infektion nach der Saat hatte die Beimischung von FO 47 keinen positiven Effekt.

Bei Infektion nach der Saat und einer 2. Infektion nach dem Pikieren waren die Ausfälle durch FO 47-Einsatz verringert (12%).

Bei Infektion nach dem Pikieren und nach dem Topfen waren die FO 47 behandelten Pflanzen deutlich gesünder (bis zu 24%).

Zur Integration des Verfahrens in den Kulturablauf mußte die Verträglichkeit von FO 47 gegenüber den in der Cyclamen-Kultur gebräuchlichen Fungiziden geprüft werden. Dazu wurden Gazestreifen auf Agar von dem Pilz überwachsen und 20 Minuten bzw. 4 Stunden in das zu prüfende Pflanzenschutzmittel getaucht. Nach Einwirkung von Du Pont Benomyl, Sportak oder Tecto flüssig war kein weiteres Wachstum des apathogenen Pilzes festzustellen. Euparen und Daconil hatten eine geringe Hemmwirkung. Die Präparate Fongamil Neu, Previcur N, Ronilan und Rovral zeigten keinen Einfluß auf FO 47.

Christian Knaape¹, Dieter Seidel²

1 PROPHYTA biologischer Pflanzenschutz GmbH, 23999 Malchow/ Poel

2 Lange Straße, 18059 Rostock

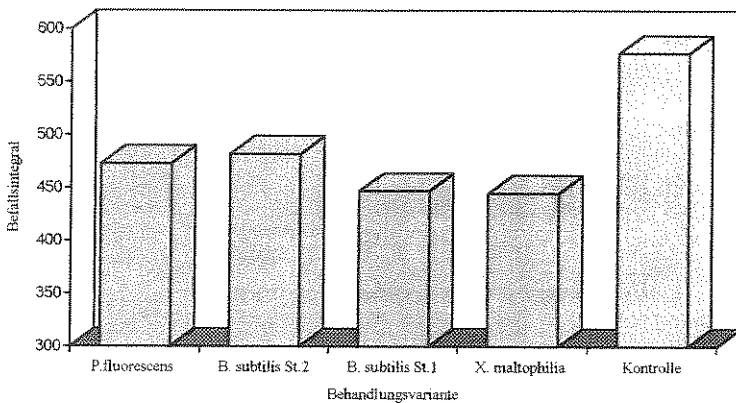
Untersuchungen zur Eignung des Bodenbakteriums *Xanthomonas maltophilia* zur biologischen Kontrolle der Rapspathogene *Rhizoctonia solani* und *Verticillium dahliae*

Die Bekämpfung bodenbürtiger pilzlicher Pathogene, insbesondere jener Arten, die über einen langen Infektionszeitraum verfügen, stellt ein großes Problem im praktischen Pflanzenschutz dar. Neben ackerbaulichen und chemischen Verfahren, bilden biologische Maßnahmen, wie beispielsweise der Einsatz natürlicher mikrobieller Antagonisten, eine zu prüfende Bekämpfungsmöglichkeit dieser "Problemmykosen".

Am Beispiel Winterraps wurde mit dem Rhizosphärenbakterium *Xanthomonas maltophilia* der Versuch unternommen, einen natürlichen Gegenspieler der Pathogene *Verticillium dahliae* und *Rhizoctonia solani* künstlich zu vermehren und über eine Zusatzapplikation in der Wirtspflanzenrhizosphäre zu etablieren.

Im Vorfeld durchgeführter Applikationsversuche, wurden mit Hilfe von in vitro und in vivo Testmethoden sowohl Wechselwirkungen zwischen Antagonist und Pathogenen als auch zwischen Antagonist und Wirt untersucht. Die in vitro ermittelte antifungale Aktivität des Bakteriums konnte ebenfalls in Gewächshaus- und Freilandversuchen nachgewiesen werden. Durch die Entwicklung einer Methodik zur Saatgutapplikation des Antagonisten gelang es, signifikante Befallsunterschiede in einem natürlich mit dem Erreger der *Verticillium* Welke verseuchten Parzellenversuch nachzuweisen.

Abbildung 1 zeigt die durch *X. maltophilia* und weitere bakterielle Antagonisten ermittelten Befallsunterschiede.



Untersuchungen zur Etablierung des Antagonisten in der Rapsrhizosphäre erbrachten, daß neben einem hohen Konkurrenzvermögen bei der Besiedlung dieses Lebensraums ebenfalls wachstumsfördernde Wirkungen auftreten.

Die vorliegenden Ergebnisse können somit als ein positiver Beitrag für Wirksamkeit und Praktikabilität biologischer Kontrollmaßnahmen bei der Bekämpfung bodenbürtiger Mykosen aufgefaßt werden.

P. Lüth, U. Eiben

PROPHYTA Biologischer Pflanzenschutz GmbH,
Inselstraße 12, 23999 Malchow/Poel

Erste Ergebnisse zur Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* im Rapsanbau mit Hilfe des pilzlichen Antagonisten *Coniothyrium minitans*

Für die praktische Anwendung von antagonistisch wirksamen Mikroorganismen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheitserregern müssen seitens des Antagonisten zwei Voraussetzungen erfüllt sein. Er muß sich erstens gut vermehren lassen und damit die Eignung zur Massenproduktion besitzen und er muß zweitens eine gute Wirkung und Wirkungssicherheit aufweisen. Um diese Voraussetzungen zu erreichen, wurden Einsporlinien von *Coniothyrium minitans* in mehrere Selektionszyklen selektiert. Als Ergebnis dieser Arbeiten konnte die Linie CON/M/91-08 gewonnen werden, die sich durch eine sehr gute Produktion von Pyknidiosporen sowie durch die beste Wirkung unter insgesamt 53 Linien auszeichnete. Die Selektion bezüglich der Wirkung wurde anhand der Befähigung der Linien, die Sklerotien von *S. sclerotiorum* im Boden zu schädigen, vorgenommen.

Bereits vorher im Freiland durchgeführte Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß der *Sclerotinia*-Befall von Winterraps durch den Einsatz des Antagonisten gemindert werden kann (Abbildung).

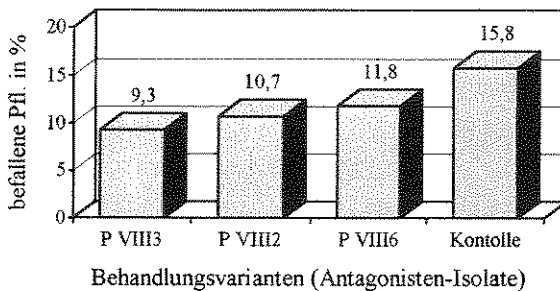


Abb.: Befall von Winterraps mit *Sclerotinia sclerotiorum* nach künstlicher Verseuchung des Bodens mit den Sklerotien des Pathogens sowie Anwendung verschiedener *Coniothyrium*-Isolate zum Zeitpunkt der Rapsaussaat

Dieses Ergebnis wurde mit Isolaten erzielt, die noch nicht hinsichtlich ihrer Wirkung selektiert worden waren. Es ist daher zu erwarten, daß der Einsatz der Linie CON/M/91-08 einen größeren Bekämpfungserfolg nach sich ziehen wird. Zur Untersuchung dieser Frage wurden 1994 erneut Freilandversuche angelegt, mit denen geklärt werden soll, ob diese Linie als wirksames Agens eines biologischen Pflanzenschutzmittels eingesetzt werden kann.

A. V. TIEDEMANN¹⁾ UND K. HEDKE²⁾

¹⁾Boyce Thompson Institute, Cornell University, Ithaca, USA

²⁾Institut für Phytopathologie der Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Versuche zur Eindämmung von *Sclerotinia sclerotiorum* durch Einsatz von sklerotienparasitischen Antagonisten im Gewächshaus und Feld

In Bodenproben von 18 Ackerstandorten in Deutschland war die Suppressivität gegenüber eingebrachten Sklerotien von *Sclerotinia sclerotiorum* deutlich größer, wenn es sich um *Sclerotinia*-verseuchte Standorte handelte. Mittels Ködersklerotien wurden aus diesen Bodenproben mykoparasitisch aktive Antagonisten des Pathogens isoliert und hinsichtlich ihrer sklerotienabbauenden Aktivität geprüft. Zur Beurteilung der Fähigkeit zur Abtötung von Sklerotien wurden der physikalische Rotteverlauf (Weichfäule), sowie die Verminderung der myceliogenen bzw. carpogenen Keimung untersucht. Die Hemmversuche wurden in unsterilem Boden im Gewächshaus und im Feld durchgeführt. Zu den leistungsfähigsten Antagonisten gehörten *Trichoderma* spp., *Penicillium canescens*, *Gliocladium virens*, *Gliocladium roseum*, *Verticillium fusisporum*, *Acremonium strictum* und *Pseudocercospora aestiva*, die die carpogene Keimrate der Sklerotien im Gewächshaus innerhalb von 33 bis 45 Tagen um bis zu 50% verminderten. *Coniothyrium minitans* unterdrückte im gleichen Zeitraum die Apothezienbildung fast zu 100%. Dadurch wurde die Bildung von Apothezien und die Ausschleuderung von Ascosporen vollkommen unterdrückt.

Bei der Prüfung im Feldversuch war die antagonistische Leistung nur noch bei *Coniothyrium minitans* durchschlagend und führte zur Verminderung der durchschnittlichen Apothezienanzahl pro Parzelle von 52,5 in der Kontrolle auf 4,8 bei Applikation des Antagonisten. Alle wirksamen Antagonisten waren auf Getreide- und Rapsstroh kultivierbar und von diesem nach Versuchsende auch mehrheitlich reisolierbar. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, in der Rotation ohnehin anfallendes Stroh als Startersubstrat für die Applikation von Antagonisten zu nutzen. Dies würde im Fall von Rapsstroh zugleich eine wünschenswert dichte Plazierung des Antagonisten zum Zielorganismus, nämlich den Sklerotien bewirken. *Coniothyrium minitans* scheint ein für die Bodenentseuchung unter praktischen Bedingungen sehr interessanter Mikroorganismus zu sein, der aufgrund seiner guten Konkurrenzkraft auch dauerhaft im Boden etablierbar ist.

B. Beckmann, R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Georg-August-Universität Göttingen

Untersuchungen zur Bildung von Terpenen als Phytoalexine in Baumwolle

Baumwollpflanzen bilden sekundäre Inhaltsstoffe die offenbar bei der Abwehr von Krankheiten und Schädlingen eine Rolle spielen. Die bekannteste, in allen Pflanzenteilen außer in den Fasern vorkommende Verbindung ist das in subepidermalen Pigmentdrüsen eingelagerte Terpen Gossypol. Weitere sesquiterpenoide Verbindungen, die an der Biosynthese des Gossypols beteiligt sind, kommen in den verschiedenen Pflanzenteilen in unterschiedlichen Konzentrationen vor. Das zu dieser Gruppe zählende Quinon p-Hemigossypol (HGQ) hat nachweislich eine allergene Wirkung und verursacht möglicherweise Lungenerkrankungen bei Baumwollfabrikarbeitern.

In unseren Untersuchungen sollte festgestellt werden, ob sich die Konzentrationen von Gossypol oder HGQ in anfälligen oder resistenten Pflanzen durch den Befall mit den wichtigen Baumwollpathogenen *Verticillium dahliae* und *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* verändert.

Dazu wurden Keimblätter und Laubblätter der *Xanthomonas*-resistenten Linie Immune 216 sowie der anfälligen Sorte Acala 44 mit der Rasse 7 von *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* inokuliert. In weiteren Versuchen wurden beide Kultivare auch mit dem Isolat T9 von *Verticillium dahliae* inokuliert. Die Pflanzenproben wurden mit Hilfe der HPLC auf die Terpenoidgehalte untersucht.

Der Gossypolgehalt war in den Keimblättern (10 - 17 mg/g TM) sehr viel höher als in den Laubblättern (0,1 - 0,2 mg/g TM). Der HGQ-Gehalt war in den Keimblättern (0,1 - 0,8 mg/g TM) dagegen niedriger als in den Laubblättern (0,3 - 1,4 mg/g TM). Pflanzen der Linie 216 hatten höhere HGQ-Gehalte in den Keim- und Laubblättern als Pflanzen der Sorte Acala 44.

Gegenüber der unbehandelten Kontrolle, wie auch gegenüber den mit Wasser behandelten Varianten konnten keine Änderung der HGQ- und Gossypolkonzentrationen nach *Xanthomonas*- oder *Verticillium*-Inokulation festgestellt werden. Dagegen wurden in den Keimblättern der resistenten Linie 216 nach Inokulation mit *Xanthomonas* zwei andere Verbindungen gefunden, die aufgrund von Referenzsubstanzen bzw. durch MS-Analyse als Hemigossypol (HG) bzw. Desoxyhemigossypol (dHG) identifiziert werden konnten. Wurde die Inokulation auf einen begrenzten Blattbereich durchgeführt, konnten diese beiden Verbindungen auch nur dort gefunden werden. Da HG und dHG nur nach Inokulation mit dem Pathogen lokal gebildet wurden, können diese beiden Verbindungen als Phytoalexine angesehen werden.

Nach Inokulation der Laubblätter mit *Xanthomonas* kam es nicht zur Bildung dieser Phytoalexine.

Auch durch eine Stengelino-kulation mit *Verticillium dahliae* konnte die Bildung von HG und dHG im Bereich der Inokulationsstelle induziert werden.

G.Stoll*), C.Bojos**), W.Koch***) und F.Klingauf****)

*) Universität Hohenheim, Inst.f.Trop.und Subtrop.Pflanzenbau, Stuttgart

***) Philippine-German Biological Plant Protection Project, Manila/Philippinen

****) Universität Hohenheim, Inst.f.Trop.und Subtrop.Pflanzenbau, Stuttgart

*****) Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Gliricidia sepium - eine mögliche Quelle von Semiochemicals mit eiablagehemmender Wirkung auf *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae)

Drei No-Choice- und ein Feldkäfigversuch wurden durchgeführt, um Berichte von Bauern über die eiablagehemmende Wirkung von Blättern des Leguminosenstrauches *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud (Leguminosae) auf den Cruziferenschädling *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) zu prüfen.

Folgenden Fragestellungen wurde dabei nachgegangen: 1. Vergleich verschiedener Applikationsarten, 2. Vergleich verschiedener Konzentrationen des Wasserextraktes (auf der Basis des Trockengewichtes), 3. Persistenz der eiablagehemmenden Wirkung und 4. Vergleich der eiablagehemmenden Wirkung unter Feldkäfigbedingungen.

Beim Vergleich verschiedener Applikationsarten erwies sich der Wasserextrakt bei einer Konzentration von 10 % signifikant verschieden von der Kontrolle mit einer Reduktion der Eiablage auf ca. 25 %.

Die Wasserextrakte bewirkten in No-Choice Versuchen bei Konzentrationen von 30, 20, 15, 10 und 5 % eine Reduktion der Eiablage auf 1.3; 8.1; 4.0; 15.2 und 31.8 % im Vergleich zur Kontrolle. Die Zunahme der Eiablage bei abnehmender Konzentration folgt einer Exponentialkurve.

Der Eiablagehemmungseffekt von *G.sepium* nimmt bis zur Dauer von 96 h linear ab. Die Position der Werte für Eiablagehemmung 24 h und 48 h nach der Applikation des 15 %-igen Wasserextraktes sowie nach 72 h und 96 h wiesen ähnliche Werte auf. Dies weist darauf hin, daß zwischen 48 h und 72 h eine stärkere Reduktion der Eiablagehemmung auftritt.

Mit Mulchen, sowohl von zerkleinerten als auch ganzen Blättern, konnte zwar eine gewisse, aber insgesamt unzuverlässige Eiablagehemmung festgestellt werden, die sich zwischen 62 % im No-Choice Test und 110 % im Feldkäfigversuch bewegte. Diese Anwendungsmethode erwies sich nicht effektiv. Dagegen erwies sich der Wasserextrakt bei 20 % und 10 % mit 7,05 % und 13,6 % Eiablage im Vergleich zur Kontrolle auch bei diesem Versuchstyp als sehr effektiv.

K.Gloger¹⁾, B. Vogler²⁾, M.Rüdel¹⁾, W. Kraus²⁾ und K. Hurlé³⁾

¹⁾ Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt Neustadt/W., Fachbereich Phytomedizin

²⁾ Universität Hohenheim, Institut für Organische Chemie

³⁾ Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin

Nematizide Pflanzenrohextrakte und nematizide Reinsubstanzen aus
Solidago canadensis L.

Vor dem Hintergrund des weitgehenden Verbots des Einsatzes der bisher zugelassenen Nematizide wird verstärkt nach Alternativen bei der Nematodenbekämpfung gesucht. Ein Ansatzpunkt ist die Suche nach nematiziden Pflanzeninhaltsstoffen, um z. B. diese als Leitstrukturen für neue Nematizide mit anderen Wirkmechanismen zu verwenden.

In einem Screening wurden polare und unpolare Rohextrakte von 38 Pflanzenarten in zwei Biotestsystemen gegen die Nematodenarten *Meloidogyne incognita* und *Xiphinema index* auf ihr nematizides Potential getestet.

Es wurden insgesamt 168 Biotests durchgeführt. Als gut nematizid wirksam wurden Rohextrakte bewertet, die im Vergleich zur Kontrolle bei einer Konzentration von 100 ppm über 50% der Nematoden inaktivierten. Bei 38 Biotests wurde dieses Kriterium erfüllt. 13 Extrakte zeigten eine Wirkung von über 75%.

Im Screening erwies sich der Diisopropylether-Rohextrakt der Wurzeln von *Solidago canadensis* L., der Kanadischen Goldrute, als gut wirksam. Er führte im Biotest mit *Xiphinema index* bei einer Konzentration von 100 ppm zu einer Inaktivierung von 87% der eingesetzten Nematoden. Dieser Rohextrakt wurde mittels MPLC und HPLC chromatographisch gereinigt. Es konnten daraus zwei nematizide Reinsubstanzen isoliert werden. Die wirksamere der beiden zeigte im Biotest gegen *Xiphinema index* eine hundertprozentige Wirkung bei einer Konzentration von 10 ppm. Die Struktur der Reinsubstanzen wurde mittels GC-MS und NMR aufgeklärt. Es handelt sich bei beiden Substanzen um Diterpene.

K. Geißler

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für
Phytopathologie und Pflanzenschutz, Arbeitsgruppe
Aschersleben

Eignung des Granulose-Virus des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.) zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Cydia nigricana* Steph.)

Das Apfelwickler-Granulosevirus-Präparat 'Granupom' wurde mit einer Anwendungskonzentration von 0,03 % in vier Freilandversuchen in den Jahren 1990, 1991 und 1993 auf seine Eignung zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Cydia nigricana* Steph.) im Vergleich zu chemischen Insektiziden geprüft. Es wurden zwei Behandlungen zur Vollblüte bzw. 14 Tage später zum Blühende mit einer Brüheaufwandmenge von 400 l/ha durchgeführt.

Mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 71,9 % (54,9 % bis 98,3 %) erreichte das Viruspräparat insgesamt eine dem Pyrethroid mit 87,5 % (80,0 % bis 98,5 %) vergleichbare insektizide Effektivität, wobei letzteres in seiner Wirkungssicherheit jedoch ausgeglichener ist. Das Phosphorinsektizid fiel mit einer Mortalität von nur 24,6 % dagegen deutlich ab. Die Befallsstärke der Erbsen durch *C. nigricana* differierte mit Werten zwischen 20,5 % und 84,2 % in den einzelnen Jahren außerordentlich stark.

Nach einer Lagerzeit von drei Jahren bei -18° wurde mit dem Viruspräparat noch ein Wirkungsgrad von 62,5 % erzielt; bei dem frischen Vergleichsmuster waren 66,7 % der Raupen abgetötet. Bei sachgemäßer Lagerung bleibt die biologische Wirksamkeit offenbar weitgehend erhalten.

Es kann eingeschätzt werden, daß das Präparat 'Granupom' grundsätzlich zur Bekämpfung von *C. nigricana* geeignet ist.

M. Kremer und F. Großmann

Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart

Untersuchungen zur antagonistischen Wirkung fluoreszierender Pseudomonaden gegen Blattkrankheiten der Gerste

Insgesamt 83 Stämme fluoreszierender Pseudomonaden, die aus der Phyllosphäre von Gersten- oder Weizenpflanzen isoliert worden waren, wurden im Gewächshaus-/Klimakammerversuch auf ihre antagonistische Wirkung gegen Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) und Netzfleckenkrankheit (*Drechslera teres*) an Gerste geprüft.

Taxonomische Untersuchungen ergaben, daß 65 dieser Isolate saprophytischen und 18 phytopathogenen Spezies der fluoreszierenden Pseudomonaden zuzuordnen sind. Der überwiegende Teil der saprophytischen Isolate wurde als *Pseudomonas fluorescens* Biotyp V identifiziert.

Die Wirkung präinfektionell applizierter Suspensionen der Isolate (10^9 CFU/ml) auf den Befall von Gerste durch *Erysiphe graminis* bzw. *Drechslera teres* (spot type) wurde durch Auszählen der Pusteln bzw. der Läsionen erfaßt. Von den 83 Isolaten zeigten 41 eine signifikante befallsmindernde Wirkung gegenüber *Erysiphe graminis* und 15 gegenüber *Drechslera teres*. Als stärkste Antagonisten gegenüber dem Mehлтаupilz erwiesen sich die phytopathogenen Isolate G51 und W31 mit Wirkungsgraden von 56 bzw. 64%. Die saprophytischen Isolate G310 und W44 erzielten Befallsreduktionen von 46 bzw. 54%.

Gegenüber dem Netzfleckenerreger bewirkten die phytopathogenen Isolate W26 und W31 mit 71 bzw. 69% die stärkste Reduktion des Befalls. Die saprophytischen Isolate G3 und W44 führten zu Befallsminderungen von 50 bzw. 61%.

Die Befallsminderungen beruhen offenbar nicht auf einer induzierten Resistenz und stehen auch nicht mit den von allen Stämmen in vitro gebildeten Siderophoren in Zusammenhang. Vielmehr dürften sie auf ein Zusammenspiel von oberflächenaktiven und antibiotisch wirksamen Metaboliten (Viscosin, Pyrrolnitrin) und zellwandzerstörenden Enzymen zurückzuführen sein.

W. Zeller und Birgit Wolf

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 69221 Dossenheim

Biologische Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) mit bakteriellen Antagonisten.

In ersten Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) wurden 81 Bakterienisolate aus der Phyllosphäre von verschiedenen Wirtspflanzen des Erregers einem Antagonistenscreening unterzogen, zunächst *in vitro*, später im Biotest und anschließend im Freiland. Von diesen Bakterienisolaten zeigten 31 von den Gattungen *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Bacillus* und *Enterobacter* im Agardiffusionstest und im Biotest an unreifen Birnenscheiben eine gute Wirksamkeit.

Auch im Freilandversuch zeigten einige Antagonisten einen positiven Effekt gegen den Erreger. Die Versuche erfolgten an der hochanfälligen Wirtspflanze *Cotoneaster salicifolius floccosus*. Um eine sichere Symptomentwicklung zu erzielen, wurden die Pflanzen während der Vollblüte mit einer Suspension des hochvirulenten Stammes Ea 7/74 von 10^7 Zellen/ml infiziert. Die Inokulation erfolgte 3 Stunden nach der Behandlung der Ziersträucher mit der Antagonistensuspension von jeweils 10^7 - 10^8 Zellen/ml. Zur Bekämpfung wurden Bakterien aus den Gattungen *Erwinia*, *Pseudomonas* und *Bacillus* eingesetzt. Dabei konnte mit einem Isolat von *Erwinia herbicola* der höchste Wirkungsgrad von 70% erreicht werden. Das als Standard eingesetzte Streptomycin ergab im Vergleich dazu einen 73.2%igen Bekämpfungsgrad. Das Isolat zeigte in allen Testverfahren gute Ergebnisse, während bei den anderen Stämmen keine eindeutige Korrelation in der Aktivität zwischen dem Plattendiffusionstest, dem Biotest und dem Versuch im Freiland abgeleitet werden konnte.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß einige der getesteten Bakterienisolate über eine gute bakterizide Wirkung verfügen. Weitere Bekämpfungsversuche müssen zeigen, ob ihre Aktivität noch gesteigert werden kann, z.B. durch eine verbesserte Ausbringungsform oder durch eine mehrfache Applikation.

W. Zeller, A. Mende, S. Helfert

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Zum Einfluß bakterieller und pilzlicher Antagonisten auf *Phytophthora*-Krankheiten bei Erdbeere und Himbeere

15 Bakterien-Isolate aus den Gattungen *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Enterobacter* und *Pseudomonas*, sowie 4 Pilz-Isolate der Gattung *Trichoderma* wurden auf ihre antagonistische Aktivität gegen bodenbürtige *Phytophthora*-Arten an Erdbeere (*P. cactorum*, Rhizomfäule; *P. fragariae* var. *fragariae*, Rote Wurzelfäule) und Himbeere (*P. fragariae* var. *rubi* und *P. citricola*, Himbeerwurzelfäule) hin überprüft. Die Versuche fanden mit Hilfe verschiedener Dualkulturtechniken zur Erfassung der qualitativen und quantitativen Wachstumsreduktion der Pathogene statt. Weiterhin wurden Versuche zur Bekämpfung des Erregers in vivo sowie zur Populationsdynamik der Antagonisten an den Wurzeln der Wirtspflanzen durchgeführt.

In der Dualkultur konnte durch alle eingesetzten Antagonisten eine Reduktion des Myzelwachstums der einzelnen *Phytophthora*-Arten erzielt werden. Die größten Wachstumshemmungen bis zu 100 % wurden durch Bakterien-Isolate von *Bacillus licheniformis* und *Pseudomonas fluorescens* erreicht. Unter den *Trichoderma*-Isolaten erzielte ein Stamm von *T. viride* die beste Wirkung. In mikroskopischen Untersuchungen konnten durch den Einfluß der Isolate deutliche Hyphenveränderungen beobachtet werden.

In Gewächshaus-Versuchen konnten durch den Einsatz der Bakterien-Isolate an Erdbeerpflanzen die Krankheitssymptome der Rhizomfäule (*P. cactorum*) bis zu 68 % und die der Roten Wurzelfäule (*P. fragariae* var. *fragariae*) um bis zu 40 % reduziert werden. An Himbeerpflanzen ließ sich durch die Bakterien-Isolate keine Befallsminderung der Wurzelfäule (*P. fragariae* var. *rubi*) erreichen, dagegen konnte hier durch das Pilz-Isolat von *Trichoderma viride* eine Reduktion der Krankheitssymptome um bis zu 65 %, bei einzelnen Pflanzen sogar völlige Befallsfreiheit nachgewiesen werden.

Weitere Untersuchungen befaßten sich mit dem Besiedlungsvermögen der Bakterien auf der Wurzel (Rhizosphärenkompetenz). Hier konnte eine Kolonisierung der Wurzeloberfläche durch stabile Rifampicin-resistente Mutanten ausgewählter Bakterien-Isolate über mehrwöchige Versuchszeiträume nachgewiesen werden.

K. Hasky und R. A. Sikora

Institut für Pflanzenkrankheiten,
Phytophthora in Bodenökosystemen, Bonn

Untersuchungen zur systemischen Wirkung antagonistischer Rhizosphärebakterien auf den Kartoffelzystemnematoden *Globodera pallida* an Kartoffeln

Eine antagonistische Wirkung von Bakterien aus der Rhizosphäre von Kulturpflanzen gegen pflanzenparasitäre Nematoden konnte in mehreren Wirt-Parasit-Systemen gezeigt werden. Die Bakterienisolate *Bacillus sphaericus* und *Agrobacterium radiobacter* aus der Rhizosphäre von Kartoffeln weisen eine antagonistische Wirkung gegen den Kartoffelzystemnematoden *Globodera pallida* auf. Bei Applikation der Bakterien auf die Wurzel von Kartoffeln konnte eine Befallsminde rung von bis zu 70% erzielt werden. Zum effektiven Einsatz solcher Mikroorganismen in der biologischen Schädlingsbekämpfung müssen zugrundeliegende Wirkungsmechanismen im System bekannt sein, die im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen aufgeklärt werden sollen. Diskutierte Mechanismen sind die Toxinbildung durch die Bakterien sowie eine Metabolisierung von Pflanzenexsudaten, die eine Verminderung der Schlupfrate oder eine gestörte Chemorezeption der Larven verursachen kann. Die Induktion einer systemischen Resistenz, die als Aktivierung eines latent vorhandenen Abwehrmechanismus der Pflanze vor Einwirken eines Pathogen verstanden wird, kommt als weitere Möglichkeit in Betracht. Das Auftreten einer solchen induzierten systemischen Resistenz wurde am geteilten Wurzelsystem der Kartoffel (split root) mit beiden Bakterienisolaten untersucht. Das Wurzelsystem der Kartoffelpflanzen wurde geteilt und die Pflanzen drei Wochen in der Klimakammer kultiviert. Anschließend wurde auf eine Hälfte der Wurzeln eine Bakteriensuspension definierter Zellzahl appliziert und 24 Stunden inkubiert. Am folgenden Tag wurden auf beiden Seiten der Wurzel Nematodeneier und -larven inokuliert. Als Parameter der systemischen Wirkung der Bakterien wurde die Eindringung der Nematoden in die getrennten Wurzelhälften durch Auszählen ermittelt. Beide Bakterienstämme, *Bacillus sphaericus* und *Agrobacterium radiobacter*, zeigten eine signifikante Reduktion des Nematodenbefalls gegenüber der unbehandelten Kontrolle sowohl auf der bakterienbehandelten als auch auf der unbehandelten Wurzelseite. Die Ergebnisse weisen deutlich auf das Vorhandensein einer induzierten systemischen Resistenz im System Kartoffel-Zystemnematode-Rhizosphärebakterium hin.

O. Keuken, R. A. Sikora

Universität Bonn

Institut für Pflanzenkrankheiten

Phytomedizin in Bodenökosystemen

Studien zum Einfluß eines pflanzenwachstumsfördernden *Bacillus subtilis* Stammes auf *Meloidogyne incognita* Larven (L2)

Ein *Bacillus subtilis* Stamm, der in einem Feldversuch (1993) das Wachstum und den Ertrag von Tomatenpflanzen förderte, reduzierte in Gewächshausversuchen die Gallbildung und das Eindringen von *M. incognita* Larven in Tomatenwurzeln. Um Aussagen zum Wirkmechanismus machen zu können, wurden die Larven zellfreien Kulturfiltraten von *B. subtilis* ausgesetzt. Nach der Inkubation wurden die Larven in steriles Leitungswasser überführt, um so die Reversibilität der Inaktivierung zu prüfen. Unbewegliche, nadelförmige Larven galten als inaktiviert. Wurden die Larven im Leitungswasser nicht reaktiviert, so galt die Wirkung des Kulturfiltrats als nematizid - anderenfalls wurde sie als nematostatisch eingestuft. Nach 14 Std. Inkubation in 3- tägig fermentierter Tryptic Soy Broth waren 90% der Larven irreversibel inaktiviert. Auch nach Ausfällen der Proteine blieb die nematizide Wirkung des Kulturfiltrats erhalten. In weiteren Tests wurde festgestellt, daß organische Säuren die Larven inaktivierten - Alkohole mit der selben Zahl an C-Atomen jedoch nicht. Gaschromatographische Untersuchungen des Kulturfiltrats zeigten eine Zunahme des Gehalts an organischen Säuren im Verlauf der Fermentation. Die nematizide Wirkung des Kulturfiltrats könnte mit dem Gehalt an organischen Säuren zusammenhängen.

G. Schmiedeknecht, H. Bochow, H. Junge*

Humboldt Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, FG Phytomedizin /
Angewandte Entomologie, Dorfstr. 9, D - 13051 Berlin

*FZB Biotechnik GmbH Berlin, Glienicker Weg 185, D - 12489 Berlin

Biologische Bekämpfung bodenbürtiger Schaderreger bei Kartoffeln

Untersuchungen letzter Jahre belegen die gute Wirksamkeit ausgewählter Bakterien-Stämme der Gattungen *Bacillus*, *Pseudomonas* oder *Streptomyces* als natürlich vorkommende Mikroorganismen zur Förderung und Stabilisierung des Pflanzenwachstums sowie zur Gesunderhaltung der Kulturpflanzen als ergänzender Bestandteil im System des integrierten Pflanzenschutzes. Es werden Ergebnisse des Einsatzes biotechnisch hergestellter *Bacillus subtilis* - Formulierungen (Hersteller: FZB Biotechnik GmbH Berlin) zur biologischen Bekämpfung bodenbürtiger Schaderreger bei Kartoffeln, insbesondere der Wurzelötter- bzw. Pockenkrankheit der Kartoffel (*Rhizoctonia solani*) und des Kartoffelschorfes (*Streptomyces scabies*) vorgestellt, die in den Jahren 1992 - 1993 in Gewächshaus-, Freiland- und Praxisfeldversuchen in Zusammenarbeit mit Landwirtschaftsbetrieben und Einrichtungen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes des Landes Brandenburg gewonnen wurden.

Die Anwendung der biologischen Agenzien auf Basis von *Bacillus subtilis* durch unterschiedliche Behandlungsmaßnahmen des Kartoffelpflanzgutes erbrachte eine Verminderung des *Rhizoctonia*-Krankheitsbefalls um 59,6 bis 66,9 % bei Gewächshausversuchen, um 51,9 bis 65,4 % bei Freilandparzellenversuchen bzw. um 37,4 bis 62,8 % bei Praxisfeldversuchen. Im Vergleich mit in gleicher Form applizierten chemischen fungiziden Wirkstoffen (Pencycuron bzw. Tolclofos-methyl) zeigten dabei die eingesetzten biologischen Mittel auf Basis von *Bacillus subtilis* den chemischen Präparaten ähnliche Effekte bei der *Rhizoctonia* - Bekämpfung.

Abgesehen von der Verringerung des *Rhizoctonia* - Befalls bei Kartoffeln ließ sich durch eine Pflanzgutbehandlung mit *Bacillus subtilis* auch der Erreger des Kartoffelschorfes *Streptomyces scabies* wirksam bekämpfen. So war eine Abnahme des Kartoffelschorfbefalls um 48,6 bis 77,7 % bei Gewächshausversuchen, um 55,8 bis 77,3 % bei Freilandparzellenversuchen bzw. um 29,4 bis 45,0 % bei Praxisfeldversuchen festzustellen. Neben den befallsmindernden Wirkungen der eingesetzten biologischen Agenzien waren auch wachstumsfördernde Effekte, u. a. Mehrerträge bei den Kartoffelknollen von 2 bis 16 %, nachweisbar.

H.M. Sadlers*, O. Keuken**,
R.A. Sikora**, F. Lenz*

* Institut für Obstbau und Gemüsebau
Auf dem Hügel 6
53121 Bonn

** Institut für Pflanzenkrankheiten
Phytomedizin in Bodenökosystemen
Nussallee 9
53115 Bonn

In-vitro Versuche und Freilanduntersuchungen zur Wirkung von *Bacillus subtilis* auf Tomate

Der Einsatz von Bakterien zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten der Kulturpflanzen wurde in den letzten Jahren mit Erfolg praktiziert. Ein selektierter Stamm von *Bacillus subtilis* zeigte in *in-vitro* Tests eine breite Wirkung gegen verschiedene bodenbürtige Schadpilze. Darüber hinaus wurde in Topfversuchen mit Tomaten in verschiedenen Pflanzsubstraten eine Wachstumssteigerung durch den Einsatz von *B. subtilis* nachgewiesen.

In sterilen Tests auf Potato Dextrose Agar (PDA) bewirkte *B. subtilis* eine Verringerung des Myzelwachstums verschiedener Isolate von *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* und *Pythium ultimum*.

In Mikrotiterplatten (24 wells, je 1,5 cm Ø) wurden Infektionsversuche mit Tomatensamen und ausgewählten Pilzisolaten durchgeführt. Die Inokulation der Pilze erfolgte als Körnerbrutpulver und mit Myzelstücken. Durch den Einsatz von *B. subtilis* in Sporen und Zellsuspensionen konnte die Anzahl gesunder aufgelaufener Keimlinge signifikant erhöht werden.

In der Vegetationsperiode 1993 wurde ein Feldversuch mit Tomaten durchgeführt. Als Versuchsdesign wurde eine Blockanlage mit 4 Wiederholungen pro Variante ausgewählt. Die Applikation der Bakterien erfolgte als Saatgutbeizung mit einer Sporensuspension, gefolgt von 2-maliger Gießbehandlung im Feld. Im Verlauf der Vegetationsperiode wurden folgende Parameter untersucht: Wurzelbesiedlung, Sproß- und Wurzelmasse und Ertrag der Pflanzen.

Die Ergebnisse des Versuchs zeigten, daß *B. subtilis* nach der Gießbehandlung die Rhizosphäre kolonisierte. Die Wurzel- und Sproßmassen der behandelten Pflanzen waren signifikant höher als die der unbehandelten Kontrolle. Der Ertrag der behandelten Variante lag um 19 % über dem der Kontrolle.

Annette Reineke ¹⁾, Claus P. W. Zebitz ¹⁾, Reinhard Albert ²⁾

¹⁾ Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim

²⁾ Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Isozym-Analyse zur Differenzierung von *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch Stämmen unterschiedlicher Virulenz gegenüber Scarabaeiden

In der biologischen Schädlingsbekämpfung des Feldmaikäfers *Melolontha melolontha* (Coleoptera: Scarabaeidae) findet der entomopathogene Deuteromycet *Beauveria brongniartii* in den letzten Jahren verstärkt Anwendung. Ein effizienter Einsatz von *B. brongniartii* im Freiland setzt ein hohes Maß an Virulenz der verwendeten Isolate voraus. Feldversuche der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart zeigten, daß die eingesetzten Isolate sich in ihrer Virulenz gegenüber *M. melolontha* unterschieden. Auch in einem Biotest zeigten die 32 untersuchten *B. brongniartii* - Isolate unterschiedlich hohe Wirkungsgrade gegenüber Drittlarven von *M. melolontha*. Für eine ausreichende Identifizierung der virulenten Stämme stehen jedoch bisher weder geeignete morphologische Charakteristika noch ausreichend biochemische oder molekulare Marker zur Verfügung. Zur schnellen Differenzierung zwischen unterschiedlich stark virulenten *B. brongniartii* - Isolaten wurde die Eignung gelelektrophoretischer Methoden, insbesondere die Analyse von Isozymen untersucht. Nach nativer Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE) zeigten die Isozyme der Alkalischen Phosphatasen (AKP), Alkoholdehydrogenasen (ADH), Glutamatoxalacetattransaminasen (GOT), Peroxidasen (POD) und der Superoxiddismutasen (SOD) nur eine geringe bzw. keine Enzymaktivität. Dagegen ergab die Isozymanalyse der Esterasen (EST), Sauren Phosphatasen (ACP) und der Malatdehydrogenasen (MDH) von 32 untersuchten *B. brongniartii* - Isolaten insgesamt 20 verschiedene Enzymmuster. Dabei wichen drei der vier Isolate mit der schwächsten Virulenz gegenüber *M. melolontha* - Larven (Wirkungsgrad 0 - 25 %) deutlich im Isozymmuster von den übrigen Isolaten ab. Nach Cluster- und Hauptkoordinatenanalyse der Daten aus der Isozymanalyse konnten diese schwach virulenten Isolate eindeutig von den übrigen stärker virulenten Isolaten unterschieden werden. Gegen eine zuverlässige Differenzierung von schwach virulenten Isolaten durch biochemische Marker aus der Isozymanalyse spricht allerdings, daß sich auch zwei Isolate mit einem Wirkungsgrad von 50 - 75 % im Isozymmuster von den anderen Isolaten unterschieden. Anhand von molekularen Markern dürfte eine exaktere Charakterisierung der stark virulenten Genotypen bzw. eine Lokalisierung bestimmter Virulenzgene möglich sein.

W. Leibinger und K. Mendgen

Universität Konstanz, Fakultät für Biologie, Lehrstuhl für Phytopathologie, Konstanz

Biologische Bekämpfung von Lagerfäuleerregern am Apfel

Lagerfäulen verursachen in Kühllagern bedeutende Schäden an Äpfeln. Diese werden vorwiegend durch die Pilze *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Monilinia fructigena* sowie *Pezizula alba* und *Nectria galligena* hervorgerufen. Die Bekämpfung erfolgt in der Regel vor der Ernte durch Abschlußbehandlungen mit Dichlofluaniden oder Benzimidazolderivaten. Eine Alternative stellt die Bekämpfung mit antagonistisch wirksamen Mikroorganismen dar.

Natürlich vorkommende Mikroorganismen wurden aus Apfelanlagen isoliert und ihre antagonistische Wirkung gegenüber Fäulniserregern bestimmt. Durch eine geeignete Kombination wirksamer Einzelisolate konnten wir schon bei geringen Antagonistenkonzentrationen eine deutliche Reduktion der Faulstellenentwicklung erreichen. Die besten Ergebnisse erzielten wir dabei mit folgenden Kombinationen:

-*Aureobasidium pullulans* / *Rhodotorula* spp. / *Trichosporon pullulans*

-*Bacillus* spp. / *Aureobasidium pullulans* / *Bacillus* spp.

-*Epicoccum purpurascens* / *Acremonium strictum* / *Cryptococcus albidus*

In einem Feldversuch verglichen wir diese Mischungen mit einer Fungizidbehandlung und einer Wasserkontrolle. Jeweils 20 Apfelbäume einer randomisierten Blockanlage wurden pro Versuchsvariante behandelt. Gespritzt wurde bis 1 Woche vor der Ernte an drei Terminen in zweiwöchigem Abstand.

Alle eingesetzten Mikroorganismen konnten bis zum Erntezeitpunkt am 5. und 6. Oktober in steigenden Konzentrationen von der Apfeloberfläche rückisoliert werden. Die beste Etablierung wurde von *Aureobasidium pullulans* und den Hefeisolaten erreicht. Nach der Einlagerung der Äpfel in einem konventionellen Kühllager bei 4° C wurde am 28 Februar und am 31. März 1994 die prozentuale Faulstellenbildung ausgewertet. Bei den fungizidbehandelten Äpfeln wurden 3.4 %, bei den Mischungen 4.0 %, 5.3 % und 7.5 % Faulstellen ermittelt. Die Fäulnisrate der Wasserkontrolle lag bei 13.7 %. Sie unterschied sich signifikant von den anderen vier Versuchsvarianten. Bei der Pathogenverteilung konnte in der Fungizidkontrolle ein hoher Anteil an den Totalfäulen *Botrytis cinerea* und *Penicillium expansum* nachgewiesen werden. In den anderen vier Behandlungen gingen die Fäulesymptome überwiegend auf Infektionen durch *Pezizula alba* zurück. Eine Wiederholung des Versuchs ist für dieses Jahr geplant.

Denzer, Heinrich

Versuchszentrum Laimburg, 39040 Auer, Provinz Bozen, Italien

Überwinterung und Parasitierung bei *Uncinula necator* in Südtirol

Uncinula necator kann als Mycel in ruhenden Augen der Weinrebe und als Fruchtkörper, Kleistothezium, überwintern. Der Erreger überwuchert die von den durch ihn besiedelten Augen gebildeten Triebe in den ersten Wochen nach dem Rebaustrieb. Diese, stark von Mehltau befallenen Schosse, werden Zeigertriebe genannt. Bei Feldbeobachtungen in Südtirol konnten seit 1991 beide Formen der Überwinterung gefunden werden. In den Jahren 1992 bis 1994 wurde die Überwinterung des Erregers in Anlagen mit der Rebsorte Vernatsch untersucht. 1992 wurden die ersten Zeigertriebe am 13.05. entdeckt. Das entsprach in etwa dem Rebstadium 15. 1993 und 1994 konnten die ersten Zeigertriebe bereits am 03.05. und 02.05. beobachtet werden. Die Reben hatten zu diesem Zeitpunkt das Rebstadium 15 noch nicht erreicht. An den Zeigertrieben waren meist zwischen drei und sechs Blätter mit Mycel überzogen. Dabei handelte es sich meist um die unteren Blätter des Triebes. Die Zeigertriebe konnten an allen Augen der Tragruten gefunden werden. Sie wurden 1993 und 1994 fast ausschließlich in unmittelbarer Nähe der Zeigertriebe des Vorjahres gefunden. Bonituren zur Befallsverteilung im Umfeld von Zeigertrieben zeigten 1993 einen lang anhaltenden Einfluß der Zeigertriebe auf die Verteilung des *U. necator* Befalls in den Rebanlagen.

1992 begann die Kleistothezienbildung in unbehandelten Kontrollparzellen auf Beeren und Blättern in der ersten Juliwoche. Die meisten Kleistothezien auf Beeren konnten Mitte September gefunden werden. Auf den Blättern konnten bis zum ersten Frost Ende Oktober zunehmend mehr Kleistothezien gefunden werden. 1993 setzte die Kleistothezienbildung etwa zum selben Termin ein. Auf Beeren und Blättern in mit Mehлтаufungiziden behandelten und unbehandelten Parzellen konnten in der zweiten Septemberhälfte die meisten Kleistothezien gefunden werden.

Bedingt durch die feuchte Witterung ab Mitte September 1992 waren zu Vegetationsende nahezu 100% der Mehлтаukolonien durch *Ampelomyces quisqualis* parasitiert. Im August 1993 waren bereits über 80% der Mehлтаukolonien auf Beeren in Kontrollparzellen parasitiert. Auf Blättern in Kontrollparzellen lag die Parasitierung zu Anfang September bei über 30% und erreichte im Laufe des Monats 100%. In den mit Mehлтаufungizid behandelten Parzellen konnten erst zu Ende Oktober Parasitierungsraten von 100% gefunden werden.

Mikroskopische Auswertungen zeigten, daß der Hyperparasit in der Lage ist Kleistothezien von *U. necator* in verschiedenen Stadien zu parasitieren und in Pyknidien umzuwandeln.

B.D. Egger und A. Groß

H. Finzelberg's Nachf.
Koblenzerstr. 48-54, 56626 Andernach

Pflanzenbehandlungsmittel natürlichen Ursprungs; Pilzvorsorge ein Pflanzenstärkungsmittel

Pilzvorsorge, hergestellt aus Pflanzenauszügen, ist ein natürliches Stärkungsmittel mit amtlicher Registrierung zur Förderung der pflanzeneigenen Abwehrkräfte. Das Wirkungsprinzip von Pilzvorsorge beruht auf einer induzierten Resistenz, die die Infektionsmöglichkeiten für Schaderreger einschränkt.

Die vorbeugende bzw. pflanzenstärkende Wirkung der Pilzvorsorge wird durch Ergebnisse einer Vielzahl von Versuchen aus den Jahren 1987 - 1993 aufgezeigt, z.B.

- Echter Mehltau an Zierpflanzen
- Rost an Zierpflanzen
- Amerikanischer Stachelbeermehltau
- Säulchenrost an Johannisbeeren
- Monilia an Kirschen
- Echter Mehltau an Gemüse

Beeindruckende Ergebnisse konnten mit der Pilzvorsorge auch im Weinbau erzielt werden, wo die Wirkungsgrade gegen Oidium zwischen 40 - 74 % und damit z.T. höher als beim Netzschwefel lagen.

Weitere geprüfte Indikationen sind Botrytis und Echter Mehltau an Erdbeeren, Schorf, Echter Mehltau und Regenfleckenkrankheit an Äpfeln, Kräuselkrankheit an Pfirsichen, Oidium an Hopfen und Echter Mehltau an Getreide.

Eine Gefährdung von Bienen und anderen bedeutsamen Nützlingen wurde in den entsprechenden Versuchen nicht festgestellt.

J. Steinmetz und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Zur Formulierung und Applikation von *Trichoderma harzianum* und *Gliocladium roseum* als Antagonisten bodenbürtiger Schaderreger

Die erfolgreiche Bekämpfung bodenbürtiger Schaderreger mit Präparaten, deren Wirkung auf pilzlichen Antagonisten basiert, wird oftmals durch unzureichende Formulierungs- und Applikationsmethoden limitiert. In Untersuchungen zur Entwicklung geeigneter Methoden erwies sich schwach zersetzte Nadelholzrinde als günstiges Wachstumsmedium und Inokulumträger für die antagonistischen Bodenpilze *Trichoderma harzianum* und *Gliocladium roseum* und wurde an verschiedenen Wirt/Pathogen-Systemen auf Wirksamkeit geprüft.

Eine Wirkung wurde sowohl gegen *Pythium ultimum* und *Rhizoctonia solani* als Erreger von Keimlingsfäulen an Erbsen als auch gegen *Fusarium oxysporum* als Welkeerreger an Erbsen, Lein und *Cyclamen* erzielt. An Poinsettien war eine Bekämpfung der *Pythium*-Wurzelfäule möglich. Die Wirkung war primär von der Aufwandmenge, der Erregerdichte sowie dem Zeitraum zwischen Applikation und Aussaat bzw. Topfen abhängig. Die während dieses Zeitraumes erfolgte Besiedlung des Substrates durch die Antagonisten wurde zu verschiedenen Zeitpunkten nach Applikation quantifiziert und das von Inokulumpartikeln ausgehende Hyphenwachstum gemessen. Dabei zeigte sich, daß das Wachstum beider Antagonisten am stärksten war, wenn die Rinde mit Nährstoffen angereichert worden war, d.h. eine zusätzliche Nährstoffbasis appliziert wurde, und wenn die Applikation in Einheitserde erfolgte, verglichen mit einem Sand- und einem Lehmboden. Im System Erbse/*P. ultimum* erfolgte in Verbindung mit der antagonistischen Wirksamkeit eine starke Besiedlung von Erbsensamenschalen und -keimwurzeln durch *T. harzianum*, welche jedoch nicht durch die gleichzeitige Applikation von *P. ultimum* beeinflusst wurde.

Die Ergebnisse werden unter Berücksichtigung der Frage diskutiert, wo die Wirkorte der antagonistischen Pilze in den untersuchten Systemen lokalisiert sein und wie die Wirkungsgrade solcher Präparate optimiert werden können.

Jörg Romeis^{1,2}, Claus P.W. Zebitz¹, Gerhard Seifert²

¹ Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim

² Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Justus-Liebig-Universität, Giessen

Fern- und Nahorientierung von *Encarsia formosa* GAHAN (Hymenoptera: Aphelinidae)

Das Habitat- und Wirts-Suchverhalten von weiblichen *E. formosa* wurde unter Berücksichtigung der Unterscheidungsmöglichkeit zwischen den beiden Wirtsarten *T. vaporariorum* WESTWOOD und *B. tabaci* GENNADIUS (Homoptera: Aleyrodidae) untersucht.

Für die Fernorientierung spielen olfaktorische Reize keine Rolle. Im zweiarmigen Olfaktometer reagierten mit Honigwasser gefütterte, unerfahrene Parasitoide weder auf ein mit verschiedenen Stadien von *T. vaporariorum* befallenes Tabakblatt noch auf den von den Aleyrodiden abgegebenen Honigtau. Die Parasitoide orientierten sich auf größere Entfernung visuell anhand der Farbe, wofür hauptsächlich der im Grün enthaltene Gelbanteil verantwortlich war, und scheinen demnach erst nach der Landung auf einer Pflanze feststellen zu können, ob Wirte auf ihr vorkommen. *E. formosa* besitzt also kein so spezifisches Suchverhalten wie bisher angenommen worden war.

Auf der Pflanze übt der von den Aleyrodiden abgegebene Honigtau einen stark konzentrationsabhängigen Arrestant-Effekt auf *E. formosa* aus und wirkt somit als Kontakt-Kairomon. Auf mit Honigtau behandelten Filterpapieren verringerten die Wespen ihre Laufgeschwindigkeit (Orthokinese) und führten häufiger ungerichtete Wendebewegungen durch (Klinokinese). Nachdem sie die behandelte Fläche verlassen hatten, kehrten die meisten wieder auf sie zurück (Klinotaxis). Für diesen Effekt sind wasserlösliche, nicht flüchtige Bestandteile verantwortlich, die bereits bei einer Honigtaumenge von 0,01 mg TM/cm² wahrgenommen wurden. *E. formosa* bevorzugte den Honigtau von L3/L4 von *T. vaporariorum* signifikant stärker im Vergleich zu dem der Imagines der gleichen Art und dem von *B. tabaci*-L3/L4 und -Imagines.

Der Honigtau von *Myzus persicae* SULZER (Homoptera: Aphididae) und einzelne Zucker wurden ebenfalls wahrgenommen, wenn auch weniger stark. Es ist wahrscheinlich, daß bestimmte Zucker für den Arrestant-Effekt mitverantwortlich sind, die Unterscheidung zwischen Wirts- und Nicht-Wirts-Honigtau aber durch eine bestimmte Mischung von verschiedenen Zuckern und Aminosäuren ermöglicht wird.

Da die Reaktion von *E. formosa* auf den Honigtau von Imagines und L3/L4 von *T. vaporariorum* unabhängig davon war, auf welchen Nährpflanzen die Aleyrodiden zur Honigtau-Gewinnung gehalten wurden, scheinen pflanzenspezifische Inhaltsstoffe nicht die Ursache des unterschiedlichen Arrestant-Effekts zu sein. Dies läßt vermuten, daß die von *E. formosa* wahrgenommenen Substanzen von den mit den Aleyrodiden vergesellschafteten Symbionten stammen, es sich also wahrscheinlich um Aminosäuren handelt.

S.A. Hassan, B.G. Wührer und W.M. Rost

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

Die Anwendung von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* zur Bekämpfung des Pflaumenwicklers *Cydia funebrana* (Treitschke)

Der Einsatz von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* wurde von 1989 bis 1992 in kommerziellen Zwetschenanlagen getestet. Bei zwei bis fünf *Trichogramma*-Behandlungen von Juni bis August gelangten pro Baum jeweils ca. 9000 Parasiten zum Einsatz. Bei der Sorte "Ortenauer" wurden für verschiedene *Trichogramma*-Arten bzw. Stämme folgende Wirkungsgrade erzielt: *T. dendrolimi* (Stamm 22) 36.4%; *T. embryophagum* (42) 57.6%, 66.4% und 57.6%; *T. embryophagum* (41) 73.1%, 59.7% und 61.8%; *T. cacoeciae* (39) 80.2%. Bei der Sorte "Ersinger" brachte *T. embryophagum* (41) 86.9% und 75.3%; *T. cacoeciae* (39) 74.6% und 66.8% sowie *T. sp.* Geisenheim (43) 62.6% Wirkung. Bei der Sorte "Fellenberg" erzielte *T. embryophagum* (41) 92.5%, *T. cacoeciae* (39) 94.4% und *T. sp.* Geisenheim (43) 83.5% Wirkung. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird empfohlen, zur wirksamen Bekämpfung der zweiten Generation des Pflaumenwicklers den kommerziell verfügbaren Stamm *T. cacoeciae* (39) einzusetzen. Bei "Ortenauer" und "Fellenberg" sowie anderen mittelspäten und späten Sorten genügen 3 Freilassungen ab Anfang Juli in Abständen von 3 Wochen, bei "Ersinger" und anderen Frühsorten hingegen 2 Behandlungen ab Mitte Juni im Abstand von 3 Wochen, um den Pflaumenwickler wirksam niederzuhalten. Zur Zeit wird die Verwendung einer weiteren, 1993 in einer Zwetschenanlage geködeten Art sowie der Einsatz von diapausierten *T. cacoeciae* (Stamm 39) untersucht.

Alberto Gasser

BASF Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Kurt Dannemann

Regierungspräsidium Freiburg

Erfahrungen zur Freilandterminierung des Einsatzes von Trichogramma (TRICHOCAP) gegen den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*)

In mehrjährigen Feldversuchen (1980-1983) der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt wurde festgestellt, daß der optimale Freilassungstermin für Trichogramma unmittelbar vor bzw. bei Flugbeginn des Maiszünslers liegt.

Nach der Überwinterung als Spätlarve findet etwa Anfang Juni die Verpuppung des Maiszünslers statt. Vom Zeitpunkt der Verpuppung an gerechnet, benötigt der Maiszünsler bis zum Flugbeginn ca. 100° C akkumulierte Tagestemperatur.

Der Beginn der Verpuppung, Start für die Freilandterminierung der Trichogrammen wird in speziellen Freilandkäfigen vom amtlichen Dienst überwacht.

Der jeweilige Tagestemperaturwert für die Ermittlung der Temperatursumme wird mit folgender Formel errechnet:

$$T = \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - 10$$

Unter Freilandbedingungen ist für die Reaktivierung der in Diapause gehaltenen Trichogrammen (3-5° C, 75 % Luftfeuchtigkeit) ebenfalls eine Tagestemperatursumme von ca. 100°C erforderlich, so daß die Entwicklung des Maiszünslers und der Trichogramma-Parasitoide - in Abhängigkeit von den Tagestemperaturen - synchron verlaufen.

TRICHOCAP wird in Deutschland zur Maiszünslerbekämpfung zu zwei Terminen - mit jeweils zwei Trichogramma-Schlupfwellen - ausgebracht. Diese Schlupfwellen werden durch eine zeitlich versetzte Reaktivierung von zwei Trichogramma-Teilmenen erzielt.

Die Freilandterminierung des Einsatzes von TRICHOCAP wurde in den Jahren 1990 - 93 in mehreren Exaktversuchen getestet und 1993 mit sehr gutem Erfolg in die Praxis (ca. 1300 ha) eingeführt.

C. Löchte und Ç. Şengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz der Universität Bonn

Entwicklung von Spritz- und Sprühverfahren zur Ausbringung von *Chrysoperla carnea* (Stephens)-Eiern zur biologischen Blattlausbekämpfung in Freilandkulturen*

Im Biologischen Pflanzenschutz finden in Massen gezüchtete Florfliegen *Chrysoperla carnea* bei der Blattlausbekämpfung zunehmende Verwendung. Üblicherweise werden die auf Mullgaze abgelegten oder in Vermiculit gemischten Eier der Florfliegen von Hand ausgebracht. Aufgrund des großen Zeit- und Arbeitsaufwandes dieser Verfahren sowie einer ungleichmäßigen Verteilung der Eier auf den Pflanzen war das Ziel dieser Untersuchungen, geeignete Ausbringungsmethoden für die Florfliegen auf Freilandflächen zu entwickeln.

Im Hinblick auf eine mögliche Ausbringung der Florfliegen-Eier in wässrigen Suspensionen in Spritz- und Sprühverfahren wurden Laborversuche zum Einfluß von Trägerstoffen, Flüssigkeitsdrücken sowie Düsentypen und -größen auf biologische Parameter angestellt. Die Ermittlung der Schlupfraten erfolgte in Klimaschränken unter konstanten Bedingungen. Definierte Flüssigkeitsaliquote bei der Entleerung des konstruierten Behälters galten als Maßstab für die vertikale Verteilung der Florfliegen-Eier innerhalb der Spritzflüssigkeit.

Bei der Auswahl von Düsen mußten die geometrischen Abmessungen der Florfliegen-Eier berücksichtigt werden, wobei sich Düsen mit runden Querschnitten mit einem Durchmesser größer als 0,9 mm als günstig erwiesen. Leitungswasser eignete sich als Trägermedium, und selbst die Verweildauer der Eier in dieser Spritzflüssigkeit hatte keinen negativen Einfluß auf die Schlupffähigkeit der Larven. Ein Flüssigkeitsdruck, der für Förderung und Zerstäubung der Eier ausschlaggebend ist, zeigte sogar bei einem Überdruck bis 4,5 bar keine Beeinträchtigung der Schlupfrate. Ebenso beeinflusste der für das Betreiben von Zweistoffdüsen erforderliche Zerstäubungsluftdruck bei Drücken bis zu 2,0 bar die Schlupfrate der Larven nicht. Die vertikale Verteilung der Eier innerhalb der Trägerflüssigkeit Wasser war bei der Behälterentleerung gleichmäßig.

Weitere Untersuchungen zu geeigneten Netz- oder Haftmitteln mit einer genügenden Verträglichkeit für die Florfliegen sowie Witterungsbeständigkeit notwendig.

*Gefördert aus Mitteln des Schwerpunktes "Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft", MURL- NRW

M. Camara¹, C. Borgemeister², R.H. Markham² & H.-M. Poehling³

1 Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen,

2 International Institute of Tropical Agriculture, Plant Health Management Division, Cotonou, Republic Benin, Westafrika

3 Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover.

Elektrophoretische Untersuchungen zum Beutespektrum des Prädators *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Col.: Histeridae)

Seit der Einschleppung des aus Mittelamerika stammenden Großen Kornbohrers *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col.: Bostrichidae) in Ost- und Westafrika Anfang der achtziger Jahre, hat sich der Käfer in seinem neuen Verbreitungsgebiet zu einem der bedeutendsten Schädlinge in kleinbäuerlichen Maislägern entwickelt. Im Rahmen eines biologischen Bekämpfungsprogramms wurde die ebenfalls in Mittelamerika beheimatete räuberische Histeride *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Col., Histeridae) zunächst 1991 in Togo (Westafrika) und ein Jahr später in Kenya (Ostafrika) freigelassen. In Laboruntersuchungen konnte jedoch gezeigt werden, daß es sich bei *T. nigrescens* nicht um einen, wie ursprünglich angenommen, monophagen Prädator, sondern um einen zumindest oligophagen Räuber handelt, der sich darüber hinaus als adulter Käfer auch von Mais ernähren kann. Mit Hilfe eines elektrophoretischen Nachweises von Beuteproteinen (Enzymen) im Magen-Darmtrakt von *T. nigrescens* soll das tatsächliche Beutespektrum des Räubers untersucht werden. Zunächst wurde für potentielle Beuteorganismen von *T. nigrescens* ein elektrophoretischer Schlüssel entwickelt. Auf der Basis von unterschiedlichen Isoenzymmuster konnten die einzelnen Beutearten gut voneinander unterschieden werden. Mit Hilfe dieses elektrophoretischen Schlüssels wird der Beutekonsum von in Mittelamerika und Westafrika gesammelten *T. nigrescens* untersucht. Als elektrophoretische Techniken wurden sowohl Cellulose-Acetate-Elektrophorese als auch Polyacrylamid-Gelelektrophorese verwandt.

A. Eppler

Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie,
Justus-Liebig-Universität, 35390 Gießen

Der hemmende Einfluß von Niemprodukten auf Bakterien

Produkte des Niembaumes *Azadirachta indica* werden in der traditionellen indischen Medizin des Ajurveda zur Behandlung auch Bakterien-induzierter Krankheitsbilder wie Ulcer, Stomatitis, Sores, Ekzemen, Lepra und Gonorrhö eingesetzt. In Europa wird Niem von der Zahnheilkunde geschätzt, z.B. zur Behandlung von Gingivitis durch den Einsatz niemhaltiger Zahncreme. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde die *in vitro*-Hemmung einer Anzahl phytopathogener Bakterien sowie zweier *Escherichia coli*-Stämme durch Niem-Extrakte und -Inhaltsstoffe überprüft. Bei den phytopathogenen Bakterien handelte es sich um Vertreter der Gattungen *Pseudomonas* (*P.phaseolica*; *P.syringae* "tomato"; *P.syringae* pv.*pisi*; *P.syringae phaseolica* Rasse 1 und 2, *P.syringae*), *Xanthomonas* (*X.campestris*, *X.pelargonii*), *Corynebacterium* (*C.michiganense*, *C.rathayi*), *Erwinia* (*E.carotovora*, *E.carotovora* var.*carotovora*), *Agrobacterium* (2 x *A.tumefaciens* unterschiedlicher Herkunft) sowie einem Stamm von *Bacillus subtilis* (Original-Namen aus den Sammlungen ohne Rücksicht auf die korrekte aktuelle Nomenklatur). Bei *E.coli* handelte es sich um die Stämme 87A und 95A der Sammlung des Instituts für Genetik der JLU. Die übrigen Bakterien entstammten den Sammlungen des eigenen Instituts. Die Bakterien wurden in Schüttelkulturen über Nacht angezogen und auf Festagar plattiert. Nach Vorinkubation wurden die Hemmstoffe mittels Filterplättchen appliziert. Nach 24 Stunden (Inkubation bei 37°C) wurden erstmals die Hemmhöfe bonitiert. Als Vergleich diente jeweils die Verdünnungsreihe eines Antibiotikum-Standards. Es wurden wässrige und alkoholische Blattextrakte, methanolische Extrakte aus Rinde und Borke, wässrige, methanolische, MTB und AZT-Extrakte aus Samen, Niemöl, Ölmischungen, kommerzielle Niem-Produkte und gereinigtes Azadirachtin getestet. Die Ergebnisse belegen zwar eine gewisse antibiotische Wirkung von Niem auch gegenüber den getesteten Bakterien, die Wirkung war jedoch oft erratisch und blieb weit unter den Aktivitäten, die einen Einsatz im praktischen Pflanzenschutz, jedenfalls gegenüber Bakterien, sinnvoll erscheinen lassen. Allerdings kann die durch andere Autoren nachgewiesene Wirkung auf Insekten dazu führen, daß Bakterien (XLB, wie auch MLO und RLO), die auf Insekten als Vektoren angewiesen sind, durch diese antivektorielle Aktivität in ihrer Ausbreitung behindert werden. In der Literatur gibt es Hinweise, daß hier ein möglicher "antibakterieller" Anwendungsbereich für Niemprodukte liegen könnte.

A. Eppler

Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie,
Justus-Liebig-Universität, 35390 Gießen

Der hemmende Einfluß von Niemprodukten auf Pflanzenviren

Der Niembaum (*Azadirachta indica* A. JUSS (syn. *Antelea azadirachta* [L.] ADELBERT; syn. *Melia indica* BRANDIS; syn. *Melia azadirachta* L.) gehört zu den Meliaceen wie sein naher Verwandter, der Zedrach oder persische Flieder *Melia azedarach* L. (syn. *Melia japonica* DON; syn. *Melia sempervirens* SW.), mit dem er allerdings nicht verwechselt werden sollte. Beide Spezies werden als Officialpflanzen des Ajurveda genutzt, auch bei viralen Infekten und bei deren Prophylaxe. Es sollte geprüft werden, inwieweit in der Literatur beschriebene Hemmwirkungen von Niem auf Pflanzenviren sich mit Hilfe der Modellsysteme Tabak Mosaik Tobamovirus (TMV) und Tabak Nekrose Necrovirus (TNV) bestätigen lassen. Es wurden methanolische und wässrige Extrakte von Blättern sowie methanolische Extrakte von Rinde und Borke verwendet. Bei den Tests wurde in der Regel die Halbblattmethode angewandt. Die beobachtete Hemmung gemessen an der Zahl induzierter Lokalläsionen war am höchsten für Borkenextrakte vor Rinden- und Blattauszügen. Die Hemmung war keine reine *in vitro*-Aktivität, auch auf den Hemmstoff-freien Blatthälften war eine konzentrationsabhängige Verminderung der Läsionenzahl festzustellen. Eine Lagerung des hemmstoffhaltigen Inokulums führte zu einer Verminderung des hemmenden Effekts. Die Hemmwirkung war auch stark vom Virus-Wirtssystem abhängig und geringer konzentrierte Inokula wurden relativ stärker gehemmt. Bei Blattscheibentests war der Hemmeffekt gegenüber der Standardmethode mit Pflanzen vermindert. Eine Ausdehnung der Vorinkubationszeit von Virus und Hemmstoff ergab keine Verbesserung der Hemmwerte. Blattextrakte vom Zederach waren in der Regel besser als die von Niem. Methanolische und wässrige Samenextrakte hatten bei Verwendung der schon beschriebenen Test-Methode keinen wirklich signifikanten Effekt oder er mußte dem Lösungsmittel zugeschrieben werden. Wurden systemische Wirte gewählt, so war eine Infektion zwar nicht zu unterbinden aber die Symptomausprägung war deutlich verzögert. Azadirachtin bewirkte keine Hemmung, weder bei Prael- noch bei Post- oder Coapplikation. Über die Verwendung von Niem als Zugabe zur Pflanzerde (gemahlene Blätter, Samen, extrahierte Samen) wurde hier schon früher berichtet (Gurke/PNRV). Bei Zucchini konnte zwar eine Infektion mit dem Wassermelonen Mosaik Virus 2 (WMMV2) nicht verhindert werden, aber in einer Reihe von Versuchen ergaben sich Evidenzen, daß auch hier ein Einfluß auf den Infektionserfolg sowie Geschwindigkeit und Stärke der Symptomausprägung besteht. Auch eine Auswirkung auf die vektorielle Übertragung durch die verschiedenen insektiziden Wirkungen des Niem muß in Betracht gezogen werden, wurde hier aber nicht überprüft.

F Müller-Riebau, B Berger und O Yegen

Georg-August-Universität Göttingen
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Untersuchungen zur fungitoxischen Wirkung von etherischen Ölen aus türkischen Wildkräutern auf phytopathogene Pilze

Die etherischen Öle aus *Thymbra spicata* (Labiatae), *Satureja thymbra* (Labiatae), *Laurus nobilis* (Lauraceae), *Mentha pulegium* (Labiatae), *Salvia fruticosa* (Labiatae) und *Inula viscosa* (Compositae) sowie *Pimpinella anisum* (Umbelliferae), *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) und *Origanum minutiflorum* (Labiatae) zeigten *in vitro* eine fungitoxische Wirkung auf die bodenbürtigen phytopathogenen Pilze *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* und *Phytophthora capsici*. Die stärksten Einflüsse auf das Myzelwachstum der Testpilze wurden bei den etherischen Ölen aus *Thymbra spicata*, *Satureja thymbra* (und *Origanum minutiflorum*) mit minimalen Hemmkonzentrationen zwischen 400 und 800 mg/l Nährmedium beobachtet. Damit war beispielsweise die fungitoxische Wirkung dieser etherischen Öle gegenüber *Phytophthora capsici* deutlich höher als bei einer Reihe von chemisch-synthetischen Fungiziden (wie Folicur EC 250, Previcur N, Sportak, Rovral und Maneb 80). Dünnschichtchromatographische Untersuchungen deuteten darauf hin, daß es sich bei den fungitoxischen Komponenten hauptsächlich um Thymol und Carvacrol handelt.

In gaschromatographischen Untersuchungen (GC-FID) wurden die essentiellen Bestandteile der etherischen Öle (= Terpene) identifiziert: In den etherischen Ölen aus *Thymbra spicata* wurden hauptsächlich Carvacrol (durchschnittlich 470 mg/ml), γ -Terpinen (84 mg/ml) und p-Cymol (82 mg/ml), in denen aus *Satureja thymbra* Thymol (224 mg/ml), γ -Terpinen (199 mg/ml) und p-Cymol (77 mg/ml) und in dem aus *Origanum minutiflorum* Carvacrol (559 mg/ml) gefunden. In den etherischen Ölen aus *Salvia fruticosa*, *Laurus nobilis* und *Eucalyptus* sp. war hauptsächlich 1,8-Cineol (= Eucalyptol) vorhanden (339, 149 bzw. 229 mg/ml). Die vorherrschende Komponente in *Mentha* sp. war Pulegon (206 mg/ml) und in *Pimpinella anisum* Anethol (815 mg/ml). In *Inula viscosa* konnten hingegen die (über 20) untersuchten Terpene nur in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Mit dem Kolonienwachstumtest wurde das fungitoxische Potential der etherischen Öle und deren Einzelkomponenten untersucht: Mit Ausnahme von Thymol und Carvacrol, die die minimale Hemmstoffkonzentration bei 100 mg/l Nährboden erreichten, führten alle anderen Terpene bis zur Konzentration von 250 mg/l Nährboden zu keiner vollständigen Hemmung des Myzelwachstums. Bei den etherischen Ölen war dafür - bei einer Konzentration von 1000 mg/l Nährboden - ein Gehalt von mindestens 235 mg/ml Thymol und/oder Carvacrol im etherischen Öl notwendig. Nach der dünn-schichtchromatographischen Auftrennung der Einzelkomponenten in Verbindung mit einer Bioautographie mittels *Cladosporium herbarum* und einer anschließenden gaschromatographischen Untersuchung konnte mit dieser weiteren Methode bestätigt werden, daß die fungitoxischen Wirkungen insbesondere auf das Vorhandensein der phenolischen Komponenten Thymol und Carvacrol im etherischen Öl zurückzuführen sind.

J. Maček und H. Weilguny

Biotechnische Fakultät, Landwirtschaftlicher Fachbereich, SLO-61001 Ljubljana,
Jamnikarjeva 101, Postfach 486, Slowenien

Die Wirkung kaltsterilisierter Kompostauszüge auf das Myzelwachstum und Sporulierung einiger parasitischer Bodenpilze

Komposte fördern in ihrer Ausgangsform oder als einfache (nicht sterilisierte) Auszüge bekanntlich die Pflanzengesundheit bzw. hemmen die Entwicklung parasitischer Pilze. Die meisten Untersuchungen befassen sich mit der Wirkung der Kompostextrakte auf parasitische Pilze, die oberirdische Pflanzenteile befallen. Es sind aber aus der Literatur kaum Abhandlungen über die Wirkung der Kompostauszüge auf einzelne Pilze in Reinkultur bekannt, wobei freilich nur sterilisierte Extrakte in Frage kommen. Da aber gleichzeitig bekannt ist, dass die Wirkung durch Mikroorganismen und nicht nur durch ihre löslichen Ausscheidungen verursacht wird, wurde in der vorliegenden Arbeit auch versucht zu klären, inwieweit nur lösliche Ausscheidungen (durch Sterilisierung bedingt also ohne lebende Zellen) die Pilze hemmen können.

In diesen Untersuchungen wurde die Wirkung kaltsterilisierter (Filter Sartorius Minisart NML 16534K) Auszüge aus 3 Kompostarten in 2 Konzentrationen (1:5 und 1:10) und 2 Temperaturstufen (warm 45-50, kühl 35-40 °C) auf das Myzelwachstum von *Fusarium graminearum* (*Fg*), *F. moniliforme* (*Fm*), *Gerlachia nivalis* (= *F. nivale*) (*Gn*), *Rhizoctonia solani* (*Rs*) und *Sclerotinia sclerotiorum* (*Ss*) und Sporulierung von *Fm*, die auf Kartoffel-Dextrose-Agar bei 25 °C gezogen wurden, untersucht.

Als Tendenz könnte gelten, jedoch statistisch nicht immer gesichert, dass warme und mehr verdünnte Auszüge geringere hemmende Wirkung zeigen als kühlere und weniger verdünnte. Auszug aus dem Kompost aus Nadelbaumrinden und Schweinemist (I) hemmte das Myzelwachstum von drei (*F*)-Pilzen förderte es bei *Rs* und bei *Ss* war die Wirkung ambivalent. Auszug aus einem Handelkompost (Torf, Hühnermist u. a.) (II) hemmte gut das Wachstum von *Ss*. Die Hemmung war konzentrationsabhängig. Kompostauszug aus Weintrestern (III) hemmte das Wachstum von *Ss* und förderte es bei *Gn* und *Rs*. Bei den zwei *F*-Pilzen liess die Wirkung bald nach.- Die Sporulierung von *Fm* wurde durch Auszüge aus den Komposten I und II gehemmt, mit Auszug aus Weintrestern aber gefördert.- Aus den Resultaten ergibt sich, dass vor eventueller Anwendung solcher Auszüge die parasitische Bodenmykoflora bestimmt werden müsste.

Brandl Franz

CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt

EXHIBIT G 25^(TM) und EXHIBIT F 27^(TM) - Innovative Technologie im Biologischen Pflanzenschutz

Exhibit G 25 und Exhibit F 27 sind zwei biologische Produkte auf Basis von entomopathogenen Nematoden der Gattung *Steinernema*, die auf die Parasitierung und Abtötung bestimmter Insektenlarven spezialisiert sind. Nematoden dieser Gattung sind natürlicher Bestandteil der Bodenfauna. Dort leben sie frei in der Bodenlösung als Dauerlarven.

Die Abtötung der Insektenlarven erfolgt im Zusammenwirken mit einem nur in den Nematoden vorkommenden Bakterium aus der Gattung *Xenorhabdus*. Diese Bakterien stehen in einer sogenannten mutualistischen Beziehung mit den Nematoden, d.h. beide Organismen - Nematode und Bakterium - sind in ihren Lebensfunktionen voneinander abhängig bzw. keiner kann ohne den anderen seinen Entwicklungszyklus aufrechterhalten. Die Parasitierung und Abtötung von Schadinsektenlarven erfolgt vereinfacht nach folgendem Prinzip: Die Dauerlarven der Nematoden bewegen sich im Feuchtfilm des Bodens und suchen angelockt durch Signalstoffe (Körperausscheidungen) Wirtslarven auf. In diese dringen sie durch natürliche Körperöffnungen (z.B. Tracheen) ein und setzen die Bakterien frei. Diese zersetzen die inneren Organe der Insektenlarven und töten sie innerhalb 24 -48 h ab. Die Nematoden ernähren sich vom Nahrungsbrei, nehmen dabei wiederum die Bakterien auf und vollenden ihren Entwicklungszyklus. Je nach Nahrungsangebot und Umweltbedingungen können mehrere Nematodengenerationen in der Insektenlarve gebildet werden. Bei Erschöpfung des Nahrungsangebotes werden wiederum Dauerlarven gebildet, die aus dem Insektencadaver auswandern und erneut Wirtslarven aufsuchen. Die natürliche Dichte der Nematoden ist aber nicht ausreichend, Schadlarven unter die wirtschaftliche Schadensschwelle zu drücken.

Mit Hilfe der modernen Biotechnologie ist es gelungen, Nematoden der Art *Steinernema* großtechnisch in Flüssigfermentern unter streng kontrollierten Bedingungen auf definiert hohem Qualitätsniveau zu produzieren.

Exhibit G25 enthält die Art *Steinernema carpocapsae* und wurde von Ciba-Geigy für die Bekämpfung von Dickmaulrüsslerlarven sowohl unter Glas als auch im Freiland in Baumschulen, Zierpflanzen, Erdbeeren, Reben und Hopfen entwickelt. Der Wirkungsgrad beträgt 90 - 100 %. Im Produkt Exhibit G 25 sind die Nematoden in einem Gel bewegungsunfähig fixiert, um ihre Körperreserven zu schonen und sie haltbar zu machen. Das Gel ist auf einem Netz aufgezogen. Gel bzw. Netz befinden sich in einem Kanister, der es vor Austrocknung schützt. Für die Anwendung werden die Nematoden unter Zusatz eines Aktivators (Na-Citrat) in Wasser mobilisiert, d.h. das Gel wird vom Netz gelöst und geht in Lösung. Exhibit G 25 ist ab Produktion bei Raumtemperatur 5 Monate, bei 4-6 °C 12 Monate haltbar.

Exhibit F 27 enthält die Art *Steinernema feltiae*. Diese Nematodenart bekämpft alle Larvenstadien von Trauermücken in Zierpflanzen, Gemüsejungpflanzen und Pilzfliegen in Champignonkulturen. Bei Wirkungsgraden von 90 - 100 % ist die Kontrolle sehr nachhaltig. Exhibit F 27 ist flüssig auf Basis eines natürlichen Biopolymers formuliert. Das Biopolymer konserviert und fixiert die Nematoden bis zur Ausbringung. Exhibit F 27 ist in 10 Kammern unterteilte, semipermeable (luftdurchlässige) Gewebetaschen abgefüllt. Die Gewebetasche ist auf einen Plastikrahmen aufgespannt, um einen ausreichenden Sauerstoffaustausch sicherzustellen. Ab Produktion umfaßt die Haltbarkeit von Exhibit F 27 einen Monat bei Raumtemperatur und 6 Monate bei 4-6 °C.

Die empfohlene Anwendungskonzentration beträgt bei beiden Produkten 0.5 Mio Nematoden/m². Beide Produkte sind mit herkömmlichen Pflanzenschutztechniken im Gieß- und Spritzverfahren anwendbar. Wie bei lebenden Organismen üblich ist zum Anwendungszeitpunkt und danach auf die spezifischen Umweltsprüche der entomopathogenen Nematoden an ausreichende Bodenfeuchte, Bodentemperaturen ab 12 °C und keine direkte Sonneneinstrahlung bei Ausbringung zu achten.

Aufgrund der ausschließlichen Spezialisierung auf bestimmte Schadinsektenlarven sind entomopathogene Nematoden ohne Einschränkung in idealer Weise für den Biologischen Pflanzenschutz in einem integrierten Pflanzenschutzsystem geeignet.

(TM) = zur Registrierung angemeldet durch CIBA-GEIGY AG Basel

Lehmann, W. ; Langenbruch, G.A.

Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft
Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

Versuche zur Mischbarkeit der Pflanzenstärkungsmittel Myco-Sin und Bio-Sin mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat.

Investigation in mixtures of the plant enhancers Myco-Sin and Bio-Sin with *Bacillus thuringiensis*

Abstract:

The main question of this investigation was whether the effect of *Bacillus thuringiensis* (Bt) would be influenced in mixture with Myco-Sin and Bio-Sin (plant enhancers).

Investigations in the laboratory with the diamond-back moth (*Plutella xylostella*) showed no loss of efficacy of Bt. In field and semi-field trials with *Hyponomeuta malinellus* Zell. mixed application resulted even in a slightly better efficacy, probably due to better covering of the leaves.

Die Hauptfragestellung dieser Untersuchungen war, ob die insektizide Wirkung eines *Bacillus thuringiensis* (Bt) -Präparates durch die Beimischung der Pflanzenstärkungsmittel Myco-Sin und Bio-Sin (Firma Gebrüder Schaeette KG) erhalten bleibt oder abgeschwächt wird.

Laboruntersuchungen mit *Plutella xylostella* (Kohlmotte) zeigten bei entsprechenden Mischungen keinen Wirksamkeitsverlust des Bt-Präparates Dipel.

Anschließende Freiland - und Halbfreilanduntersuchungen mit Gespinstmotten (*Hyponomeuta malinellus* Zell.) bestätigten bei Einsatz üblicher Anwendungskonzentrationen - Bio-Sin und Myco-Sin 0,8% und Dipel 0,1% - die Laborversuchsergebnisse. Bei den Halbfreilanduntersuchungen wurden von den behandelten Bäumen des Freilandversuches Zweige entnommen und im Labor 10 Larven von *H. malinellus* / Zweig angesetzt.

Die Mortalität im Halbfreilandversuch lag für Dipel bei 68% und betrug nach Zumischung von Bio-Sin 85% und von Myco-Sin 90%.

Im Freiland wurden vor der Spritzung 10 Gespinste von *H. malinellus* / Baum angesetzt und einen Monat die Veränderungen beobachtet.

Nach 31 Tagen wurden in den unbehandelten Kontrollen im Durchschnitt 50 Gespinste / Baum gezählt, bei den Dipel-behandelten Bäumen 18, bei Zumischung von Bio-Sin 14 und mit Myco-Sin 15 Gespinste / Baum.

Die Wirkung von Bt gegenüber Gespinstmotten an Apfel wurde also durch die Beimischung der Pflanzenstärkungsmittel Bio-Sin und Myco-Sin nicht beeinträchtigt; tendenziell - bedingt durch die vermutlich bessere Benetzung der Blätter und Haftung der Mittel an den Blättern - konnte sogar eine Wirkungssteigerung festgestellt werden.

J. Witthinrich, C. Höller und U. Wyss

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Das Blattlaus-Sexualpheromon Nepetalacton: ein Lockstoff für den Blattlaus-Primärparasitoiden *Praon volucre* (Hymenoptera: Aphidiidae)

Im Rahmen eines englisch-deutschen Gemeinschaftsprojektes wurde die Rolle der beiden bekannten Komponenten der Blattlaus-Sexualpheromone (Nepetalacton und Nepetalactol) als Kairomone für andere Arten, besonders den Blattlausprimärparasitoiden *Praon volucre* untersucht.

Im Freiland wurde zunächst die Wirkung von synthetischen Komponenten der Blattlaus-Sexualpheromone untersucht. Dazu wurden 20 Wasserfallen in einem Wintergerstefeld aufgestellt und alle zwei Tage kontrolliert. Es wurden fünf Duftstoffvarianten, davon zwei Kontrollvarianten, ausgebracht.

Nur *P. volucre* zeigte eine signifikante Reaktion auf die Blattlaussexualduftstoffe. Unter allen gefangenen *P. volucre* befanden sich bis auf drei Männchen ausschließlich weibliche Parasitoiden. Blattlausmännchen wurden nicht gefangen. Im Herbst können somit die Weibchen von *P. volucre* durch die beiden Komponenten der Blattlaus-Sexualpheromone angelockt werden.

In einer Laboruntersuchung wurde anschließend geprüft, ob die Attraktivität von Nepetalacton für *P. volucre* Weibchen von jahreszeitlichen Faktoren, wie Lichtphase und Temperatur, abhängt.

P. volucre wurde unter der Kombination von unterschiedlichen Lichtphasen (16h bzw. 12h) und Temperaturen (18°C bzw. 14°C) in *Sitobion avenae* (Hom.: Aphididae) herangezogen. Bei kurzer Lichtphase (12h) ging ein Teil der Parasitoidenpuppen in den Blattlausmumien in Diapause. Weibliche Tiere aller sechs resultierenden Versuchsgruppen wurden jeweils im zweiarmligen Y-Olfaktometer hinsichtlich ihrer Reaktion auf Nepetalacton getestet. Da fast alle getesteten Versuchsgruppen positiv auf den Duftstoff reagierten, ist es wahrscheinlich, daß *P. volucre* Weibchen auch im Freiland unabhängig von der Jahreszeit auf Nepetalacton reagieren können. Mit diesen Semiochemikalien könnte das Potential der Blattlausantagonisten im Feld erhöht werden.

Jutta Latten und Maria Scherer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt;
BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Resistenzinduktion in Labor und Freiland mit Hilfe von Pflanzenextrakten

Im Rahmen eines Screenings von 132 Pflanzenextrakten wurden verschiedene Extrakte mit guter Wirkung gegen *Phytophthora infestans* an Tomatenjungpflanzen gefunden. Davon zeichneten sich zwei Extrakte, aus *Solidago canadensis* und *Rheum rhabarbarum*, durch Wirkungsgrade um 90 % aus. Die Schutzwirkung erstreckte sich auch auf Kartoffeljungpflanzen. Zusätzlich wurde Wein durch eine Applikation dieser Extrakte weitgehend vor einem Befall mit *Plasmopara viticola* geschützt.

Während der Versuchsdurchführung im Gewächshaus fiel eine deutliche Lichtabhängigkeit der Extraktwirkung auf. In Dunkelheit zeigten verschiedene Pflanzenextrakte keine Wirkung. Auch an belichteten Pflanzen wurde keine Wirkung beobachtet, wenn sie vor der Extraktapplikation (exemplarisch untersucht mit Extrakten aus *S.canadensis* und *Reynoutria japonica*) mit dem Photosynthesehemmer Bentazon behandelt wurden. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die geprüften Extrakte in den Versuchspflanzen eine lichtabhängige Resistenz induzierten.

Im Sommer 1993 wurden Freilandversuche an Wein durchgeführt, in denen der natürlich auftretende Blattbefall mit *P.viticola* 82 % und mit *Uncinula necator* 85 % betrug. Behandlungen mit Extrakten aus *S.canadensis* erbrachten Wirkungsgrade von 51 % gegen *P.viticola* und 65 % gegen *U.necator*. *Rh.rhabarbarum* erreichte gegen beide Pathogene einen Wirkungsgrad von 67 %. Somit war es möglich, die im Gewächshaus gewonnenen Ergebnisse unter Freilandbedingungen zu bestätigen.

Es ist geplant, die Freilandversuche in den folgenden Jahren fortzusetzen. Insbesondere soll die Wirkung der Extrakte auf *P.infestans* an Kartoffeln untersucht werden.

R. Gottwald

Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e.V. Güterfelde

Wirkung von NeemAzal-F auf Larven des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY.)

Jährlich erfordert das Auftreten von *L. decemlineata*, als wichtiger Schädling im Kartoffelanbau, umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen zur Schadensbegrenzung. Als Alternative zum herkömmlichen Insektizideinsatz sowie zur Verminderung der Gefahr von Resistenzerscheinungen und zur Vermeidung der Umweltbelastung erlangt die Anwendung biologisch wirksamer Agenzien Bedeutung.

In zweijährigen Testungen zur insektiziden Wirkung mit dem Biopräparat NeemAzal-F (Wirkstoff Azadirachtin, einem Ingrediens des Neembaumes) wurden gegen die Larven von *L. decemlineata* Freilandversuche durchgeführt. Die Ausbringung der Spritzbrühe in einer 0,2 %igen Konzentration erfolgte im 1. Versuchsjahr 4 bzw. 8 Tage nach dem Schlüpfen der ersten Larven. Starker Befall war vorhanden, es herrschte die im Freiland anzutreffende Populationsvariabilität des Schädling vor. Im 2. Versuchsjahr kamen, bedingt durch die spätere Applikation, alle Larvenstadien vor.

Bei optimaler Ausbringung war die Mortalität der Larven im L₁- und L₂-Stadium 98 % und betrug bei den Larven im L₁-L₃-Stadium zum zweiten Behandlungstermin 87 %. Im darauffolgenden Jahr erreichte sie einen Wert von 82,9 %. Die Bonitur der Fraßschäden in beiden Jahren lag bei 3,3 bzw. 12,6 %.

Ein Einfluß auf die Nützlingsfauna wie Spinnen, Raubwanzen, parasitische Wespen, Marienkäfer und Flurfliegen war nicht festzustellen. Ebenso traten keine phytotoxischen Schäden an den Kartoffelstauden auf.

Fungizide/Bakterizide

A. Kühl und J. Raum
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

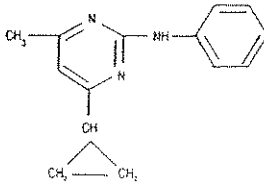
CGA 219'417 - ein neuer fungizider Wirkstoff mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten

CGA 219'417 (common name: Cyprodinil) ist ein neuer Wirkstoff der Firma CIBA-GEIGY mit einem breiten fungiziden Wirkungsspektrum in Getreide, Reben, Obst und Feldfrüchten.

Der Wirkstoff gehört zur Gruppe der Pyrimidinamine mit einem neuen Wirkungsmechanismus. Bisherige Untersuchungen zeigen keine Kreuzresistenz mit bereits bekannten Wirkstoffgruppen.

Die Wasserlöslichkeit von CGA 219'417 beträgt 20 mg/l bei 25 °C und einem pH-Wert von 5.0. Der Schmelzpunkt liegt bei 75.9 °C.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung:

N-(4-cyclopropyl-6-methylpyrimidin-2-yl)-aniline

CGA 219'417 zeichnet sich durch seine toxikologische Unbedenklichkeit aus: die LD₅₀ (Ratte oral) beträgt >2000 mg/kg, der Wirkstoff ist nicht reizend, nicht sensibilisierend, nicht mutagen, nicht kanzerogen und nicht teratogen. Bezüglich des Umweltehaltens ist hervorzuheben, daß dieser fungizide Wirkstoff im Boden vergleichsweise schnell abbaut.

Der Wirkstoff wird rasch über die Blätter der Pflanzen aufgenommen. Die Translokation in der Getreidepflanze verläuft akropetal und translaminar. CGA 219'417 besitzt einen neuen Wirkungsmechanismus, der zu einer Hemmung der Aminosäuresynthese führt. In der Getreidepflanze wird CGA 219'417 durch Metabolisierung inaktiviert.

In Getreide zeigt CGA 219'417 eine sehr gute Wirkung gegen Halmbruch, Mehltau, Ährenseptoria, Netzflecken und Rhynchosporium-Blattflecken mit Aufwandmengen von 375-750g A.S./ha (je nach Krankheitserreger). Als Beizmittel besitzt CGA 219'417 mit nur 5g A.S./100kg Saatgut eine ausgezeichnete Wirkung gegen die Streifenkrankheit in Gerste. In Reben zeichnet sich der Wirkstoff mit 250-500 g/ha durch seine ausgezeichnete Wirkung gegen Botrytis aus. Mit 15 g/hl hat CGA 219'417 darüberhinaus eine sehr gute Wirkung gegen Schorf in Äpfeln.

A. Kühl und K.-L. Nau
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

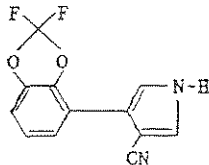
CGA 173506 - ein neuer fungizider Wirkstoff- abgeleitet aus dem Bereich der Naturstoffe

CGA 173506 (common name: Fludioxonil) ist ein neuer fungizider Wirkstoff der Firma CIBA-GEIGY, der als Beizmittel zur Bekämpfung von boden- und samenbürtigen Krankheiten in Getreide sowie zur Blattbehandlung in Reben eingesetzt werden kann.

Der Wirkstoff gehört zur Gruppe der Phenylpyrrole, die ausgehend von natürlichen Stoffwechselprodukten verschiedener *Pseudomonas species* synthetisiert wurde.

Die Wasserlöslichkeit von CGA 173'506 beträgt 1,53 mg/l bei 20 °C, der Schmelzpunkt liegt bei 199,4 °C. Der Wirkstoff zeichnet sich durch seine toxikologische Unbedenklichkeit aus. Die LD 50 (Ratte oral) beträgt >5000 mg/kg. Der Wirkstoff ist nicht reizend, nicht sensibilisierend, nicht mutagen, nicht kanzerogen und nicht teratogen.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung:

4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)pyrrole-3-carbonitril

Für die Entwicklung neuer Wirkstoffe werden zunehmend Naturstoffe als Ausgangsmaterial für neue Leitstrukturen herangezogen. Pyrrolnitrin ist ein Stoffwechselprodukt, das zuerst aus *Pseudomonas pyrocinia* isoliert wurde und aufgrund seiner fungiziden Eigenschaften als Leitstruktur für die Entwicklung der Phenylpyrrole diente.

Als Beizmittel im Getreide besitzt CGA 173'506 mit einer Aufwandmenge von nur 5g A.S./100 kg Saatgut eine ausgezeichnete Wirkung gegen *Gerlachia nivalis*, *Fusarium culmorum*, *Septoria nodorum* und *Tilletia caries*. Es besteht keine Kreuzresistenz zu Carbendazim-haltigen Fungiziden. CGA 173'506 zeichnet sich als Beizmittel außerdem durch seine hervorragende Verträglichkeit aus.

CGA 173'506 wird nur in sehr geringem Umfang in das Saatgut aufgenommen. Die überwiegende Kontaktwirkung sorgt für eine sehr lange Dauerwirkung am Korn.

CGA173'506 wird als Soloprodukt und als Mischungspartner mit anderen fungiziden Wirkstoffen für die Saatgutbeizung und in Mischung als Botrytizid in Reben entwickelt.

Literatur: Leadbeater, A.J.; Nevill, D.J.; Steck, B.; Nordmeyer, D.: CGA 173506: A novel fungicide for seed treatment. Proceedings Brighton Crop Conference - Pests and Diseases - 1990, 825-830

R. Blankenagel

Cyanamid Agrar, Ingelheim

Die Wirkung von ACROBAT Plus gegen Kraut- und Knollenfäule
an Kartoffeln in mehrjährigen Exakt- und Praxisversuchen

Acrobat Plus, das neue Spezialfungizid zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora infestans) an Kartoffeln, ist ein Kombinationspräparat aus dem lokalsystemischen Dimethomorph (DMM) und dem Kontaktfungizid Mancozeb.

DMM ist ein neuartiger Oomyceten-Wirkstoff aus der Gruppe der Zimtsäure-Derivate. Sein Wirkungsmechanismus beruht auf der Störung der pilzlichen Zellwandbildung. DMM ist wirksam in allen Entwicklungsstadien, in denen der Pilz Zellwände bildet.

DMM zeigt sowohl protektive als auch kurative Eigenschaften. Es bietet zusätzlich eine sehr gute antisorulierende Wirkung gegen Sporangienträgerbildung sowie gegen Oosporenbildung. DMM bekämpft auch Phenylamid-resistente Stämme, Kreuzresistenz besteht nicht.

Der Kontaktwirkstoff Mancozeb ist hinsichtlich einer Antiresistenz-Strategie und wegen seiner Wirkung gegen Alternaria solani ein wichtiger Partner für DMM. Das Zusammenwirken der beiden Wirkstoffe erfolgt nach synergistischem Prinzip.

Wie Exakt- und Praxisversuche gezeigt haben, ist Acrobat Plus sehr flexibel in der ganzen Krautfäule-Saison einsetzbar, von der Erst- bis zur Abschlussspritzung. Bewährt hat sich besonders bei starkem Befallsdruck eine frühzeitige Anwendung, da durch die antisorulierende Wirkung die Vermehrung von Phytophthora infestans beeinträchtigt und das Infektionspotential nachhaltig reduziert wird.

Abgeleitet von den Versuchsergebnissen werden die Anwendungsempfehlungen für Acrobat Plus vorgestellt.

Garvert, Ulrich*; Winter, Erika; Milling, Richard.; ** Daniels, Alison

Hoechst-Schering AgrEvo GmbH Düsseldorf, Berlin, Cambridge,

** University of Nottingham

Scala[®], ein neues Fungizid zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* im Weinbau und *Venturia inaequalis* und *Venturia pirina* in Kernobst.

Scala[®] enthält den neuen fungiziden Wirkstoff Pyrimethanil aus einer neuen Chemie (Anilino-Pyrimidine) mit einem neuartigen Wirkungsmechanismus, zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* in Weinreben und *Venturia inaequalis* und *Venturia pirina* in Kernobst.

Formulierung: Scala[®] ist als wässriges Suspensionskonzentrat mit 400 g/l Pyrimethanil formuliert.

Umwelt: Scala[®] ist nicht bienengefährlich, schont *Typhlodromus pyri* und hat keine W-Auflage. Es ist als moderat giftig für Fischnährtiere eingestuft. Scala[®] hat eine sehr geringe Warmblüttoxizität

Wirkungsweise: Scala[®] verlangsamt das Wachstum der Keimschläuche, vermindert die pectolytische Enzymproduktion der Pilze und hemmt dadurch den Infektionsprozess. Es verhindert das Mycelwachstum sowie die Sporulation. (1)

Transport: Scala[®] wird bei Blattapplikation nicht in jüngere Blätter verlagert, es verfügt aber über eine translaminare und blattsystemische Wirkung.

Bekämpfung von *Botrytis cinerea* in Wein:

Scala[®] erwies sich in Versuchen als hochwirksam gegen *Botrytis cinerea*. Untersuchungen zeigten keinerlei Kreuzresistenz zu den bisher eingesetzten Botrytiziden (Dicarboximide, Diethofencarb, BCM, DMI, u.a.). Daher bietet sich Scala[®] als ein Fungizid für das Botrytis-Resistenz-Management an.

Scala[®] wird im Weinbau mit einer Konzentration von 0,125 % (800 g a.i./ha) angewendet. Scala[®] wirkt auf alle Wachstumsstadien des Pilzes. Maximal 3 Anwendungen sollen zugelassen werden, aus Gründen des Resistenz-Managements sollte aber nur eine Anwendung je Saison erfolgen. Sind mehrere Spritzungen erforderlich, werden Spritzfolgen mit z.B. Botrylon[®] empfohlen. Scala-Anwendungen erbringen kellerwirtschaftliche Vorteile, da die Laccase-Sekretion in die Beeren verhindert wird (2).

Bekämpfung von Schorf im Kernobst:

Scala[®] wird im Kernobst mit einer Konzentration von 0,075 % angewendet. Es ist hochwirksam gegen Blattschorf. Es ist daher besonders geeignet für frühe Spritzungen im Abstand von 7 - 10 Tagen. In Versuchen wurden 2 - 3 Tage kurative Wirkung nachgewiesen, sodaß gezielt nach Warnaufruf gespritzt werden kann.

Für Spritzungen nach der Blüte empfehlen wir Tankmischungen mit anderen Fungiziden. Die Pflanzenverträglichkeit von Scala[®] kann als sehr gut betrachtet werden. Auch wurden positive Auswirkungen auf Blättern und Früchten beobachtet. Aufgrund seiner Produkteigenschaften ist Scala[®] geeignet für die integrierte Produktion.

(1) Neumann G.L., Winter E.H., Pittis J.E. :Pyrimethanil, a new fungicide. 1992 Proceedings British Crop Protection Conference - Pests and Diseases

(2) Dubos, B., INRA, pers. comm.

Scala[®] Warenzeichen Hoechst-Schering Agrevo

H. Köhle, W. Rademacher, G. Retzlaff

BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67114 Limburgerhof

Wirkungsmechanismen von Strobilurinen bei Pilzen und Pflanzen

Das von der BASF als Fungizid entwickelte Strobilurinderivat BAS 490 F und andere Verbindungen dieser Stoffklasse wirken analog zum Naturstoff Strobilurin A primär durch eine Hemmung der mitochondrialen Atmung am bc_1 -Komplex. Im Gegensatz zu einer aufgrund des Wirkmechanismus zu erwartenden breiten bioziden Aktivität ist bei intakten Organismen eine ausgeprägte Selektivität zu beobachten.

Ausschlaggebend für diese selektiven Eigenschaften ist einerseits die infolge artspezifischer Aufnahme-, Verteilungs- und Detoxifikationsraten unterschiedliche Verfügbarkeit bzw. Konzentration des Wirkstoffes am molekularen Wirkort sowie andererseits die physiologische Bedeutung der Atmung für die Vitalität der Organismen in ihrem jeweiligen Entwicklungs-/Funktionszustand. Diese Abhängigkeit der bioziden Aktivität der Strobilurine von bestimmten physiologischen Voraussetzungen veranschaulichen die Ergebnisse der Strobilurinwirkung auf Sporen und Myzel. Bei protektiver Anwendung ist die fungizide Wirkung von Strobilurinen besonders ausgeprägt, da die Funktion der durch Strobilurin gehemmten Atmung offensichtlich bei den wichtigsten phytopathogenen Pilzen für den Prozeß der Sporenceimung essentiell ist. Im Gegensatz hierzu wird das Myzelwachstum *in vitro* nach einer Strobilurinapplikation je nach Pilzart relativ schwach bis sehr stark gehemmt. Bei den heterotrophen pflanzlichen Zellkulturen können Strobilurine eine Veränderung der Atmungsintensität induzieren. Intakte Weizenpflanzen reagieren auf eine Strobilurinbehandlung mit einer Absenkung des CO_2 -Kompensationspunktes und erhöhter Biomassebildung. Die Ergebnisse von Feldversuchen mit Weizenpflanzen bestätigen die von einer Fungizidwirkung unabhängige positive Ertragsrelevanz nach einer Strobilurinbehandlung.

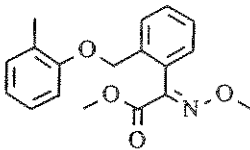
Die Ergebnisse der Versuche und die Schlußfolgerungen im Hinblick auf die praktische Anwendung von Strobilurinen werden diskutiert.

E. Ammermann, G. Lorenz, K. Schelberger und B. Wenderoth, H. Sauter, C. Rentzea

BASF AG Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67114 Limburgerhof und BASF AG
Hauptlaboratorium, 67056 Ludwigshafen

BAS 490 F - ein breitwirksames fungizides Strobilurin

BAS 490 F ist ein neues breit wirksames Fungizid aus der Stoffklasse der Strobilurine. Als Leitstruktur diente der Naturstoff Strobilurin A - ein Sekundärmetabolit des Kiefernzapfenröhlings *Strobilurus tenecellus*. Wie der Naturstoff haben BAS 490 F und andere Analoge den gleichen biochemischen Wirkungsmechanismus: die Hemmung des mitochondrialen Elektronentransportes am Cytochrome bc_1 -Komplex. Daher wurde der Naturstoff für diese neue Wirkstoffgruppe namensgebend.



BAS 490 F

Nach den vorliegenden Daten ist BAS 490 F ein toxikologisch und ökotoxikologisch sicheres Produkt. Es ist ein breit wirksames Kontakt-Fungizid, das alle Pilzklassen erfaßt. In einigen Indikationen wird auch Wirkung über die Gasphase beobachtet. BAS 490 F kann protektiv, kurativ und eradikativ eingesetzt werden je nach Pathogen. Die Aufwandmengen liegen zwischen 100 und 500 g Aktivsubstanz/ha.

In Getreide kontrolliert BAS 490 F sehr gut *Erysiphe graminis*. Zusätzlich werden *Phaeosphaeria nodorum* und *Pyrenophora teres* gut bekämpft. In den Ackerkulturen Kartoffeln und Zuckerrüben besitzt BAS 490 F gute Wirksamkeit gegen *Phytophthora infestans* und *Alternaria solani* bzw. gegen *Erysiphe betae* und *Cercospora beticola*. In Gemüse und Obst zeigt es sehr gute Effekte gegen Pflanzenkrankheiten, die durch echte Mehltäupilze verursacht werden. In Äpfeln und Birnen kontrolliert BAS 490 F *Venturia inaequalis* exzellent. In Wein werden *Plasmopara viticola* und *Uncinula necator* gut bis sehr gut bekämpft. Gegen *Botrytis cinerea* im Wein, Obst und Gemüse besitzt BAS 490 F eine gute Nebenwirkung, während es in Reis sowohl gegen *Pyricularia oryzae* als auch gegen *Pellucularia sasakii* mit gutem Erfolg eingesetzt wird.

BAS 490 F zeigte in mehrjährigen Versuchen sowohl als Einzelwirkstoff als auch in Mischungen gute bis sehr gute Pflanzenverträglichkeit und hervorragende Ergebnisse in der Ertrags- und Qualitätssicherung.

Ammermann et al., The Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases 1992, S. 403 - 410.

Klaus Geider, Stefan Bereswill, Peter Bellemann und Phillip Aldridge

Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Jahnstr. 29, D-69120 Heidelberg

Wechselwirkung des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* mit Kupfer-Ionen und Streptomycin und alternative Bekämpfungsmethoden

Gegen die Ausbreitung von Feuerbrand-Epidemien werden kupferhaltige Spritzmittel und in einigen Ländern das Antibiotikum Streptomycin eingesetzt. Der Erreger der Bakteriose bei Kernobst, *Erwinia amylovora*, ist in Abhängigkeit von der Aminosäure-Konzentration des Mediums gegenüber CuSO_4 tolerant und bildet auf Agarplatten in Gegenwart der Kupferionen gelbe, schleimige Kolonien. Diese Eigenschaft ist charakteristisch für *E. amylovora* und kann als einfache Plattennachweismethode verwendet werden. Weiterhin wird durch Kupferionen die Bildung der Polysaccharid-Kapsel verstärkt. Für Stämme aus Gebieten mit langjähriger Anwendung von Kupferspritzmitteln wurde eine erhöhte natürliche Toleranz gegenüber CuSO_4 beobachtet.

Streptomycin führt zur Selektion von resistenten Mutanten, die gegenüber dem Wildtyp mehr EPS produzieren können. Es ist anzunehmen, daß veränderte Ribosomen in diesen Zellen zu erhöhter Translation für Regulator- und Struktur-Gene führen. Mit neuartigen EPS-Messungen wurde die Induktion der Exopolysaccharid(EPS)-Synthese genau bestimmt und auch eine Abhängigkeit von der Osmolarität in der Umgebung gefunden. Auch die Kohlenstoffquelle beeinflusst die EPS-Synthese von *E. amylovora*. Die Konzentration von freiem EPS wurde durch Trübungsmessungen nach Bildung eines Komplexes mit Cetylpyridinium-Ionen gemessen und Kapselbildung mit einem FITC-markierten Lektin bestimmt [1].

Kupferionen und Streptomycin sind also nicht nur Hemmstoffe für den Feuerbranderreger, sondern führen auch zu physiologischen Zellveränderungen, die die Schleimbildung von *E. amylovora* beeinflussen. Die Expression einer EPS-Depolymerase, die durch *E. amylovora*-spezifische Bakteriophagen kodiert wird, könnte die Kapselbildung der Feuerbranderreger im Pflanzengewebe beeinflussen und damit das Pathogen pflanzlichen Abwehrmechanismen zugänglich machen. Das Enzym kann in verschiedenen Pflanzen-assoziierten Bakterien synthetisiert werden und degradiert das EPS von *E. amylovora*, wenn diese zusammen mit dem Feuerbranderreger wachsen..

Literatur: 1) Peter Bellemann, Stefan Bereswill, Sigrid Berger und Klaus Geider (1994). Visualization of capsule formation by *Erwinia amylovora* and assays to determine amylovoran synthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*, im Druck.

N. Leisse und Th. Puhl

Hoechst Schering AgrEvo GmbH,
Pflanzenschutz Deutschland, Düsseldorf

Wirtschaftliche Bedeutung von Halmbasisfusariosen an Getreide und ihre Stellung im Gesamtkomplex Fusarium

Die phytopathologisch bedeutsamen Fusarien (*Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum* und *F. [Microdochium] nivale*) können aus heutiger Sicht mit unterschiedlich hohem Erfolg bekämpft werden. Hauptursache für die schwankenden Wirkungsgrade sind mehrere Faktoren, die sich besonders unter Feldbedingungen z. Teil schwer bestimmen lassen. In erster Linie sind zu nennen: Der Infektionstermin, der Erreger (Arten, Ansprüche), die ganzjährig mögliche Infektion sowie die Möglichkeit einer systemischen Befallsverbreitung in der Pflanze.

Halmbasisfusariosen sind ein wichtiger Teil in der gesamten Fusariumthematik und auch im Gesamtkomplex der Getreidekrankheiten. Die Krankheit, die im Auftreten, in den Symptomen und in der wirtschaftlichen Bedeutung sehr dem Halmbruch (*Pseudocercospora herpotrichoides*) gleichen kann, hat besonders in den letzten Jahren, möglicherweise durch die milde Winterwitterung, stark zugenommen. Wann und in welchem Ausmaß eine Infektion im Frühjahr erfolgt, hängt stark von den Faktoren Witterung, Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Saattermin ab.

Bislang wurde Fusariosen in erster Linie an der Ähre die größte Beachtung gegeben. Allerdings sollte nach den vorliegenden Ergebnissen und unter dem Aspekt der möglichen systemischen Ausbreitung in der Pflanze auch der Halmbasisbefall im Rahmen einer Bekämpfungsstrategie stärker berücksichtigt werden. Eine erfolgreiche und wirtschaftliche Bekämpfung der relevanten Fusarien ist mit prochlorazhaltigen Produkten (Beize, Fuß- und Blatt, Ähre) möglich. Bei der Bekämpfung von Halmbasisfusariosen liegt nach Ergebnissen von 1990-1993 der günstigste und wirtschaftlichste Termin (mit 6 % Mehrertrag bei ca. 20 % Befall in unbehandelter Kontrolle) wie auch bei Halmbruch um EC 32. Aktuelle Resultate der Versuchserien 1994 werden ebenfalls vorgestellt.

Noch weitgehend offen ist die tatsächliche Bedeutung der systemischen Ausbreitung von Fusarien in der Pflanze. Stellt man die Thesen auf, daß erstens eine Infektion der Ähre auf systemischem Weg möglich ist und zweitens die Hauptursache für systemische Infektionen in frühen und daher physiologisch älteren Infektionen liegt, so könnte eine Bekämpfung durch Beizung und Halmbasisbehandlung eine mögliche Schadensminimierung bewirken, was erste Ergebnisse andeuten.

R. Saur, K. Schelberger, W. Ellenberger

BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation,
D-67114 Limburgerhof

Befallssituationen mit *Pseudocercospora herpotrichoides* an Wintergetreide in verschiedenen Ländern Westeuropas und Bekämpfungsmöglichkeiten mit Opus ® und Opus ® Top in den Jahren 1988 bis 1993

In den wichtigen Anbauregionen für Wintergetreide in Westeuropa ist der Halmbrucherreger *Pseudocercospora herpotrichoides* ein bedeutender Schadpilz. Er befällt vorrangig Winterweizen und Winterroggen, aber auch an Wintergerste kann der Pilzparasit erhebliche Ertragsverluste verursachen. Wichtig für das Auftreten der Halmbrucherkrankung ist der Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode; feuchtkühle Jahre sind besonders befallsfördernd.

Freilandversuche zur Bekämpfung der Halmgrunderkrankung mit Opus und Opus Top wurden 1988 bis 1993 vorrangig an Winterweizen in Frankreich, Großbritannien, Belgien und der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. In diese Versuche wurden die in den einzelnen Regionen angebauten, wichtigen Getreidesorten berücksichtigt. Die Aufwandmenge von Opus betrug 125 - 187 g Epoxiconazol/ha, Opus Top wurde mit 125 - 168 g Epoxiconazol/ha und 375 - 500 g Fenpropimorph/ha getestet. Als Anwendungsbereiche wurden die Entwicklungsstadien Beginn des Schossens (EC 30) bis Erscheinen des letzten Blattes (EC 37) des Wintergetreides gewählt.

Opus und Opus Top erwiesen sich als gute Präparate zur Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* an Wintergetreide. Durch die Anwendung von Opus und Opus Top konnten wirtschaftlich bedeutende Ertragsverluste auch durch die Ausschaltung von Sequenzmykosen wie Braunfleckigkeit, Roste und Mehltau verhindert werden.

In Laborversuchen wurden im Agarplattentest die Wirkungseffekte von Opus und Opus Top auf verschiedene Stämme des Halmbrucherregers untersucht. Die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

Opus und Opus Top sind seit 1993 in Frankreich und seit 1994 in Belgien zur Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* in Wintergetreide zugelassen.

® = eingetragenes Warenzeichen der BASF Aktiengesellschaft

Klaus Wiede und Astrid Gall

Landw. Versuchsstation BASF AG, Limburgerhof

Infektionsverlauf von *Leptosphaeria nodorum* und mögliche Bekämpfungsstrategien mit Opus® Top unter starken Befallsbedingungen in Freilandversuchen 1993.

In der Vergangenheit stand in Weizen die Bekämpfung von *Erysiphe graminis* und *Puccinia* spp. im Vordergrund. In den letzten Jahren kommt sowohl in Nord- als auch in Süddeutschland der Kontrolle von *Septoria tritici* als auch *Septoria* (*Leptosphaeria*) *nodorum* eine zunehmende Bedeutung zu. Bei termingerechter Behandlung mit wirkungsstarken Fungiziden ist mit deutlichen Mehrerträgen zu rechnen.

Im Jahre 1993 wurde in Freilandversuchen in Deutschland ein erheblicher Befall mit *Leptosphaeria nodorum* bonitiert. In mehreren Versuchen wurde der Infektionsverlauf von *Leptosphaeria nodorum* dokumentiert, der Befall stieg in der Kontrolle im Entwicklungsstadium 85 auf 30 bis über 45 % an.

Unter diesen erschwerten Bedingungen wurden unterschiedliche Behandlungstermine, Fungizidkombinationen und Aufwandmengen geprüft. Insbesondere die Fungizidkombination von Epoxiconazol plus Fenpropimorph (Handelsprodukt Opus Top) zeigte eine ausgeprägte Wirkungssicherheit und Wirkungsdauer gegen *Leptosphaeria nodorum*.

Die Wirkungsdauer von Opus Top gegen die wichtigsten Blatt- und Ährenkrankheiten ermöglicht neue Fungizidstrategien, die bei reduzierter Anwendungshäufigkeit zu deutlichen Ertragsausschlägen führt und die Ökonomie im Weizenbau verbessert.

® = reg. Warenzeichen BASF AG

R. Rottenwöhrer, H. Schunn, H. Risch und E.-W. Zimmer

C. F. Spiess & Sohn GmbH & Co., Kleinkarlbach

Diniconazol, ein neuer fungizider Wirkstoff für Getreidebeizmittel

Diniconazol ist ein fungizider Wirkstoff aus der Familie der Triazole, entwickelt von der Fa. Sumitomo.

Diniconazol hat ein weites Wirkungsspektrum gegen Ascomyceten und Basidiomyceten. Mit seinen systemischen Eigenschaften (akropetal) wirkt es präventiv und kurativ.

Die Warmblütertoxizität von Diniconazol ist gering, es ist jedoch fischgiftig. In den vorgesehenen Aufwandmengen von bis zu 10 g AS/ha hat es keinen negativen Einfluß auf Bodenmikroflora und Regenwürmer. Es besteht keine Gefährdung von Trink- und Grundwasser. Diniconazol baut zwar langsam ab, bei den vorgesehenen Aufwandmengen ist auch bei langjähriger Anwendung eine Anreicherung im Boden kaum zu erwarten.

Diniconazol wurde als Getreidebeizmittel gegen samenbürtige Pilzkrankheiten geprüft. Es hat mit 5 g AS/100 kg Getreide (7 - 8 g AS/ha) eine ausgezeichnete Wirkung gegen Flugbrände in Gerste, Weizen und Hafer sowie gegen Steinbrand in Weizen. Gegen Schneeschimmel an Roggen und Weizen sowie gegen Streifenkrankheit an Gerste ist die Wirkung von Diniconazol nicht ausreichend. Deshalb wurde Diniconazol mit entsprechenden Partnern getestet.

Bei Gerste wurden mit Imazalil die Beizen Necalin F und Necalin W entwickelt. Necalin F enthält als Feuchtbeize 25 g/l Diniconazol und 20 g/l Imazalil und wird mit 200 ml/100 kg Gerste eingesetzt. Necalin W enthält als Wasserbeize 17 g/l Diniconazol und 16,7 g/l Imazalil und wird mit 300 ml/100 kg Gerste eingesetzt. Beide Beizen wirken sehr gut gegen Flugbrände (WG = 98 - 100 %) und Streifenkrankheit (WG = 94 - 99 %).

In Triebkraftversuchen (Quarzsandmethode) zeigten beide Mittel keine Phytotoxizität, was auch durch zahlreiche Freilandversuche bestätigt werden konnte. Die Zulassung für beide Beizen wurde beantragt.

Für Weizen und Roggen sind zwei weitere Beizen in der Entwicklung. Durch die Zugabe von Prochloraz wurde die Wirkungslücke bei *Fusarium nivale* geschlossen.

Mit dieser Kombination wird somit eine ausgezeichnete Wirkung gegen Flugbrände, Steinbrand und Schneeschimmel erzielt.

S. Haarhoff, P. Püllen, R. Schiller

Rhône-Poulenc Agro GmbH,
Emil-Hoffmann-Straße 1 a, 50996 Köln

TRITICONAZOL - Ein neuer Beizmittelwirkstoff gegen Blattkrankheiten an Getreide

Triticonazol (RPA 400 727) ist ein neuer, von Rhône-Poulenc Agro entwickelter, Beizmittelwirkstoff gegen verschiedene Blatt- und samenbürtige Krankheiten an Getreide. Als Sterol-Demethylierungs-Inhibitor verfügt Triticonazol bei Aufnahme über Wurzel und Saatgut über eine ausgezeichnete Selektivität in allen Getreidearten.

Mit einer Aufwandmenge bis 120 g a.i./100 kg Saatgut wird ein Schutz sowohl gegen Frühbefall von Mehltau (*Erysiphe graminis*), Septoria-Blattfleckenkrankheit (*Septoria tritici*), Rhynchosporium-Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis*) und Halmbruch (*Pseudocercospora herpotrichoides*) als auch gegen später auftretenden Befall mit Gelb-, Braun- und Zwergrost (*Puccinia striiformis*, *recondita*, *hordei*) erreicht.

Eine derartige Saatgutbehandlung gewährleistet dem Landwirt eine größere Flexibilität in der Blattbehandlung, indem er entweder die Anzahl der Spritzungen reduziert oder aber die einzelnen Fungizidbehandlungen in modifizierter Form durchführt. Zusätzlich gewährleistet Triticonazol schon mit einer Aufwandmenge von 2,5 - 5 g a.i./100 kg Saatgut einen sicheren Schutz gegen die meisten samenbürtigen Getreidekrankheiten. Durch die Kombination mit dem Wirkstoff Guazatine wird in Roggen und Weizen eine sichere Erfassung des Schneeschimmels (*Fusarium nivale*) erreicht. In Gerste und Hafer bewirkt die Kombination mit Iprodion eine sichere Bekämpfung der Streifenkrankheit (*Drechslera graminea* bzw. *Drechslera avenae*).

Alle auf Triticonazol basierenden Getreidebeizmittel sind als Kombinationsprodukte auf Wasserbasis (FS) formuliert und werden mit einer Aufwandmenge von 400 bzw. 600 ml/dt Saatgut gebrauchsfertig zur Verfügung stehen.

In Frankreich wird Triticonazol in Kombination mit Antrachinon seit 1993 vermarktet. Auch in Belgien und Uruguay sind mittlerweile Triticonazol-haltige Produkte zur Getreidebeizung zugelassen.

L. Scheid¹, F.G. Felsenstein² und J.-A. Verreet³

¹ Lehrstuhl für Phytopathologie

² Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
TU München-Weihenstephan
85350 Freising

³ Lehrstuhl für Phytopathologie
Christian-Albrechts-Universität
24118 Kiel

Wirkstoffsplitting bei der Mehltaubekämpfung in Weizen: Bestandesepidemiologie und Fungizid-resistenzbildung des Krankheitserregers

Zur Minderung der durch Krankheitsbefall bedingten Ertrags- und Qualitätseinbußen wurden in den letzten Jahren vornehmlich aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen heraus vermehrt Pflanzenschutzbehandlungen mit reduzierten Aufwandmengen, bei oftmals erhöhter Ausbringungsfrequenz durchgeführt. Der Frage, wie sich unterschiedliche Bekämpfungsstrategien (Präparatesplitting oder volle Wirkstoffmenge) sowohl auf die Bestandesepidemiologie als auch auf die Sensitivitätsdynamik bzw. Resistenzbildung des Weizenmehltaus, *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, auswirken, wird gegenwärtig unter süddeutschen Verhältnissen am Versuchsgut Roggenstein bei München ermittelt. Um dem Erreger im Bestand eine meßbare Eigendynamik zu ermöglichen, wird ein gewisser Grundbefall toleriert, wobei beim Präparateinsatz die Bekämpfungsschwelle im 'Weizenmodell Bayern' als Orientierung dient. Als Wirkstoffe kommen Fenpropimorph ('Corbel') und Tebuconazol ('Folicur') zum Einsatz bei jeweils 5 %, 10 %, 50 % und 100 % der empfohlenen Aufwandmenge.

Unter obigem Versuchsansatz zeigte sich, daß eine mehrmalige Ausbringung (4 x) von deutlich reduzierten Wirkstoffmengen (5 %, 10 %) zu einem merklich geringeren Bekämpfungserfolg führte als die weniger häufige Applikation (2 x) höherer Aufwandmengen. Bei etwas fortgeschrittener Bestandesepidemie war mit dem Splittingverfahren ein z.T. nur unbefriedigender Einsatzerfolg zu erzielen.

Auf der Seite des Erregers wurde unter allen Versuchsvarianten und bei beiden Wirkstoffen ein Shifting zu einer meßbar verminderten Sensitivität festgestellt. Überraschend war die Beobachtung, daß nach der letzten Probenahme (Anfang Juli) das Ausmaß des Sensitivitätsverlustes jeweils bei allen vier Aufwandmengen in etwa gleich hoch war.

Die aus der Sensitivitätsanalyse gewonnenen Erkenntnisse werden in Zusammenhang mit der Entwicklung der Bestandesepidemiologie diskutiert. Das nach der Behandlung verbleibende Erregerpotential ist dabei von zentraler Bedeutung.

F.G. Felsenstein

Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
TU München-Weihenstephan, 85350 Freising

Einschätzung des Resistenzrisikos des Weizenbraunrosts gegenüber dem Wirkstoff Epoxiconazol anhand länderübergreifender Sensitivitätsstudien

Die Wirkstoffempfindlichkeit von Krankheitserregern und ihre entsprechende Anpassungsdynamik sind für den erfolgreichen Einsatz der Präparate von herausragender Bedeutung. So wurde z.B. in den 80er Jahren das teilweise deutliche Nachlassen der Wirksamkeit häufig genutzter Azol-Fungizide beim Getreidemehltau aufgrund seiner Resistenzbildung heftig diskutiert, wobei die positive Kreuzresistenz des Erregers gegenüber allen Azol-Derivaten die Problematik verschärfte. Epoxiconazol (in 'Opus') ist als neuer Azol-Wirkstoff seit 1994 auch in Deutschland zugelassen. Sein Einsatzschwerpunkt liegt u.a. in der Bekämpfung von Rostkrankheiten an Getreide. Im folgenden wird eine Einschätzung des Resistenzrisikos des Braunrosts an Weizen gegenüber Epoxiconazol anhand länderübergreifender Erhebungen vorgenommen.

Von 1991 bis 1993 wurden aus verschiedenen Getreideanbaugebieten Westeuropas (aus GB, B, F, D und I) Stichproben des Erregers gewonnen und hinsichtlich ihrer Epoxiconazol-Empfindlichkeit analysiert. Die Ergebnisse lassen zwischen den Weizenbraunrost-Populationen nur relativ geringe Sensitivitätsunterschiede erkennen. Der dabei zu beobachtende Differenzierungsfaktor im Sensitivitätsniveau der einzelnen Populationen betrug 1993 maximal etwa 2,5, nach 2,1 und 1,5 in den beiden Vorjahren. Die tendenziell höchsten mittleren ED50-Werte fanden sich in allen 3 Erhebungsjahren in Ostholstein und in Nordfrankreich zwischen Paris und Reims, so daß sich auf europäischer Ebene eine zwar sehr geringe, jedoch noch meßbare regionale Differenzierung abzeichnet. Die Streuung der Sensitivitätswerte aller analysierter Braunrostisolate nahm dabei innerhalb der letzten Jahre stets zu, so daß dem Weizenbraunrost grundsätzlich ein gewisses Anpassungspotential zugesprochen werden muß. Die grundsätzliche Fähigkeit des Weizenbraunrosts zur Anpassung an Azol-Wirkstoffe wird auch durch den Nachweis der positiven Kreuzsensitivität des Erregers gegenüber Azol-Derivaten verdeutlicht.

Aus den bisherigen Ergebnissen läßt sich schließen, daß sich ein Anpassungsprozeß beim Weizenbraunrost an den Wirkstoff Epoxiconazol nur relativ langsam vollziehen wird. Das Resistenzrisiko ist deutlich geringer anzusetzen als beispielsweise beim Getreidemehltau. Dies untermauern weitere Untersuchungen, wie zum Wirkstoff Cyproconazol (Felsenstein und Fischbeck, 1992). Eine bereits praxisrelevante Sensitivitätsdynamik ist bisher nicht zu erkennen, so daß bei Epoxiconazol kurz- bis mittelfristig mit keiner merklichen Einschränkung des Bekämpfungserfolges aufgrund von Resistenzbildung des Erregers zu rechnen ist.

Literatur:

Felsenstein, F.G. und G. Fischbeck, 1992. Sensitivität von Weizenbraunrost und Weizenmehltau gegenüber dem Wirkstoff Cyproconazol in verschiedenen Regionen Europas. Mitt. BBA Land- u. Forstwirtschaft. 383, S. 420.

Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. H. 301, 1994

R. Pontzen und A. Mauler-Machnik

Bayer AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim
D-51368 Leverkusen

Zum Einfluß von Tebuconazole auf die Mykotoxinbildung durch Getreidefusariosen

Bei der Bekämpfung von Ährenfusariosen spielt neben der Ertragssicherung auch die Verbesserung der Kornqualität eine bedeutende Rolle. Im Getreide sind *Fusarium graminearum* und *F. culmorum* als Toxinbildner bekannt und es stellt sich die Frage, ob eine Ährenbehandlung mit Tebuconazole die Mykotoxinbelastung im Erntegut in gleichem Maße vermindert wie den Fusariumbefall der Ähre.

In einer umfassenden zweijährigen Studie wurden Kornproben aus 33 ausgewählten Feldversuchen mit insgesamt 195 Versuchsgliedern untersucht. Dabei handelte es sich um Winterweizen mit natürlichem Fusariumbefall. Die mykologische Analyse der Kornproben beinhaltete die Bestimmung des Artenspektrums sowie die Befallsstärke mit *Fusarium* spp. Gleichzeitig wurden Ergosterol- und Toxingehalt analytisch bestimmt (Ergosterol als quantitatives Maß für die Pilzbiomasse auf dem Korn).

Als häufigster Toxinbildner wurde *F. graminearum* gefunden, wobei Deoxynivalenol (DON) mengenmäßig das wichtigste Toxin war. Ein typisches Ergebnis dieser Analysen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Einfluß von Tebuconazole auf *Fusarium*-Befall und Toxingehalt der Kornproben

Behandlung	<i>Fusarium</i> -Befall [%]		Ergosterol [mg/kg]	DON [mg/kg]
	<i>F. gram.</i>	<i>F. spp.</i>		
Kontrolle	70	11	34,9	6,3
Tebuconazole (0,25 kg a.i./ha)	33	13	14,9	1,9

Bei insgesamt 7 Feldversuchen enthielten die Kornproben aus den jeweils unbehandelten Kontrollen mehr als 1,0 ppm DON. Die Ährenbehandlung mit Folicur hatte in jedem Fall eine Reduktion des Toxingehaltes zur Folge. Die Verminderung der DON-Belastung im Erntegut betrug bis zu 80%.

Alle Untersuchungen wurden an Feldproben mit natürlichem *Fusarium*-Befall durchgeführt. In keinem Fall konnten Hinweise gefunden werden, die auf eine Stimulierung der Toxinproduktion bei Wirkstoffstreß hindeuten, was unter in vitro-Bedingungen schon mehrfach beobachtet wurde.

H. Roos

Hochst Schering AgrEvo GmbH, Pflanzenschutz Deutschland, Düsseldorf

B. Reich

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Resistenz-Management im Krautfäuleschutz -
neue Möglichkeiten mit dem systemischen Fungizid Tattoo®

Die Kraut- und Knollenfäule als wirtschaftlich bedeutendste Pilzkrankung der Kartoffel erfordert besonders wirksame Schutzmaßnahmen, wenn es um die Sicherung von Ertrag und Qualität geht. Unter für die Kultur schwierigen Bedingungen wie z.B. längeren Regenperioden, starkem Krautzuwachs, bei Anbau unter Folie oder unter Einsatz von Beregnung ist eine sichere Bekämpfung häufig nur mit systemisch wirkenden Fungiziden möglich. Wie jedoch zahlreiche Beispiele in der Vergangenheit zeigten, sind gerade systemisch wirkende Fungizide einem erhöhten Risiko potentieller Resistenzentwicklung ausgesetzt. Zur Entschärfung der Situation im Kartoffelschutz wurde auf Fungizidkombinationen mit protektiv wirkenden Substanzen oder auf alternierende Spritzfolgen mit nicht kreuzresistenten Wirkstoffen gesetzt.

Mit dem neuen Krautfäulefungizid Tattoo, einer Kombination aus dem systemischen Wirkstoff Propamocarb und dem Kontaktwirkstoff Mancozeb, steht dem Kartoffelschutz ein neuer, wertvoller Baustein für effizientes Resistenzmanagement zur Verfügung. Tattoo greift an vielen Orten in den pilzlichen Entwicklungskreislauf von *P. infestans* ein. Während Mancozeb die Keimung der Zoosporen verhindert, hemmt Propamocarb über den Eingriff in den Lipidstoffwechsel alle Pilzstrukturen, die wachstumsabhängig sind: Keimschlauchentwicklung, Hyphenentwicklung, Bildung des inter- und intrazellulären Mycels, Bildung von Sporangienträgern sowie die Sporangienogenese. Die Vitalität von Sporangien ist vermindert, die indirekte Sporangienkeimung ist reduziert. Durch diese vielseitige Wirkungsweise von Tattoo wird die pilzliche Entwicklung in allen relevanten Entwicklungsstufen unterbrochen; unter günstigen Umständen kommt die Epidemie zum Stillstand.

Für Mancozeb als auch Propamocarb liegen inzwischen mehr als zehnjährige Praxiserfahrungen vor, nach denen diese Wirkstoffe keine hohes Resistenzrisiko bergen. Phenylamidresistente Stämme von *P. infestans* erwiesen sich als nicht kreuzresistent gegenüber Propamocarb. Mittels Massenselektion ist es nicht gelungen, Propamocarb-resistente Isolate von *P. cactorum* herzustellen. Aufgrund der epidemiologisch breiten Wirkungsweise sowie aufgrund o.g. Erkenntnisse und Erfahrungen ist davon auszugehen, daß Tattoo nur in sehr geringem Umfang resistenzgefährdet ist. Mit Tattoo kann somit auch der Pflanzgutvermehrung wieder ein zuverlässiges systemisches Fungizid für den Kartoffelschutz auch unter schwierigen Bedingungen angeboten werden.

® reg. Wz. der Schering Agrochemicals Ltd.

Trabert, Michael und Kühl, Anke
 CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt

Zenit® - neue Möglichkeiten bei der Mehltaubekämpfung in Getreide auf der Basis von Fenpropidin

Zenit ist eine für Getreide entwickelte Fungizidkombination aus 450 g/l des neuen Wirkstoffes Fenpropidin und 125 g/l des breitwirksamen Azols Propiconazol, die Aufwandmenge beträgt 1.0 l/ha.

Fenpropidin ist ein neuer fungizider Wirkstoff von CIBA-GEIGY zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in Getreide. Der Wirkstoff gehört zur Gruppe der Piperidin-Derivate.

Fenpropidin zeichnet sich durch eine sehr gute protektive und kurative Wirkung insbesondere gegen Echten Mehltau aus und erfaßt auch Rostkrankheiten und Rhynchosporium Blattflecken.

In Kombination mit Propiconazol wird dessen Wirkung gegen die o. g. Krankheitserreger sowie die Septoria-Arten und vor allem den Erreger der Netzfleckenkrankheit deutlich verstärkt. Diese Wirkungseffekte sind stärker ausgeprägt als bei vergleichbaren Morpholin - Azol - Kombinationen. Die Versuchsergebnisse der letzten Jahre werden dargestellt.

Zenit zeichnet sich im Vergleich zu bisherigen Kombinationsprodukten durch eine sehr große Flexibilität in der Anwendung aus. Insbesondere gegen Echten Mehltau zeigt Zenit auch bei wechselnden Witterungsbedingungen eine ausgezeichnete Stopwirkung, die - in Abhängigkeit von der gewählten Aufwandmenge - selbst bei anhaltendem Infektionsdruck und in anfälligeren Sorten über einen langen Zeitraum erhalten bleibt.

Bei dem derzeitigen Sortenspektrum und bei geringem Infektionsdruck ist eine derart überlegene Mehltauwirkung nicht immer notwendig, so daß eine an die jeweilige Situation angepaßte Aufwandmenge sinnvoll erscheint. Dabei verhindert die mit Zenit ausgebrachte Azolmenge aufgrund der sehr guten vorbeugenden Wirkung auch einen Befall mit Septoria- und Rostarten im Weizen bzw. Rost, Blatt- und Netzflecken in Gerste.

Mit Zenit wird ein neuer Standard in der Mehltaubekämpfung gesetzt.

Die Registrierung wird rechtzeitig für die Saison erwartet.

® = registrierte Marke der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

D. Hermann und U. Gisi

SANDOZ AGRO AG

Agrobiologische Versuchsstation, CH-4108 Witterswil, Schweiz

Untersuchungen zur Mobilität von Cyproconazol in Getreidepflanzen

Die Mobilität von Cyproconazol in Getreidepflanzen wurde anhand von Biotests mit *Erysiphe graminis* und *Puccinia recondita* und analytisch mit ^{14}C -markiertem Cyproconazol untersucht. Eine wässrige Fungizidsuspension wurde auf Weizenblätter aufgetropft. Nach verschiedenen Inkubationszeiten erfolgte im Biotest die Inokulation mit Rost- oder Mehltausporen, im analytischen Ansatz die Probenahme für die Blattaufarbeitung.

Cyproconazol wurde rasch ins Blatt aufgenommen und in akropetaler Richtung verlagert. Wurde ^{14}C -Cyproconazol im Bereich der Blattbasis aufgetropft, so erfolgte ein stetiger Fluss in Richtung Blattspitze. Nach 6 Tagen war eine deutliche Anreicherung der Substanz im Bereich der Blattspitze festzustellen. Wurde im Biotest das auf der Blattoberfläche vorhandene Cyproconazol vor der Inokulation mit Hilfe von Celluloseacetat entfernt, so ließ die fungizide Wirkung zuerst in den basalen Blatteilen nach, während in der Blattspitze auch nach 6 Tagen noch kein Befall gefunden wurde.

In einem weiteren Bioassay konnte gezeigt werden, daß Cyproconazol nach Applikation der Fungizidsuspension in die Blattscheiden von Weizen in die oberen Blätter transportiert wird.

Schlussfolgerungen:

- Cyproconazol ist in Getreideblättern sehr mobil und wird in akropetaler Richtung zur Blattspitze hin verlagert.
- Für eine gute Dauerwirkung auch im Bereich der Blattbasis ist ein ausreichendes Fungiziddepot in dieser Zone erforderlich. Wird dieses unmittelbar nach der Behandlung entfernt (z.B. durch Regen), so lässt die Wirkung von Cyproconazol im basalen Blattbereich nach.
- Cyproconazol wird auch von der Blattscheide aus in die Blattspreite transportiert. Ein Absinken der Cyproconazol-Konzentration in der Blattspreite durch den Abtransport zur Blattspitze hin kann unter Praxisbedingungen durch eine Wiederverteilung von durch Regen in die Blattscheiden eingewaschenen Wirkstoffs kompensiert werden.

G.M.E. Leinhos und R.E. Gold

BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67114 Limburgerhof

Wirkungsweise von BAS 490 F auf die Entwicklung von verschiedenen
Blattpathogenen

BAS 490 F ist ein Kontaktfungizid aus der neuen chemischen Gruppe der Strobilurine, deren Wirkung auf der Blockierung des Elektronentransfers am Cytochrom-bc₁-Komplex der mitochondrialen Atmungskette beruht. Mittels Lichtmikroskopie und Cryoraster-Elektronenmikroskopie wurde der Einfluß von BAS 490 F auf die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Zielorganismen *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, *Venturia inaequalis* und *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* untersucht. Diese Erkenntnisse unterstützen die Erarbeitung neuer Bekämpfungsstrategien basierend z.B. auf reduzierten Aufwandmengen, größeren Spritzabständen sowie alternierenden Spritzfolgen mit Fungiziden unterschiedlicher Wirkungsweisen zur Vermeidung der Entwicklung resistenter/weniger empfindlicher Erregerstämme.

Präinfektionelle Applikationen von BAS 490 F zeigen eine ausgeprägte und langanhaltende protektive Wirkung aufgrund des Wirkstoffverbleibs auf der Wirtsoberfläche und der hohen Empfindlichkeit von Sporenkeimung und Keimschlauchwachstum aller drei Blattpathogene gegenüber diesem Fungizid. **Postinfektionelle Behandlungen** mit BAS 490 F führen bei *E. graminis* zum Kollabieren von Myzel und Sporenketten. Bei *V. inaequalis* hemmen postinfektionelle Anwendungen von BAS 490 F das subcuticuläre Stroma-Wachstum nicht vollständig, unterbinden aber die Konidiophorenreifung und die Sporenbildung auf der Blattoberfläche. Die unzureichende Erfassung von Pilzstrukturen unter der Cuticula (Apfelschorf) und im Blatt (Rostpilze) beruht u.a. auf der geringen Penetrationsrate des Wirkstoffes ins Blatt. Dies ist besonders ausgeprägt bei *P. recondita*, wo weder das interzelluläre Myzelwachstum im Mesophyll noch die Sporulation wesentlich durch BAS 490 F gehemmt wird.

U. Haase, U. Brandt und G. von Jagow

Zentrum der Biologischen Chemie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main

Wirkungsmechanismus des Strobilurinderivats BAS 490 F

Die Wirkung der Strobilurine beruht auf einer spezifischen Hemmung des Ubihydrochinon-Oxidationszentrums am mitochondrialen *bc₁* Komplex der Pilze. Der *bc₁* Komplex bildet den mittleren Abschnitt der mitochondrialen Atmungskette und trägt zur Energiekonservierung der Oxidativen Phosphorylierung dadurch bei, daß er die Energiedifferenz zwischen Ubihydrochinon und Cytochrom *c* zum Protonentransport über die innere Mitochondrienmembran ausnutzt. Die Kopplung zwischen Elektronen- und Protonenübertragung wird durch das Reaktionsschema des sogenannten Ubichinonzyklus beschrieben.

Durch spektrale Verfolgung der Reduktionskinetiken der Cytochrome des *bc₁* Komplexes wurde nachgewiesen, daß der aus dem Basidiomyceten *Strobilurus tenacellus* gewonnene Naturstoff Strobilurin A die Reaktion am Ubihydrochinon-Oxidationszentrum ("P-Zentrum") hemmt, an dem die für die Energiekonservierung essentielle Verzweigung des Elektronentransportweges stattfindet.

Enzymologische Untersuchungen mit Strobilurin A und einigen Derivaten erlaubten eine genaue Beschreibung der Funktion des "P-Zentrums" und des Wirkungsmechanismus der Strobilurine.

Durch Untersuchungen am *bc₁* Komplex von *Fusarium culmorum*, der in seiner Untereinheitenzusammensetzung dem Komplex der Hefe *Saccharomyces cerevisiae* sehr ähnlich ist, konnte gezeigt werden, daß auch bei diesem phytopathogenen Pilzes dieser sehr spezifische Mechanismus für die Wirkung des Antibiotikums Strobilurin A verantwortlich gemacht werden kann.

Eine vergleichende Untersuchung mit dem fungiziden Wirkstoff BAS 490 F ergab, daß dieses Strobilurin A Derivat den *bc₁* Komplex von *Fusarium culmorum* in identischer Weise wie der Naturstoff hemmt. Gleichzeitig zeigt BAS 490 F in direkten Bindungsmessungen am isolierten Enzym eine signifikant höhere Affinität zum P-Zentrum des *bc₁* Komplex, was zu seiner gegenüber dem Naturstoff verbesserten Wirksamkeit als Fungizid beitragen sollte.

H. Schulz und L.J. Jørgensen

Danish Institute of Plant and Soil Science, Lyngby

The sensitivity of eyespot to fungicides in Denmark

Chemical control of eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) is common in practical farming in Denmark. 30-50% of the winter wheat area used to be treated. In 1994, however, only 10% of the winter wheat area was treated with prochloraz. In the beginning of the eighties MBC-products dominated the market. As MBC-resistance developed in the mid-eighties prochloraz took over as the only used eyespot product.

The sensitivity of both MBC-products and prochloraz has been followed in *in vitro* tests since 1986. Prochloraz is tested on 0.01, 0.1, 1.0 and 10.0 ppm and MBC-products on 2 ppm benomyl. For prochloraz an EC₅₀ value has been calculated. Isolates have been characterized as R-type or W-type. In individual years, isolates from 10-63 fields have been tested. Several of the isolates originate from field trials with untreated and prochloraz treated plots.

R-type has, since the monitoring started, been found to dominate (52-69% of the isolates). MBC-resistance has been found to be widespread in all parts of Denmark, and the resistant population has kept stable until to-day, despite the fact that MBC-products have almost not been used for eyespot control since 1985. The resistant population varies between years from 45-73% of all tested isolates.

The EC₅₀ value for prochloraz varies considerably for single isolates. The average EC₅₀ value in different years being 0.5-0.8 ppm. In most years the EC₅₀ value for R-types has been found to be significantly higher than for that of W-types.

When testing eyespot on different EBI-fungicides (propiconazole, flusilazole, etc.) a clear difference in sensitivity is seen between R and W-types, W-types being the most sensitive.

No major shift has been seen in sensitivity of prochloraz. At some locations, however, a minor shift in sensitivity between isolates originating from untreated and prochloraz treated plots have been seen. As resistance to prochloraz has developed in some fields in France, the sensitivity will continuously be followed in Denmark.

Mollen, Albert; Kühl, Anke

CIBA-GEIGY GmbH, Ciba Agro, Frankfurt am Main

Gambit® - neue Horizonte in der Pflanzkartoffelbeizung

Gambit (CGD 94730 F) enthält den Wirkstoff Fenpiclonil aus der Gruppe der Phenylpyrrol-Derivate. Gambit ist eine Flüssigbeize auf Wasserbasis (FS) mit einem Wirkstoffgehalt von 400 g/l Fenpiclonil. Die Behandlung erfolgt bei Auslagerung und Aufbereitung des Pflanzgutes im ULV-Feinsprühverfahren oder beim Legen der Pflanzkartoffeln in dafür speziell ausgerüsteten Legemaschinen mit einer Spritzflüssigkeitsmenge von 60-80 l/ha.

Mit einer Aufwandmenge von nur 125 ml/to Pflanzgut ist Gambit wirksam gegen knollenbürtige *Rhizoctonia solani*, dem Erreger der Wurzeltöterkrankheit, Pockenkrankheit, Weißhosisigkeit oder Stengelfäule, und gegen den fast ausschließlich knollenübertragbaren Silberschorf, verursacht durch *Helminthosporium solani*, an Kartoffeln. Versuchserfahrungen zeigen, daß Gambit außerdem eine sehr gute Wirkung zeigt gegen *Fusarium ssp.*, *Polyscytatum pustulans* und *Colletotrichum coccodes*. Dieses sehr breite Wirkungsspektrum verhindert die Übertragung verschiedener Krankheitserreger von der Mutterknolle auf die Tochterknollen und bietet somit eine sehr gute Voraussetzung für sichere Erträge und hohe Qualität des Erntegutes. Besonders bedeutsam ist die sehr sichere Wirkung gegen den Silberschorf, der u.a. bei der Zwischenlagerung des Erntegutes problematisch werden kann und insbesondere auf gewaschener Ware für Supermärkte etc. qualitätsmindernd in Erscheinung tritt.

Mit seiner neuartigen Wirkungsweise, der niedrigen Aufwandmenge, dem flexiblen Anwendungstermin und dem breiten Wirkungsspektrum eröffnet Gambit neue Horizonte in der Pflanzkartoffelbeizung.

(R) = registriertes Warenzeichen der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

M. Goßmann, L. Adam und C. Richter

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin,
Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e.V. Güterfelde und
Hoechst-Schering Agrevo GmbH

Fungizidanwendung bei Winterroggen zur Reduzierung des *Fusarium*-
Befalles an der Halmbasis und der Ähre

Bei Winterroggen der Sorte "Baro" wurde in den Fungizidvarianten SPORTAK ALPHA + TIPTOR, SPORTAK ALPHA + FOLICUR und FOLICUR der Einfluß auf die endogene Pilzbesiedlung der Halmbasis zu den EC-Stadien der Bestockung (EC 29 - 31), des Ährenschiebens (EC 49) und zur Ährenreife (EC 85) untersucht.

Außerdem erfolgte eine Untersuchung der geernteten Roggenkörner auf Pilzbefall.

Die endogene Pilzflora, speziell das Spektrum der *Fusarium*- Arten, wurde analysiert.

Beträgt der *Fusarium*- Anteil an der Halmbasis zur Bestockung ca. 2% , liegt er zur Ährenreife in der unbehandelten Kontrolle bei ca. 20%. Die Fungizidvarianten weisen zur Ährenreife einen um 50% reduzierten *Fusarium*- Besatz an der Halmbasis auf.

Insgesamt wurden zu diesem EC- Stadium 7 *Fusarium*- Arten (*F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. flocciferum*, *F. oxysporum*, *F. poae* und *F. tricinctum*), *Microdochium nivale* u.a. Pilzgattungen in unterschiedlichen Anteilen in den einzelnen Varianten an der Halmbasis nachgewiesen.

Die Auswertung der Pilzbesiedlung der geernteten Roggenkörner ergab mit 4... 8% *Fusarium* - Besatz keine wesentlichen Unterschiede in den einzelnen Varianten. Insgesamt waren 9 *Fusarium* - Arten an der Besiedlung der Roggenkörner beteiligt: *F. avenaceum*, *F. acuminatum*, *F. arthrosporioides*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. flocciferum*, *F. poae*, *F. sambucinum* und *F. sporotrichioides*.

Hinzu kamen noch *Microdochium nivale* und vor allem die Pilzgattungen *Botrytis*, *Cladosporium* und *Epicoccum* .

Eine Auswertung des Einflusses der Fungizidintensität auf den Ertrag wurde vorgenommen.

L. Rexilius, J. Ceynowa und Birgit Peters*)

Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel

VERTEILUNG VON TRIADIMENOL UND TEBUCONAZOL IN WINTERWEIZEN NACH
EINMALIGER UND NACH SPLITTING-ANWENDUNG

In Feldversuchen in Winterweizen (Sorte Kanzler) wurde der Frage nach der Wirkstoffverteilung in Abhängigkeit vom Applikations-Regime nachgegangen. Als Fungizid wurde Matador (Fa. Bayer) gewählt, das zwei Azol-Wirkstoffe mit unterschiedlicher Xylem-Mobilität enthält [Triadimenol (TRI): schnell, Tebuconazol (TEB): langsam].

Drei Varianten wurden angelegt: 1. Unbehandelte Kontrolle; 2. Einmalige Matador-Anwendung mit voller zugelassener Aufwandmenge (1,0 l/ha) in EC 32/37 und 3. Splitting-Anwendung (4 x 0,25 l/ha) in wöchentlichem Abstand (EC 32/37 - 49).

Die Beprobungen - jeweils getrennt nach Blatt-Etagen (F, F-1, F-2, F-3), Ähren und Pflanzenresten - erfolgten in wöchentlichen Abständen bis zur Abreife.

TEB und TRI wurden kapillar-gaschromatographisch bestimmt (30 m DB-1/50 m SE-54; N-spezifischer Detektor).-

Die Methode erlaubt die sichere Bestimmung von Rückständen beider Wirkstoffe bis 0,01 mg/kg [praktische Bestimmungsgrenze (BG)]; Probenblindwerte traten nicht auf (<0,01 mg/kg). Die gemittelten Wiederfindungsraten für die Konzentrationsstufen 0,25, 0,5 und 1,0 mg/kg bewegten sich für beide Wirkstoffe zwischen 60 und 110 %.

In den oberen drei von der Behandlungsflüssigkeit getroffenen Blättern (F-1 bis F-3) betrug die Wirkstoffgehalte nach einmaliger Applikation der vollen Aufwandmenge 1,4 mg/kg TEB und 0,6 mg/kg TRI. Die Halbwertszeiten für beide Wirkstoffe betrug jeweils ungefähr eine Woche.

In der Splitting-Variante waren die Rückstände nach der ersten Applikation deutlich geringer (0,26 - 0,5 mg/kg TEB und 0,13 - 0,25 mg/kg TRI). Entgegen den Erwartungen stiegen die Gehalte in den Blättern während der weiteren Behandlungen auf Werte an, die teilweise doppelt so hoch lagen wie die Anfangsgehalte bei der Einfachbehandlung. Eine Erklärung für diese Wirkstoff-Akkumulation kann noch nicht gegeben werden; sie wäre aber eine plausible Begründung für die häufig gefundene Überlegenheit der Splitting-Anwendung von Fungiziden gegenüber der einmaligen Anwendung voller Aufwandmengen.

Im Erntegut lagen die Rückstände beider Verbindungen bei beiden Anwendungs-Varianten unterhalb der BG. Aus lebensmittelrechtlicher Sicht (Höchstmengen für Getreide: TEB 0,2, TRI 0,5 mg/kg) bestehen daher keine Bedenken gegen das Splitting-Verfahren.

*) per Zeitvertrag vom 1. 5. 1989 bis 31. 8. 1990 als Leiterin des Rückstandslabors im Pflanzenschutzamt angestellt

Gh. Tasca

Forschungsinstitut für Verwertung der Gartenbauproduktion,
Bucuresti, România

Forschungsergebnisse zum Einfluß einiger neuer Fungizidpreparaten auf das Wachstum dreier isolierter Micromyceten vom Gemüse und Obst

Es wurde das Wachstum und Sporenbildung in vitro folgender pathogenen Micromyceten verfolgt: Botrytis cinerea wurde von Äpfeln, Stemphylium radicum von Möhren und Fusarium roseum var. sambucinum von Kartoffeln isoliert.

Die Micromyceten wurden auf Nahrungstests, die folgende Nacherntebehandlungsfungizide enthalten, zum Entwickeln gebracht und zwar: Sumilex 50 WP 0,1% (für B. cinerea), Topsin M 70 0,06% (für S. radicum) und Tecto 450 Fl 0,08% (für F. roseum) als Bezugsfungizid und zwei neue Fungizidpreparate mit Metil Tiofanat, in folgenden Konzentrationen: 0,05%, 0,1% und 0,2%.

Die Entwicklung der Micromyceten wurde bei 2°C, 4°C, 10°C und 18°C beobachtet und durch den Durchmesser der Kolonien bewertet.

Bei den Varianten der Präparate mit 0,05% Konzentration war die Entwicklung schwächer, die Micromycetenkolonie hatte einen Durchmesser von 2-2,5 cm bei der unbehandelten testvariante, wo der Durchmesser 4-4,5 cm erreichte.

Varianten mit 0,05% der neuen Präparate führten zu einer Hemmung der Sporenbildung.

Bei einer Konzentration von 0,1% bilden sich Kolonien mit schwachem Wachstum abhängig von der Species und zwar von 0,8-1,2 cm bei B. cinerea und F. roseum und gar keine Entwicklung bei S. radicum.

Varianten mit den Bezugsfungiziden und mit einer Konzentration von 0,2% entwickelten gar kein Mycelium, unabhängig von der Temperatur.

H. Wellmann und K. Schauz

Universität Bremen, Fachbereich Biologie, Postfach 330440, D-28334 Bremen

DMI-Resistenz bei *Ustilago maydis*: Untersuchungen zur Kreuzresistenz und Sterolanalysen

Zwei Triadimefon-resistente Spontanmutanten von *Ustilago maydis*, 151ar/1 und 151ar/3, wurden bezüglich des Ausmaßes ihrer Kreuzresistenz und der Sterolzusammensetzung untersucht, um Hinweise auf die Spezifität der vorliegenden Resistenzmechanismen zu erhalten. Die Resistenz beider Mutanten ist chromosomal determiniert, und sie zeichnen sich durch eine nahezu normale Fitneß hinsichtlich Wachstumsrate, Sporidienmorphologie und Virulenz aus.

Eine Überprüfung der Resistenz gegenüber verschiedenen Sterolbiosynthese-Inhibitoren (EBIs) sowie Fungiziden mit anderen Wirkungsmechanismen ergab, daß die Kreuzresistenz der Mutante 151ar/1 (mittlerer Resistenzgrad) auf die DMIs und zusätzlich auf Cycloheximid beschränkt ist; dagegen erstreckt sie sich bei der Mutante 151ar/3 (höherer Resistenzgrad) auf alle untersuchten EBIs (DMIs, Morpholine, Piperidine, Allylamine) und darüber hinaus auch auf die nicht verwandten Verbindungen Vinclozolin und Cycloheximid.

Die Sterolanalysen unter fungizidfreien Kontrollbedingungen zeigten quantitative Unterschiede im Sterolmuster bei den beiden Mutanten und dem sensitiven Vergleichsstamm. Beide Mutanten enthalten jedoch Ergosterol als Hauptsterolkomponente, so daß eine Blockierung im Sterolbiosyntheseweg als Resistenzmechanismus ausgeschlossen werden kann. Verglichen mit dem sensitiven Referenzstamm weist die Mutante 151ar/1 einen etwas erhöhten Gehalt an C-14-Methylsterolen auf, was auf eine reduzierte C-14-Demethylase-Aktivität deutet, die jedoch das Pilzwachstum nicht beeinträchtigt. Im Gegensatz dazu ist der Ergosterolgehalt bei Stamm 151ar/3 stark erhöht (81 % im Vergleich zu 60 % beim sensitiven Stamm), wofür möglicherweise eine gesteigerte Sterolsynthese verantwortlich ist.

Während bei Behandlung mit niedrigen Triadimefon-Konzentrationen der sensitive Stamm einen deutlichen "Azoleffekt" (Akkumulation von C-14-Methylsterolen, Abnahme des Ergosterolgehalts) aufweist, bleibt das Sterolmuster der beiden Mutanten unverändert. Erst bei 10-fach erhöhter Triadimefon-Konzentration zeigt die Mutante 151ar/1 ebenfalls einen "Azoleffekt", nicht dagegen die Mutante 151ar/3.

Die Ergebnisse zeigen an, daß bei den beiden Mutanten unterschiedlich spezifische Resistenzmechanismen vorliegen, die jedoch nicht auf einer Blockade im Sterolbiosyntheseweg basieren.

Andrea Eberle und Karl Schauz

Universität Bremen, Fachbereich Biologie/Chemie, 28334 Bremen

Untersuchungen zur CGA 173506-Resistenz am Modellorganismus *Ustilago maydis*

CGA 173506 (Fludioxonil) ist die Codenummer für 4-(2,3-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)pyrrole-3-carbonitril, einem neuen von Ciba Geigy Ltd., Basel, entwickelten Phenylpyrrol-Fungizid, das durch die chemische Modifikation des Antibiotikums Pyrronitrin gewonnen wird.

Das breite Wirkungsspektrum dieser Substanz reicht von pathogenen Vertretern der Ascomyceten, der Basidiomyceten bis zu den Deuteromyceten in Getreide, Kartoffeln, Mais, Baumwolle und Reis.

In dieser Untersuchung wurden auxotrophe *Ustilago maydis*-Stämme als Modellorganismus ausgewählt. Die verwendeten Stämme weisen mit einem MHK-Wert von 0,4 µg/ml eine hohe Sensitivität gegenüber Fludioxonil auf.

Durch sukzessive Selektion in Flüssigkulturen mit steigender Fungizidkonzentration konnten resistente Mutanten mit einem Resistenzfaktor zwischen 200 und 500 (bezogen auf den MHK-Wert) gewonnen werden. Die Überprüfung der Resistenzstabilität durch 10 fungizidfreie Flüssigkeitspassagen ergab einen vollständigen Erhalt des Resistenzgrades bei allen 15 Mutanten.

In Kreuzungsexperimenten zwischen sensitiven und resistenten Stämmen mit anschließender genetischer Analyse der Meioseprodukte der gewonnenen Brandsporen konnte eine Vererbung der Resistenz mit einer Merkmalssegregation von 1:1 bis 1,7:1 nachgewiesen werden; dies läßt auf eine chromosomale Determinierung der Fludioxonil-Resistenz schließen.

Die resistenten Stämme unterschieden sich bezüglich ihrer Fitneß, die anhand der Parameter Sporidienwachstum und Pathogenität untersucht wurde, nicht von den sensitiven Ausgangsstämmen.

Die Untersuchungen zur Kreuzresistenz ergaben bei allen resistenten Stämmen eine Kreuzresistenz zu den Fungiziden Iprodion, Tolclofos-methyl und Fenpiclonil. Eine negative Kreuzresistenz zu anderen Wirkstoffgruppen konnte nicht festgestellt werden.

Die resistenten Mutanten wiesen in bezug auf ihre "Osmotoleranz" keine erhöhte Sensitivität gegenüber Osmotika, die dem Nährmedium zugesetzten wurden, auf.

Weitere Untersuchungen, die Hinweise zur Wirkungsweise der Phenylpyrrol-Fungizide und zum Resistenzmechanismus erbringen könnten, sind in der Planung und Durchführung.

Populationsdynamik/Prognose/Entscheidungshilfen

A. Wintgen¹⁾, H.-M. Poehling²⁾

1) Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen

2) Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Epidemiologie des Gerstengelverzweigungs-Virus (BYDV) und Überwinterung von Getreideblattläusen in Norddeutschland 1990, 1992 und 1993

In Norddeutschland wurde die Gerstengelverzweigung bis 1988 nicht als bedeutende Getreidekrankheit eingestuft, obwohl deren Vektoren alljährlich abundant waren.

1989 und 1990 kam es zum epidemieartigen Auftreten von BYDV-Infektionen. Während der Folgejahre 1991 bis 1994 konnte mittels ELISA auf von uns im Raum Göttingen kontrollierten Standorten nur noch ein sehr geringes Ausmaß an Virusinfektionen und infektiösen Aphiden festgestellt werden.

Es war zu vermuten, daß die wechselnde Intensität der BYDV-Verbreitung wesentlich durch die Abundanz und Aktivität der Getreideblattläuse im Herbst, Winter und Frühjahr gesteuert wird. Deshalb wurden seit 1990 Untersuchungen zur Überwinterungsbiologie von *Sitobion avenae* (F.) durchgeführt, einige Ergebnisse werden hier vorgestellt:

- In jedem Jahr konnten nach der Ernte zunächst hohe Abundanzen der Getreideblattläuse an Ausfallgetreide ermittelt werden, lediglich im Herbst 1993 war der Anteil der BYDV-übertragenden Aphiden mit 13 % gegenüber den Vorjahren etwas erhöht. Alle untersuchten Winterweizen- und Wintergerstebestände wiesen im Herbst eine Besiedlung durch Getreideblattläuse auf.

- Anholozyklieprüfungen ergaben tendenziell einen Anstieg des Anteils anholozyklischer Klone von *S. avenae* nach milder Winterwitterung. Im Verlauf der härteren Winter 1990/91 bis 1993/94 wurden die Blattlauspopulationen nahezu eliminiert und es traten vermehrt holozyklische Klone von *S. avenae* auf.

- Um den Zeitpunkt einer möglichen Neubesiedlung der Wintergetreidebestände im Frühjahr durch holozyklische Klone zu ermitteln, wurden im Labor Wintereier erzeugt und anschließend im Freiland ausgebracht. Insgesamt schlüpften im Freiland aus 23 % der 660 im Herbst 1993 ausgebrachten Wintereier Larven. Bei den Mitte Oktober ausgesetzten Eiern erfolgte der Schlupf ab Anfang Januar, bei den Mitte November ausgesetzten ab 10. Februar.

Es zeigte sich insgesamt, daß durch aufeinanderfolgende milde Winter anholozyklische Klone in der Aphidenpopulation angereichert werden. Diese im Winter im Bestand verbleibenden Aphiden können im Winter/Frühjahr durch frühe Wanderungsaktivität die Ausbreitung der Virose fördern, die Befallssituationen von 89/90 bis 92/93 lassen sich so erklären. Es ist aber auch zu berücksichtigen, daß Larven aus Wintereiern holozyklischer Klone bereits sehr zeitig im Frühjahr schlüpfen können. Dies bedeutet, daß selbst nach Eliminierung anholozyklischer Blattläuse durch Kälteperioden unter günstigen Frühjahrsbedingungen potentielle Vektoren im Bestand sein können.

Gefördert mit Forschungsmitteln des Landes Niedersachsen

Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. H. 301, 1994

C. Schnelle¹⁾ und H.-M. Poehling²⁾

¹⁾ Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

²⁾ Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Populationsdynamik von Aphiden und Coccinelliden und ihre Beeinflussung durch gestaffelte Aufwandmengen von Insektiziden in Ackerbohnen

In dreijährigen Feldversuchen (1991-1993) wurden die Möglichkeiten einer integrierten Blattlauskontrolle in Ackerbohnen, mit Hilfe von gestaffelten Aufwandmengen von Insektiziden mit dem Ziel einer weitgehenden Schonung von Nutzarthropoden, untersucht.

Dazu wurden gestaffelte Aufwandmengen des selektiven Wirkstoffes Pirimor (Pirimicarb) und des breitwirksamen Pyrethroids Karate (Lambda - Cyhalothrin) eingesetzt.

Die Versuche wurden als Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt. Pirimor wurde in den Aufwandmengen 50, 100 und 300 g/ha, Karate in den Aufwandmengen 50 und 200 ml/ha eingesetzt. Ergänzend zur visuellen Kontrolle wurde die generelle Eignung verschiedener Fangtechniken (D-Vac Saugapparat und Photoelektoren) in der Kultur Ackerbohne getestet.

In den drei Untersuchungsjahren zeigte sich, daß reduzierte Aufwandmengen beider Insektizide zur effizienten Kontrolle des Hauptschädling der Ackerbohne, der Schwarzen Bohnenlaus (*Aphis fabae* SCOP.), genutzt werden können. Die Wirkungsgrade gegenüber den Erbsenblattläusen (*Acyrtosiphon pisum* HARRIS), deren Dichte nur 1992 in der unbehandelten Variante auf ein Abundanzmaximum von 60-100 Aphiden/Pflanze anstieg, waren in den reduzierten Insektizidvarianten vergleichsweise geringer. Eine Ertragsminderung konnte in den reduzierten Varianten allerdings nicht festgestellt werden. Auffällig war aber ein signifikanter Mehrertrag in der reduzierten Karatevariante 1991 und in beiden Karatevarianten von 1992 gegenüber den Pirimorvarianten, der unabhängig von der Blattlausdichte war. Dieses Ergebnis konnte 1993 allerdings nicht wiederholt werden.

Die wichtigsten Prädatoren waren die aphidophagen Coccinelliden, die hier exemplarisch herausgegriffen werden sollen. Während 1991 die Art *Coccinella septempunctata* dominierte, war 1992 *Propylaea quatuordecempunctata* die häufigste Art. Daneben kam in beiden Untersuchungsjahren *Adalia bipunctata* in geringeren Dichten vor. 1993 konnten die Coccinelliden ihre Entwicklung aufgrund der geringen Blattlausdichten nicht vollenden.

Im Untersuchungsjahr 1991 kam es nach Pirimorbehandlung zu einem erheblichen Rückgang der Coccinellidenpopulation, wobei eine relative Schonung nur durch die Reduzierung der Aufwandmenge erreicht werden konnte. Im folgenden Jahr war der indirekte Behandlungseffekt wesentlich abgeschwächt, weil einerseits die Wirkungsgrade gegenüber den Erbsenblattläusen geringer waren, andererseits die Entwicklung der Larven bis zum Applikationstermin schon weit fortgeschritten war.

Das Pyrethroid Karate zeigte direkte toxische Behandlungseffekte auf alle untersuchten Coccinellidenstadien. Auch durch eine Reduzierung der Aufwandmenge auf 1/4 der praxisüblichen Konzentration konnte eine Schonung der Coccinellidenpopulation nicht erreicht werden.

J. Habermeyer
 TU München-Weihenstephan
 Lehrstuhl für Phytopathologie

Populationsdynamische Untersuchungen zur Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) unter süddeutschen Anbaubedingungen

In einem breit angelegten Forschungsvorhaben zur gezielten Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule im Kartoffelanbau wurden 1994 intensive populationsdynamische Studien auf der Basis wöchentlicher Befallserhebungen in unbehandelten und fungizidbehandelten Großparzellen, bzw. Ackerflächen durchgeführt. In Abhängigkeit unterschiedlicher Anfälligkeiten verschiedener Sorten gegenüber *Phytophthora infestans* waren deutliche Differenzen bezüglich der Populationsdynamik (Befallsbeginn, Erregerprogression) zu erkennen. Die regelmäßigen Befallserhebungen ermöglichten in Verbindung mit den aktuell im Feldbestand erhobenen Witterungsdaten eine gute Befallsinterpretation. Die Ausbreitungsdynamik in einem fungizidunbehandelten Feldbestand wurde parallel durch die Erfassung der Sporangienbewegungen mittels Sporenfallen erfaßt. Ergebnisse daraus werden vorgestellt.

Parzellenversuche dienten der Erfassung von Fungizidwirkungen unter Anwendung exakter Boniturkriterien. Da die Fungizidterminierung ein wesentliches Kriterium für den Bekämpfungserfolg darstellt, werden durch Prognosemodelle definierte Applikationstermine praxisüblichen Standardspritzfolgen bzw. krankheitsfreien Maximalvarianten hinsichtlich ihrer erregereindämmenden Wirkung und der Ertragseffekte gegenübergestellt. Dabei waren deutliche Unterschiede in der Bestimmung des Ersteinsatztermines zwischen den Entscheidungsmodellen erkennbar. Trockenheit und hohe Temperaturen Anfang Juli führten mehrere Wochen in allen Varianten zu einer Befallsstagnation, ehe schwülwarme Witterung Ende Juli eine erneute Erregerausbreitung bewirkte. Der primäre Befallsaufbau im Bestand war durch ausgeprägte Stengelsymptome gekennzeichnet, ein Übertritt auf Blätter erfolgte zunächst nur zögerlich.

Die populationsdynamischen Untersuchungen dienen neben der Überprüfung bestehender Prognosemodelle und ggf. Aufdeckung von Fehlentscheidungen unter bayerischen Produktionsbedingungen als Grundlage für die Entwicklung praxistauglicher Entscheidungshilfen für eine optimierte Fungizidstrategie im Kartoffellbau.

W. Zeller¹, F. Berger¹ und V. Gutsche²

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim und Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Entwicklung eines neuen Prognoseverfahrens für den Feuerbrand

Nachdem von uns zuvor ein Prognosesystem für den Feuerbrand auf der Basis von Witterungsdaten und der Populationsdynamik des Erregers entwickelt worden war, wurde dieses durch Einbau von praxisrelevanten Komponenten noch erweitert. Es besteht aus drei verschiedenen Hauptkomponenten: Der Erfassung von Witterungsdaten zur Ermittlung des Wetterrisikos, dem Monitoring zur Abschätzung des Primärinokulums und der Erfassung von Anlagendaten zur Bestimmung des Anlagerisikos. Mit dem Modell kann zum einen das Infektionsrisiko und zum andern das Auftreten von Symptomen besser beurteilt werden.

Das inzwischen computerisierte System besteht aus zwei aufeinander aufbauenden Programmen, dem Programm **Feuerbra**, das auf die regionale Risikoabschätzung ausgerichtet ist und dem **Anlafbra**, das ein anlagenspezifisches Programm darstellt. Bei beiden Programmen kann die Ausgabe sowohl tabellarisch als auch graphisch erfolgen.

Das Programm **Feuerbra** basiert hinsichtlich der Beschreibung des Witterungsrisikos auf dem Billing Revised System (BRS). Die Berechnung der Inkubationsperiodenlängen erfolgt nach dem erweiterten Algorithmus von Steinbrenner, wobei nach 4 unterschiedlichen Sortenanfälligkeitsstufen eine Variation der Inkubationsperioden erfolgt. Zusätzlich kann zum Vergleich direkt mit dem BRS die Berechnung erfolgen. Die Daten zum Monitoring gehen als optisches Zeichen in die Ausgabe mit ein. Mit dem Programm kann durch Kalkulation des witterungsbedingten Infektionsrisikos und Eingabe der Monitoringdaten bei Beginn einer Inkubationsperiode eine gezielte Spritzempfehlung jeweils nach Sortenanfälligkeitsstufen ausgegeben werden.

Das Programm **Anlafbra** ermöglicht zusätzlich für jede Anlage die Erfassung eines anlagenspezifischen Risikos. Dabei wird jeder Sorte ein spezifischer Sortenfaktor zugewiesen, welcher wiederum vom phänologischen Zustand der Pflanze abhängig ist (z. B. Triebphase oder erste an der Basis verholzte Triebe). Dieser Sortenfaktor beeinflusst nicht nur die Länge der Inkubationsperioden, sondern auch das Infektionsrisiko. Für weitere Parameter, wie z. B. die Blüh- und Nachblühphase oder ein Wundereignis (z. B. durch Hagel, Schnitt) erfolgen Zuschläge in Hinsicht auf das Infektionsrisiko. Die Daten zum Monitoring und zur Phänologie gehen wiederum als optisches Zeichen mit ein. Mit diesem Programm kann anlagen- und sortenspezifisch eine genaue Prognose der Bakteriose erfolgen, so daß der Anbauer unnötige Kontrollgänge vermeiden kann und durch einen gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln Kosten einspart.

Dölz, Andreas

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

3-jährige Erfahrungen mit dem Meßnetz für den Schorfwarndienst in Baden-Württemberg

1989 wurde in Baden-Württemberg mit dem Aufbau eines Meßnetzes für den Schorfwarndienst begonnen (elektronische Schorfwarngeräte vom Typ **KMS-P** [Fa. Paar], **BIOMAT** [Fa. Berghof] und **METOS** [Fa. Pessl]). Seit 1991 werden Stationen vom Typ **HP-100** [Fa. Lufft] eingesetzt. Die Berechnungen der Geräte werden vom Pflanzenschutzdienst für den Warndienst ausgewertet (Telefonische Mehrfach-Auskunftgeber). Während bei den zuerst beschafften Geräten die Informationsübermittlung fernmündlich erfolgt, ist bei den **HP-100N** seit 1992 der direkte Abruf der Wetterdaten vom PC des Beraters aus möglich. Z.Zt. haben außer der LfP 10 Berater direkten Zugriff auf 25 Geräte mit Modemanschluß. Aktuelle, regionsbezogene Wetterdaten stehen damit sowohl zentral als auch dezentral für den Warndienst zur Verfügung. Koordination innerhalb des Meßnetzes, Anwenderbetreuung, Geräterwartung und zentrale Datenbankpflege werden von der LfP wahrgenommen. Zur Prüfung, Dokumentation und Auswertung der Wetterdaten (Temperatursummen u. a.) wird das Programm **WETTER** [Ingenieurbüro Kaub] eingesetzt. Über entsprechende Schnittstellen erfolgt die Datenbereitstellung für das Programm **SCHORF** [Farmsoftware], für das LfP-Feuerbrandprogramm und für das **Programmpaket PASO** (**PASO** = **P**rognose **a**grarischer **S**chadorganismen). Die 3-jährigen Erfahrungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Nach dem Aufbau in den Jahren 1989-1993 ist das Meßnetz in der Pflanzenschutzberatung im Obstbau etabliert. 1994 konnte das Meßnetz durch neue Geräte weiter verdichtet werden; Software und automatisierte Routinen im Batch-Betrieb wurden erweitert und optimiert.
2. Das Konzept des Direktzugriffs auf aktuelle Wetterdaten hat sich in der Praxis bewährt (Dezentrale Datenverfügbarkeit). Die Akzeptanz bei den Beratern ist groß, weil der individuelle Zugriff auf die Meßstationen gegeben ist und die Stationen jederzeit erreichbar sind.
3. Für den Warndienst stehen jetzt aktuelle, regionsbezogene Wetterdaten zur Verfügung als Voraussetzung für den Einsatz computergestützter Entscheidungshilfen und Prognoseverfahren. Die Aktualisierung der Wetterdaten sollte dem Berater bei Bedarf auch tagsüber möglich sein.
4. Die eingesetzten Kleinmeßstationen mit Modemanschluß (**HP-100N**) haben sich in der Praxis bewährt. Die Einsatzsicherheit der Geräte und die Zuverlässigkeit der Datenübertragung sind gut. Die Tau/Regen-Unterscheidung mit dem *Lufft*-Blattnaßfühler ist besonders vorteilhaft.
5. Als Software zur Prüfung, Dokumentation und Weiterverarbeitung der Wetterdaten hat sich das Programm **WETTER** bewährt. Zahlreiche, flexibel gestaltete Schnittstellen garantieren den Export und Import der Wetterdaten und den Austausch zur zentralen LfP-Wetterdatenbank.
6. Wetterdatenabruf, Aktualisierung der Wetterdatenbank und Datenbereitstellung für den Warndienst sollten automatisiert im Batch-Betrieb erfolgen, um den Berater von Routinearbeiten zu befreien. Aktualisierungen (tagesaktuelle Daten!) u. erste Auswertungen müssen bis spätestens 7⁰⁰ Uhr abgeschlossen sein, damit sie dem Berater zu Arbeitsbeginn zur Verfügung stehen.

H. Tischner

Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München

Weizenmodell Bayern - ein Instrument für Beratung und Praxis

Als Entscheidungshilfe zum gezielten Fungizideinsatz ist das Weizenmodell Bayern in allen anbaurelevanten Gebieten Bayerns etabliert. Unter Betreuung von amtlichen Beratern führen die Landwirte in Arbeitsgruppen die notwendigen Krankheitsbonituren durch und wenden die Bekämpfungsschwellenstrategie des Weizenmodells Bayern an (im Jahre 1993 74 Arbeitsgruppen mit ca. 660 Betrieben). Durch die Bereitstellung eines landesweiten Monitorings für Getreidekrankheiten wird der Bonituraufwand verringert und die Entscheidungsfindung in den Arbeitsgruppen unterstützt.

Die Erkenntnisse aus dem Monitoring und den Arbeitsgruppen sind eine wertvolle Grundlage für den regionalen Warndienst. Über telefonische Anrufbeantworter, Rundschreiben, Presse und beteiligte Landwirte ist eine breite Ausstrahlung auf die landwirtschaftliche Praxis zu verzeichnen.

Für Landwirte, die sich aus den Arbeitsgruppen lösen oder nur Teilbereiche des Weizenmodells nutzen wollen - wie Monitoring oder FungizidAuswahl - bietet das Btx-Programm Weizenmodell Bayern die Möglichkeit, aktuelle Informationen als Unterstützung ihrer Entscheidungsfindung zu erhalten.

Die Handhabung und die Wirtschaftlichkeit des Modells werden in begleitenden, regional verteilten Exaktversuchen im Vergleich zu anderen Strategien ständig überprüft. In Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München-Weihenstephan werden evtl. erforderliche Anpassungen an geänderte Rahmenbedingungen vorgenommen.

Durch die Nutzung der verschiedenen Hilfsmittel zur Anwendung des Weizenmodells Bayern ist ein hoher Informationsstand und eine breite Akzeptanz bei Beratern und Landwirten gewährleistet.

J. Scherer(1,3), F.A. Schulz(1), K. Schumann(1), H. Teresiak(2), J.A.Verreet(3)

(1) Humboldt-Universität zu Berlin, Projektgruppe Integr. Pflanzenschutz, Malchow, Landw.-Gärtnerische Fakultät, Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin-Phytopathologie, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin;

(2) HUB, Landw.-Gärtnerische Fakultät, Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, Fachgebiet Ackerbausysteme, Dorfstr. 9, 13051 Berlin;

(3) CAU-Kiel, Institut für Phytopathologie, Herm.-Rodewald-Str.9, 24118 Kiel;

Anwendung des Integrierten Pflanzenschutz-Systems (IPS-MODELL-WEIZEN) unter besonderer Berücksichtigung der Betriebsstrukturen Ostdeutschlands

Im Rahmen der epidemiologischen Studien, die an 9 Standorten in Form von Exaktversuchen durchgeführt werden, wird seit 1992 in Zusammenarbeit mit der Bayer AG (Dr. R. Scheitza) die Bekämpfungsschwellenkonzeption des IPS-MODELL WEIZEN unter den Anbauverhältnissen der Neuen Bundesländer und vor dem Hintergrund der geänderten EU-Marktordnung für Weizen überprüft.

Darüber hinausgehend wird seit 1993 anhand von praxisorientierten Studien in Zusammenarbeit mit der Südzucker AG vor allem auf Gut Lüttewitz (Sachsen) am Transfer der erkenntnis-theoretischen Komponente des Modells in den praktischen Großbetriebsablauf gearbeitet. Durch die Verknüpfung des einzel- bzw. innerbetrieblichen Monitoring- und des Diagnose-Konzeptes wird sowohl ein leistungsfähiges und kostengünstiges Überwachungssystem als auch ein direktes Entscheidungssystem realisiert.

Anhand der Gegebenheiten der Versuchsstandorte Köchelstorf (West-Mecklenburg), Neubrandenburg (Ost-Mecklenburg, LPSA Neubrandenburg), Berlin (Nordwest-Brandenburg), Gotha (Thüringer Becken) und Nossen (Mittelsächsisches Hügelland) werden schwellenorientierte Fungizidmaßnahmen nach Modell stadienorientierten und praxisbezogenen Varianten gegenübergestellt.

Dabei zeigt sich gerade unter den extremen Witterungsbedingungen der Jahre '92 und '93 die Notwendigkeit des diagnosegestützten Fungizideinsatzes und der an der Erregersituation angepassten Mittelwahl: 1992 sind an den genannten Standorten im Durchschnitt auf einem Hektar kostenfreie Reinerlöswerte nach Modell (bzw. nach Praxis) von 82DM (-13 DM) bei einer Applikationshäufigkeit von 1.0 (1.8) Fahrten und Gesamtkosten von 98DM (158DM) bei einem Weizenpreis von 29DM (incl. Mwst.) erreicht worden. 1993 sind die Rentabilitätswerte bei gleichem Preisniveau nach Modell (bzw. nach Praxis) mit 138DM (55 DM) bei Kosten von 111DM (143DM) und einer Applikationshäufigkeit von 1.2 (1.4) deutlich höher.

M. Heim *); K. Sturm **); J.A. Verreet *); V. Zinkemagel ***);

*): Christian Albrecht Universität Kiel, Institut für Phytopathologie

**): Bayer France, Paris (Puteaux)

***): TU München Weihenstephan, Institut für Phytopathologie

Überprüfung und Einführung des Integrierten Pflanzenschutzsystems (IPS-Modell Weizen) in verschiedenen Anbauregionen Frankreichs (1991-1993)

Das Ziel der vorwiegend in den Zentren des Getreideanbaus (Abb.1) durchgeführten Versuche war es, die Anwendbarkeit und Leistungsfähigkeit des IPS-Systems unter den jeweiligen regionalen Standortbedingungen zu testen. Das ökonomische und ökologische Leistungsvermögen des Systems wurde anhand von Gesundvarianten mit drei stadienorientierten Behandlungen bzw. Regionalvarianten mit den üblichen Routinemassnahmen überprüft. Grundlage der Versuche war die exakte Diagnose und Quantifizierung der auftretenden Pathogene mittels geeigneter optischer Geräte (Bayer-Getreide-Diagnose-System, Binokular). Die gezielte Bekämpfung der Pathogene erfolgte bei Überschreitung von wissenschaftlich definierten Schwellenwerten :

IPS-Weizen, Frankreich 1991-93

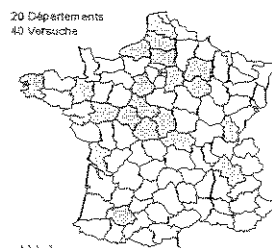


Abb.1

Abb.2: Schwellenorientierte Bekämpfungskonzeption (Definition der Bekämpfungsschwellen)

- | | |
|--|--|
| 1.: <i>Erysiphe graminis</i> : Erste Bekämpfungsschwelle: Befallshäufigkeit >70%
Zweite Bekämpfungsschwelle: Befallshäufigkeit >70% * | 4.: <i>Septoria tritici</i> : Befallshäufigkeit >= 50% * |
| 2.: <i>Pseudocercospora helopetrichoides</i> : Befallshäufigkeit im Bestand >15% ** | 5.: <i>Puccinia recondita</i> : Befallshäufigkeit im Bestand >=30% |
| 3.: <i>Septoria nodorum</i> : Befallshäufigkeit >= 12% * | 6.: <i>Drechslera tritici repentis</i> : Befallshäufigkeit >=5% * |
| (*: In Abhängigkeit von Blattstage und EC-Stadium), (**:zweite Blattscheide vor dem Halm) | 7.: <i>Puccinia striiformis</i> : Erste Symptome |

Die Auswertung von 40 Versuchen zeigt die Überlegenheit des IPS-Systems gegenüber den routinemäßigen Behandlungen. Betrachtet man nur das Ertragsniveau, so ist das System der Regionalvariante annähernd gleichzusetzen, das Niveau der Gesundvariante wird jedoch nicht erreicht (Abb.3). Die Überlegenheit des Systems begründet sich aus der Reduzierung der Fungizidapplikationen. Während in der Gesundvariante im Durchschnitt 2,9 Applikationen durchgeführt wurden, konnte in der IPS-Variante dieser Wert durch die Anwendung des Schwellenprinzips im Mittel der Standorte um 31% gesenkt werden. Die Regionalvariante nimmt mit 2,5 Behandlungen eine Zwischenstellung ein. Hieraus ergibt sich bei einem fiktiven Weizenpreis von 22 DM/dt einen monetären Mehrerlös der IPS-Variante von ca. 59 DM/ha zur Regional- bzw. 67 DM/ha zur Gesundvariante (Abb.4). Selbst bei einem Weizenpreis von unter 20 DM/dt erwirtschaftet die IPS-Variante noch einen Gewinn, während sich die stadienorientierten Routinemassnahmen als unrentabel erweisen (Abb.5). Die positiven wirtschaftlichen und biologischen Effekte resultieren aus der hohen Anpassungsfähigkeit und Flexibilität des IPS-Systems auf die standort- und jahresspezifisch mitunter stark variierenden Befallsituationen. Das IPS-System stellt somit eine leistungsfähige Alternative zu den bisher üblichen Bekämpfungsstrategien dar.

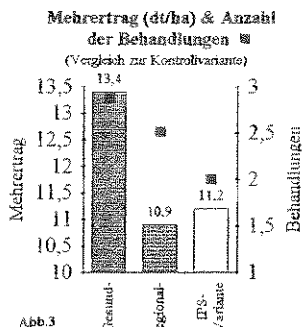


Abb.3

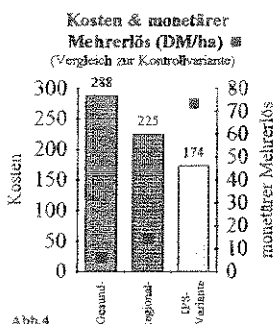


Abb.4

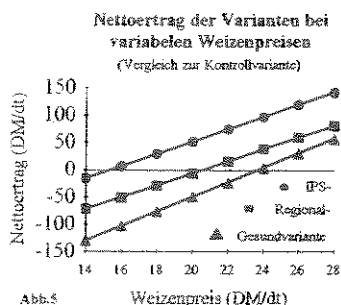


Abb.5

Büschbell, T., und Mauler-Machnik, A.
 Bayer AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim

Mehrjährige Versuchsergebnisse und Erfahrungen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit mit dem Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann

Das Getreide-Diagnose-System bietet erstmals Landwirt und Berater die Möglichkeit einer sicheren Diagnose und Prognose der wichtigsten Krankheiten in Weizen und Gerste. Auf Basis epidemiologischer Erkenntnisse der Schadorganismen wurde ein Bekämpfungsschwellensystem erarbeitet, welches sich am tatsächlichen Krankheitsverlauf orientiert. Dies ermöglicht im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes eine geeignete Fungizidwahl und den gezielten Einsatz von Fungiziden zum optimalen Zeitpunkt. Die erarbeiteten Bekämpfungsschwellen für *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita* und *Puccinia striiformis* in Weizen und *Rhynchosporium secalis*, *Drechslera teres*, *Erysiphe graminis* und *Puccinia hordei* in Gerste wurden in mehrjährigen Feldversuchen überprüft.

Für *Pseudocercospora herpotrichoides* wurden 1991 bis 1993 insgesamt 70 Feldversuche in Deutschland, Frankreich und England unter natürlichen Infektionsbedingungen angelegt. In 88 % der Fälle wurde eine richtige Bekämpfungsentscheidung getroffen. In jeweils 6 % der Fälle wurde eine notwendige Behandlung nicht erkannt bzw. eine unnötige Spritzung empfohlen. Die negativen Fehlprognosen waren Grenzfälle, die insgesamt betrachtet kein wesentliches Risiko für den Landwirt darstellen. Die Bekämpfungsschwelle kann im Fall von *P. herpotrichoides* nicht als wirtschaftliche Schwelle bezeichnet werden, sondern zeigt, ab welchem Befallsniveau die Halmbruchkrankheit ein Risiko für die Ertragsbildung darstellt.

Bei unterschiedlichen Erregerspektren und Befallsstärken im Blatt- und Ährenbereich von Weizen belegen Versuchsergebnisse aus Westeuropa für den gezielten Fungizideinsatz jeweils höhere Nettoertragsdifferenzen als in Varianten mit praxisüblicher Anwendung.

Die Bekämpfungsschwellenkonzepktion wurde im "IPS-Modell Weizen" und im "IPS-Modell Gerste" überprüft (TU-München und PS-Ämter Bayern). Auch hier zeigten Bekämpfungsmaßnahmen immer dann einen guten Erfolg - und waren damit besonders wirtschaftlich -, wenn die Fungizidbehandlungen nach Diagnose und Überschreiten der jeweiligen Schadschwellen durchgeführt wurden.

J. Appel, J. Habermeyer
 Technische Universität München,
 Lehrstuhl für Phytopathologie

Das IPS MODELL GERSTE (GERSTENMODELL BAYERN) - ein Entscheidungsmodell für Winter- und Sommergerste: Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz in bayerischen Betrieben

Das IPS MODELL GERSTE ist ein Entscheidungsmodell zur Bekämpfung der Erreger *Rhynchosporium secalis*, *Erysiphe graminis*, *Puccinia hordei*, *Drechslera teres* und *Bipolaris sorokiniana*. Für die Erreger *Rhynchosporium secalis* und *Puccinia hordei* sind konkrete Witterungskriterien formuliert, die bei Schwellenüberschreitung eine infektionsbezogene Applikation ermöglichen. Der Erreger des parasitären Halmbruchs *Pseudocercospora herpotrichoides* ist kein Zielorganismus. Für den Einsatz des Entscheidungsmodells in der praktischen Landwirtschaft ist die Angabe der Bekämpfungsschwellenwerte in Form von Befallshäufigkeiten von entscheidender Bedeutung. Hierdurch wird eine objektive Quantifizierung des Befalls ermöglicht, was anhand von Befallsstärke-Schwellen nicht erreicht wird. Für die Pathogene *Drechslera teres* und *Bipolaris sorokiniana* muß die Sporulationshäufigkeit als Entscheidungskriterium für einen gezielten Fungizideinsatz herangezogen werden.

In Zusammenarbeit mit der bayerischen Officialberatung wurden 1993 in 10, 1994 in 22 Arbeitsgruppen praktische Landwirte in der Handhabung des IPS MODELL GERSTE unterwiesen. Für die gezielte Kontrolle der auftretenden Krankheiten waren 1993 durchschnittlich 0,86 Fungizidspritzungen nötig, während 1994 der Durchschnitt etwa bei 1,0 Applikationen lag. Der überwiegende Teil der Spritzungen war in beiden Jahren auf die Schwellenüberschreitung durch *Rhynchosporium secalis* zurückzuführen. 1993 war bei etwa 25 Prozent der Applikationen nur ein Erreger zu bekämpfen, 10 Prozent der Maßnahmen richteten sich gegen zwei gleichzeitig schwellenüberschreitende Krankheiten. Etwa 75 Prozent der Bekämpfungsmaßnahmen richteten sich gegen zwei oder mehr Pathogene.

Die anhand eines Fragebogens erhobenen Stellungnahmen der beteiligten Landwirte zeigen die hohe Akzeptanz des Entscheidungsmodells in der Praxis. 1993 wollten 93 Prozent der beteiligten Landwirte im nächsten Jahr wieder an einer Arbeitsgruppe zum Gerstenmodell teilnehmen. 1994 äußerten 81 % wieder diesen Wunsch für das nächste Jahr, während 19 % das Entscheidungsmodell selbständig anwenden werden.

Die Ergebnisse der zweijährigen Praxiseinführung werden vorgestellt und Rückschlüsse für weiterführende Arbeiten werden gezogen.

Stähle-Csech, Ursula und Anke Kühn
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

Septoria Watch - Erfahrungen mit dem Frühwarnsystem für den *Septoria*-Befall

Septoria Watch ist ein neues Früherkennungsverfahren zur Überwachung des Septoria-Befalls in Weizen der Firma Ciba-Geigy AG. Es dient dazu, Weizenanbauer rechtzeitig auf die Gefährdung ihrer Bestände durch Septoria aufmerksam zu machen und ihnen zu helfen, ihren Fungizideinsatz gezielter und damit wirtschaftlicher durchführen zu können.

Die Diagnose basiert auf dem Elisa -Test, einem immunologischen Verfahren, mit dessen Hilfe Erreger-spezifische Proteine selektiv erkannt und quantitativ bestimmt werden. Es existiert sowohl ein Antikörperserum für *Septoria tritici*, als auch das Serum zum Nachweis von *Septoria nodorum*. Mit diesen Diagnostika können beide Septoria-Arten ungefähr zwei bis drei Wochen vor Sichtbarwerden des Befalls, wenn dieser noch latent ist, sicher diagnostiziert und exakt quantifiziert werden. Eine Verwechslung beider Septoria-Arten oder der Septoria mit anderen pilzlichen Schaderregern oder physiologischen Symptomen ist nicht möglich.

1994 wurden flächendeckend, über die gesamte Bundesrepublik verteilt, an ca. 230 Standorten während der kritischen Infektionszeit in den Monaten Mai bis Juli in wöchentlichem Abstand Weizenproben gesammelt und im Labor auf ihren Infektionsgrad mit *Septoria nodorum* und *Septoria tritici* untersucht. Analysiert wurde jeweils das 3. Blatt von oben. Aus diesen Untersuchungen ergab sich eine exakte Analyse der Befallssituation und der Infektionsstärke zum Probenahmezeitpunkt, ebenso wie eine Übersicht über die epidemiologische Entwicklung der beiden Septoria-Arten vom Getreideentwicklungsstadium 30 (Schoßbeginn) bis zum Stadium 59 (Ende Ährenschieben). Die Analysenergebnisse wurden den Probeneinsendern innerhalb 24 bis 48 Stunden nach Eintreffen der Proben im Analyzelabor zur Verfügung gestellt, um ihnen bei der gezielten Bekämpfung von Septoria eine Hilfestellung zu geben.

P. Rücker, Dr. H. Hartleb, Dr. R. Gippert

Landespflanzenchutzamt Sachsen-Anhalt Halle, Sitz Magdeburg

Überprüfung verschiedener Verfahren der Halmbruchprognose in Winterweizen und Winterroggen in Sachsen-Anhalt

Verteilt über die verschiedenen Anbauregionen des Landes wurden auf Weizen- und Winterroggenschlägen verschiedene Verfahren zur Entscheidungsfindung hinsichtlich einer Halmbruchbekämpfung im Entwicklungsstadium EC 31/32 getestet.

Das auf witterungs- und schlagspezifischen Daten basierende Modell CERCOPROG und die Weiterentwicklung SIMCERC wurden mit dem Du Pont-ELISA-Labortest sowie dem Anfärbeverfahren nach Mauler-Machnik-Naß (1990) verglichen.

Die Ergebnisse wurden am Erreichen des Befallswertes 30 zur Zeit der Milchreife (EC 75) entsprechend BBA-Richtlinie 4-5.1.6 gemessen.

Nach einer deutlichen Befallsüberschätzung im Winterweizen, durch das Modell CERCOPROG 1992 im Vergleich zur Anfärbetechnik und Du Pont ELISA-Labortest, wurde dieses vom Entwickler neu justiert und in den Jahren 1993/94 erneut überprüft. Mit allen einbezogenen Verfahren konnten in den letzten beiden Jahren in Winterweizen gute bis befriedigende Ergebnisse erzielt werden (Tabelle).

Jahr	Getreideart	Anzahl Schläge	Anteil richtiger Entscheidungen zu EC 31/32 in % gemessen am Befallswert (EC 75 lt. BBA-Richtlinie)		
			Anfärbe- methode	Du Pont Labor-ELISA	Prognosemodell SIMCERC
1992	WW	18	95	100	28
	WR	10	100	0	70
1993	WW	17	100	94	94
	WR	7	100	29	100
1994	WW	20	95	75	75
	WR	9	100	0	100

In Winterroggen erwies sich in den laufenden dreijährigen Untersuchungen der Du Pont ELISA auf Grund nicht erklärbarer überhöhter und stark schwankender Extinktionswerte als ungeeignet. Das Modell SIMCERC und das Anfärbeverfahren zeigten, gemessen am Befallswert zur Milchreife, eine gute Übereinstimmung und Prognosesicherheit. Schlussfolgernd aus den erzielten Ergebnissen kann abgeleitet werden, daß das Prognosemodell SIMCERC für eine regionale und schlagspezifische Befallsprognose geeignet ist, unterstützt durch stichprobenhafte Kontrollen des amtlichen Dienstes mit serologischen oder Anfärbemethoden. In der einfachen Handhabung des Prognosemodelles sehen wir für den Landwirt Vorteile.

D. Roßberg

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Computergestütztes Informationssystem zu Befall-Schaden-Relationen

Das Informationssystem BSR wurde mit dem Ziel entwickelt, das zu Befall-Schaden-Beziehungen vorhandene Wissen zu akquirieren, zu systematisieren und so abzuspeichern, daß die Daten schnell und gezielt recherchierbar sind. Es setzt sich zusammen aus einer Vielzahl von Datensätzen, die durch ausgewählte "Schlüsselbegriffe" charakterisiert sind. Diese Kennungen werden gesondert verwaltet und dienen zur Steuerung von Recherchen im System.

Der Datensatz selbst ist gegliedert in Inhalt (Grundaussage), Angaben zum wissenschaftlichen Hintergrund und zugehörige Veröffentlichungen.

Unter dem Punkt "Inhalt" werden in prägnanter (Prosa-) Form die wichtigsten Aussagen zusammengestellt. Dazu gehören neben den eigentlichen Angaben zur Befall-Schaden-Relation auch Hinweise zum Gültigkeitszeitraum, zu Erfassungsmethoden für Vergleichs- oder Inputgrößen, die Erläuterung ungebräuchlicher Maßeinheiten und Hinweise zu vorhandenen Anwendungserfahrungen.

Im Gliederungspunkt "wissenschaftlicher Hintergrund" wird die Art und Weise der Herleitung der beschriebenen Aussagen dargestellt. Welche und wieviele Untersuchungen, Experimente usw. wurden wo und wann gemacht? Wie wurden die gefundenen Daten ausgewertet (Regression, subjektive Interpretation, Simulation, ...)? Welche Rahmenbedingungen hinsichtlich anderer Einflußfaktoren sind zu beachten (Düngung, Sortenwahl, Wetter, PSM-Anwendungen, ...)?

Die grobe Gliederung der Einzelinformation erwies sich als geeignetste Form der Informationsaufbereitung. Sie ist flexibel und vermeidet ein zu starres Schema für die Informationsdarstellung. Das ist besonders wichtig im Hinblick auf die große Heterogenität des zu speichernden Wissens. Außerdem wird dadurch eine Zersplitterung von eigentlich zusammenhängenden Aussagen weitgehend vermieden.

Jede Eintragung (jeder Datensatz) im System ist einem Schaderreger zugeordnet. Die Auswahlliste umfaßt bei Recherchestart alle Schaderreger, für die Informationen verfügbar sind. Diese Liste kann durch Vorgaben von Schaderregertyp und/oder Fruchtart und/oder Informationstyp und/oder Autor entsprechend eingeengt werden.

Im November 1992 wurde mit der systematischen Auswertung der wissenschaftlichen Literatur begonnen. Zur Zeit enthält das Informationssystem ca. 250 Eintragungen zu Befall-Schaden-Beziehungen im Feld-, Obst-, Gemüse- und Weinbau.

V. Gutsche und D. Roßberg

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

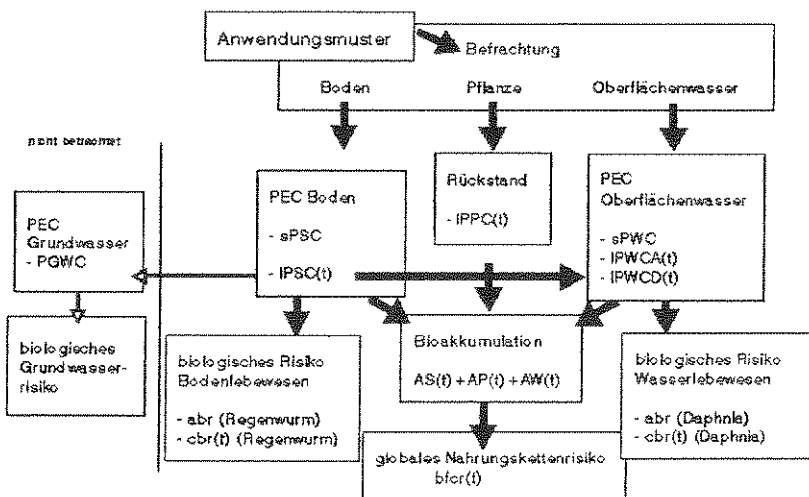
Vereinfachtes Grundmodell für die synoptische Bewertung der Risikopotentiale von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen

Verursacht durch ihre chemisch-physikalischen sowie ökotoxikologischen Eigenschaften besitzen die Wirkstoffe von Pflanzenschutzmittel ein unterschiedliches Risikopotential für den Naturhaushalt. Es wird ein vereinfachtes Grundmodell zur vergleichenden Bewertung dieses Potentials vorgestellt. Ausgangspunkt der Bewertung ist das Anwendungsmuster des Wirkstoffes, aus dem die Befruchtung der Kompartimente Boden, Pflanze und Oberflächenwasser ermittelt wird. In einer zweiten Stufe werden daraus unter Hinzunahme von chem.-physikalischen Parametern über einfache lineare Funktionen und Integrale Kennziffern der Predicted Environmental Concentration definiert. Schließlich wird in einer dritten Stufe diese Umweltverfügbarkeit ins Verhältnis zu ökotoxikologischen Parametern gesetzt und Kennziffern des biologischen Risikos berechnet, wobei mittels eines abstrakten, formalen Nahrungskettenrisikos auch Biokonzentration und Biomagnifikation Berücksichtigung finden.

Insgesamt 14 dieser, das Risikopotential beschreibenden Kennziffern werden in Form eines farbigen Risiko-Graphen kompakt visualisiert. Über einfache Ordnungskriterien lassen sich daraus Rangfolgen der in den Vergleich einbezogenen Wirkstoffe ermitteln.

Das Modell wird exemplarisch auf die Wirkstoffe Endosulfan und Methamidophos angewendet.

Es liegt bereits als PC-Modul vor und soll durch seine Anwendung auf eine größere Menge von Wirkstoffen zur Versachlichung der Akzeptanzdiskussion des chem. Pflanzenschutzes beitragen.



S. Friedrich

Deutscher Wetterdienst,
Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle, Braunschweig

Prognose der Infektionswahrscheinlichkeit durch Echten Mehltau an Winterweizen anhand meteorologischer Eingangsparameter

In dreijährigen Feld- sowie zusätzlichen Klimakammerversuchen wurde der Einfluß von Klimafaktoren auf die Sporenverbreitung, die Konidienkeimung, die Infektion und die Inkubationszeit beim Echten Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) an Winterweizen untersucht. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wurde unter Zuhilfenahme aus der Literatur bekannter Daten ein anwendungsbezogenes, praxisreifes mathematisches Modell zur Prognose der Infektionswahrscheinlichkeit durch Echten Mehltau an Winterweizen entwickelt. Mit dessen Hilfe können anhand stündlicher meteorologischer Eingangsgrößen (Temperatur und Luftfeuchte im Bestand, Wind in 1 m Höhe und Niederschlag) einzelne Glieder der Infektkette (Sporulation, Konidienflug, Infektion sowie Inkubationszeit) simuliert werden. Hierbei wurde statt der üblicherweise verwendeten relativen Luftfeuchte das Wasserdampfsättigungsdefizit gewählt, da auf diese Weise dem Wasserhaushalt der Konidien besser Rechnung getragen wird.

Anhand des vorgestellten Simulationsmodells kann erstmalig zufriedenstellend der Sporenflugverlauf in einem natürlich befallenen Pflanzenbestand in Abhängigkeit von der Witterung berechnet werden. Nach der Konidienlandung wirken sich im Modell vor allem Niederschläge, aber auch hohe Windgeschwindigkeiten, sowohl sehr niedrige als auch sehr hohe Sättigungsdefizite negativ auf die berechnete Infektionswahrscheinlichkeit aus. Da sowohl der Zeitpunkt als auch die Dauer der Niederschläge das Infektionsgeschehen maßgeblich beeinflussen, folgt daraus, daß Tagessummen zur Berechnung der Infektionswahrscheinlichkeit unzureichend sind. Die Inkubationszeit läßt sich anhand stündlicher Bestandstemperaturen sowie der vorgestellten Temperaturoptimumskurve berechnen, 82 % der Werte weichen weniger als einen Tag von den gemessenen ab.

Das in dieser Arbeit für den Deutschen Wetterdienst entwickelte Prognosemodell erkennt zu Anfang der Epidemie im Frühjahr erfolgende Infektionsschübe gut und liefert somit für eine empfohlene frühzeitige Bekämpfung des Mehltaus bei Befallsbeginn eine zuverlässige Entscheidungshilfe.

H.J. Aust, D. Söndgerath*, B. Venschott

TU Braunschweig, Institut für Mikrobiologie, Braunschweig,

* Institut für Geographie und Geoökologie

Das Lesliemodell, ein neuer Ansatz zur Simulation der Populationsdynamik von Pflanzenkrankheiten
erläutert am Beispiel des Weizenmehltaus

Im Rahmen von Forschungsarbeiten innerhalb des SFBs 179 wurde mit Hilfe des erweiterten Lesliemodells von SÖNDGERATH (1987), das bisher schon erfolgreich bei Nematoden und Insekten zum Einsatz kam, die epidemische Ausbreitung des Weizenmehltaus nachvollzogen. Das erweiterte Lesliemodell ist entwickelt worden, um die Dynamik von Populationen zu beschreiben, deren Individuen während ihrer Entwicklung mehrere Stadien durchlaufen. Für jedes Stadium wird ein Lesliemodell angenommen, wobei die Individuen die verschiedenen Altersklassen dieses Stadiums durchlaufen. Das Wesentliche dabei ist, daß ein Zeitschritt einer Altersklasse entspricht. Bei Insekten sind die einzelnen Stadien klar gegeneinander abgegrenzt. Für phytopathogene Pilze müssen diese Stadien eindeutig definiert werden. Beim Weizenmehltau (*Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*) wurden zwei Stadien gewählt: einmal das Stadium 'Konidie', zum anderen das Stadium 'Kolonie'. Mit der Bildung der sekundären Hyphe geht das Stadium 'Konidie' in das Stadium 'Kolonie' über, während mit Beginn der Sporulation das Stadium 'Kolonie' den Anschluß wieder an das Stadium 'Konidie' schafft. Der Vorteil des erweiterten Lesliemodells gegenüber den bisher entwickelten Modellen für den Nachvollzug von Epidemien des Getreidemehltaus EPIGRAM (AUST et al. 1983), GEMETA (HAU 1985) und SIMERY (GUTSCHE u. KLUGE 1988) besteht darin, daß es die Übergänge zwischen den Altersklassen in relativ natürlicher Weise simuliert. Während in den älteren Modellen nach Ende der Inkubationszeit alle Kolonien der jeweiligen Altersklasse in einem Schritt sichtbar werden, erfolgt beim Lesliemodell ein kontinuierlicher Übergang entsprechend einer Wahrscheinlichkeitsverteilung. Es bietet sich daher an, diesen Fortschritt des Lesliemodells für anderen Simulationsmodelle des Echten Mehltaus zu nutzen. Darüber hinaus wäre zu prüfen, inwieweit dieses neue Modellkonzept auch für die Simulation der Ausbreitung anderer Pflanzenkrankheiten zu Fortschritten führt.

AUST, H.J., B.HAU & J.Kranz, 1983, Z. PflKrankh. PflSchutz 90, 244 - 250. -/- GUTSCHE, V. & E.KLUGE, 1988, Tag. Ber. Akad. Landwirtschaft. Wiss. DDR. 271, 271 - 211. -/- HAU, B., 1985, Acta Phytomedica 2, 101 S. -/- SÖNDGERATH, D., 1987. Diss. Univ. Dortmund.

J. Bruns und R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
der Georg-August-Universität Göttingen

Untersuchungen zu Verlustprognosen von Mehltau an Winterweizen unterstützt durch eine wetterbasierte Befallssimulation

Die in den Jahren 1987 bis 1992 ermittelten Befalls-Verlust-Relationen bilden die Grundlage eines Computerprogramms (MEVA) zur Verlustprognose von Mehltau an Winterweizen. Das Programm wird durch eine kurzfristige, auf örtlichen Wetterdaten beruhende Mehltauprognose ergänzt, um den optimalen Zeitpunkt für einen gezielten, wirtschaftlich gerechtfertigten Fungizideinsatz zu ermitteln.

Die Entwicklung unterschiedlicher Befalls-Verlust-Relationen in Abhängigkeit von den Versuchsjahren 1987 bis 1992 führte 1993 zu der Entscheidung, den Komplex Pilz-Pflanze mit dem Komplex Wetter-Pilz zu verknüpfen. Die für das Programm MEVA mit dem Faktor Zeit bewerteten Befalls-Verlust-Relationen bilden die Berechnungsgrundlage von Standardfunktionen. Mit diesen Standardfunktionen wird aus den aktuell beobachteten Befallsstärken ein relativer Ertragsverlust berechnet, an dem sich die schlagspezifische Bekämpfungsentscheidung orientiert. Die aktuell im Weizenbestand erhobenen Befallsstärken sind abhängig vom Standort, der Sorte und der N-Düngung. Im Programm dienen sie zur Anpassung der Befallssimulation an den realen Befallsverlauf. Die Simulation kann in MEVA parallel zur Verlustprognose von Anfang April bis Ende Juli mit örtlichen Wetterdaten durchgeführt werden. Eine Befalls- und Verlustprognose aufgrund einer kurzfristigen Wettervorhersage (3-4Tage) soll den Termin einer notwendigen Mehltaubekämpfung vorherbestimmen. Eine programminterne Anpassung der Bekämpfungsentscheidung an neue Situationen ist in diesem Modell durch das Verändern der variablen Parameter, wie z.B. die Anpassung der Bekämpfungsschwelle an Preis und Kosten oder an die Sorte, möglich.

Neben der Programmentwicklung wurden im Versuchsjahr 1993 zwei dreifaktorielle Feldversuche mit den Faktoren Sorte, Stickstoffdüngung und Fungizid im Winterweizen durchgeführt. Mit dem Anbau unterschiedlich anfälliger Sorten und einer nach der Höhe differenzierten Stickstoffdüngung wurden in den Versuchsgliedern unterschiedliche Befallsverläufe erzeugt. Entsprechend der drei Fungizidvarianten, ohne Fungizidschutz, mit höchstem Fungizidschutz und der Fungizidapplikation nach vorheriger Verlustprognose wurde der Mehltaubefall bekämpft und die krankheitsbedingten Ertragsverluste ermittelt.

Die ersten Ergebnisse beider Feldversuche zeigen, daß unter Berücksichtigung der Sorte und der Höhe der Stickstoffdüngung mit Hilfe des Computerprogramms MEVA ein gezielter Fungizideinsatz im Winterweizen möglich ist, der zu gleich hohen Erträgen wie bei konventioneller Vorgehensweise führt. Die Untersuchungen wurden 1994 fortgesetzt.

T. Volk (1), J. Frahm (2) und U. Streit (1)

(1) Institut für Agrarinformatik, Kleimannstr. 5, 48149 Münster

(2) Institut für Pflanzenschutz, Nevinghoff 40, 48147 Münster

Pflanzenschutz-Beratungssystem PRO_PLANT - Rückblick auf die fünffährige Entwicklungsphase und Ausblick

Seit 1989 entwickeln das Institut für Agrarinformatik an der Universität Münster und das Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe in enger Zusammenarbeit ein EDV-gestütztes Beratungssystem für den Pflanzenschutz. Zunächst wurde ein Programm für Getreidekrankheiten erstellt und nach einer 2jährigen Testphase zu einem ab 1993 verkaufsfähigen Produkt optimiert. Das Wissen über den infektionsbezogenen Fungizideinsatz konnte durch dieses Programm erfolgreich in die Praxis transferiert werden. Durch die Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst werden seither der landwirtschaftlichen Praxis bundesweit aktuelle Wetterdaten automatisch und EDV-mäßig verarbeitbar angeboten.

Aufgrund der überaus positiven Erfahrungen mit dem Expertensystem für den gezielten Fungizideinsatz im Getreide wurde PRO_PLANT anschließend zu einem umfassenden Beratungssystem für den Pflanzenschutz im Ackerbau weiterentwickelt und im Frühjahr 1994 in der landwirtschaftlichen Praxis getestet. Voraussetzung für die EDV-mäßige Umsetzung war die Sammlung und Systematisierung von Wissensgrundlagen. Da diese in einigen Teilbereichen fehlten, mußten sie durch eigene Forschungsarbeiten erarbeitet werden (z.B. für die gezielte Bekämpfung von Rapsschädlingen oder den infektionsbezogenen Fungizideinsatz bei Zuckerrübenkrankheiten).

Mittlerweile wird PRO_PLANT in der Bundesrepublik von einer zunehmenden Zahl von Landwirten, Pflanzenschutzberatern, Lohnunternehmern und Fachhochschulen eingesetzt. Die Entwicklung von PRO_PLANT fand auch auf internationaler Ebene starke Beachtung, beispielsweise wurde die PRO_PLANT-Arbeitsgruppe als deutscher Vertreter in einem EU-Projekt über computergestützte Pflanzenschutzberatung benannt.

Wie die Entwicklung in den letzten Jahren gezeigt hat, können computergestützte Entscheidungshilfen einen wertvollen Beitrag zu einem umweltschonenden Pflanzenschutz leisten. Da die Rahmenbedingungen nicht konstant bleiben (neue Wirkstoffgruppen bei Getreidefungiziden, Resistenzzüchtung mittels Gentechnik, Änderungen der EU-Agrarpolitik), müssen die Beratungsstrategien an sich ändernde Voraussetzungen angepaßt werden. Für EDV-Programme bedeutet dies, daß die Pflege und Weiterentwicklung längerfristig personell und finanziell gesichert werden sollte.

J. Pons und B. Hau

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Biometrie, Justus-Liebig-Universität Gießen,
Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Die Dynamik von Subpopulationen unterschiedlicher Fungizidresistenz beim Gerstenmehltau

Die Dynamik der Fungizidresistenz von *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* bzgl. Triadimenol und Ethirimol wurde 1991 und 1992 in Feldversuchen an Sommergerste untersucht. Ausgangspunkt bildete die Initialpopulation zu Beginn der Vegetationsperiode 1991, deren Zusammensetzung anhand von 249 Isolaten festgestellt wurde. Mit Hilfe einer Clusteranalyse, die auf den Dosis-Wirkung-Kurven für Ethirimol und Triadimenol der Einzelisolate beruhte, wurden fünf Subpopulationen ermittelt. Mit einer Diskriminanzanalyse wurde anschließend eine Trennregel bestimmt, die es ermöglichte, bei den weiteren Stichprobenentnahmen eine Zuordnung von Einzelisolaten zu den fünf Subpopulationen zu treffen und damit die Veränderung in der Populationszusammensetzung zu erfassen. Dies geschah in unbehandelten Parzellen sowie in Parzellen, die mit Triadimenol und Ethirimol in Mischung, alternierend und einzeln behandelt wurden.

In allen Applikationsstrategien nahm der Anteil der Subpopulation mit dem höchsten Mittelwert der ED50 gegen Ethirimol und einem intermediären Wert gegen Triadimenol in beiden Jahren zu. Besonders ausgeprägt war der Anstieg in den Parzellen, in denen Ethirimol eingesetzt wurde. Anhand der Frequenzveränderungen wurde die relative Fitness der fünf Subpopulationen berechnet. Es zeigte sich, daß die relative Fitness derjenigen Subpopulation, die in ihrer Häufigkeit deutlich zunahm, bei alternierender Behandlung geringer war als bei der Applikation der Fungizidmischung.

Für eine Modellierung der Populationsdynamik wurde ein modifiziertes Lotka-Volterra-Konkurrenzmodell benutzt, das die Befallskurven in den Parzellen mitberücksichtigt. Anhand der Befallsentwicklung in 1991 wurden zunächst die apparenten Infektionsraten der fünf Subpopulationen und der Gesamtpopulation in der unbehandelten Parzelle geschätzt. Die Werte für die apparenten Infektionsraten lagen dabei zwischen 0,056 und 0,122 pro Tag. Anschließend erfolgte die Schätzung der Fungizidwirkung auf die fünf Subpopulationen mittels der Befallskurven der vier behandelten Varianten, wobei die Wachstumsraten aus der unbehandelten Kontrolle festgehalten wurden. Ein Vergleich der apparenten Infektionsraten und der Fungizidwirkungen mit den Werten der relativen Fitness zeigte eine im wesentlichen gleiche Rangfolge. Eine Übertragung der in 1991 ermittelten Parameterwerte auf die Daten der Sommergerste 1992 führte bei Vernachlässigung der Umwelteinflüsse zu einer guten Übereinstimmung in der unbehandelten Parzelle, aber zu Abweichungen in den Behandlungsvarianten.

K. Lindner¹, U. Burth¹, H. Stachewicz² und V. Gutsche³

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,

Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow¹

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Außenstelle Kleinmachnow²

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz Kleinmachnow³

Ermittlung der Wirkeigenschaften von Phytophthora-Fungiziden für die Epidemiesimulation

Die Anwendung von Fungiziden ist derzeit die wichtigste Maßnahme gegen *P. infestans* in Kartoffeln. Im Interesse des integrierten Pflanzenschutzes ist eine situationsbezogene Auswahl der Präparate sowie eine exakte Terminierung der Mittelapplikation anzustreben.

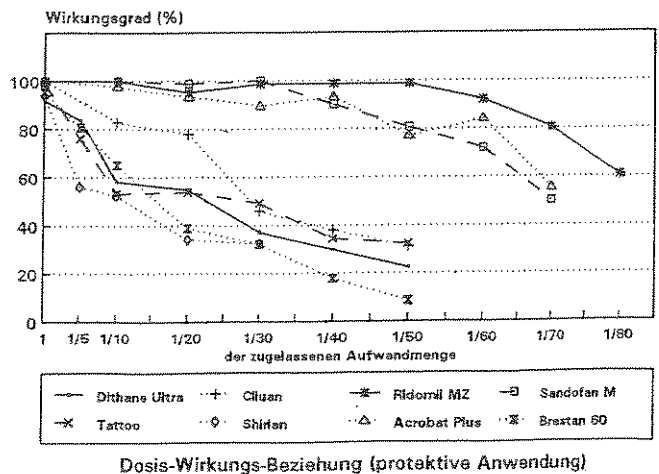
Auf der Basis von Biotests mit sensitiven Erregerstämmen der Kraut- und Knollenfäule wurden die Phytophthora-Fungizide Dithane Ultra (Mancozeb), Ridomil MZ (Mancozeb + Metalaxyl), Sandofan M (Mancozeb + Oxadixyl), Ciluan (Mancozeb + Cymoxanil), Brestan 60 (Maneb + Fentinacetat), Acrobat Plus (Mancozeb + Dimethomorph), Tattoo (Mancozeb + Propamocarb) und Shirilan (Fluzinam) hinsichtlich ihrer protektiven und kurativen Wirkung sowie ihrer Wirkungsdauer und Regenbeständigkeit eingeschätzt. Erwartungsgemäß waren für die systemischen Präparate Ridomil MZ und Sandofan M eine große Wirkungsreserve, lange Wirkungsdauer und gute Wirkungsstabilität nach Einfluß von Regen nachzuweisen. Ein vergleichbares Wirkungsniveau konnte für das diesjährig erstmals zugelassene Fungizid Acrobat Plus ermittelt werden.

Deutlich geringere Wirkungsreserven unmittelbar nach der Behandlung besitzen die Kontaktfungizide Dithane Ultra und Brestan 60. Vergleichbare Ergebnisse wurden für Tattoo und Shirilan nachgewiesen. Eine Mittelstellung nimmt Ciluan ein.

Überraschend ist die im Labor ermittelte Wirkung von Shirilan, da dieses Präparat nach ersten Freilandversuchen (1) positiv hervorgehoben wurde.

Nach erfolgter Validierung der Versuchsergebnisse in der Praxis stellen sie die Grundlage für die Modellierung der Fungizidwirkung im Phytophthora-Prognoseverfahren Simphyt II dar.

(1) MAYKUSS, F., 1994: Pflanzenschutz-Praxis 2, 33-35



F. Schulze-Eilfing, A. Johnen und T. Volk

Institut für Agrarinformatik, Kleimannstr. 5, 48149 Münster

Das Pflanzenschutz-Beratungssystem PRO PLANT für Getreide, Raps, Mais und Zuckerrüben

Das Expertensystem PRO_PLANT ist eine gemeinsame Entwicklung des Instituts für Agrarinformatik und des Instituts für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe. Nach den positiven Erfahrungen mit dem Computerprogramm für Getreidekrankheiten wurde PRO_PLANT zu einem umfassenden Beratungssystem (nun unter der grafischen Benutzeroberfläche Windows) weiterentwickelt. Das System gibt eine Entscheidungsunterstützung zu folgenden Beratungssituationen:

- Pilzkrankheiten in Getreide und Zuckerrüben

Die zur Zeit auf dem Markt befindlichen Getreidefungizide (überwiegend Azole mit kurativer Wirkung) sollten befalls- und infektionsbezogen eingesetzt werden.

Infektionswahrscheinlichkeiten werden durch die automatische Auswertung von aktuellen Wetterdaten ermittelt. In Feldversuchen konnte bestätigt werden, daß die seit Jahren in Getreide bewährte Strategie auch auf die Bekämpfung von Cercospora- und Ramularia-Blattflecken in Zuckerrüben anwendbar ist.

- Wachstumsregler in Getreide

In Abhängigkeit von Witterung, Sorte sowie Mischungen mit Herbiziden oder Fungiziden werden Wachstumsregler mit angepaßten Aufwandmengen empfohlen.

- Rapsschädlinge (incl. Infosystem mit Farbbildern)

Neben der Befallsbonitur wird der Einfluß der Witterung auf die Vermehrung und Entwicklung der Schädlinge bei der Bekämpfungsentscheidung berücksichtigt.

- Herbizideinsatz in Mais (incl. Infosystem mit Farbbildern)

Aufgrund der angegebenen Unkräuter, deren Größe und der Maisentwicklung wird eine Herbizidempfehlung mit praxisrelevanten, also minimierten Aufwandmengen vorgeschlagen.

Als weitere Neuerung kann der Benutzer in der grafischen Darstellung von Wetterdaten, die von den Stationen des Deutschen Wetterdienstes geliefert werden, diese Daten interaktiv verändern. Durch die Auswertung von temporär manipulierten Wetterdaten wird dem Anwender verdeutlicht, wie lokale Niederschläge deutliche Unterschiede für Pilzinfektionen bedeuten können oder niedrigere Temperaturen in Höhegebieten für ein späteres Schädlingsauftreten verantwortlich sind.

Die Windows-Version wurde im Frühjahr 1994 von Pflanzenschutzberatern und Landwirten in Westfalen-Lippe erfolgreich getestet und wird ab 1995 vermarktet werden.

B. Kleinhenz¹⁾, E. Jörg¹⁾, V. Gutsche²⁾, E. Kluge²⁾, und D. Rossberg²⁾

¹⁾ Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz

²⁾ Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Folgenabschätzung, Kleinmachnow

Vorstellung des Programmpaketes PASO (Prognose agrarischer Schadorganismen) *

In einem von 11 Bundesländern getragenen Modellvorhaben sollen 10 computergestützte Prognosemodelle und Entscheidungshilfen in bedeutenden Acker-, Gemüse- und Obstbauregionen Deutschlands validiert und in die Praxis eingeführt werden. Die wissenschaftliche Betreuung dieses Modellvorhabens erfolgt durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und den Deutschen Wetterdienst.

Die in Tabelle 1 aufgelisteten Verfahren werden im Programmpaket PASO (Prognose agrarischer Schadorganismen) unter einer einheitlichen und flexiblen Benutzeroberfläche und Wetterdatenbereitstellung etabliert. Zur Validierung der Modelle werden in den entsprechenden Kulturen bei den beteiligten Pflanzenschutzdiensten Versuchs- und Beobachtungsflächen eingerichtet.

Die Einführung in die Praxis erfolgt, indem die Modelle und deren Leistungen interessierten Landwirten vorgestellt werden. Hierzu sind zunächst die Berater der Pflanzenschutzdienste mit der Handhabung der Modelle vertraut zu machen. Die Modellaussagen können dann unter anderem auch im Rahmen des Warndienstes den Landwirten zur Verfügung gestellt werden.

Durch den Übergang von routinemäßigen Behandlungen zu termingerichteten, auf Wetterdaten basierenden Bekämpfungsstrategien, kann der Pflanzenschutzmitteleinsatz optimiert werden. Durch die Anwendung dieser Methoden wird eine deutliche Absenkung des Pflanzenschutzmittelaufwandes in den betreffenden Kulturen erwartet. Die Eingliederung von zusätzlichen oder verbesserten Prognosemodellen in PASO wird durch Normensetzung erleichtert

Tab. 1: Im Programmpaket PASO enthaltene computergestützte Prognosemodelle und Entscheidungshilfen

SIMCERC	Halmbruch an Winterweizen und Winterroggen
SIMERY	Mehltau an Winterweizen und Winterroggen
RHYNCHO-OPT	Blattflecken an Winterroggen und Wintergerste
SIMSIT	Getreideblattlaus in Winterweizen
BONN-LAUS	Virusübertragende Getreideblattläuse in Wintergerste und Winterweizen
SIMPHYT I u. II	Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel
SIMLEP	Kartoffelkäfer
BBA-DELIA	Kohlfliege an Kopfkohl
BBA-PSILA	Möhrenfliege
EURO-BUGOFF	Apfelwickler

* Das diesem Bericht zugrunde liegende Modellvorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Az. 121-072-685 09/8-93) gefördert.

W. Meyer zu Brickwedde* und H.-M. Poehling**

* Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

** Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Verbesserung der Getreideblattlausprognose und der Prognose des Gelbverzwergungsvirus der Gerste (BYDV) mit Hilfe von Saugfallen

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes soll untersucht werden, ob mit Hilfe stationärer Saugfallen sichere Aussagen über den Zeitpunkt und die Stärke des Erstauftretens von Getreideaphiden möglich sind und ob sich Besiedlungsverläufe aus derartigen Aussagen prognostizieren lassen. Dieses ist von besonderer Bedeutung in Hinblick auf die Funktion der Getreideaphiden als Vektoren des wirtschaftlich bedeutenden BYD-Virus.

Im Untersuchungsjahr 1993 wurden zur Erfassung der Flugaktivitäten der Getreideaphiden sowohl kleine (165 cm hoch) als auch eine große stationäre Saugfalle (1200 cm hoch) des 'Rothamsted-Typs' an mehreren Standorten im Raum Göttingen plziert. Die Leerung der Saugfallen erfolgte einmal täglich. Vergleichend wurde der Besiedlungsverlauf der Getreideaphiden an zwei Standorten mit Hilfe visueller Zählungen (150 Halme pro Schlag) verfolgt. Der Anteil virustragender Aphiden wurde über den Biotest und nachfolgend den ELISA-Test ermittelt. Im Herbst erfolgte eine Differenzierung der Virgines von *Rhopalosiphum padi* (L.) mit Hilfe von Wahlversuchen (Getreidekeimlinge versus Blätter von *Prunus padus*).

Von den drei im Untersuchungsgebiet bedeutenden Getreideaphidenarten *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* (F.) und *Metopolophium dirhodum* (W.) dominierten *R. padi* und *M. dirhodum* in den Saugfallen. Im Spätsommer und Herbst betrug der Anteil von *R. padi* an den Getreideaphidenfängen über 90 %. Bereits unmittelbar nach dem ersten Auftreten von geflügelten Wandertieren von *R. padi* auf dem Winterwirt am 29.04. konnten erste Individuen dieser Art in den Saugfallen gefangen werden. *S. avenae* und *M. dirhodum* erschienen wenige Wochen später. Die höchsten Flugaktivitäten wurden Mitte Juli und Ende September verzeichnet.

Die visuellen Zählungen ergaben relativ geringe Befallswerte mit einer Dominanz von *M. dirhodum* und *S. avenae*.

Der Anteil BYDV übertragender Aphiden lag zwischen 3,7 % und 7,2 %. Es wurden schon sehr früh im Mai virustragende Aphiden gefangen; sie gehörten zu 70-80 % der Art *R. padi* an.

Mit Beginn des Erstauftretens männlicher Individuen von *R. padi* am 12.09. konnten auch Virgines (max. 4,4 % im Wahlversuch) ermittelt werden. Diese traten lediglich in den ersten zehn Tagen des Versuches auf, relativ viele Individuen (25-40 %) trafen keine Entscheidung zwischen dem angebotenen Winter- bzw. Sommerwirt. Letztere Gruppe wurde ebenso wie die Virgines für den Virustest herangezogen.

Rainer T. Hamm¹⁾ und Lothar W. Maresch²⁾

¹⁾ BASF AG, D-67117 Limburgerhof, Germany

²⁾ Heraeus-Vötsch GmbH, D-72336 Balingen, Germany

Klimasimulation in der Pflanzenschutzmittelforschung

Für die Registrierung eines Pflanzenschutzmittels sind verlässliche Daten z.B. zum Rückstandsverhalten und dem Metabolismus in Kulturpflanzen erforderlich. Für diese Studien werden Radioisotope eingesetzt - eine Anwendung bleibt daher oft auf Labor und Gewächshaus beschränkt. Freilandbedingungen müssen deshalb in Klimakammern simuliert werden, wenn man mit dem Feld vergleichbare Daten generieren will.

Umweltsimulationskammern müssen instande sein, Klimabedingungen von verschiedenen Regionen der Erde zu simulieren. Das **Phytotron** erzeugt diese Bedingungen, indem es ein computergesteuertes Simulationsprogramm verwendet, das auf astronomische und terrestrische Daten zurückgreift. Es steuert die Lichtintensität von Xenon-Lampen in Abhängigkeit zum gewählten Breitengrad. Durch eine spezielle Filterkombination ist die spektrale Lichtverteilung mit der des Tageslichtes vergleichbar. Der tageszeitliche Verlauf der Lichtintensität, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie ein horizontaler Luftstrom mit 350 ppm CO₂ komplettieren eine realistische Situation unter Feldbedingungen. Es werden Ergebnisse aus Untersuchungen mit ¹⁴C-markierten Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Kulturen wie Weizen, Reis und Raps vorgestellt:

1. In **Translokations-Studien** wird die Aufnahme der ¹⁴C-Verbindungen durch die Blätter und Wurzeln untersucht. Der acropetale und/oder basipetale Transport wird bei Versuchsende mittels Autoradiographie und Verbrennungsanalyse bestimmt.
2. Bei radioaktiven **Plant Uptake-Studien** werden durch eine praxisnahe Applikationstechnik und dem formulierten Produkt Rückstände in verschiedenen Kulturpflanzen generiert, die den unter Feldbedingungen erzielten gut vergleichbar sind. Dadurch wird sichergestellt, daß die Analyse der radioaktiven Rückstände ein Metabolitenmuster aufzeigt, das mit dem aus Feldkulturen übereinstimmt.
3. Für **Nachbau-Studien** mit ¹⁴C-Verbindungen ergeben sich ebenfalls praxisrelevante Rückstände, die eine Aussage über die zu erwartenden Rückstände in Folgekulturen zulassen.

Mit dem computergesteuerten Phytotron werden Resultate erzeugt, die sehr gut mit Freilanddaten bezüglich Aussehen, Kulturdauer, Ertrag und Rückstandsniveau vergleichbar sind. Die kontrollierbaren Bedingungen in Phytotrone ermöglichen es - **unabhängig von der Jahreszeit** - für alle wichtigen Kulturen aus den gemäßigten und tropischen/subtropischen Anbaugebieten der Welt **reproduzierbare Daten** für Pflanzenschutzmittelforschung und -registrierung zu liefern.

Dr. J. Zimmermann, G. Hähnel

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Fachbereich Integrierter Pflanzenschutz, Dresden

Aufbau eines agrarmeteorologischen Meßnetzes in Sachsen unter Einbeziehung der Daten des Deutschen Wetterdienstes sowie 11 eigener Wetterstationen und 27 Kleinmeßgeräten in Kulturbeständen

Zur Nutzung schaderregerbezogener Prognosemodelle wurden bislang agrarmeteorologische Meßwerte des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Beginnend ab 1992 konnten im Rahmen der Bereitstellung von Mitteln zum Förderprogramm "Umweltgerechte Landwirtschaft" weitere agrarmeteorologische Meßstationen in klimatisch erforderliche Lücken, bzw. auf Versuchsstandorten der LfL aufgestellt werden.

In der Grundausrüstung messen alle Stationen folgende Werte:

- Lufttemperatur in 2 m und in 20 cm Höhe in Grad Celsius,
- Bodentemperatur in 20 cm Tiefe, Grad Celsius
- Windgeschwindigkeit in 2,5 m über dem Erdboden in m/sek.
- Globalstrahlung und relative Luftfeuchte in 2 m Höhe,
- Niederschlagsmenge in mm/qm

Zusätzlich wurden örtlich Sensoren zur Messung der Blattnässe, Saugspannung, Windrichtung und tieferer Bodentemperaturen zugeordnet. Für Auswertungen vor Ort, werden die Daten direkt über ein Kurzstanzmodem in den PC der Versuchsstation übertragen und sind mittels Software dort aufzubereiten. Alle gemessenen Werte werden über Telefon-Modem in eine zentrale Datenbank übertragen und fließen in die Prognoserechnung für 13 Prognosezonen ein. Zur weiteren territorialen Ergänzung von Witterungsdaten macht es sich erforderlich, Kleinmeßgeräte in intensiven Anbaugebieten insbesondere bei gärtnerischen Kulturen, Hopfen und Wein für den Informationsfluß zu nutzen: *Sächsisches Weinbaugebiet*, 4 Geräte von Pillnitz bis Seußlitz verteilt - *Echter- und Falscher Mehltau, Roter Brenner, Traubenwickler*
Hopfenanbau, 4 Geräte - *Falscher Mehltau, Luzernerüßler*
Obst, 8 Geräte - *Schorf, Feuerbrand, Temperatursummen tierischer Schaderreger*
Gemüse, 6 Geräte - *Falscher Mehltau, Gemüsefliege*
Feldbau, 5 Geräte - *Krautfäule über 400 m NN, Kartoffelkäfer*.
Die Daten von den Kleinmeßgeräten fließen ebenso in die zentrale Datenbank und werden für alle Prognoserechnungen genutzt.

B. Freier, U. Burth, B. Pallutt, K. Lindner, J. Sellmann, M. Jahn und U. Pluschkell

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Neuer PC-gerechter Wissensspeicher zum integrierten Pflanzenschutz für wichtige Feldbaukulturen unter den Bedingungen eines Marktfruchtbetriebes

Auf der Grundlage von zusammengetragenen und systematisiertem Basiswissen wurde ein PC-Informationsspeicher für den integrierten Pflanzenschutz in einem Marktfruchtbetrieb erarbeitet, der auf Mindestanforderungen an den integrierten Pflanzenschutz von BURTH et al. (1994) aufbaut und die Feldkulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste, Winterraps, Zuckerrübe, Kartoffel und Mais einbezieht. Das Expertenwissen ist so aufgearbeitet, daß es aus der Grundposition eines Beraters im Betrieb bzw. am Feldrand genutzt werden kann.

Die einzelnen Informationsübersichten können über eine speziell programmierte Nutzeroberfläche mit den Ebenen Kultur, Entwicklungsabschnitt und Schadorganismus angesteuert werden, wobei jeweils eine 1-5seitige mit Harvard Graphics gestaltete Algorithmientafel vorgelegt wird. In den Tafeln existieren wiederum Hinweise auf Adressen in einer 4. Ebene, nämlich als word-Dateien vorbereitete zusätzliche wichtige Informationstabellen, z.B. zu Nebenwirkungen von "Getreideinsektiziden" auf Nützlinge oder zum Wirkungsspektrum von Herbiziden. Zu jeder Kulturpflanze gehört eine separate Übersicht, in der alle bekannten kulturtechnischen Pflanzenschutzwirkungen (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Sortenwahl, ökologische Randbedingungen u.a.) Berücksichtigung finden. Mit Hilfe eines zusätzlichen Programmes ist es den Autoren möglich, das Expertenwissen fortlaufend zu ergänzen oder neu zu strukturieren.

H.-J. Knaust¹⁾ und H.-M. Poehling²⁾

¹⁾Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen

²⁾Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Untersuchungen zur sekundären Ausbreitung von *Sitobion avenae* (F.) im Labor, im Freiland und in Computersimulationen in Abhängigkeit von der Temperatur, von BYDV-Infektionen und von Saatgutbehandlungen mit Imidacloprid: Beeinflussung von Varianz/Mittelwert-Indices, Autokorrelation und Variogrammen

Das Verhältnis von Wanderung, Reproduktion und Mortalität zueinander ist verantwortlich für charakteristische Ausbreitungsmuster von Aphiden. Verschiedene Systeme mit 10, 20 und 29 Getreidepflanzen mit BYDV-infizierten und virusfreien Varianten bei 3, 5, 7,5, 10, 15 und 20 °C dienten zur Untersuchung und Beschreibung von Ausbreitungsmustern im Halbfreiland und Labor.

Betrachtet man zunächst die Punktmuster (Fisher-Index) im Laborversuch, so zeigt sich eine Abnahme der Ausprägung von Aggregationen mit abnehmender Temperatur. In den Virusvarianten wurde in Wintergerste stets eine deutlichere Neigung zur Aggregation beobachtet, dagegen sind die Unterschiede in Winterweizen weniger klar. Ein Halbfreilandversuch im Herbst '93 ergab, daß unter Prädatorausschluß in BYDV-infizierter Umgebung kaum Aggregationen entstehen im Gegensatz zu virusfreier Umgebung. Diese Tatsache kann interpretiert werden als eine Strategie zur Vermeidung der Entwicklung alater Aphiden, die sich als Reaktion auf infizierten Pflanzen und auf Aggregation leicht bilden. Im Frühjahr sind die Unterschiede geringer. Später, wenn bei höheren Temperaturen die Reproduktionsraten steigen, läßt die Dispersion weiter nach und die Neigung zur Aggregation wächst: Die Entwicklung zu Geflügelten ist jetzt biologisch sinnvoll und damit eine effektive Verbreitung möglich. Computersimulationen mit Laborwerten bei höheren Temperaturen unter Ignorierung der Bildung von Alaten zeigen, daß die Entstehung von utopisch hohen Werten des Fisher-Index' - auch bei virtueller Erhöhung der Wanderungswahrscheinlichkeit - unvermeidlich ist.

Es gibt Hinweise, daß der Einfluß von Prädatoren sich darin äußert, daß kurzfristig aufgebaute Aggregationen abrupt eliminiert werden. Neue Kolonien von Überlebenden bilden sich anschließend dezentral. Dieser Umstand trägt dazu bei, daß im Herbst kaum aggregierte Verteilungen im Freiland entstehen, wie sowohl durch visuelle Zählungen als auch durch D-vac-Saugproben bestätigt wurde. Eine Beschreibung zweidimensionaler Gradienten mit Variogrammen ergibt, daß räumliche Einflüsse im Herbst kaum nachweisbar sind (=> mehr Wanderungs- als Reproduktionseignisse).

Die Daten im Herbst sind eher positiv, im Frühjahr eher negativ autokorreliert (Moran's I u. Geary's c). Raum/Zeit-Autokorrelation beweist erneut die zeitliche Inkonsistenz räumlicher Abhängigkeit.

In im Herbst mit Imidacloprid behandelten Systemen ist die Aggregationsausprägung noch im Frühjahr z.T. signifikant reduziert als Folge der durch den Wirkstoff induzierten, verminderten Reproduktivität.

B. Hau und U. Krüger

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover
 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Biometrie, Justus-Liebig-Universität Gießen,

Zur Interpretation von Befallshäufigkeit-Befallsstärke-Relationen bei Blattfleckenkrankheiten

Zur Vermeidung der Subjektivität bei der Befallsschätzung von Pflanzenkrankheiten wird oft empfohlen, die Befallsstärke anhand einer Relation zwischen Befallsstärke (BS in %) und Befallshäufigkeit (BH in %) zu berechnen, wobei die Befallshäufigkeit durch einfaches Auszählen gewonnen werden kann. Die Beziehung zwischen BH und BS wird normalerweise mit Hilfe der Regressionsanalyse ermittelt. Diese Relation läßt sich aber auch theoretisch ableiten, indem man die Verteilung von N_K Blattflecken, z.B. Mehltaukolonien, auf N_B Blätter betrachtet unter der Annahme, daß die durchschnittliche Fläche einer Kolonie F_K bzw. eines Blattes F_B bekannt ist. Nimmt man weiterhin an, daß die Kolonien auf den Blätter zufällig verteilt sind, d.h. entsprechend einer Poisson-Verteilung, und keine Überschneidungen von Kolonien auf einem Blatt auftreten, so gilt folgende Relation: $BS = -100 (F_K/F_B) \ln(1-BH/100)$ bzw. $BS = (F_K/F_B) BH$, wenn man sich auf niedrige Befallshäufigkeiten beschränkt. Geht man von einer aggregierten Verteilung der Kolonien auf den Blättern aus, die mit einer negativen Binomialverteilung beschrieben werden kann, so erhält man Formeln für die Relation zwischen BH und BS , die auch den Quotienten F_K/F_B enthalten. Berücksichtigt man darüber hinaus eine mögliche Überschneidung von Kolonien, so werden die Formeln zwar komplizierter, hängen aber immer noch von dem Parameter F_K/F_B ab, der normalerweise mit Hilfe der Regressionsrechnung geschätzt wird. Wird dieser Quotient mit 100 multipliziert, so läßt er sich als diejenige Befallsstärke interpretieren, die eine Kolonie mittlerer Größe auf einem Blatt mit durchschnittlicher Fläche verursacht.

In der Literatur werden beim Getreidemehltau für den theoretischen Wert F_K/F_B der linearen Gleichung folgende Regressionskoeffizienten angegeben: 0,013 bei Winterweizen (James & Shih, 1973) und 0,015 bei Sommergerste (Koch, 1978). Das bedeutet, daß eine Mehltaukolonie eine Befallsstärke von 1,3 bzw 1,5 % verursacht. In eigenen Untersuchungen in den Jahren 1991 bis 1993 erhielten wir beim Gerstenmehltau für den Regressionskoeffizienten der linearen Gleichung Werte zwischen 0,0031 und 0,0051, was einer Befallsstärke von 0,3 bis 0,5% für eine Kolonie entspricht. Bei einer mittleren Blattfläche von 10,4 cm² beträgt die durchschnittliche Koloniegröße daher 3,1 bis 5,2 mm². Unsere Ergebnisse ähneln denen von Bär (1977), der für zwei Kolonien eine Befallsstärke von 1% angibt. Jörg (1987) dagegen nimmt für Weizenmehltau an, daß diese Befallsstärke von zehn Kolonien verursacht

Dr. W. K. Kast¹⁾ und M. Walter²⁾

¹⁾ Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt, Postfach 1309, D-74185 Weinsberg

²⁾ Fachhochschule Heilbronn, Max-Planck-Str. 39, D-74081 Heilbronn

Eine Falle zum Nachweis lebensfähiger Sporangien

Zum Nachweis infektiöser Sporangien wurde eine Sporenfalle entwickelt. Sie trennt Sporangien aus der Luft sowie Luft-Wasser-Gemischen (Regen-Spritzern) in eine kleine Wassermenge ab. Dieses Wasser wird in regulierbaren Zeitabständen auf Blattsegmente appliziert. Der Nachweis infektiöser Sporangien erfolgt über die spezifischen Symptome der Erreger.

Im Jahr 1992 war eine Sporenfalle in einer Rebanlage im Einsatz, die Befall von *Plasmopara viticola* an 0,5 % der Blätter aufwies. Der Befall stieg bis zum September auf 100 % an. Die Sporenfalle war leider nur zeitweise im Einsatz, in 58 von ca. 500 Prüfzyklen (2 Stunden) wurden keimfähige Sporangien nachgewiesen. Die Nachweise traten zwar gehäuft in Perioden mit Regenfällen auf, es wurden aber auch Sporangien in Trockenperioden nachgewiesen und vor allen Dingen auch in Perioden in denen Prognosesysteme wie HP-100 und Biomat keine lebensfähigen Sporangien anzeigten.

Im Jahr 1993 wurde zusätzlich eine weitere Sporenfalle auf dem Dach unserer Anstalt installiert. Eine dritte Sporenfalle war zeitweise im Einsatz. Mit den ersten beiden Fällen wurden insgesamt jeweils ca. 950 Fangzyklen geprüft. Die Ausbreitung von *Plasmopara viticola* in der unbehandelten Anlage war 1993 sehr gering (4 % Befall im September). Sporangien wurden in 30 bzw. 28 Fällen nachgewiesen. Eine Verrechnung mit einem multiplen Regressionsansatz ergab, daß keinerlei Beziehung zwischen den Sporennachweisen und Windgeschwindigkeit sowie Temperatur und Luftfeuchte besteht. Es besteht aber ein signifikanter Zusammenhang zur Regenmenge. Der Prozentsatz lebender Sporangien, berechnet mit dem HP-100, war nur bei der Falle, die in der unbehandelten Anlage installiert war, mit den Sporennachweisen korreliert, nicht jedoch bei der Falle die auf dem Dach der Anstalt aufgebaut war.

Aus den Ergebnissen wird die Hypothese abgeleitet, daß bei *Plasmopara viticola* zwei verschiedene Freisetzungsmechanismen existieren: 1. für frisch gebildete Sporangien mit hoher Keimfähigkeit: Ablösung durch Regenspritzer, Ausbreitung sehr lokal. 2. für ältere Sporangien mit geringerer Keimfähigkeit: passives Abfallen in trockener Luft, großräumige Ausbreitung.

Anwendungstechnik

Klaus Schmidt

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Einstellung und Verteilung von Sprühgeräten im Obstbau

Pflanzenschutzgeräte sollen die auszubringenden Pflanzenschutzmittel exakt dosieren und möglichst gleichmäßig auf den Zielflächen verteilen. Gleichzeitig sollen die Verluste durch Abtropfen und Abtrift so gering wie möglich sein. Während die Dosiergenauigkeit auch bei den Sprühgeräten für den Obstbau einen hohen Standard erreicht hat, sind hinsichtlich der Verteilgenauigkeit noch viele Fragen offen.

Zur Einstellung der Sprühgeräte stehen bereits Vertikalverteilungsprüfstände zur Verfügung, die Form der damit einzustellenden Sollverteilung für eine möglichst gleichmäßige Verteilung im Baum ist jedoch noch weitgehend unbekannt.

Aus diesem Grund wurde im Jahr 1992 mit entsprechenden Untersuchungen in Obstanlagen mit unterschiedlichen Erziehungsformen und Baumgrößen begonnen. Mit verschiedenen konventionellen Sprühgeräten (Axialgebläse, Axialgebläse mit Aufsatz, Radialgebläse, Querstromgebläse) sowie mit einem Tunnelsprühgerät wurden Spritzbelagsmessungen bei unterschiedlichen Geräteeinstellungen durchgeführt.

Im Blick auf eine künftige obligatorische Kontrolle gebrauchter Sprühgeräte zeigen die bisherigen Versuchsergebnisse, daß sich die Geräte anhand von mit einem Vertikalprüfstand ermittelten Werten mit einfachen Hilfsmittel reproduzierbar einstellen lassen.

Die Verteilung am Prüfstand findet sich jedoch nicht generell auch am Baum wieder. Deutliche Unterschiede bei einigen Versuchsvarianten zwischen den Verteilungen am Prüfstand und im Baum belegen, daß die am Vertikalprüfstand einzustellende Sollverteilung von der Baumform und von der Gebläseausführung abhängig ist.

Sollte die Vertikalverteilung Bestandteil einer obligatorischen Sprühgerätekontrolle werden, so bedeutet dies, daß für die einzelnen Sprühgerätebauarten Einstelldaten erarbeitet werden müssen. Hierzu können Vertikalverteilungsprüfstände Verwendung finden, auf eine Überprüfung der ermittelten Einstelldaten am Baum kann jedoch nicht in allen Fällen verzichtet werden.

G. Bäcker* und H. Bleifeld**

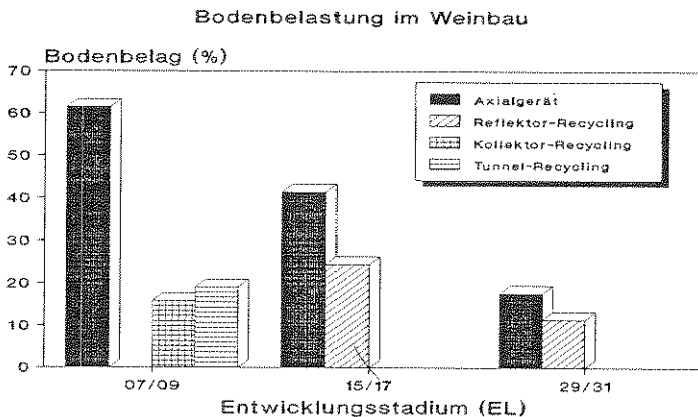
* Fachgebiet Technik, Forschungsanstalt Geisenheim

** AgrEvo, Zentrale Feldentwicklung, Versuchsstation Hattersheim

Bodenbelastung beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Recyclingtechnik

Neben der Abtrift stellt die Bodenbelastung innerhalb der behandelten Parzelle einen wichtigen umweltbelastenden Faktor dar. Im Wein- und Obstbau wurden deshalb in unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Kultur Bodenbelagsmessungen durchgeführt. Zur Aufnahme der sedimentierten Sprühteilchen wurden Petrischalen an 5 verschiedenen Meßpositionen quer zur Zeilenrichtung in 8-facher Wiederholung aufgestellt. Zur Vermeidung von Beschädigungen beim Überfahren der Meßpositionen waren die Petrischalen in U-Profilen 2 bis 3 cm unterhalb des Fahrbahnniveaus plaziert. Die Meßpositionen waren auf zwei Fahrgassen verteilt, pro Messung wurden 12 Reihen behandelt.

Nachfolgend sind erste Ergebnisse aus dem Weinbau zum Zeitpunkt der Austriebsbehandlung (St. 07/09) der Vorblütenbehandlung (St. 15/17) und der 1. Nachblütenbehandlung (St. 29/31) für die herkömmliche Applikationsmethode sowie für drei Recyclingverfahren dargestellt. Sie zeigen einerseits die Abnahme der Bodenbelastung mit fortschreitender Vegetation und andererseits die deutlichen Vorteile von Recyclingverfahren.



A. Herbst und H. Schmidt

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Anwendungstechnik, Braunschweig

Auslegerbewegungen und Verteilungsqualität bei Feldspritzgeräten unter praktischen Einsatzbedingungen

Bei der Biologischen Bundesanstalt wird künftig im Rahmen der Prüfung von Feldspritzgeräten ein Schwingungsprüfstand eingesetzt werden. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, den Einfluß von Gestängebewegungen auf die Verteilungsqualität durch standardisierte Prüfbedingungen und unabhängig von Feldversuchen zu untersuchen. Die hierfür notwendigen methodischen Grundlagen werden derzeit erarbeitet.

Um reale Vergleichsgrundlagen für zukünftige am Schwingungsprüfstand durchzuführende Belagsmessungen zu schaffen, wurde im Zusammenarbeit mit verschiedenen Pflanzenschutzämtern umfangreiche Feldversuche durchgeführt. Bei diesen Versuchen wurden mit 16 Beschleunigungsaufnehmern die Bewegungen des Geräteraumens sowie der Ausleger gemessen. Zur Ermittlung der Belagverteilung wurden Belagsrastermessungen vorgenommen.

Die Auswertung der Beschleunigungen geschieht mit Hilfe der in der Fahrzeugtechnik üblichen Methoden. Auf diese Art und Weise soll eine Charakterisierung der landwirtschaftlichen Fahrbahn vorgenommen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen bilden dann die Basis für die Generierung verschiedener Standard-Anregungen. Die Messungen auf in Längs- und Querrichtung ausgelegten Filterpapierstreifen ergaben in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und Düsenbestückung Variationskoeffizienten zwischen 15 und 38 %. Auffällig erscheint, daß der Variationskoeffizient der Längsverteilung häufig größer ausfällt als der dazugehörige Variationskoeffizient der Querverteilung. Die Ursachen hierfür sind die starken horizontalen Bewegungen der Gestänge, die bei einem 24-m-Gestänge durchaus +/- 1 m betragen können.

Eine weitergehende Betrachtung der Ergebnisse findet im Frequenzbereich anhand der autospektralen Leistungsdichte statt. Auf diese Art und Weise können Zusammenhänge zwischen verschiedenen Schwingungen erkannt und analysiert werden.

Vergleicht man die Spektren der Längsverteilung mit den Spektren der horizontalen Gestängebewegung, so stellt man eine übereinstimmende Begrenzung des Frequenzganges auf ca 3 Hz sowie die gleiche Lage der Maxima fest.

Mit dieser Methodik werden in Zukunft auch die Einflüsse verschiedener Geräteparameter auf die Belagsverteilung analysiert.

H.-J. Wygoda

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Fachgruppe Anwendungstechnik, Außenstelle Kleinmachnow

Untersuchungsergebnisse zur effektiven Gestaltung des Kaltnebelns

Kaltnebeln ist eine Technologie, die gegenüber dem bisher üblichen Heißnebeln viele Vorteile aufweist. Deshalb werden Untersuchungsergebnisse zu verschiedenen Kaltnebelgeräten und ihrem effektiven Einsatz nach den beiden Kriterien Verteilungsqualität und Wiederfindungsrate der ausgebrachten Pflanzenschutzmittelmenge vorgestellt.

Variiert werden die Einflußgrößen Tropfenspektrum, Beladungsdichte des Zerstäuberluftstromes, Trägerluftstrom, Vor- und Nachlaufzeit des Ventilators, Gewächshausgröße, -form, und -klima.

Wichtige Ergebnisse sind, daß Kaltnebelgerät und Gewächshaus aufeinander abgestimmt sein müssen und daß es für unbeheizte Gewächshäuser schwieriger als für beheizte ist, eine gleichmäßige Wirkstoffverteilung zu erzielen.

Aus den Untersuchungen sind folgende Schlußfolgerungen abzuleiten:

1. Kaltnebelgeräte, die kleinere Tropfendurchmesser erzeugen, erzielen im allgemeinen eine gleichmäßigere Verteilung bei geringer Wiederfindungsrate. Kaltnebelgeräte, die größere Tropfendurchmesser erzeugen, erzielen demgegenüber eine höhere Wiederfindungsrate bei schlechter Verteilungsqualität. Bei ihnen kann es in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit zu Aus- und Abtropfungen unterhalb des Nebelstrahles kommen.
2. Durch die Verstärkung des Trägerluftstromes läßt sich auch für größere Tropfenspektren die Verteilung verbessern. Dies kann durch Zusatzventilatoren, Richtungswechsel des Nebelstrahles und durch mehrere Aufstellorte des Kaltnebelgerätes erreicht werden.

Moderne Kaltnebelgeräte zeichnen sich durch die Einstellbarkeit des Tropfenspektrums, die Wählbarkeit der Ventilator-Leistungsstufen, die Veränderbarkeit der Nebelstrahlrichtung, die Einstellbarkeit von Vor- und -nachlaufzeit des Ventilators und die Programmierbarkeit des Ein- und Ausschaltens über einen Zeitzyklus von mindestens 48 Stunden aus.

H. Koch und P. Weißer

Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz

Untersuchungen zur Verteilung von Pflanzenschutzmitteln bei der Applikation mit Laborspritzanlagen

Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln mit Laborspritzanlagen kommt es im besonderen Maße auf korrekte Dosierung und gleichmäßige Verteilung der zu applizierenden Wirkstoffe an, da die Ergebnisse der Untersuchungen Grundlagen für weitergehende Entscheidungen liefern sollen. Üblicherweise wird die Dosierung entsprechend der bekannten Dosiergleichung für die Einstellung fahrbarer Pflanzenschutzgeräte rein rechnerisch vorgenommen. Die Gleichmäßigkeit der Verteilung wird derzeit lediglich indirekt über die statisch auf dem 10-cm-Rinnenprüfstand ermittelte Querverteilung mit dem $\pm 15\%$ - Kriterium bewertet.

In den letzten Jahren wurde die begrenzte Aussagekraft dieser statischen Querverteilungsmessung für die Verteilungsleistung von Feldspritzgeräten in Fahrt intensiv untersucht. Für Laborspritzanlagen liegen bisher keine Untersuchungen vor. Laborspritzanlagen können mit einem Zerstäuber oder mit einem Düsenverband bestückt sein, immer wird jedoch ein Streifen bestimmter Breite übersprüht, der in die Dosiergleichung als Arbeitsbreite eingeht.

Messungen der Querverteilung in Fahrt mit verschiedenen Düsenbestückungen und unter Variation von Arbeitsdruck, Arbeitshöhe und Fahrgeschwindigkeit zeigen, daß jede Konfiguration ein spezifisches dynamisches Querverteilungsmuster ergibt. Dieses Muster kann nicht hinreichend genau vorhergesagt werden, sondern ist abhängig von den aktuell verwendeten Düsen sowie der Geräteeinstellung.

Je nach Positionierung der Zielobjekte unterhalb des Düsenverbandes, also z.B. unter oder zwischen den Düsen können bei akzeptabler statischer Querverteilung innerhalb einer Spritzbreite bis zu 80 % Dosierunterschied auftreten. Bei praxisüblichen Arbeitsdrücken wird bei sehr kleinen Düsen (110 0067) das Maximum unter den Düsen, bei größeren Düsen (110 02, 110 04) zwischen den Düsen nachgewiesen.

Die auf Glasobjektträgern (26 mm breit) mit Hilfe von Natrium-Fluorescein ermittelte dynamische Querverteilung findet sich auch auf Blättern als Zielobjekte wieder und führt dort zu einem in einer größeren Bandbreite schwankenden aber prinzipiell ähnlichen Querverteilungsmuster der Initialbeläge.

Folgende Aussagen lassen sich ableiten:

1. Die mit Hilfe der Dosiergleichung eingestellte Dosierung wird innerhalb der Arbeitsbreite nur zufällig erreicht, wobei streifenweise Abweichungen bis zu 80% möglich sind.
2. Die auf dem 10-cm-Rinnenprüfstand gemessene statische Querverteilung ist nicht ausreichend zur Charakterisierung der Arbeitsqualität von Laborspritzanlagen, wenn die angelagerte Stoffmenge ein Parameter der Ergebnisfindung ist.
3. Für jede Düsenkonfiguration und Geräteeinstellung müssen deshalb dynamische Querverteilungsmuster in Fahrt ermittelt werden.
4. Das Querverteilungs- bzw. Verteilungsproblem ist letztlich ein Problem der Dosierung und muß wegen des Prinzips der behandlungsflächenbezogenen indirekten Dosierung bei der Einstellung von Laborspritzanlagen sowie bei der Bewertung von Versuchsergebnissen stärker als bisher berücksichtigt werden.
5. Insbesondere bei einer zusammenfassenden Bewertung von Daten verschiedener Versuchsansteller wird die tatsächliche Dosierung bzw. der daraus resultierende tatsächlich erreichte Initialbelag wichtigste Kenngröße.

H. Ganzelmeier und C. Ludewig

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Anwendungstechnik, Braunschweig

Messungen an Tropfen im Strahl von Einzeldüsen und im Düsenverband

Um bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln den Anforderungen hinsichtlich biologischer Wirksamkeit, Umweltschutz, Dosier- und Verteilungsgenauigkeit u. a. Faktoren gerecht werden zu können, müssen Düsen bestimmte Tropfengrößenverteilungen aufweisen. So müssen wegen der Abtriftgefahr zu kleine Tropfen (unter 100 μm) und, wegen unzureichender Haftung auf den Pflanzen und damit einhergehender großer Bodenbelastung, zu große Tropfen (über 500 μm) vermieden werden. Die bisherigen Tropfengrößenmeßverfahren haben stets zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen geführt. Neue Lasermeßgeräte (Phasen-Doppler-Partikel-Analysator: PDPA) besitzen im Vergleich dazu große Vorteile. Beim PDPA-Meßgerät stellt der Schnittpunkt zweier Laserstrahlen das Meßvolumen dar. Wird dieser Schnittpunkt in einem engen Raster durch den Querschnitt des Spritzfächers einer Düse bewegt, so erhält man Erkenntnisse über die Homogenität der Tropfen im Strahl. Hierbei wird deutlich, daß die Tropfengrößen von der Mitte der Düse nach außen hin beträchtlich ansteigen. Bei der Tropfengeschwindigkeit sind die Verhältnisse umgekehrt.

Um repräsentative Tropfengrößenangaben für Düsen zu erhalten, muß über den gesamten Querschnitt des Fächers gemessen werden. Zweckmäßigerweise wird die zu vermessende Düse in einer Höhe von 50 cm in fünf Schritten mit konstanter Geschwindigkeit über das PDPA-Meßvolumen hinwegbewegt. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Düse wird so gewählt, daß eine für statistische Betrachtungen ausreichende Tropfenzahl (5000 - 10000) erreicht wird. Unter Verwendung dieses Meßrasters wurden Tropfengrößenmessungen an allen namhaften Flachstrahl- und Hohlkegeldüsen durchgeführt.

Bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln werden in der Regel Düsen nicht als Einzeldüsen sondern im Verband, Flachstrahldüsen zusätzlich mit leichter Schrägstellung, eingesetzt. Zudem arbeiten bestimmte Pflanzenschutzgeräte mit Luftunterstützung. Festzustellen ist, daß sich dabei die mittlere Tropfengröße (MVD) im Vergleich zur Einzeldüse kaum oder nur geringfügig verändert. Die Geschwindigkeit von 100- μm -Tropfen nimmt bei einer Einzeldüse nahezu die gleichen Werte an wie im Düsenverband. Die Energie aller im Spritzfächer bewegten Tropfen im Zielflächenabstand steigt mit zunehmender Düsengröße beträchtlich an. Ergebnisse dieser Qualität waren bisher für Pflanzenschutzdüsen nicht verfügbar. Diese Parameter müssen nun hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Abtrift, die Anlagerung am Zielobjekt und die Beurteilung von Düsen und Pflanzenschutzgeräten im Rahmen der Geräteprüfung durch die BBA noch weiter untersucht werden.

H.-J. Osteroth, D. Rautmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Anwendungstechnik

Neues Verzeichnis der BBA „Verlustmindernde Geräte“

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden Risiken, die durch Abtrift oder Abschwemmung der Mittel aus der behandelten Fläche auftreten können, durch die Erteilung von Abstandsaufgaben eingegrenzt. Diese galten bislang einheitlich, unabhängig von der verwendeten Gerätetechnik. Die Einhaltung von Mindestabständen zu Gewässern bis zu 50 m hat in der Vergangenheit große Probleme bereitet. Als Konsequenz aus dieser Situation bezieht die Biologische Bundesanstalt (BBA) neue verlustmindernde Techniken in das Zulassungsverfahren mit ein, indem bei Verwendung dieser Technik verringerte Mindestabstände festgelegt werden.

Seit einigen Jahren werden mit Pflanzenschutzgeräten, die mit Rückführung nicht angelagerter Pflanzenschutzmittel (Recyclinggeräte) arbeiten, gute Ergebnisse erzielt. Bei gleichwertiger biologischer Wirksamkeit der applizierten Pflanzenschutzmittel können damit die Verluste durch Abtrift oder durch Bodenbelegung in den Kulturen beträchtlich herabgesetzt werden. Die BBA trägt die von ihr, hinsichtlich der Verlustminderung, nach -z. Zeit noch vorläufigen- Anforderungen erfolgreich geprüften und anerkannten Geräte in ein Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ ein, das im Bundesanzeiger und in den BBA-Bekanntmachungen veröffentlicht wird. Die als verlustmindernd einzutragenden Geräte oder Geräteteile müssen neben den generellen Anforderungen der freiwilligen Geräteprüfung weitergehende Anforderungen bezüglich der Verlustminderung an Pflanzenschutzmitteln einhalten. In dem nachfolgend aufgeführten Verzeichnis sind z. Z. drei Gerätetypen für den Weinbau und ein Gerät für den Obstbau eingetragen.

Antragsnummer	Eintragsnummer	1. Zeile: Bezeichnung ab 2. Zeile: Ausführungen	Verwendungsbereich	Antragsteller
G 1250	E - 349	TSG - A	S, W	JOC
G 1391		010 und 011 und 020 und 021		
G 1407	E - 434	TSG - N	S, W	JOC
		030 bis 032		
G 1408	E - 537	TSG - S		
G 1410	E - 471	OSG - N	S, W	JOC
		102 und 103, 112 und 113, 122 und 123, 202, 212, 222	O	JOC

O: Obstbau JOC: John Technik in Metall GmbH & Co. KG

S: Sonderkulturen

W: Weinbau

A. Herbst und J. Nitzpon

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Anwendungstechnik, Braunschweig

Auffang-Effizienz verschiedener Kollektoren für den Schwebeteil der direkten Abtrift

In den vergangenen Jahren wurden in der Bundesrepublik Deutschland umfangreiche Abtriftmessungen nach der BBA-Richtlinie "Messung der direkten Abtrift beim Ausbringen von flüssigen Pflanzenschutzmitteln im Freiland" durchgeführt. Trotz der dabei angewandten einheitlichen Methodik gibt es bei der Messung des schwebefähigen Abtriftanteils Probleme, da die Auffang-Effizienz der verwendeten passiven Kollektoren nicht vollständig bekannt ist. Ein internationaler Vergleich der Meßergebnisse ist nicht gegeben, da eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Kollektoren für die Erfassung des Schwebeteils zum Einsatz kommt. Eine Auswahl dieser Abtriftkollektoren wurde im Windkanal der BBA hinsichtlich der Auffang-Effizienz untersucht.

Die Kollektoren

- isokinetische Sonde (Uppsala/Schweden)
 - Kunststoffschnüre (England)
 - Stahlstift (Dänemark)
 - Pfeifenreiniger (Dänemark)
 - Kunststoffgeflecht (Deutschland)
- unterscheiden sich in Form, Größe und Material.

Die von der BBA zu stationären Messungen im Windkanal entwickelte und als relativ genau einzustufende, isokinetische Probenahme wurde als Vergleichsmaßstab herangezogen. Der Vergleich erfolgte in einer weitestgehend homogenen Abtriftwolke mit einem MVD kleiner als 100 μm und bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten (bis zu 6 m/s).

Festzustellen ist, daß die Auffang-Effizienz aller Kollektoren auch unter Berücksichtigung einer einheitlichen Projektionsfläche z. T. beträchtlich von den Ergebnissen der isokinetischen Messung abweicht. Kollektoren ähnlicher Form unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander.

P. Kaul und S. Gebauer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Anwendungstechnik, Außenstelle Kleinmachnow

Abtriftmodellierung für Feldspritzgeräte

Zur Bewertung der direkten Abtrift von Pflanzenschutzgeräten und -düsen steht in der BBA neben den Ergebnissen aus Freilandversuchen jetzt ein umfangreiches Simulationsmodell zur Verfügung. Dieses Modell basiert auf physikalischen Gesetzen zum Bewegungs- und Verdunstungsverhalten von Tropfen sowie zur Ausbreitung von Schadstoffwolken in der Atmosphäre. Es erlaubt die rechnerische Bestimmung des Sediments auf den an die Behandlungsfläche im Lee angrenzenden Arealen.

Neben der Windgeschwindigkeit und dem Tropfenspektrum der verwendeten Düsen als wesentliche Einflußgrößen auf die direkte Abtrift werden die Lufttemperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Abspritzhöhe des Balkens, die Höhe der Kultur, die Fahrgeschwindigkeit, die Stabilität der Atmosphäre und die Größe des Applikationsfahrzeugs in die Berechnungen einbezogen. Als Applikationsflüssigkeiten wird Wasser betrachtet.

Anhand der vorliegenden Meßergebnisse zur Abtrift, die nach einer abgestimmten Methodik bundesweit angelegt und ausgewertet wurden, wird ein Vergleich zwischen Rechen- und Meßergebnissen angestellt. Diese Bewertung zeigt im Ergebnis, daß das Simulationsmodell die Wirklichkeit im statistischen Sinn richtig beschreibt. Die Analyse der Meßergebnisse führt jedoch zu der Schlußfolgerung, daß die natürliche Variationsbreite der relevanten Einflußfaktoren nicht ausreichend in den Meßergebnissen repräsentiert ist.

Zur umfassenden Validierung des Simulationsmodells sind deshalb noch weitergehende Messungen der Abtrift unter gerätetechnisch bedingten Extremsituationen und deren Einbeziehung in den Vergleich durchzuführen.

E. Kersting, Bayer AG, Zentrum Landwirtschaft Monheim, Leverkusen

D. Rautmann, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Die Reinigung von Feldspritzgeräten

1. Außenreinigung

Bei jeder Pflanzenschutzmaßnahme schlägt sich Spritzflüssigkeit auf dem Feldspritzgerät nieder. Wird das Gerät dann am falschen Ort, zum Beispiel auf dem Hof, von außen gereinigt, kann das Waschwasser in Abwasserkanäle, Gräben und Bachläufe gelangen. Eine Arbeitsgruppe der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft hat aufgrund umfangreicher Messungen in Praxisversuchen eine Problemlösung entwickelt, die solche Belastungen vermeidet und einfach durchzuführen ist. Die Ergebnisse der Messungen sowie die daraus abgeleiteten Empfehlungen zur Außenreinigung für die landwirtschaftliche Praxis werden erläutert.

2. Innenreinigung

Nach einer Behandlung verbleibt eine technisch bedingte Restmenge in dem Feldspritzgerät. Diese Restmenge wird nach guter fachlicher Praxis im Verhältnis 1 : 10 verdünnt und auf derselben Fläche ausgebracht. Diese Art der Innenreinigung reicht nicht aus, wenn anschließend eine andere Kultur behandelt wird und die vorher angewendeten Mittel für diese Kultur schädlich sind. Die Fachgruppe Anwendungstechnik der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft sowie die o. e. Arbeitsgruppe der DPG haben hierzu Messungen unter Praxisbedingungen durchgeführt. Diese zeigen, daß bei einigen Pflanzenschutzmitteln eine gründlichere Reinigung notwendig ist. Auch wurde geprüft, was im Behälter installierte Reinigungsdüsen zusätzlich leisten können. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen aus den Jahren 1992 bis 1994 werden vorgestellt.

B. Meyer, K.-L. Nau

Ciba-Geigy GmbH, Division Agro, Frankfurt/M

Ciba Link - Erfahrungen mit dem System wiederbefüllbarer Kanister für Pflanzenschutzmittel in der Praxis

In der landwirtschaftlichen Praxis wird die sachgerechte Entsorgung der Leerembalagen von Pflanzenschutzmitteln trotz gründlicher Spülung immer problematischer. Eine Entschärfung dieser Situation können wiederbefüllbare Pflanzenschutzmittelbehälter bewirken.

Der Ciba Link ist ein wiederbefüllbarer Kanister. Das gesamte System besteht aus drei Komponenten:

1. dem durch einen Ventilkopf verschlossene Ciba Link-Behälter
2. der Befülleinheit zum Befüllen des Ciba Link
3. dem an der Pflanzenschutzspritze installierten Entleerungsadapter zum Entleeren des Ciba Link

Das System ermöglicht die kontaminationsfreie Abfüllung eines Pflanzenschutzmittels aus einem Großgebilde und die Dosierung in die Pflanzenschutzspritze. Ein geschlossenes System ist realisiert.

Das Ciba Link-System wurde in der Frühjahrssaison 1994 im Rahmen eines Pilotprojekts in 15 Großbetrieben in den neuen Bundesländern einem Praxistest unterworfen. Verwendet wurde das Getreidefungizid Simbo, das in 200 l Stahlfässern angeliefert wurde.

Die Vorteile des Systems bestehen in der reduzierten Menge an Leerembalagen, in einer sehr genauen, einfachen und schnellen Mitteldosierung in die Spritze und durch das geschlossene System in der deutlich verringerten Anwenderkontamination.

Die in dem Projekt abzuklärenden Fragestellungen waren:

1. Ist das Ciba Link-System in Großbetrieben praktikabel?
2. Sind die Vorteile für Großbetriebe relevant bzw. meßbar?

Dargestellt werden die Erfahrungen der beteiligten Betriebe und Versuchsergebnisse zur Anwenderkontamination, Dosiergenauigkeit und Zeitbedarf.

H. Gröner und R. Frank

BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation, 67117 Limburgerhof

Untersuchungen zur Verteilung von dispersen Pflanzenschutzmitteln in Ausbringungsgeräten mit einem neuen Testsystem

Da die meisten Pflanzenschutzmittel in Form einer Spritzbrühe ausgebracht werden, muß es Ziel einer jeden Produktentwicklung sein, sowohl optimale Lagerfähigkeit zu erzielen, als auch eine reproduzierbare und optimierte Qualität während der Applikation zu garantieren. Wichtige Bewertungsmerkmale sind daher die Dispergierungszeit und der Dispergierungsgrad des in Wasser eingetragenen Produktes.

Zur Bewertung dieser Eigenschaften wurde bei der BASF ein faseroptisches, photometrisches Meßsystem entwickelt, das erlaubt, den Dispergierungsverlauf qualitativ und quantitativ zu erfassen. Die Technik beruht auf dem Prinzip der Rückstreuung. Neu an dieser Entwicklung ist die Vereinigung von Beleuchtungs- und Empfängereinheit in einer Zelle. Neben der Faseroptik wird eine Datenerfassung und -verarbeitung benötigt. Der Vorteil dieser Optikeinheit, die bevorzugt mit Weißlicht und 200 µm Quarzfasern arbeitet, besteht darin, daß durch die parallele Anordnung von Sender und Detektor kein Licht auf direktem Wege von den Sendefasern zu den Empfangsfasern gelangen kann und das Signalniveau somit für klare Lösungen null ist. Das Gerät vermeidet damit auf einfache Weise die Einflüsse einer von der Beleuchtung herrührenden Nullpunktsdrift, die bei kommerziellen Trübungsmeßgeräten zu Problemen führen kann.

Das von der Sendefaser ausgehende Licht wird von der Suspension an Partikeln mehrfach reflektiert, gestreut und teilweise von ihnen absorbiert. Dadurch ist das Sensorsignal ein Maß für die "optische Oberfläche" der in der Suspension enthaltenen Partikel. Allerdings wird nur der Lichtanteil verwendet, der als Rückstreuung wieder zum Detektor gelangt. Mit dem Sensorsystem ist eine on-line-Bestimmung des Dispergiervorgangs möglich. Dadurch können verschiedene Ausbringungsgeräte qualitativ verglichen werden. Durch eine Kalibrierung des Sensorsignals mittels Verdünnungsreihe ist außerdem eine on-line-Bestimmung der Produktkonzentration möglich. Beispiele zur Bewertung dieser neuen Meßapparatur werden gegeben.

G. Bäcker* und H. Bleifeld**

* Fachgebiet Technik, Forschungsanstalt Geisenheim

** AgrEvo, Zentrale Feldentwicklung, Versuchsstation Hattersheim

Stand der Recyclingtechnik bei der Pflanzenschutzmittelapplikation im Wein- und Obstbau

Mit dem Tunnelspritzverfahren, dem Kollektorverfahren und dem Reflektorverfahren werden der Praxis künftig drei verschiedene Lösungen zur Rückgewinnung nicht angelagerter Sprühteilchen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Raumkulturen zur Verfügung stehen.

Beim **Tunnelsgerät** wird die Kultur grundsätzlich von beiden Seiten behandelt. Während im Weinbau in der Regel auf einen Trägerluftstrom verzichtet wird, sind bei der Obstbauversion zur Unterstützung des Tropfentransportes Tangentialgebläse in die Tunnelwände integriert. Die überwiegend als zeilenüberfahrende Nachläufer ausgeführten Geräte verfügen über eine sehr gute Fahrstabilität. Das **Kollektorsystem** bietet die Möglichkeit, vorhandene Sprühgeräte, unabhängig von der Gebläsebauart, zu Recyclinggeräten umzurüsten. Die Einsatzgrenzen des Kollektorverfahrens hängen in erster Linie von der Fahrstabilität des Grundgerätes ab. Bei entsprechender Führung, Achslastverteilung und Bereifung des Grundgerätes ist der Einsatz dieser Technik selbst unter schwierigen Geländebedingungen möglich. Das in Verbindung mit dem Tangentialgebläse konzipierte **Reflektorprinzip** erfordert aufgrund der strömungstechnisch bedingten räumlichen Zuordnung von Gebläse und Reflektor eine von der üblichen Sprühgerätekonzeption abweichende, möglichst weit vorn befindliche Gebläseposition. Ein neu entwickeltes Gesamtkonzept, das vor allem auch die Gerätehandhabung wesentlich vereinfacht, trägt dieser Erfordernis Rechnung.

In der applikationstechnischen Leistung unterscheiden sich die drei Verfahren kaum. Nach derzeitigen Stand der Entwicklung können im Weinbau je nach Vegetationsstadium bis 75 % der ausgebrachten Flüssigkeitsmenge zurückgewonnen werden. Über die gesamte Vegetationsperiode sind damit Mitteleinsparungen von 40 bis 50 % möglich. Auch im Obstbau können je nach Anbausystem bis zu 40 % an Pflanzenschutzmitteln eingespart werden. Neben dem vordergründigen Ziel der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln bieten diese Verfahren auch durch die drastische Einschränkung der Abtrift entscheidende Vorteile. Sowohl in Rebkulturen als auch in Obstanlagen wird beim Einsatz von Recyclinggeräten die Abtrift im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren um etwa eine Zehnerpotenz reduziert. Damit können Recyclinggeräte in die Kategorie der abtriftarmen Applikationstechniken eingestuft und infolgedessen mit geringeren Abstandsauflagen zu Gewässern belegt werden. Auch durch die Reduzierung der Bodenbelastung innerhalb der behandelten Parzelle wird ein wesentlicher Beitrag zur Verminderung umweltbelastender Faktoren beim Pflanzenschutz in Raumkulturen geleistet.

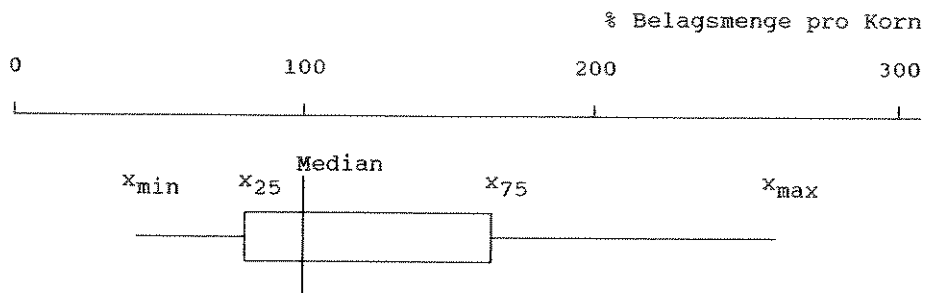
G. Menschel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Bewertung der Ergebnisse zur Gleichmäßigkeit der Verteilung von flüssig applizierten Beizmitteln an Getreide gemäß CIPAC *) Methode MT 175 (Provisional method 1993)

Aufgrund Anhang III der EG-Richtlinie 91/414/EWG vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln, Teil A, Punkt 2.10 ist die Verteilung von Pflanzenschutzmitteln auf dem Zielorganismus zu prüfen. Für Saatgutbehandlungsmittel steht seit der CIPAC-Tagung 1993 in Paris eine vom Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel Formulierungen (DAPF) eingebrachte und durch einen internationalen Ringversuch getestete Prüfmethode zur Verfügung.

In einem Laborbeizgerät werden die Beizmittel mit Hilfe eines Rotationszerstäubers über das zertifizierte Saatgut verteilt. Die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Beize von Korn zu Korn wird kolorimetrisch über den Farbstoffanteil im Mittel bestimmt. Hierzu werden die in einem gängigen Lösungsmittel löslichen Beläge von 100 repräsentativen Körnern extrahiert und quantitativ ermittelt. Einige Ergebnisse, die im Zusammenhang mit dem internationalen Ringversuch und dem deutschen Zulassungsverfahren ermittelt wurden, werden vorgestellt. Hieraus läßt sich folgendes Bewertungsschema aufstellen, welches sich anschaulich mit Hilfe von Boxand-Whisker-Plots darstellen läßt.



Mit Hilfe dieser Darstellung können mehrere Meßreihen leicht miteinander verglichen werden.

Folgende Bewertungsgrenzen lassen sich aufgrund der technischen Gegebenheiten und biologischen Voraussetzungen aufstellen:

1. ≥ 90 % der Körner sollten in ihrer Belagsmenge nicht mehr als 50 % vom Mittelwert abweichen.
2. Möglichst kein Korn sollte weniger als 50 % Belag vom Mittelwert aufweisen.

*) Collaborative International Pesticides Analytical Council

Stefan Eckert

Lechler GmbH + Co KG, Höhenstrasse 24, D-70736 Fellbach

Telefon: 0711/5853-449

Entscheidungskriterien für die Düsenauswahl
bei Feldspritzen (Kurzfassung)

Durch gezielte Anpassung der Ausbringtechnik an die jeweilige Applikation können abdriftbedingte Wirkstoffverluste eingegrenzt und damit der Pflanzenschutzmittel-Einsatz reduziert werden.

Das Funktionselement Düse hat dabei wesentlichen Einfluß auf Anlagerungsrate und Belagsstruktur und damit letztlich auf den biologischen Bekämpfungserfolg. Mit der Auswahl des richtigen Düsentyps kann die Höhe des Flüssigkeitsaufwands sowie die Zerstäubungscharakteristik in Bezug auf die jeweils unterschiedlichen Zielflächen optimiert werden.

Entscheidungskriterium	Parameter	Auswahlalternativen
FLÄCHENLEISTUNG	Verschleiß- verhalten	► Düsenwerkstoffe: POM, V ₂ A, Keramik
FLÜSSIGKEITSAUFWAND	Liter je Hektar	► Düsengrößen: -01, -015, ... bis -08
ZERSTÄUBUNGSCHA- RAKTERISTIK	Tropfenspek- trum grob/ mittel/fein	► Düsenbauart: LU, AD, DF, FL, ... ► Düsengröße und Druck

Forst/Öffentliches Grün

A. Wulf

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Forst, Braunschweig

Wohin geht der Weg im chemischen Forstschutz?

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Forst ist bekanntermaßen gering. Darüber hinaus ist ein Mittelbedarf, der sich auf größerer Fläche nach dem Massenwechsel von Schadorganismen richtet, mit Unsicherheiten behaftet und nur schwer vorausschauend zu kalkulieren. Die Anforderungen an die Präparate hinsichtlich der Umweltverträglichkeit sind sehr hoch. Ihr Einsatz wird gerade im Forst von einer zunehmend kritischen Öffentlichkeit empfindsam in Frage gestellt. So gibt es ohnehin nur noch wenige spezifische chemische Forstschutzmittel, und von Ausnahmen abgesehen lohnt es sich für die chemische Industrie nicht mehr, für diesen Markt neue, spezifische Formulierungen zu entwickeln.

Hinzu kommt, daß in dem sensiblen Forstschutz-Bereich gelegentlich auch zugelassene Mittel aus politischen Erwägungen mit lokalen Anwendungsverböten belegt werden (Dimilinverbot gegen Schwammspinner), andererseits aber kalamitätsbedingte Forderungen nach Anwendungsmöglichkeiten außerhalb der Zulassung erhoben werden (Maikäferbekämpfung). Erstmalig ist in diesem Jahr mit landesinterner Ausnahmegenehmigung ein Insektizid ohne spezifische Zulassung im Forst großflächig aus der Luft ausgebracht worden. Nur durch diese mutige, unbequeme Entscheidung der Verantwortlichen war es möglich, 2000 ha Kiefernbestände vor dem Absterben durch Spanner-Fraß zu retten.

Gegen Schadinsekten mit ausgeprägtem Massenwechsel werden Pflanzenschutzmittel in der Forstschutzpraxis heute ökologisch motiviert angewendet. So wichtig die nachhaltige Holzproduktion global gesehen werden muß, gilt es doch in erster Linie, Waldbeständen mit ihren vielfältigen Funktionen bei selten auftretenden Kalamitätsfällen ein Überleben zu sichern. Der vielfach geforderte völlige Verzicht auf Pflanzenschutzmittel im Forst (sogenannte Nulloption) ist somit ökologisch nicht vertretbar. Die derzeitige Situation bezüglich Verfügbarkeit und Anwendbarkeit von Forstschutzmitteln ist aus den genannten Gründen unzureichend. Es sollte überlegt werden, ob ein Instrumentarium für kalamitätsbezogene Fallbewertungen konzipiert werden kann. Dafür wären klare Rahmenbedingungen zu schaffen.

H. Schröter und H. Schelshorn

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
Abteilung Waldschutz, Freiburg i. B.

Sturmschäden 1990 und nachfolgender Borkenkäferbefall - Eine Studie auf einer Sukzessionsfläche in Baden-Württemberg

Nach der Sturmkatastrophe 1990, bei der allein in Baden-Württemberg 15 Mio. Fm Schadholz anfielen, ergab sich eine Diskussion, ob eine Aufarbeitung von Schadholzflächen aus Forstschutzgründen überhaupt notwendig sei.

Eine 18,5 ha große Waldfläche im Forstbezirk Ellwangen-West (Hauptbaumart: Fichte = 82 %), auf der durch die Orkane im Februar 1990 hohe Sturmholzanfälle zu verzeichnen war, wurde im November 1990 von der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg zum Bannwald (=Totalreservat) erklärt, um dort natürliche Sukzessionen zu untersuchen. Hierdurch ergab sich die Möglichkeit, auch die ungestörte Ausbreitung des nachfolgenden Borkenkäferbefalls, hauptsächlich durch den Buchdrucker (*Ips typographus*), auf dieser Fläche zu untersuchen. In die Untersuchung einbezogen wurden die in einem Umkreis von ca. 500 m liegenden bewirtschafteten Waldflächen, auf denen eine konventionelle Borkenkäferbekämpfung (= Einschlag und Entseuchung der befallenen Fichten) durchgeführt wurde.

Die Sturmwurffläche im ausgewiesenen Bannwald umfaßte ca. 10 ha mit ca. 3.700 Fm Fichten-Schadholz. Dieses wurde im Laufe der Jahre 1990 und 1991 von Buchdruckern besiedelt. Ausgehend von diesem Schadholz kam es bereits 1991 zum Befall stehender Bäume. Dabei vergrößerte sich die Fläche mit Stehendbefall auf der Bannwaldfläche von 1991 bis 1994 von 0,2 ha auf 4,5 ha mit einem Schadholzanfall von 100 Fm (1991) auf 2.500 Fm (1994). Außerhalb der Bannwaldfläche vergrößerte sich die Schadfläche von 14 Käfernestern mit 1.100 Fm (1991) auf 50 Nester mit ca. 6.000 Fm (1994).

Um den Befallsdruck auf den Wirtschaftswald abzusenken, wurden zusätzlich am Rand der Bannwaldfläche jeweils von Frühjahr bis Herbst 18 Pheromonfallen aufgestellt und regelmäßig kontrolliert.

Schon vor Abschluß der Untersuchung zeigt es sich, daß das Beilassen größerer Fichten-Schadholzflächen, die mit Buchdruckern besiedelt sind, ein großes Gefahrenpotential für die umliegenden Fichtenbestände darstellt.

Kroker, Jörg

CYANAMID AGRAR GmbH Co.KG
D-55218 Ingelheim
Konrad-Adenauer.Str.30

Gezielter Pyrethroideinsatz im Forst

Die Diskussionen über das Ausmaß der Schädigungen und die Zukunftsaussichten unseres Waldes werden seit einigen Jahren kontrovers und oft emotional geführt. Von keiner Seite können hierbei jedoch die Schadsymptome negiert werden, wobei speziell durch Borkenkäfer vielfach gravierende Folgeschäden verursacht werden. Eine Möglichkeit der Abhilfe besteht durch den gezielten Einsatz von Insektiziden im Rahmen der integrierten Bekämpfung.

Zur Beantwortung sich aus der Anwendung eines Insektizids, hier speziell eines Pyrethroids, in der forstlichen Praxis ergebender Fragen, wurde ein umfassendes Versuchsprogramm entworfen, bereits praktisch durchgeführt und von den deutschen Zulassungsbehörden abschließend positiv bewertet.

Das Design beleuchtet die Eintragspfade 'Abdrift' und 'Run-Off' unter Variation der praktischen Versuchsbedingungen. Hierbei wurden sowohl praxisübliche als auch 'worst-case' Bedingungen gewählt. Über diese Ergebnisse zur Exposition hinaus wurden Untersuchungen zur Wirkung auf terrestrische und aquatische Organismen integriert und die Ergebnisse mit denen der entsprechenden Laborstudien verglichen. Die Gegenüberstellung der aquatischen Toxizitätsdaten mit Betrachtungen der Expositionssituation im forstlichen Bereich stellte die Basis der Bewertung eines potentiellen negativen Einflusses auf den Naturhaushalt bei Anwendung dieses Pyrethroids im Forst dar.

M. Kammerer, H. Bogenschütz

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
Abteilung Waldschutz

Kernpolyederviren als Massenwechselfaktoren des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L.

Massenvermehrungen des Schwammspinners werden in erster Linie durch die Wirkung von Krankheitserregern und Parasitoiden beendet. Bei den jüngsten Gradationen in Baden-Württemberg erfolgte in den Forstbezirken Kehl und Offenburg der Zusammenbruch der Populationen 1986 bzw. 1993 aufgrund starker Parasitierung - vor allem durch Tachinen - und der Kernpolyedrose. In Kehl wurden 1986 und 1992 Kernpolyederviren (LdNPV) in Form des amerikanischen Produktes "Gypchek" künstlich in eine Schwammspinnerpopulation eingebracht.

Im Raum Karlsruhe - Heidelberg - Heilbronn herrschte 1994 das zweite Eruptionsjahr. Erwartungsgemäß kam es auch hier im späten Raupenstadium zum Kollaps der Populationen. Unsere Untersuchungen sollten folgende Frage beantworten:

Wie entwickelt sich die Kernpolyedrose in Beständen, die zuvor nicht künstlich mit Viren kontaminiert wurden?

Die drei ausgewählten Versuchsflächen waren bereits im Jahr 1993 stark vom Schwammspinner befallen. Für 1994 war Kahlfraß prognostiziert. In diesen Beständen wurden während der gesamten Fraßperiode im Abstand von ca. 10 Tagen jeweils 100 Schwammspinnerraupen eingesammelt, im Bestand einzeln in mit Weizenkeimdiät versehene Becher eingesetzt und im Labor bis zum Tod bzw. dem Erreichen des Adultstadiums gehalten. Die Todesursache verendeter Raupen wurde ermittelt und die Mortalitätsrate berechnet.

Von Anfang Mai bis Ende Juni nahm die Mortalität in den Raupen-Stichproben von unter 10% bis annähernd 100% zu. In jedem Bestand waren Kernpolyederviren beteiligt. Die Bedeutung der LdNPV-Epizootie im Massenwechsel des Schwammspinners in Mitteleuropa und die Möglichkeit, sie künstlich auszulösen, wird diskutiert.

A. Brugner

Novo Nordisk A.S. Bagsvaerd, Dänemark, (Informationsbüro Wien)

FORAY 48 B - Wirkungsvolle Schwammspinnerbekämpfung mit Bacillus thuringiensis

Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* (Btk) ist seit der Jahrhundertwende bekannt und findet auch schon jahrzehntelang in verschiedensten Anwendungsbereichen Verwendung. Der Einsatz im Forst war bis vor kurzem begrenzt, B.t. galt als wenig wirkungssicher und daher bei hohen Befallsdichten als riskant.

Die Wirkungsweise von *Bacillus thuringiensis* ist sehr selektiv. Der aktive Bestandteil, ein Proteinkristall, reagiert mit einer spezifischen Rezeptor-Enzym-Kombination des Insektendarmes. Organismen, die nicht die entsprechenden Kombination von Verdauungsenzymen und Rezeptoren aufweisen, werden nicht beeinflusst.

Durch zunehmendes Umweltbewußtsein (ein ganz besonderes Augenmerk liegt hier ja auf dem Wald) hat der Wirkstoff wieder größere Bedeutung erlangt. Die USA und Kanada waren dabei die ersten in einer weltweiten Entwicklung.

Die Aufwandmengen wurden dem jeweiligen Schädling angepaßt; aber auch neue Formulierungskonzepte, die besonders eine verlängerte Wirkungsdauer und gute Regenfestigkeit bewirken, haben zu einer wesentlichen Verbesserung der Wirkungssicherheit beigetragen. Dies ist bei Formulierungen auf Wasserbasis (Foray 48B) besonders der Fall. Die wesentlichen Vorteile, nämlich die hohe Selektivität, Schonung der Nichtzielorganismen, und die kurze Verweildauer in der Umwelt bleiben dabei natürlich erhalten.

Weiters wurden völlig neue Sprühtechniken entwickelt, die besonders bei der Ausbringung von Foray 48B vorteilhaft sind. Die unverdünnte Applikation durch Rotationszerstäuber (ULV) produziert hochkonzentrierte Tropfen. Dadurch nimmt die Raupe die lethale Dosis noch vor dem Fraßstopp auf, nämlich beim ersten Biß.

Foray 48B ist seit Jahren das wichtigste Produkt gegen den Schwammspinner in den USA und Kanada, wird aber auch in den europäischen Ländern, wo der Schwammspinner regelmäßig bekämpft wird, mit großem Erfolg verwendet. Erste Einsätze in Deutschland haben diese Ergebnisse bestätigt.

D. Seemann

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abt. Waldschutz, Freiburg i. B.

Stand der Untersuchungen zum Rindenkrebs der Eßkastanie in Südwestdeutschland

Der Rindenkrebs der Eßkastanie *Cryphonectria parasitica* (Murill) Barr, Syn. *Endothia parasitica* (Murill) And. & And., wurde erstmals in Deutschland im Mai 1992 in Bottenau (Ortenaukreis) festgestellt. Bei der Suche nach weiteren Herden in unserem Zuständigkeitsbereich wurden in der Folgezeit weitere Funde in Sasbachwalden (Ortenaukreis) und in Frankweiler (Landkreis Südliche Weinstraße) gemacht.

Das ca. 1 ha große isoliert stehende Kastanienwäldchen in Bottenau ist vollständig durchseucht. In Sasbachwalden ist ein Gebiet mit beigemischter Kastanie von ca. 15 ha gering bis stark betroffen, in Frankweiler sind 0,6 ha Kastanienwald stark durchseucht. Anhand von Untersuchungen an Stammscheiben liegt der zweifelsfrei bestimmte Befallsbeginn auf allen Flächen zwischen den Jahren 1985 und 1989. Nicht zweifelsfrei bestimmte Zeitpunkte des Beginns und Hinweise auf Entnahmen von abgängigen Kastanien durch die Waldbesitzer lassen aber auf einen früheren Befallsbeginn schließen.

Bisher abgeschlossene mykologische Untersuchungen von 372 Isolaten ergaben zwei Kompatibilitätsgruppen. Die Isolate aus Bottenau und Sasbachwalden gehören der gleichen Gruppe (D I) an, während die Isolate aus Frankweiler eine eigene Gruppe (D II) bilden. Ein Vergleich mit Kompatibilitätsgruppen aus der Schweiz ergab eine Übereinstimmung der Schweizer Gruppe I mit D I. An 215 Isolaten wurden Virulenztests durchgeführt. Dabei wurde in hypovirulenter Stamm gefunden. Er gehört der Gruppe D I an.

Auf allen drei Flächen wurden die befallenen Bäume gefällt, das nekrotische Material weitgehend verbrannt. Ziel der Sanierung war zum einen Gewinnung von Untersuchungsmaterial und zum anderen eine Absenkung des Infektionsdrucks. Eine Ausrottung des Pilzes ist damit nicht möglich.

Mit dem Fund des hypovirulenten Stammes wäre theoretisch die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung gegeben.

B. Metzler

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abt. Waldschutz, Freiburg

Besiedelung von nassem Fichten-Splintholz durch den Hallimasch

Etwa drei Jahre nach Einlagerung von Sturmholz in Beregnungspolter mehrten sich Berichte über periphere Splintholzfäulen. Das geschädigte Holz wies subcorticale Rhizomorphen sowie orangerote Flecken mit schwarzen Demarkationslinien auf. Hier konnte regelmäßig *Armillaria mellea* s.l. isoliert werden. Überraschend war vor allem die Tatsache, daß auch fehlerfrei beregnete Polter von der Fäule betroffen waren.

Es ist leicht vorstellbar, daß Stämme mit subcorticalem Hallimasch-Befall unerkant mit eingelagert worden sind. Während die meisten Holzzerstörer durch die Beregnung unterdrückt werden können, breitet sich der Hallimasch zunächst durch Rhizomorphenwachstum mit hoher Geschwindigkeit unter der Rinde aus, noch ohne das Holz nennenswert anzugreifen.

In einer weiteren Phase werden die Holzstrahlen besiedelt, die mikroaerob verwertbare Nährstoffe enthalten. Jetzt beginnt der Pilz in der Nähe dieser Holzstrahlen radial verlaufende Kompartimente zu bilden, indem er Hyphen-Zellen aufbläht und so mauerförmige Barrieren quer durch die Tracheiden erzeugt. Die eigentliche Fäulnis beginnt erst, nachdem es dem Hallimasch gelungen ist, das Wasser aus diesen Kompartimenten zu verdrängen. Dies ist möglich durch die pilzlich verstärkte Versauerung des Holzes auf pH 4, womit im Wasser gelöstes CO₂ in die Gasphase gedrängt wird. Durch sommerliche Erwärmung kann dieser Vorgang unterstützt werden. Sobald diese CO₂-Blasen groß genug werden um mit der Außenluft in Verbindung zu kommen, kann Luftsauerstoff ungehindert radial bis zu mehreren Zentimeter in das Holz eindringen. Damit wird eine Weißfäule möglich.

Die Beregnung wird als Lagerungsmethode nicht in Frage gestellt, da es zur Zeit noch keine praktikable Alternative gibt. Aus heutiger Sicht erscheint jedoch eine Lagerungszeit von mehr als drei Jahren riskant, solange Hallimasch-Infektionen nicht unterdrückt werden können.

R. Kehr und L. Pehl

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Forst, Braunschweig

Mykologische Aspekte der Langzeitlagerung von Laubholzsaatgut

Angesichts veränderter waldbaulicher Zielsetzungen und einem steigenden Bedarf an Laubholzjungpflanzen erlangt die zuverlässige Ernte und Lagerung großer Menge von Saatgut eine immer größere Bedeutung. Während die Aufbewahrung der meisten forstlichen Saatgutarten kaum Probleme bereitet, ist das Saatgut großfrüchtiger Laubholzarten, insbesondere von Buche und Eiche, vor und während der Lagerung sehr anfällig für Schäden durch Verpilzung.

Die Untersuchung verschiedener Teile der Früchte von Buche und Eiche ergab, daß sowohl das Pericarp als auch die Cotyledonen bereits zum Zeitpunkt der Ernte eine umfangreiche Pilzflora aufweisen. Die insbesondere bei der Eiche in der Praxis angewandte Heißwasserbehandlung von Saatgut vor der Einlagerung vermag den Pilzbefall in tieferliegendem Gewebe besser zu reduzieren als im Bereich des Pericarps. Eine kurative Heißwasserbehandlung bereits gelagerter Saatgutpartien hat sich als weit weniger effektiv als die Behandlung von frischem Saatgut erwiesen.

Für die Zukunft wird die Anwendung niederenergetischer Elektronenbestrahlung in Verbindung mit modifizierten Beizverfahren als Möglichkeit gesehen, die Pilzflora schwerfrüchtiger Laubbaumarten erfolgreich zu reduzieren und eine im Rahmen physiologischer Grenzen optimale Lagerung zu erreichen.

H.Braasch

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz,
 Außenstelle Kleinmachnow

Untersuchungen zur Pathogenität des Kiefernholznmatoeden (*Bursaphelenchus xylophilus*) für verschiedene Koniferenarten unter mitteleuropäischen Freilandbedingungen

Um die Einschleppung des in Europa nicht vorkommenden Kiefernholznmatoeden mit Koniferenholzimporten aus Nordamerika durch geeignete Quarantänemaßnahmen zu verhindern, ist eine sichere Kenntnis seines Wirtsspektrums erforderlich. Es ist das Anliegen vorliegender Untersuchungen, den Wirtsstatus einiger nordamerikanischer Arten und die Gefährdung in Europa wachsender Koniferen besser zu kennzeichnen. Sämlinge von *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii* und *Tsuga heterophylla* wurden im Juni 1993 im Freiland unter Quarantänebedingungen mit der r-Form und der m-Form von *B. xylophilus* (Herkunft der Isolate Nordamerika) in den Spitzentrieb inokuliert. Während der 4-monatigen Versuchszeit herrschte relativ kühle und feuchte Witterung. Die Pathogenität der Isolate wurde vorher bei konstant 25 °C an *Pinus*-Sämlingen geprüft, wobei alle inokulierten Sämlinge abstarben. Je nach Inokulat (r- bzw. m-Form) zeigte *P. sylvestris* zu 90 bzw. 80 %, *P. abies* zu 35 bzw. 20 %, *P. menziesii* zu 95 bzw. 100 %, *T. heterophylla* zu 10 bzw. 0 % Welkeerscheinungen. Bei *Pinus* reichten diese von Spitzenwelken bis zum Absterben der Pflanzen (10 % bei Inokulation mit der r-Form), bei *Picea* traten nur sehr geringfügige Welkeerscheinungen am Spitzentrieb auf, bei *Pseudotsuga* gab es Spitzenwelken und Welken an Stamm und Zweigen unterhalb der Inokulationsstelle, *Tsuga* wies außer bei einer Pflanze mit umfassenden Welkeerscheinungen (Ursache fraglich) keine Symptome auf. Die Reisolation der Nematoden erbrachte einen abnehmenden Inokulationserfolg und gleichermaßen eine abnehmende Nematodendichte in der Reihenfolge *Pinus*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*. In Relation zur Symptomausprägung zeigte sich, daß auch unter mitteleuropäischen Freilandbedingungen Schäden an *P. sylvestris* und *P. menziesii* möglich sind. Der Nematode kann mit Holz von *P. sylvestris*, *P. abies* und *P. menziesii* verschleppt werden. *T. heterophylla* ist offenbar eine wenig geeignete Wirtspflanze, in geringer Anzahl bestand *B. xylophilus* jedoch über den Versuchszeitraum in den Sämlingen fort. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

U. Ahrens und E. Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Nachweis von MLOs in verfallskranken Eichen

Die Ätiologie des weitverbreiteten Eichensterbens ist nicht eindeutig geklärt. Es werden verschiedene biotische und abiotische Faktoren verantwortlich gemacht, von denen angenommen wird, daß sie oft im Zusammenwirken die Schäden hervorrufen. Eine Reihe von Symptomen sowie der epidemiologische Charakter der Krankheit sprechen auch für einen Befall durch pflanzenpathogene Mycoplasmen (MLOs), die in Zukunft als Phytoplasmen bezeichnet werden sollen. Zur Prüfung einer Phytoplasma-Ätiologie wurden 10 aus München, Göttingen und Braunschweig stammende Bäume von *Quercus robur* (Stieleiche) mit Vergilbungserscheinungen unter Anwendung der Polymerase-Kettenreaktion auf eine Phytoplasma-Infektion untersucht. Dabei konnte zunächst unter Verwendung von "breit detektierenden" ribosomalen Primern aus DNA-Extrakten von 2 verfallskranken Eichen ein Phytoplasma-spezifisches Fragment amplifiziert werden. Durch Sequenzierung eines ca. 500 bp langen Teilstücks dieses Fragments vom 3'-Ende des 16S rRNA-Gens wurde durch Sequenzvergleich mit den bekannten Phytoplasmen und verschiedenen anderen Prokaryoten ein Primerpaar ausgewählt, mit dem die in Eiche vorkommenden Phytoplasmen spezifisch detektiert werden konnten. Mit diesen Primern war es möglich, in 4 weiteren Eichen einen Phytoplasma-Befall festzustellen. Mit beiden Primerpaaren konnte die Nachweis-empfindlichkeit durch eine Hybridisierung der Amplifikate mit einer internen Oligonukleotidsonde deutlich gesteigert werden. Die Phytoplasma-befallenen Bäume, die aus München und Göttingen stammten, unterschieden sich von den anderen dadurch, daß sie neben einer Vergilbung auch Absterbeerscheinungen zeigten. Die an den beiden Standorten nachgewiesenen Phytoplasmen waren genetisch sehr einheitlich. Sequenzanalysen ergaben, daß der in Eiche nachgewiesene Organismus mit den europäischen Steinobstphytoplasmen und dem Erreger der Apfeltriebsucht nahe verwandt ist. Über die ätiologische Bedeutung des Nachweises besteht noch keine Klarheit.

A. Kolk¹⁾, R. Kubiak²⁾ and K.W. Eichhorn²⁾

¹⁾ Brandenburgische Technische Universität Cottbus,
Lehrstuhl Bodenschutz und Rekultivierung, Cottbus

²⁾ Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau,
Fachbereich Phytomedizin, Neustadt a. d. Wstr.

Mehrjährige Untersuchungen zur Beeinflussung der mikrobiellen Biomasse von Waldböden zweier verschiedener Standorte durch Kompensationskalkungen

Seit Anfang der achtziger Jahre wurden als Maßnahme zur Neutralisation bzw. Reduktion fortgesetzt anfallender Säureinträge aus der Luft, zur Unterstützung der biologischen Kreislaufsysteme, Vitalitätsförderung der Waldvegetation sowie zu vorbeugendem Sickerwasserschutz verstärkt langsam und nachhaltig wirkende Oberflächenkalkungen durchgeführt (Schüler 1992). Aus bodenmikrobiologischer Sicht wurden diese Kompensationskalkungen kritisch betrachtet, da man befürchtete, durch eine kalkungsbedingte Anhebung des Boden-pH-Wertes die Entwicklung der Bodenmikroflora und damit verbunden die Humusmineralisation sowie eine mögliche Freisetzung von Nitrat und Schwermetallen stark zu fördern. Im Rahmen eines Versuchsprojektes der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz, Trippstadt wurde von 1989 bis 1993 an den Standorten Idar-Oberstein [69-jähriger Fichtenbestand; rohhumusartiger Moder (O_h) bzw. lehmiger Sand (A_n)] und Hochspeyer [63-jähriger Kiefern-Bestand mit unter- und zwischenständiger Buche; rohhumusartiger Moder (O_h) bzw. Sand (A_n)], die Beeinflussung der mikrobiellen Biomasse in der O_h -Auflage und dem Mineralboden (A_n ; 0-5 cm) durch je 10 bzw. 13 verschiedene Kalkungsvarianten untersucht, die sich hinsichtlich Art und Menge des ausgebrachten Materials sowie in der Art der Ausbringung voneinander unterschieden. Vier Jahre nach Ausbringung der Puffersubstanzen wurden kalkungsbedingte und im Vergleich zur Kontrolle signifikante Unterschiede im pH-Wert bzw. der mikrobiellen Biomasse am Standort Idar-Oberstein ausschließlich in der O_h -Auflage und am Standort Hochspeyer in beiden untersuchten Horizonten (s.o.) verzeichnet. In der forstlichen Praxis üblicherweise ausgebrachte Kalkungsvarianten mit 3 t/ha Dolomit-Muschelkalk oder Forsthüttenkalk führten auf beiden Versuchsflächen nicht zu einer Beeinflussung der mikrobiellen Biomasse. Eine Zunahme derselben wurde im Zusammenhang mit kalkungsbedingten Erhöhungen des pH-Wertes von mehr als 0,5 Einheiten (Ausgangs-pH: 2,98) nur am Standort Idar-Oberstein und in Kalkungsvarianten verzeichnet, die mit 5, 9 und 15 t/ha ausgebrachter Puffersubstanz wesentlich höher dosiert waren als in der forstlichen Praxis üblich. Die Ergebnisse aus dieser Untersuchung bekräftigen somit, daß eine effektive Kalkung standortspezifisch und an die jeweils herrschenden Bedingungen angepaßt erfolgen muß.

Literatur: SCHÜLER, G. (1992): Der vergleichende Kompensationsversuch mit verschiedenen Puffersubstanzen zur Minderung der Auswirkungen von Luftschadstoffeinträgen in Waldökosystemen. Mitt. aus der FVA Rheinland-Pfalz, 21, 5-26.

H. Balder

Pflanzenschutzamt Berlin

Reaktion von Wurzeln auf Verletzungen bei Laubbäumen

Laubbäume werden auf vielfältige mechanische Weise an Wurzeln, insbesondere am Straßenstandort verletzt. Dabei kann es sich lediglich um Beschädigungen der Wurzelrinde handeln, im Zusammenhang mit Bauarbeiten werden jedoch meist die Wurzeln gekappt. Reaktionen der Wurzeln auf mechanische Beschädigungen wurden bislang nur wenig untersucht, ihr Verständnis ist jedoch Grundvoraussetzung für die Entwicklung schonender Wurzeleingriffe als Präventivmaßnahme, z.B. bei gezielten Kappungen, Anlage von Wurzelvorhängen oder Großbaumverpflanzungen. Desweiteren müssen sich effektive Behandlungsmaßnahmen im Schadensfall an diesen Erkenntnissen orientieren.

An standardisierten Verletzungen der Wurzelrinde wurde bei Roteiche (*Quercus rubra* L.) gezeigt, daß bei dieser Schädigungsform das betroffene Holzgewebe, meist der jüngste Jahrring, die Verletzung effektiv abzuschotten vermochte. Verfärbungen und Infektionen mit holzerstörenden Pilzen wurden auf kleinsten Raum begrenzt. Ein "Gesundschneiden" sollte daher möglichst unterbleiben. Die Behandlung mit marktgängigen Wundverschlußmitteln hatte auf diesen Effekt keinen fördernden Einfluß, phytotoxische Mittel wie Desinfektions- oder Holzschutzmittel beeinträchtigten dagegen die Wundheilung.

Nach Kappungen entstanden trichterförmige Verfärbungen, die sich im Kern je nach Baumart unterschiedlich weit in das Wurzelinnere ausdehnten, während sie zum jüngsten Jahrring hin aufgrund verbesserter Abschottung zunehmend geringer ausfielen. Wurden die Kappungen von Großmaschinen hervorgerufen, so förderten die damit einhergehenden Risse im Holzkörper die Ausdehnung der Verfärbung. Umgekehrt bewirkte ein Nachschneiden der Wurzeln eine geringere Verfärbungsintensität. Ein Nachschneiden von maschinell verletzten Wurzeln ist im Rahmen der Baumpflege daher zu empfehlen.

Neben der Verfärbung des Holzes konnte stets an der Schnittstelle eine Bestädung des Wurzelgewebes mit holzerstörenden Pilzen ermittelt werden. Insbesondere bei maschinell verletzten Wurzeln fand eine schnelle und weitreichende Infektion statt, ein Nachschneiden bewirkte auch hier eine verbesserte Kompartimentierung. Bei allen Versuchsansätzen wurde innerhalb der ein- bis dreijährigen Untersuchungsphase insgesamt eine gute Abschottung erzielt, langfristige Untersuchungen müssen jedoch noch die Beständigkeit der Kompartimentierung belegen.

In der Regel trockneten Rinde, Bast und Kambium an der Schnittstelle zurück. Mit Zunahme der Wurzelstärke fiel dieser Prozeß immer unregelmäßiger aus. Besonders bei Weichhölzern wie Scheinakazie (*Robinia pseudoacacia*) konnte ein weitreichendes Zurücktrocknen beobachtet werden. Die Behandlung mit Wundverschlußmitteln hatte auf diesen Prozeß wenig Einfluß.

Nach Wurzelkappung setzte eine Wurzelneubildung ein, wobei die Intensität mit der Wurzelstärke schnell nachließ. Bei Starkwurzeln fand sie meist gar nicht mehr statt. Es besteht eine direkte Korrelation zwischen der Wurzelneubildung und der Intensität der Verfärbung und dem Grad der Zurücktrocknung, d.h. eine gute und schnelle Wurzelneubildung ermöglichte eine effektive Abschottung. Die Wurzelneubildung war in Stammnähe wesentlich intensiver als bei größerem Stammabstand. Sie wurde durch humose Substrate und zusätzliche Wässerung deutlich gefördert.

Der Schnittführung kam in den bisherigen Versuchsansätzen nur eine sehr geringe Bedeutung zu. Im Gegensatz hierzu hatte der Jahreszeitpunkt der Verletzung einen deutlichen Einfluß: Verletzungen im Frühjahr wurden effektiver abgeschottet als die im Winter den Bäumen zugefügten Wunden. Weitere Untersuchungen zu dieser Problematik müssen folgen.

T. Faber und Ç. Şengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz der Universität Bonn
Freilanduntersuchungen über die Biologie der Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* CANARD an Park- und Alleebäumen im Bonner Raum

Seit etwa fünf Jahren beobachtet man zum ersten Mal im Rheinland insbesondere an Roßkastanien-, Ahorn- und Lindenbäumen eine überaus starke Vermehrung der neu eingeschleppten Wolligen Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* CANARD (Homoptera, Coccoidea).

Die Zeiträume für Eiablage, Saugphasen, Wechsel der Lebensräume und das Auftreten von Männchen wurden an jeweils einem Rotblütigen Roßkastanienbaum (*Aesculus × carnea*) in drei unterschiedlichen Bonner Stadtteilen untersucht. Von März 1993 bis Mai 1994 erfolgten in wöchentlichen Abständen visuelle Kontrollen am Stamm sowie an Ästen und Blättern. Das Wachstum der Körperlänge von Jugendstadien wurde in monatlichen Abständen von Juni bis November 1993 an jeweils einer befallenen Rotblütigen Roßkastanie, einem Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und einer Winterlinde (*Tilia cordata*) anhand von Blatt- und Astproben im Labor ermittelt. Bei einer *Pulvinaria*-Population einer Rotblütigen Roßkastanie erfolgten von Anfang Juli bis Mitte April in zweiwöchigen Intervallen anhand von Blattproben Messungen von Körperlänge und Gewicht.

Die Eiablage erfolgte von der vierten April- bis zur vierten Maiwoche auf den Stamm und die Äste. Die Crawler schlüpfen von der dritten Mai- bis zur dritten Juniwoche und etablierten sich für den Rest des Sommers auf den Blättern. Bis zum Herbst entwickelten sich Männchen zu Erst- und Weibchen zu Zweitnymphen. Kurz vor dem Blattfall wanderten sie auf dünne Äste, wo sie ebenfalls Saft saugten und im April des nächsten Jahres das Adultstadium erreichten. Männliche Puparien waren relativ selten und nicht auf allen befallenen Ästen zu beobachten. Die Entwicklung der Körperlänge von Jugendstadien zeigte von Juni bis September einen nahezu linearen Wachstumsverlauf. Im Juni lagen die Werte zwischen 0,62 und 0,70 mm, im November zwischen 1,95 und 2,38 mm. Von Juli an entwickelten sich die Nymphen auf dem Bergahorn tendenziell geringer, als auf Rotblütiger Roßkastanie und Winterlinde. Die Relation von Gewicht und Körperlänge zeigte insgesamt eine nichtlineare Korrelation. Erst ab 2,5 mm Körperlänge und 0,6 mg Gewicht war eine annähernd proportionale Zunahme von Körperlänge und Gewicht zu beobachten.

P. regalis ist im Rheinland ein neuer und sehr auffälliger Schädling an Park- und Alleebäumen. In seinem neuen Verbreitungsgebiet kann er sich mit einer Generation im Jahr vollständig entwickeln und scheint dem städtischen Millieu in besonderer Weise angepaßt zu sein.

B. Metzler

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abt. Waldschutz, Freiburg

Gesundheitszustand von Fichten 15 Jahre nach Grünästung

Durch die Ästung von stehenden Bäumen soll mit dem Zuwachs von astfreiem Stammholz eine Wertsteigerung erzielt werden. Insbesondere Koniferen werden häufig geästet, da sie nur über eine schwache natürliche Astreinigung verfügen. Während die Entfernung von Dürträsten generell unproblematisch ist, gibt es über den Erfolg der Grünästung bei Fichte gelegentlich Unsicherheiten.

Zur Durchführung von systematischen Untersuchungen waren in den Jahren 1978, 1979 und 1980 in Baden-Württemberg Fichten unter exakt kontrollierten Bedingungen auf 8 bis 10 m Höhe grüingeästet worden. Von drei Standorten wurden insgesamt 90 geästete Bäume auf die Überwallungsvorgänge, ästungsbedingte Verfärbungen sowie auf Pilzbefall untersucht. Für entsprechende Isolierungsversuche wurden pro Baum aus ca. 2m, 6m und 9m Höhe Stammscheiben mit Astquirlen entnommen. Aus den enthaltenen Aststummeln und aus dem benachbarten Splint- und Reifholz wurde je eine Kleinprobe unter Sterilbedingungen zur Pilzisolierung ausgestochen und auf Nähragar incubiert. In diese mykologische Untersuchung wurden 15 ungeästete Bäume eingeschlossen.

Ein kleiner Teil der Aststummeln waren bereits drei Jahre nach der Grünästung überwallt. Bei ca. 25% der Aststummeln dauerte die Überwallung mehr als 10 Jahre. Diese Verzögerung der Überwallung ist auf zu große Astdurchmesser, zu geringen Jahreszuwachs oder auf übergroße Harzproduktion zurückzuführen. Der astfreie Zuwachs blieb völlig frei von pilzlichen Veränderungen. Nur im asthaltigen Reifholz von 20% der geästeten Bäume traten streifenförmige Verfärbungen von 2 - 15 cm Durchmesser und unterschiedlicher Länge auf. Fäulen waren nur punktuell und in weniger als 1% der Aststummeln festzustellen. Es wird angenommen, daß im überwiegenden Teil der Verfärbungen und Fäulen die Pilzaktivität zum Erliegen gekommen ist, da *Stereum sanguinolentum* nur in fünf der fast 4000 Einzelproben isoliert werden konnte. Der häufigste Endophyt war *Epithyrium resinae* (syn.: *Coniothyrium resinae*), ein Spezialist für harziges Milieu, welcher in 4% der Proben registriert wurde.

K. - H. Berendes und A. Wulf

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Forst, Braunschweig

Untersuchungen zur Erfassung der Durchtropfmenge bei der Behandlung von Stammholzpoltern mit Insektiziden

Bis zur Abfuhr durch den Holzkäufer wird Holz im Wald geordnet in Form von Stammholzpoltern gelagert. Wertvolle Nadelholzpolter sind in den Frühjahrs- und Sommermonaten durch Käferbefall gefährdet und werden daher, insbesondere während einer Borkenkäfer-Massenvermehrung und bei schieppendem Holzabsatz, mit Insektiziden tropfnaß gespritzt. In manchen Jahren werden bis zu 20 % des jährlichen Holzeinschlages mit Pflanzenschutzmitteln behandelt (WULF und WICHMANN, 1989).

Um die Auswirkungen von Borkenkäferinsektiziden auf die unmittelbare Umgebung abschätzen zu können, wurden Untersuchungen zur Erfassung der Durchtropfmenge durchgeführt. Die ausgebrachte Wassermenge ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Ausgebrachte Wassermengen

Wassermenge bezogen auf	Mittelwert	Anzahl	95%-VB ¹	Standardabweichung	Variationskoeffizient	Spannweite
Poltergrundfläche	1,1 l/m ²	5	0,3 - 1,9	0,6	56 %	0,6 - 2,2
Holzmasse	3,8 l/m	5	1,7 - 6,0	1,7	45 %	2,8 - 6,9

Die Auswertung ergab eine überraschend geringe Durchtropfmenge von 0,6 bis 4,8 % (Mittel = 2,3 %) bei der Polterbehandlung mit OC40-Weitwurfdüsen (siehe Tabelle 2). Durch eine Minderung des Spritzendruckes konnte die Durchtropfmenge weiter gesenkt werden.

Tab. 2: Durchtropfmengen der Polterbehandlung

Durchtropfmenge im Meßbereich	Mittelwert	%	Anzahl	Standardabweichung	Variationskoeffizient	Spannweite
Stammfuß	13,6 ml/m ²	1,6	15	16,0	117 %	0 - 48,3
Stammmitte	5,0 ml/m ²	0,6	15	9,6	191 %	0 - 38,0
Zopf	48,3 ml/m ²	4,8	15	49,7	103 %	0,2 - 202,1

¹ 95%-VB = 95%-Vertrauensbereich

G. Krüger und H. Balder

Pflanzenschutzamt Berlin

Einfluß von Wundverschlußmitteln bei Kronenkappungen von Bäumen

Auswirkungen von Pflanzfehlern, Maßnahmen zur Baumsanierung, Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit, Erzielung des Lichtraumprofils u.a. sind häufig Gründe für Schnittmaßnahmen bei Laubkronen von Park- und Straßenbäumen. Zur Förderung der Wundheilung werden Wundverschlußmittel auf die Schnittwunden aufgebracht. Von diesen wird allgemein erwartet, daß sie die Wundreaktionen an den Schnittstellen positiv beeinflussen und das freigelegte Holz vor dem Eindringen von holzerstörenden Pilzen schützen.

In einem Großversuch wurden unter Praxisbedingungen an 60 Platanen fünf gängige Wundverschlußmittel (Bayleton-Rindenwundverschluß, LacBalsam, Maywax-Baumwachs, Novaril, Tervanol F) auf Haltbarkeit des Belages, Einfluß auf die Kallusentwicklung, die Ribbildung des Holzes, Rücktrocknung des Bastes und der Rinde sowie der Schutzwirkung vor dem Eindringen holzerstörender Pilze geprüft. Hierzu wurden unmittelbar nach Wundsetzung im Mai 1991 je Baum an 6 -10 Kappungsstellen die Mittel flächig aufgetragen und nach 2 Jahren die Schnittstellen untersucht.

Zwei Jahre nach Anlage des Versuches war lediglich der Wundbelag von LacBalsam noch überwiegend geschlossen, alle anderen zeigten Abbauerscheinungen in Form von Rissen und Abblättern. In nahezu alle Schnittstellen, auch in die durch ein Wundverschlußmittel noch verschlossenen, waren holzerstörende Pilze eingedrungen. Der Zusatz von Fungiziden erreichte keine bessere Wirkung. Bei Maywax-Baumwachs wurde sogar eine Förderung von holzestörenden Pilzen deutlich.

Infolge der Kappungen zogen sich Holzverfärbungen trichterförmig mit größter Ausdehnung im Kernholz in das Innere des Astes hinein. Die Verfärbungstiefe nahm mit dem Astdurchmesser zu. Wundverschlußmittel hatten auch hier weder qualitativen noch quantitativen Einfluß. Eine Förderung der Kallusentwicklung durch Wundverschlußmittel wurde gegenüber der Kontrolle nicht festgestellt. Bei der Platane wurde eine Rücktrocknung von Bast und Rinde nur teilweise verhindert. Die Hemmung der Rücktrocknung betrug bei LacBalsam und Maywax-Baumwachs je 50%, bei den übrigen nur 20%.

Insgesamt wurde deutlich, daß bisherige Wundverschlußmittel die negativen Folgen von Schnittmaßnahmen im Starkastbereich von Bäumen nicht verhindern können, so daß diese möglichst zu vermeiden sind.

H. Noé, G. Krüger und H. Balder

Pflanzenschutzamt Berlin

Langzeitbelastung durch Gas an Straßenbaumstandorten in Berlin

Schäden durch Gas aus undichten Versorgungsleitungen zählen in Westeuropa seit Jahren zu den bedeutenden nichtparasitären Schadursachen an Stadtbäumen. Als Folge des Gasaustrittes entstehen im Boden anaerobe Verhältnisse, die u.a. ein Absinken des Sauerstoffgehaltes und einen Anstieg der Kohlendioxidkonzentration bewirken. Je nach individueller Situation sterben zunächst die Wurzeln, später die Laubkrone innerhalb weniger Tage oder erst nach Jahren ab. Die Folgen wurden insbesondere bei der Umstellung von feuchtem Stadtgas auf trockenes Erdgas deutlich, die kurzfristige Erneuerung der Leitungssysteme in Westeuropa hat aber bereits in den letzten Jahren zu einem Rückgang der Problematik geführt. Heute treten hier durch eine Leitungsüberwachung nur kurzfristige Leckagen auf, die meist schnell beseitigt werden.

Seit Mitte der achtziger Jahre wurde auch in Berlin (Ost) und seit 1990 zunehmend in den neuen Bundesländern die Energieversorgung ebenfalls von Stadt- auf Erdgas umgestellt. Dies geschah und geschieht noch heute oft ohne vorherige grundlegende Leitungssanierung, so daß z.T. seit Jahren Gas aus vielen Leitungsdichtungen austritt und zu großflächigen Beeinträchtigungen und Baumschäden führt. Nach Schätzungen sollen allein in Ost-Berlin täglich über 2 000 m³ Gas aus mehr als 20 000 Leckagen strömen. Starke Baumverluste zeichnen sich derzeit ab.

Neupflanzungen auf derartig belasteten Standorten sind erst nach Leitungssanierung sinnvoll. Die Regeneration der beeinträchtigten Böden benötigt ohne weitere Maßnahmen mehrere Jahre, der bei kurzfristigen Leckagen praxisübliche Bodenaustausch ist aufgrund der Flächendimension in Berlin in der Regel nicht möglich. Belüftungsmaßnahmen können für einzelne Schadflächen in Abhängigkeit von der Baumschädigung sinnvoll sein, sind jedoch bei den weit verbreiteten großflächigen Belastungen häufig ebenfalls nicht anwendbar. Die Beimischung von Bodenhilfstoffen oder veränderte Pflanztechniken zur Erhöhung des Porenvolumens ergaben bislang keine praxisreifen Einsatzmöglichkeiten.

Derzeit wird mit hohem finanziellem Aufwand die Begrünung vieler Gemeinden und Städte in den neuen Bundesländern betrieben. Häufig werden dabei die Auswirkungen der Langzeitbelastung durch Gas auf die Vitalität der Gehölze ungenügend berücksichtigt. Hinzu kommt die zukünftige Gefährdung der Neupflanzungen in den Bereichen, wo desolate Leitungen vorliegen und eine Umstellung auf Erdgas noch bevorsteht. Mit erheblichen Baumschäden sowohl des Altbaumbestandes als auch der Neupflanzungen ist daher auch künftig zu rechnen, wenn diese Zusammenhänge nicht erkannt werden.

Die vielfältigen Baumaßnahmen in Berlin (Ost) und in den Neuen Bundesländern bieten darüberhinaus die ideale Möglichkeit, weitreichende Verbesserungsmaßnahmen der Baumstandorte in den Städten vorzunehmen. Nach Beendigung sämtlicher Bauarbeiten sollten daher großflächige Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden, die die üblichen Standortbeeinträchtigungen wie Bauschutt, phytotoxische Stoffe, Bodenverdichtungen sowie die Auswirkungen von Gasleckagen grundlegend und weitreichend beseitigen.

I.Spaeth, H. Balder und E. Kilz

Pflanzenschutzamt Berlin und Landerforstamt Berlin

Zur Problematik der Spätblühenden Traubenkirsche in den Berliner Forsten

Die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) wurde in Berlin - Brandenburg in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts eingebürgert. Anfänglich erfolgte ihre Anpflanzung aus rein ästhetischen Gründen. Später (1900 - 1950) führte die Annahme, daß sie, wie auf einigen Heimatstandorten (Nordamerika), auch auf armen Böden Wertholz produziert, zu Anpflanzungen im Forst. Ihre biologischen Eigenschaften, günstige Wachstumsbedingungen und das noch geringe Auftreten von Schadorganismen führte zu einer starken Ausbreitung mit gleichzeitiger Unterdrückung der heimischen Flora.

Eigenschaften der Traubenkirsche:

- schnelles Wachstum - geringer Lichtbedarf - frühe Fruchtbildung - Neigung zu Stockausschlägen-Verbißfestigkeit - geringer Schadorganismenbefall - Pioniergeholz - starke Ausbreitung- leicht zersetzbare Laubstreu - allelopathische Wirkung des Laubes auf die Keimwurzeln -

Die vom naturgemäßen Waldbau geprägte waldbauliche Vorstellung eines integrierten Managements der Waldlandschaft läßt in den Berliner Forsten keinen Platz für florenfremde Baum- und Straucharten. Die genannten Eigenschaften der Spätblühenden Traubenkirsche lassen keine Naturverjüngung von Kiefer und Eiche zu. Seit 1986 finden aus diesem Grund verstärkte Bekämpfungsmaßnahmen in den Berliner Forsten statt. Da Herbizide nicht eingesetzt werden dürfen, werden mechanische Bekämpfungsmaßnahmen vorgenommen..

Bekämpfungsmaßnahmen der Spätblühenden Traubenkirsche:

- Ringeln:** Breite Ringelung; sorgfältiges Abschälen bis ins Kernholz; Zeitpunkt: Spätsommer, kurz vor dem Rückfluß der Assimilate
Problem: erneutes Überwallen der Ringelung
- Rodung:** **Hand:** Herausreißen des Unterwuchses, alles was kleiner als 10 cm (Umfang) ist
Problem: verbleibende Wurzelreste im Boden
- Pferd:** Absägen bis in 1 m Höhe, Anlegen einer Zugkette und Herausziehen mit einem oder Pferden, je nach Dicke des Stammes
- Bagger:** Samenträger und alle, deren Umfang mehr als 10 cm beträgt Abschlagen und Absägen in 1 m Höhe, Herausziehen des Wurzelstockes am Stammrest
- Rupfung:** Sämlinge und Jungwuchs werden mit der Hand herausgezogen
- Abschlagen:** in Kniehöhe - immer wieder erneutes Abschlagen in den folgenden Jahren, bis die Pflanze erschöpft ist
 - Umwickeln des Stumpfes mit Plastikfolie, Verhinderung erneuter Ausschläge

Folgende Vorgehensweise ist für eine erfolgreiche Bekämpfung wichtig:

1. Rodungen der Spätblühenden Traubenkirsche immer vor der normalen Durchforstung.
2. Samenbäume sind als erste zu roden.
3. Sorgfältiges Arbeiten: Bedingt durch das hohe Stockausschlagvermögen entsteht aus jedem Wurzelstock eine neue Pflanze.
4. Rupfungen sind zu jeder Jahreszeit möglich, ausgenommen Frostperioden (Wurzelabrisse).
5. Nachsorge: Bedingt durch die Fähigkeit zu Wurzel ausschlägen ist meist zweimal im Abstand von 2 -3 Jahren ein Nachrupfen nötig.
6. Ein flächiges Arbeiten ist nur dort effektiv, wo genügend Arbeitskräfte für die Folgearbeiten zur Verfügung stehen.

Eine natürliche Regulation durch Schadorganismen liegt noch nicht vor. In den letzten Jahren wurden im Berliner Raum verstärkt Schadorganismen (Rüsselkäfer, freilebende Gallmilben, Echte Mehltäupflanze, violetter Schichtpilz, Sprühfleckenkrankheit) gefunden, jedoch noch nicht mit gravierender Schädigung.

Umweltverhalten und Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln

M. Häfner

Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart

Zur Frage der Zuverlässigkeit von Prognoseverfahren zur Quantifizierung des Grundwassergefährdungspotentials von Pflanzenschutzmitteln

Im Zusammenhang mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln rücken seit Anfang der 80er Jahre zunehmend Fragen über die Grundwassergefährdung durch diese Stoffe in den Vordergrund. Die Bewertung des Grundwassergefährdungspotentials bei Pflanzenschutzmitteln erfolgt im einzelnen mit Hilfe der nachstehend aufgeführten Verfahren: 1. Bodensäulenversuche im Labor auf der Grundlage der Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln Teil IV 4-2 der BBA. 2. Lysimeterversuche gemäß Richtlinien IV 4-3 der BBA. 3. Berechnungen mit Hilfe von computergestützten Simulationsmodellen (Pesticid Root Zone Model oder Seasonal Soil Compartment Model). 4. Dränwasseruntersuchungen. 5. Anlage von Pegeln und 6. Grundwassermonitoring. Dabei fließen bei den Prognoseverfahren zur Bewertung des Grundwassergefährdungspotentials eines Pflanzenschutzmittels die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieses Stoffes wie Wasserlöslichkeit, Hydrolysekonstanten und K_{oc} -Werte sowie biochemische Daten über die Abbaugeschwindigkeiten der Pflanzenschutzmittel in unterschiedlichen Bodenarten mit in die Bewertungen ein.

Aus den Ergebnissen von umfangreichen methodischen Untersuchungen geht hervor, daß insbesondere die Resultate der einfach zu handhabenden Bodensäulenversuche im Labor schnell und zuverlässig entscheidend wichtige Impulse für die Quantifizierung des Grundwassergefährdungspotentials eines Pflanzenschutzmittels liefern. Beispielsweise konnte die Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart mit Hilfe von Modellversuchen im Labor bereits 1985 prognostizieren, daß die Desethylabbauprodukte der herbiziden Wirkstoffe Atrazin, Simazin und Terbutylazin im Boden mobiler und damit stärker grundwassergefährdend als der jeweils zugehörige Wirkstoff sind. Gleichzeitig konnte an Hand der Ergebnisse der Bodensäulenversuche abgeleitet werden, daß das Desethylabbauprodukt des mäßig mobilen Terbutylazins im Boden eine ähnlich hohe Mobilität aufweist wie Atrazin.

Die Lysimeterversuche sind bei den Mobilitätsstudien von Pflanzenschutzmitteln in Böden ein Bindeglied zwischen den Modellversuchen im Labor unter Verwendung von Bodensäulen und der realen Situation in Wassereinzugsgebieten. In diesem Zusammenhang interessiert daher vorderrangig ein Vergleich zwischen den Ergebnissen der Modellversuche im Labor und den Ergebnissen der Lysimeterstudien zur Verlagerung der Pflanzenschutzmittel in den Untergrund. Hierzu zeigen die umfangreich vorliegenden Daten, daß die mit Hilfe der Bodensäulenversuche im Labor erarbeiteten Regeln über die Abstufung des Mobilitätsgrades bei Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten auch unter Freilandbedingungen ihre Gültigkeit haben. Eine weitergehende Konkretisierung der realen Situation in Wassereinzugsgebieten erhält man durch Einbeziehung von Drän- und Pegelwasseruntersuchungen in die Mobilitätsstudien von Pflanzenschutzmitteln.

Schließlich sollen auch die Berechnungen zur Verlagerung der Pflanzenschutzmittel in den Untergrund mit Hilfe von computergestützten Simulationsmodellen angesprochen werden. Die ersten Veröffentlichungen hierzu waren von deutlicher Euphorie geprägt, die jedoch nach und nach zurückging. Mittlerweile werden daher die Grenzen und Möglichkeiten der Berechnungen zur Verlagerung der Pflanzenschutzmittel in den Untergrund mit Hilfe von computergestützten Simulationsmodellen aufgrund der gesammelten Erfahrungen zunehmend kritischer bewertet.

I. Schierholz, M. Mokry

Staatliche Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg,
Referat 1.3; Karlsruhe-Durlach

Freilanduntersuchungen zum Abnahme- und Verlagerungsverhalten ausgewählter Herbizide

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Prognosemodell für die Gewässerbelastung durch Stofftransport aus einem kleinen ländlichen Einzugsgebiet / Weiherbach-Projekt" sollen im Teilprojekt 10a die Konzentrationsabnahme und Verlagerung ausgewählter Herbizide bilanziert bzw. modelliert werden. Das Untersuchungsgebiet liegt im Kraichgau und ist das Einzugsgebiet des Weiherbaches. Ca. 90 % der Böden im Untersuchungsgebiet haben Löß als Ausgangsmaterial.

Während der Vegetationsperiode 1993 wurden die Gehalte der Herbizide Isoproturon, Terbutylazin und Pendimethalin vom Applikationstermin bis zur Ernte an zwei Hangstandorten in den Varianten einfache und doppelte Aufwandmenge und unter wöchentlicher Beprobung verfolgt. Beprobt wurden jeweils Hangtop, Hangmitte und Hangfuß, um gegebenenfalls Unterschiede aufgrund des Bodentyps (Erosionscatena: erodierte Löß-Pararendzina am Hangtop mit fließendem Übergang - Hangmitte - zu Löß-Kolluvisolen am Hangfuß) bzw. der unterschiedlichen Bodenfeuchte herausarbeiten zu können.

Proben der Ackerkrume wurden dabei mit einem Krumenstecher gezogen und in Abschnitte von 2 - 5 cm unterteilt. Neben der Abnahme der Herbizide konnten so auch niederschlagsbedingte Verlagerungserscheinungen beobachtet werden.

Die Charakteristik der Abnahme im Feldversuch wird mit der von Abbaukurven aus Laborversuchen verglichen. Für eine schnellere Abnahme im Feldversuch sind im Labor nicht vorhandene Verlustquellen - wie z.B. photochemischer Abbau und Pflanzenaufnahme - verantwortlich zu machen.

Die Ergebnisse dieser und weiterer Untersuchungen sollen in Hinblick auf Möglichkeiten des Austrags von Herbiziden in das Grundwasser bzw. in Oberflächengewässer (hier: Weiherbach) diskutiert werden.

R. Kloskowski, J. Siebers, H.-G. Nolting

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Versickerungsverhalten von Terbutylazin unter Freilandbedingungen
- Vergleich der Befunde mit Ergebnissen einer Modellrechnung mit
PELMO -

An zwei Standorten der Region Braunschweig wurde nach der Untersuchung der Bodenprofile und der Ermittlung der horizontabhängigen Adsorptionskonstanten für den Wirkstoff Terbutylazin das Pflanzenschutzmittel Gardoprim 500 flüssig (1.5 l/ha im Voraufschlag) appliziert. Die Behandlung wurde jährlich über fünf Jahre wiederholt. Nach jeder Behandlung erfolgten Entnahmen von Bodenproben, in denen die Abbaugeschwindigkeit und die Verlagerung des Wirkstoffes in tiefere Bodenschichten untersucht wurde.

Die für den Wirkstoff in fünf Jahren ermittelten DT-50-Werte betragen 12 bis 62 Tage für den Standort Braunschweig und 8 bis 46 Tage am Standort Sickte. Die DT-90-Werte betragen entsprechend 126 bis 206 Tage und 88 bis 169 Tage.

Der Vergleich der Befunde mit den Ergebnissen der Berechnungen mit PELMO (Pesticide Leaching Model) konzentrierte sich insbesondere auf die Verteilung des Wirkstoffes im Bodenprofil. Berechnungen mit PELMO zeigten keine absolute Übereinstimmung mit den gemessenen Konzentrationen, weil PELMO die Eingaben bezüglich der Abbaugeschwindigkeit anders behandelt (Reaktion 1. -Ordnung), als es unter Feldbedingungen der Fall ist (Reaktion 1. WZ-Ordnung). Trotz der Tatsache, daß im Freilandversuch jedes Jahr eine Bodenbearbeitung vorgenommen wurde, die zu einer Durchmischung der oberen Bodenschichten führte, wurde bei Betrachtung der gesamten Versuchsdauer eine relativ gute Übereinstimmung der berechneten und gemessenen Werte insbesondere in den oberen Bodenschichten gefunden. Die Verlagerungstiefe für den Wirkstoff und Metaboliten betrug nach fünf Jahren max. 55 cm.

Die Berechnungen zeigten, daß der Wirkstoff nach fünf Jahren zwar in tiefere Bodenschichten verlagert, jedoch der Grenzwert von 0.1 µg/l Grundwasser nicht erreicht wird.

Dust, Martin¹, Baloch-Haq, Robina², Snel, Marten² & Führ, Fritz.¹

¹Institut für Radioagronomie, Forschungszentrum Jülich GmbH, D-52425 Jülich,

²DowElanco Europe, Letcombe Laboratory, Wantage, Oxon OX12 9JT, England.

LYSIMETERSTUDIE ZUM UMWELTVERHALTEN VON [2,6-¹⁴C]CLOPYRALID NACH FRÜHJAHRSAAPPLIKATION ZU WINTERRAPS

Der Wirkstoff [Pyridinring-2,6-¹⁴C]Clopyralid wurde Ende Februar 1992 praxisgerecht mit einer Aufwandmenge von je 120 g/ha auf drei 0,5 m² Lysimeter (sandige pseudovergleyte Braunerde) als LONTREL 100* formuliert zu Winterraps appliziert. Ein Lysimeter wurde 2, 26, 49 und 89 Tage nach der Applikation (TnA) streifenweise beprobt (0-40 cm Bodenschicht und Pflanzen), um die Verteilung des Wirkstoffs zu diesen Zeitpunkten zu erfassen. Die anderen Lysimeter dienen der Untersuchung der Verlagerung des Wirkstoffs mit dem Sickerwasser aus dem 1,10 m ungestört entnommenen Bodenprofil. Diese beiden Lysimeter wurden nur bei der Ernte des Winterrapses (147 TnA) und des nachgebauten Winterweizens (521 TnA) beprobt (0-30 cm Krumenschicht und Pflanzen), sowie zur Beendigung des Experimentes 742 TnA (0-110 cm und Unkräuter). Sämtliche Bodenproben wurden 3 x mit 0,01 M CaCl₂-Lösung extrahiert, gefolgt von einer Extraktion mit Aceton und Dichlormethan. Die Pflanzenproben wurden mit einem Aceton/Wasser-Gemisch extrahiert. Die Sickerwässer wurden nach Austreiben der flüchtigen Bestandteile mit Diethylether extrahiert. Der Wirkstoff wurde in allen Extrakten mit Hilfe der Radiodünnschichtchromatografie (Radio-DC) charakterisiert. Dieses Ergebnis wurde bei einigen Sickerwässern mit GC/MS-Untersuchungen abgesichert.

Die maximale Tiefenverlagerung von ¹⁴C-Aktivität im Boden konnte 49 TnA mit 0,38 % der applizierten Radioaktivität (AR) in der 30-40 cm Schicht beobachtet werden. Der mit Hilfe der Radio-DC charakterisierte Anteil an Wirkstoff in dieser Schicht lag bei < 0,01 % der applizierten Menge an Clopyralid (AClo). Zum Zeitpunkt der Winterrapsenernte 147 TnA befanden sich 5,8 ± 1,7 % der AR in den Pflanzen und 16,0 ± 2,4 % der AR in der 0-30 cm Bodenschicht. Mit der Radio-DC konnten 1,08 ± 0,2 % des AClo in der 0-10 cm Bodenschicht charakterisiert werden, in den tieferen Schichten war der Wirkstoff zwar noch detektierbar, aber nicht mehr zu quantifizieren (< 1,20 µg/kg). In den Rapsstengeln wurde mit 1,7 ± 0,6 % des AClo der größte Anteil an Clopyralid in den Rapspflanzen charakterisiert. Insgesamt ließen sich in Boden und Pflanzen unter 3 % des AClo mit Radio-DC nachweisen. Zum Zeitpunkt der Winterweizenernte (521 TnA) wurden < 0,01 % der AR in Pflanzen und 9,62 ± 0,8 % der AR in der 0-30 cm Bodenschicht gefunden. Nur in der 20-30 cm Bodenschicht wurde knapp 1 % des AClo als unveränderter extrahierbarer Wirkstoff mit der Radio-DC charakterisiert. Am Ende des Experimentes 742 TnA wurden im gesamten Bodenmonolithen 9,56 ± 1,5 % der AR detektiert und zwar fast ausschließlich in der 0-40 cm Krumenschicht. Zu diesem Zeitpunkt konnte aus Boden und Pflanzen (< 0,01 % der AR) kein Clopyralid mehr extrahiert werden. In den Lysimetern fielen bis 742 Tage nach der Applikation von 1869 mm Niederschlag einschließlich Bewässerung 34,8 % ± 3,7 % als Sickerwasser an. Insgesamt wurden mit dem Sickerwasser 0,05 % ± 0,03 % des AClo ausgetragen. Die mittlere Konzentration von Wirkstoff in den Sickerwässern der beiden Lysimeter lag bei 0,006 bzw. 0,015 µg/l und damit jeweils deutlich unter dem EG-Trinkwasser Grenzwert von 0,1 µg/l.

* eingetragenes Warenzeichen DowElanco

Kh. Hoffmann, R. Schiller

Rhône-Poulenc Agro GmbH,
Emil-Hoffmann Str. 1a
50996 Köln

Beitrag zur Minimierung von Pflanzenschutzmittel-Einträgen in Oberflächen-Gewässer im Rahmen des "kooperativen Gewässerschutzes" einer Region.

Die Nutzung von Rohwasser aus Oberflächengewässern zur Trinkwasseraufbereitung ist in einzelnen Regionen für die Wasserwerke aufgrund vielfältiger Verunreinigungen, darunter der Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln, nur eingeschränkt oder mit zusätzlichem Reinigungsaufwand möglich.

Die Belastung von Oberflächengewässern mit Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen durch die landwirtschaftliche Praxis ist in Abhängigkeit vom Einsatz der Präparate saisonal begrenzt.

Mit dem Ziel der Eintragsminimierung beschreiten die Wasserwirtschaft und die Landwirtschaft - mit politischer Unterstützung - in einigen Gebieten sehr erfolgreich den Weg der Kooperation statt einer Konfrontation.

Bei einigen regionalen Kooperationsprojekten führte die Analyse der Eintragswege und deren Bedeutung zu neuen Erkenntnissen, die in Vermeidungsstrategien eingeflossen sind.

Die Bemühungen, Pflanzenschutzmittel-Einträge in Oberflächengewässer weitestgehend zu reduzieren, werden am Beispiel einer Region vorgestellt. Dabei wird aufgezeigt, welchen Beitrag auch die Pflanzenschutzmittel-herstellende Industrie durch die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse - insbesondere aus wissenschaftlichen Untersuchungen - in die landwirtschaftliche Praxis im Sinne des Gewässerschutzes leistet. Darüberhinaus sind die Aufklärungsarbeit sowie die Sensibilisierung der Landwirte bzgl. der verschiedenen Eintragspfade, besonders der in ihrem Ausmaß meist unterschätzten Punktquellen-Kontaminationen als ein weiterer Schwerpunkt der Anstrengungen zu nennen.

F. Seefeld und A. Mueller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Ökotoxikologie in Pflanzenschutz

Zur Wirkung des Akarizides Kelthane (Dicofol) auf den
Naturhaushalt.

In den Hopfengärten der Hallertau tritt alljährlich ein starker Befall durch Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) auf. Für die Bekämpfung der Spinnmilben gibt es außer MITAC kein zugelassenes spezifisches Akarizid. Zur Begrenzung der Ertrags- und Qualitätsverluste wurde durch die BBA in den letzten drei Jahren eine Ausnahme genehmigung zur Anwendung von Kelthane APS (Wirkstoff p,p'- und o,p'-Dicofol) erteilt. Zur Absicherung dieser Entscheidung wurden in den Jahren 1992 bis 1994 Untersuchungen zum Verhalten in den Kompartimenten Boden und Wasser vorgenommen.

Die Untersuchungen zur Rückstandsdynamik von Kelthane in Wasser ergaben unter Labor- und Freilandbedingungen einen schnellen Abbau von p,p'-Dicofol mit Halbwertszeiten im Bereich von 1,5 bis 22 h. Nach der Behandlung von Hopfengärten in der Hallertau mit 5,6 bzw. 6,7 kg/ha Kelthane APS wurden im Oberflächenwasser angrenzender Weiher infolge Abtrift maximale Rückstände von 0,14 µg/l in Haag und 0,4 bzw. 1,1 µg/l p,p'-Dicofol in Traich ermittelt. Als Hauptmetabolit tritt p,p'-Dichlorbenzophenon auf.

Die Untersuchungen zum Verbleib von Kelthane im Boden von Hopfengärten ergaben in allen Versuchsorten eine hohe Persistenz des Wirkstoffes. Durch die saure Reaktion der Böden (pH-Werte 5,4 bis 6,3) wird die Stabilität von Dicofol erhöht. Dadurch traten vor der Behandlung noch Rückstände bis zu 660 µg/kg auf. Nach Behandlung mit 5,6 kg/ha vergrößerten sich die mittleren Rückstände um maximal 490 µg/kg. Für p,p'- und o,p'-Dicofol wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate mittlere Halbwertszeiten von 340 und 190 d berechnet.

Die Untersuchungen an Zooplankton ergaben signifikante Unterschiede in der Dynamik der Individuendichten an den Versuchsorten, die unabhängig von einer PSM-Applikation auftraten. Aufgrund der Versuchsbedingungen konnte ein kausaler Zusammenhang zwischen der Behandlung mit Kelthane APS und Veränderungen der Zooplanktonpopulation nicht festgestellt werden.

D. Schenke, H. Schmidt, M. Stähler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Pflanzenschutzmittel-Monitoring im Land Brandenburg 1991-1992

In den Jahren 1991 und 1992 erfolgte der Aufbau und Betrieb eines Überwachungssystems für Pflanzenschutzmittel im Land Brandenburg. Die Untersuchungen von Boden, Moos (*Hypnum cupressiforme*), Oberflächen-, Grund- und Niederschlagswasser wurden den Möglichkeiten entsprechend an 16 verschiedenen Standorten in Gebieten mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, in Biosphärenreservaten bzw. Naturschutzgebieten und auch in urbanen Ballungsgebieten durchgeführt. Die Beprobung erfolgte vor, während und nach der Vegetationsperiode. Die Niederschläge wurden monatlich gesammelt. Die Analytik konzentrierte sich auf die praxisrelevanten Wirkstoffgruppen Phenoxyalkansäuren, Triazine, substituierte Diphenylether, chlorierte und phosphororganische Insektizide.

Pflanzenschutzmittelkontaminationen im Boden von $\geq 0,01$ mg/kg wurden bei 17,4 % aller Meßwerte festgestellt. In 78 % der Fälle handelt es sich dabei um DDT und seine Metabolite. Die maximalen Jahresmittelwerte lagen im Oderbruch und im havelländischen Obst- und Gemüseanbaugesamt unter 0,5 mg/kg.

In 3,4 % der Grund- und Oberflächenwassermeßwerte wurden Wirkstoffkonzentrationen von $\geq 0,1$ µg/l gefunden. Daran haben die Triazine mit 54 % den größten Anteil gefolgt von den Wuchsstoffherbiziden 2,4-D und Dichlorprop (24 %). Gehalte von $\geq 0,5$ µg/l wurden in 0,7 % der Meßwerte festgestellt.

Die im Land Brandenburg bestimmten HCH-Konzentrationen im Moos liegen zwischen 0,01 bis maximal 0,04 mg/kg. Der mittlere jährliche DDT-Gehalt von *Hypnum cupressiforme* schwankt an den Probenahmeorten von 0,02 bis 0,12 mg/kg.

Die jährlich mit dem Niederschlag deponierte Menge an Pflanzenschutzmitteln beträgt je nach Wirkstoffgruppe und Probenahmeort in der Regel weniger als 0,1 mg/m². Erhöhte Rückstände (>100 ng/l) treten vor allem in den Monaten der Pflanzenschutzmittelanwendungen auf, wobei Lindan auch zu anderen Zeiten nachgewiesen werden konnte.

Das Projekt wurde vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg gefördert.

K. Welter und J. Kroker

Cyanamid Agrar GmbH & Co. KG

Dimethomorph - ein Umweltprofil

Dimethomorph, entwickelt im Forschungszentrum Schwabenheim, ist ein fungizider Wirkstoff aus der Gruppe der Zimtsäure-Derivate. Das Wirkungs-Spektrum ist spezifisch für die Familie *Peronosporaceae* und die Gattung *Phytophthora*.

Erste Zulassungen wurden Mitte 1992 ausgesprochen. In Deutschland ist Dimethomorph seit Ende 1993 unter dem Handelsnamen ACROBAT PLUS zugelassen. Mischungspartner ist der fungizide Wirkstoff Mancozeb (Rohm & Haas).

Das Verhalten von Dimethomorph und seiner Formulierungen in der Umwelt ist durch umfangreiche Prüfungen belegt. Vorgestellt und diskutiert werden die Charakteristika für die Bereiche Umweltchemie, Wirkungsspektrum, Verteilung in der Pflanze, Toxikologie sowie terrestrische und aquatische Ökotoxikologie.

D. Gottschild, J. Siebers, H.-G. Nolting

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Verflüchtigung und Deposition von Pflanzenschutzmitteln

Pflanzenschutzmittel können durch direkte Abtrift, Winderosion von Bodenpartikeln oder Verflüchtigung bei bzw. nach der Anwendung in die Atmosphäre gelangen. Hierbei ist die Verflüchtigung von größter Bedeutung.

Die Flüchtigkeit eines Wirkstoffs wurde lange Zeit über den Dampfdruck bzw. die Henry-Konstante charakterisiert. Demnach sollten Pflanzenschutzmittel nur in Ausnahmefällen und in geringem Ausmaß verflüchtigen können.

Rückstandsbestimmungen in Boden und Pflanzen deuten jedoch darauf hin, daß Wirkstoffe innerhalb der ersten Stunden nach der Anwendung in beträchtlichem Ausmaß in die bodennahe Atmosphäre verflüchtigen können. Massenflußbestimmung in Luft und Untersuchungen mit radioaktiv markierten Wirkstoffen bestätigen diese Ergebnisse.

Pflanzenschutzmittel in der Atmosphäre können Nah- oder Ferntransport eingehen. Sie werden aus der Atmosphäre mit dem Niederschlag ausgewaschen oder direkt dampfförmig oder partikelgebunden abgelagert. Bisherige Annahmen gingen davon aus, daß der Auswaschungsgrad der reziproken Henry-Konstante entsprach, doch differieren gemessene Wash-out-Koeffizienten häufig mit diesen Werten.

Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln im Regenwasser, im Schnee und im Nebel lassen eine exakte Beschreibung des Verhaltens in der Luft zu und gestatten eine Abschätzung des Belastungspotentials.

Die im Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln angewandte Prüfstrategie zum Verbleib in der Luft wird vor diesem Hintergrund kritisch betrachtet.

T. Maurer, T. Müller und R. Kubiak

Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau
Fachbereich Phytomedizin, D-67435 Neustadt/Weinstr.

Das Verflüchtigungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln unter simulierten Freilandbedingungen unter Berücksichtigung der natürlichen Sonneneinstrahlung

Zur Messung des Verflüchtigungsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln unter reproduzierbaren Bedingungen wurde an der SLFA Neustadt/Weinstr. eine Verflüchtigungsmeßanordnung entwickelt, in der neben definierten, konstanten Meßbedingungen auch im Freiland aufgezeichnete Klimaparameter wie Lufttemperatur, rel. Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit nachgefahren werden können.

Bei der Untersuchung des Verflüchtigungsverhaltens unter Freilandbedingungen ist neben anderen wirkstoffreduzierenden Prozessen wie der Verlagerung und der Bildung gebundener Rückstände auch der photochemische Abbau der untersuchten Substanz von Interesse. Um Freilandbeleuchtungsverhältnisse zu simulieren wurde eine Bestrahlungseinheit installiert, die in ihrer spektralen Strahlungsverteilung und in ihrer Bestrahlungsstärke den natürlichen Verhältnissen entspricht. Dabei kann die Bestrahlungsstärke im Verflüchtigungsmeßsystem entsprechend einem Tagesgang der Bestrahlungsstärke im Freiland variiert werden. Die Leistung der Bestrahlungseinheit ist in den Bereichen von 18 % bis 100 % der Ausgangsleistung regelbar, wobei die maximale Bestrahlungsstärke 1200 W/m^2 beträgt. Die Änderung der Bestrahlungsstärke erfolgt elektronisch und mechanisch, durch Einschieben von Filtern in den Strahlengang. Durch Rechnersteuerung der Sonnensimulationsanlage wird ein im Freiland aufgezeichneter Tagesgang der Beleuchtungsstärke nachgefahren und gleichzeitig werden die Meßdaten, die ein Globalstrahlungssensor liefert, erfaßt und dokumentiert.

In Verflüchtigungsexperimenten unter simulierten Freilandbedingungen wurde das Verflüchtigungsverhalten und der Abbau von photolabilen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen mit und ohne Bestrahlung untersucht. Ergebnisse aus diesen Experimenten werden berichtet.

Kroker, Jörg

CYANAMID AGRAR GmbH Co.KG
D-55218 Ingelheim
Konrad-Adenauer.Str.30

Ergebnisse zur Verflüchtigung von PSM unter praxisüblichen Applikationsbedingungen.

Das Bedürfnis nach immer umfassender Kenntnis des Verhaltens von PSM in der Umwelt wandte sich nach den Schwerpunkten 'Boden' und 'Wasser' gegen Ende der 80'er Jahre dem Bereich 'Luft' zu.

In den letzten Jahren wurden unter anderem von der Industrie mit großem Aufwand Ergebnisse zur Frage des Anteils der durch Verflüchtigung vom Boden bzw. den Blattoberflächen in die Luft übertretenden PSM's erarbeitet. Basis dieser Versuche ist die BBA-Richtlinie Teil IV (6-1) 'Zur Prüfung des Verflüchtigungsverhaltens und des Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln in der Luft' vom Juli 1990 wobei das Design der Durchführung der Einzelstudien hierin bewußt flexibel gehalten wurde.

Die grundlegenden Unterschiede der einzelnen Versuchspläne bestehen in:

- Freiland oder Laborstudie
- Durchführung mit oder ohne radioaktiv markiertem Wirkstoff
- indirekte (Rückstände) oder direkte (Luftanalytik) Bestimmung der Wirkstoffkonzentration.

Die Stärken und Schwächen der einzelnen Methoden sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung dieser Ergebnisse, bezogen auf die Fragestellung 'Einfluß auf unsere Umwelt', sollen an Hand von Beispielen verdeutlicht werden.

K.-H. Pawlizki und W. Rinder

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abteilung Pflanzenschutz, München

Rückstandsverhalten einer Kombinationsanwendung in Boden und Pflanze

Nach einer Vielzahl von Laborversuchen kann es durch die kombinierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sowohl zu Abbauverzögerungen als auch -beschleunigungen kommen und als Folge davon zu unerwünschten Auswirkungen, wie z.B. erhöhten Rückständen im Erntegut, Nachbauschäden oder Wirkungsverlusten. Außerdem können die Metaboliten verschiedener Wirkstoffe miteinander reagieren und komplexe Rückstände bilden, die teilweise eine höhere Toxizität aufweisen als die Ausgangsverbindungen.

Zur Klärung der Frage, ob derartige Kombinationseffekte auch im Freiland von Bedeutung sind, wurden Gurken in einem Feldversuch während 2 Vegetationsperioden in wöchentlicher Folge mit Mancozeb und Endosulfan behandelt und die Abnahme der Rückstände in den Früchten und im Boden nach Einzel- und Kombinationsanwendung verfolgt. Den vorliegenden Ergebnissen zufolge besteht eine wesentlich stärkere Abhängigkeit der Rückstandshöhe von der Bestandesdichte, dem Boden und der Witterung als von der gleichzeitigen Applikation eines weiteren Pflanzenschutzmittels. Der Grund dafür ist, daß in Pflanzen der biotische Abbau durch Mikroorganismen und Pflanze, verglichen mit dem abiotischen, relativ gering ist und damit mögliche Kombinationseffekte nur schwach oder überhaupt nicht in Erscheinung treten. Im Boden führt dagegen die unterschiedliche Mobilität der Wirkstoffe zu einer Entmischung und Verdünnung, so daß auch hier die Wahrscheinlichkeit von Interaktionen abnimmt. Laborversuche sind daher nicht auf das Freiland übertragbar.

Günther, Petra, Institut für Unkrautforschung, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 38104 Braunschweig;

Pestemer, Wilfried, Institut für ökologische Chemie, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 14195 Berlin-Dahlem;

Thies, Ernst-Peter, Dow-Elanco GmbH, 81673 München

Bestimmung von Pflanzenverfügbarkeit, Selektivität und Abbau des Herbizidwirkstoffs Metosulam im Boden durch Biotests

Der für die Anwendung in Mais vorgesehene Herbizidwirkstoff Metosulam wurde mit Hilfe von Wachstumstests mit verschiedenen Testpflanzen hinsichtlich der Selektivitätsspanne für verschiedene potentielle Nachbaukulturen (Winterraps -*Brassica napus*-, Gelbsenf -*Sinapis alba*-, Sonnenblume -*Helianthus annuus*-, Lein -*Linum usitatissimum*-, Hafer -*Avena sativa*-, Alexandrinerklee -*Trifolium alexandrinum*- sowie Mais -*Zea mays*- als Vergleichskultur) untersucht.

In Range-finding-Tests wurden, ausgehend von der empfohlenen Aufwandmenge von 30 g/ha, zunächst die wirksamen Konzentrationsspannen ermittelt. Innerhalb dieses Bereichs wurden dann mit bis zu 9 Konzentrationen Dosis-Wirkungs-Kurven bestimmt, die anhand der ED₅₀-Werte verglichen wurden. Am empfindlichsten reagierte Alexandrinerklee, mit einer ED₅₀ von 0,15 µg/kg Boden; die Werte für Gelbsenf und Raps lagen ebenfalls unter 1 µg/kg. Lein und Sonnenblume waren wesentlich weniger empfindlich (ED₅₀-Werte von 3,19 bzw. 6,78 µg/kg), und bei Hafer wurde selbst bei einer Konzentration von 300 µg/kg die ED₅₀ nicht erreicht. Für die Vergleichskultur Mais lag die ED₅₀ bei 481 µg/kg Boden. Die daraus ermittelten Selektivitätsfaktoren lagen zwischen 71 für Sonnenblume und 3166 für Alexandrinerklee. Aus den Dosis-Wirkungs-Kurven wurden für die getesteten potentiellen Nachbaukulturen auch NOEL-Werte (ED₁₀) bestimmt, die zwischen 0,01 µg/kg für Alexandrinerklee und 2,49 µg/kg für Sonnenblume lagen.

Die Pflanzenverfügbarkeit wurde durch den Vergleich von Dosis-Wirkungs-Kurven aus Quarzsand (sorptionsfrei) und einem sorptionsschwachen lehmigen Sandboden ermittelt. Für 3 Testpflanzen (Winterraps, Lein und Sonnenblume) lag die Verfügbarkeit zwischen 9 und 22 % der Gesamtrückstände.

In einem Laborabbauversuch mit dem gleichen Boden wurden die Rückstände ebenfalls mit der genannten Biotestmethode, mit Winterraps als Testpflanze, quantifiziert. Dazu wurde parallel zu den zum Teil mit inkubiertem Kontrollboden verdünnten Proben eine Eichkurve angesetzt. Nach 3 Wochen Inkubationsdauer bei 20 °C und 60 % der maximalen Wasserkapazität des Bodens traten keine Schäden an den Testpflanzen mehr auf. Die aus den so ermittelten Rückständen nach einer Abbaukurve 1. Ordnung berechnete Halbwertszeit lag bei 4 Tagen und bestätigte damit Analyseergebnisse chemisch-physikalischer Methoden bei ähnlichen Böden.

U. Heimbach¹, H. Kula³; O. Larink³; K. Metge¹ und J. Siebers²

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig, ¹ Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland und ² Fachgruppe Chemische Mittelprüfung; ³ Technische Universität Braunschweig, Zoologisches Institut

Biologische Wirkungen und Rückstände von Dimethoat in verschiedenen Labortests mit Laufkäferlarven (*Poecilus cupreus*) und Regenwürmern (*Eisenia fetida*)

Im Rahmen eines von der EU mitfinanzierten Forschungsprojektes wurden die Rückstände von Dimethoat in unterschiedlichen Böden und bei verschiedenen Temperaturen und Labortestdesigns analysiert. Die biologischen Wirkungen auf Laufkäfer und Regenwürmer wurden mit den Rückständen verglichen, um Einflussfaktoren auf die Bioverfügbarkeit des Wirkstoffes herauszufinden. Dabei wurden Laufkäferlarven an verschiedenen Terminen nach Einmischung des Dimethoat in den Boden zugegeben und ihre Entwicklung beobachtet. Die Larven wurden in Glasröhrchen mit etwa 5 cm² Oberfläche, die etwa 5 cm hoch mit Boden gefüllt waren, gehalten. Regenwürmer wurden in Plastikgefäßen mit etwa 190 cm² Oberfläche, 5 cm tief mit Boden gefüllt, untersucht. Bis zu 21 Tage nach der ersten Freilassung der Tiere wurden die Rückstände in den Böden nach Extraktion mit Aceton/Wasser bzw. Wasser gaschromatographisch ermittelt.

Dimethoat (1 mg a.i./kg Bodentrockengewicht) bewirkte in sehr sandigem Boden (LUFA 2.1) bei 15 und 20 °C 100 % Mortalität der Käferlarven auch noch bei Einsatz 21 Tage nach der ersten Freilassung. Beim weniger sandigen Boden (LUFA 2.2) wurde bei 15 °C 100 % und bei 20 °C noch 75 % Mortalität beim Einsatz 21 Tage nach Einmischung erreicht. Die entsprechenden Werte nach 21 Tagen lagen beim üblicherweise in der Regenwurmprüfung eingesetzten humusreichen "Artificial Soil" (= AS) bei 45 % (15 °C) bzw. 20 % (20 °C) Mortalität. Bei diesem Boden wurden auch bei sofortigem Einsatz der Larven nie 100 % Mortalität erzielt.

Dimethoat (26,9 mg a.i./kg Bodentrockengewicht) zeigte bei den Regenwürmern (nur 20 °C) vor allem Auswirkungen auf die Kokonproduktion in beiden geprüften Böden (LUFA 2.2, AS). Diese Wirkungen fielen bei Aussetzen der Tiere nach 3 bzw. 7 Tagen nur geringfügig gegenüber dem ersten Termin ab, waren aber zwischen den beiden Bodentypen kaum verschieden.

Die DT-50 Werte (Halbwertszeiten) von Dimethoat lagen im Versuch mit den Käfern zwischen 3 und 6 Wochen (20 °C). Dabei waren diese Zeiträume um so kürzer, je sandiger und humusärmer der Bodentyp war. Bei 15 °C waren sie deutlich verlängert. Im Versuch mit den Regenwürmern (20 °C) lag der DT-50 Wert im LUFA 2.2 bei nur knapp einer Woche und im AS bei etwa 2 Wochen. Die wasserextrahierbaren Rückstände lagen bei beiden Testdesigns nur wenig unter den mit Aceton/Wasser extrahierten.

Insgesamt gab es deutliche Unterschiede in der biologischen Auswirkung auf Käferlarven je nach Bodentyp, Einsatztermin und Temperatur. Geringere biologische Effekte auf die Larven gingen durchaus mit höheren Rückständen in den verschiedenen Böden einher. Im Zeitverlauf und bei den beiden Temperaturen gab es eher eine Übereinstimmung der Unterschiede in den biologischen Wirkungen und der gemessenen Rückstände.

A. Führ, R. Kubiak

Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau,
Neustadt/Weinstraße

Moderne Methoden zur Erfassung des Einflusses von Pflanzenschutzmitteln auf mikrobielle Lebensgemeinschaften im Boden

Bisher gibt es nur unzureichende Methoden um den Einfluß anthropogener Stoffeinträge auf natürliche Mikroorganismengesellschaften und ihre Fluktuation im Boden zu erfassen. Untersuchungen der mikrobiellen Biomasse, denen eine Isolierung oder Anreicherung von Bodenmikroorganismen vorangeht, sind durch die beliebige Wahl der Anzuchtparameter willkürlich und repräsentieren nicht die natürliche Vergesellschaftung im Boden. Die Erfassung von Stoffwechselaktivitäten direkt aus dem Boden (Atmungsaktivität, Enzymaktivitäten etc.) lassen ebenfalls keine Rückschlüsse auf die Zusammensetzung der Mikroflora zu. Deshalb ist die Entwicklung neuer Methoden unerlässlich geworden. Ein möglicher Weg ist die Differenzierung der bakteriellen Biomasse im Boden durch Extraktion der 16S rDNA, einem Gen der ribosomalen RNA, das in allen Bakterien vorkommt. Dazu werden die Bakterienzellen direkt im Boden aufgeschlossen und die genomische DNA von coextrahierten Huminstoffen gereinigt. Variable 16S rDNA Sequenzen aus der genomischen bakteriellen DNA werden mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) vermehrt. Durch die Verwendung universeller Oligonukleotide (Primer), die die PCR-Reaktion in >95% der Eubakterien katalysieren können, entstehen gleichlange PCR-Produkte, die in ihrer Sequenz speziesspezifisch sind. Werden solche Produkte gelelektrophoretisch in einem Harnstoff/Formamid-Gradienten unter Temperatureinwirkung getrennt, entsteht ein Chromatogramm mit verschiedenen Banden, in dem jede Bande eine Species repräsentiert. Solche Muster werden mit einem Densitometer vermessen und ausgewertet. Darüber hinaus lassen sich mit geeigneten Gensonden einzelne Species über Hybridisierungen nachweisen. Zur Entwicklung einer solchen Methode ist es notwendig, die Schwankungsbreite einzelner Parameter (Extraktion, PCR, Gelelektrophorese) zu untersuchen. Unter Berücksichtigung dieses Hintergrundes können mit dieser Methode Fluktuationen in natürlichen Mischpopulationen sichtbar gemacht werden .

M. Streloke

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln
auf das Sediment von Gewässern bewohnende Organismen

Im Rahmen einer sich aus dem Industrieverband Agrar, dem Umweltbundesamt und der Biologischen Bundesanstalt zusammensetzenden Arbeitsgruppe wurde in den letzten drei Jahren ein Methodenvorschlag zur Durchführung eines verlängerten Tests mit den im Sediment von Gewässern lebenden Larven der Zuckmücke *Chironomus riparius* erarbeitet. Die Testsubstanz wird dabei über die Wasseroberfläche appliziert, so daß die für Pflanzenschutzmittel relevanten Eintragswege abgedeckt werden. Weiterhin wurde die Testdauer mit 28 Tagen so gewählt, daß auch subletale Effekte erfaßt werden.

Ein innerhalb der genannten Arbeitsgruppe durchgeführter Ringversuch hat gezeigt, daß auf der Grundlage der vorgeschlagenen Methode verschiedene Laboratorien zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Während für eine Lindan-Formulierung eine NOEC im Bereich von 1-10 µg/l bestimmt wurde, lag der entsprechende Wert für ein Präparat mit dem Wirkstoff Trifluralin im Bereich von 1-10 mg/l. Diese Schwankungsbreiten sind für ökotoxikologische Tests in einer frühen Phase der Validierung günstig.

Erste Untersuchungen unter Verwendung natürlicher und künstlicher Sedimente haben ergeben, daß die Art des Sedimentes keinen großen Einfluß auf die Verteilung des Wirkstoffes sowie insbesondere auch auf die biologischen Ergebnisse hat. Offensichtlich ist aber der Koc-Wert von entscheidender Bedeutung.

Zur Validierung des fraglichen Methodenvorschlages wird zur Zeit ein internationaler Ringversuch durchgeführt, an dem verschiedene Laboratorien aus Europa und Nordamerika teilnehmen. Erste Ergebnisse werden abschließend kurz dargestellt.

B. Jäckel, H.- U. Schmidt

Pflanzenschutzamt Berlin

Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf Schadorganismen und Nützlinge

In Labor-, Gewächshaus- und Freilandversuchen wurde der Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf Schadorganismen und Nützlinge mit dem Ziel der Anwendung im Hobbygarten untersucht. Demzufolge wurden bei der Versuchsvorbereitung insbesondere Pflanzen und Schadorganismen, die im Hobbygarten relevant sind, ausgewählt. Die Prüfung der Präparate gegenüber Nützlingen erfolgte an *Eisenia foetidae*, *Poecilus cupreus* und *Phytoseiulus persimilis* nach vorliegenden Prüfrichtlinien.

Im Ergebnis dreijähriger Untersuchungen kann festgestellt werden, daß für den Nachweis von Effekten der Pflanzenstärkungsmittel auf ausgewählte Schadorganismen mit veränderten Methoden der Mittelprüfung zu arbeiten ist. Im allgemeinen wurde ein Kompromiß zwischen Gebrauchsanleitung und Richtlinie der BBA erarbeitet.

Einflüsse auf verschiedene pilzliche Schadorganismen konnten nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der 17 getesteten Pflanzenstärkungsmittel differieren sehr stark. Auch sind Ergebnisse aus dem Labor, dem Gewächshaus bzw. dem Freiland nicht identisch und damit unmittelbar übertragbar. Das in den Gebrauchsanleitungen genannte breite Wirkungsspektrum einiger Pflanzenstärkungsmittel gegenüber Schadpilzen konnte nicht nachgewiesen werden.

Der Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf saugende Schadorganismen war nach bisherigen Untersuchungen unbefriedigend.

Eine toxische Wirkung auf Nützlinge konnte nicht festgestellt werden, allerdings wurden teilweise Änderungen im Fraßverhalten nachgewiesen.

Für Anwendungsempfehlungen im Hobbygarten ist es erforderlich, daß die Anwendung durch Pflanzenstärkungsmittel nicht das Aussehen der Pflanzen bzw. des Erntegutes negativ beeinflusst (schwer abwaschbare Spritzbeläge).

Die Vielzahl der Pflanzenstärkungsmittel und deren breite Einsatzmöglichkeiten machen unbedingt eine Beratung für den Hobbygärtner erforderlich.

SABINE STORCK-WEYHERMÜLLER
Sandoz Agro GmbH, Langenhagen

Zur Wirkung des synthetischen Pyrethroides MAVRIK auf Bienen und Nützlinge

MAVRIK ist ein neues Insektizid aus der Gruppe der synthetischen Pyrethroide mit dem Wirkstoff Tau-Fluvalinat. Das Produkt, eine Formulierung auf Wasserbasis, soll mit max. 0,2 l/ha (48 g a.S./ha) als Fraß- und Kontaktmittel zur Bekämpfung von Blattläusen in Getreidekulturen sowie von beißenden Schädlingen in Raps und Kartoffeln eingesetzt werden. Neben den eigentlichen Zielorganismen der Insektizidbehandlung ist die Wirkung von MAVRIK auf Bienen und viele Nützlingsgruppen im Vergleich zu anderen Insektiziden dieser chemischen Stoffklasse und den Phosphorsäureestern gering. Tau-Fluvalinat ist auch der wirksame Bestandteil von APISTAN, einem Akarizid zur Bekämpfung von *Varroa jacobsoni* in Bienenstöcken.

In einer Vielzahl von Versuchen in Labor und Halbfreiland in den vergangenen 10 Jahren (Zeltprüfung nach BBA-Richtlinie, Tunnelprüfung nach französische Richtlinie) zeigte MAVRIK keinen Einfluß auf Mortalität, Lebensweise und Pollensammelaktivität der Honigbiene *Apis mellifera*.

Zudem wurde über mehrere Jahre die Auswirkung von MAVRIK auf verschiedene Nützlingsgruppen im Labor und im Freiland bei unterschiedlichen Institutionen (Universitäten, staatliche Organisationen, auch von der IOBC im 7. Testprogramm) untersucht. Syrphiden, Chrysopiden, parasitische Hymenopteren und Staphyliniden und Carabiden, die im oberen Vegetationsraum von Pflanzen leben, wurden, wenn überhaupt, nur kurzzeitig beeinflusst. Bei Marienkäfern konnten im Labor Effekte beobachtet werden. In zur Zeit noch laufenden Freilanduntersuchungen sollen weitere Erkenntnisse zur Bewertung der Auswirkungen von MAVRIK auf Coccinelliden und Syrphiden im Freiland gewonnen werden.

Epigäische Raubarthropoden, mittels Barberfallen erfaßt, blieben von einer MAVRIK-Applikation unbeeinflusst. Allerdings hat dieses auch in Obst- und Weinbau als Akarizid und Insektizid eingesetzte Produkt einen reduzierenden Einfluß auf die Aktivitätsdichte epigäischer Spinnen. Nach 5 Wochen waren die Unterschiede zur Kontroll-Population jedoch weitgehend wieder ausgeglichen. In der oberen Vegetationsschicht lebende Spinnen, mit Hilfe eines D-Vac Saugapparates gefangen, wurden nur bedingt reduziert.

MAVRIK hat sich in den durchgeführten Untersuchungen als nicht schädigend für eine Vielzahl von natürlichen Gegenspielern landwirtschaftlicher Schädlinge erwiesen und ist aufgrund seiner ausgezeichneten Wirksamkeit auf wichtige Schädlinge für den Einsatz in der modernen Landwirtschaft gut geeignet.

C. Gretenkord und W. Drescher

Institut für Landwirtschaftliche Zoologie und Bienenkunde, Melbweg 42, 53127 Bonn

Die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Dunkle Erdhummel
Bombus terrestris L. im Vergleich mit der Honigbiene *Apis mellifera* L.

Die Honigbiene ist hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit für Pflanzenschutzmittel ausgiebig untersucht worden. Inwieweit die Ergebnisse auch auf andere Apiden-Arten übertragbar sind, sollte am Beispiel der Dunklen Erdhummel geprüft werden. Dazu wurden Laborversuche (Bestimmung der akuten oralen und topikalen LD₅₀) und Zeltversuche durchgeführt. Die Prüfverfahren folgten soweit wie möglich den Richtlinien der BBA (Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil VI, 23-1, 1991) und der EPPO (*Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 22*, 203-215, 1992) für die "Bienenprüfung".

In den Laborversuchen zeigte *B. terrestris* für alle bisher untersuchten Mittel eine geringere Empfindlichkeit als *A. mellifera* (siehe Tabelle). Die Zeltversuche führen, mit einer Ausnahme (UNDEN), zur gleichen Einstufung der Mittel hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit, wie sie für die Honigbiene ermittelt wurde.

Für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, die in die Entwicklung von Insekten eingreifen (z.B. INSEGAR, DIMILIN), wird zur Zeit ein Larventest für Hummeln entwickelt.

Prüfmittel		B*	orale LD ₅₀ (µg a. i. / Biene)		topikale LD ₅₀ (µg a. i. / Biene)		Wirkung im Zeltversuch
Handelsname	Wirkstoff		<i>B. terr.</i>	<i>A. mell.</i>	<i>B. terr.</i>	<i>A. mell.</i>	
PIRIMOR	Pirimicarb	B 4	8,4	3,2	>100	>54	kein Effekt
UNDEN fl.	Propoxur	B 1	23,6	1,34	>100	0,72	kein Effekt
THIODAN 35	Endosulfan	B 4	13,7	7,81	>100	7,1	kein Effekt
E 605 forte	Parathion	B 1	0,69	0,175	0,68	0,11	hohe Mortalität
META-SYSTOX R	Oxydemeton -methyl	B 1	0,73	0,31	14,1	0,54	hohe Mortalität, Langzeitwirkung
ROXION	Dimethoat	B 1	1,7	0,15	7,56	0,12	hohe Mortalität
RUBITOX	Phosalon	B 4	59,7	5,8	>80	8,9	kein Effekt
DECIS	Deltamethrin	B 2	0,54	0,079	3,28	0,051	hohe Mortalität, Repellent-Effekt
KARATE	Lambda-Cyhalothrin	B 2	0,16	0,052	5,4	k. A.	hohe Mortalität, Repellent-Effekt

B* = Bienengefährlichkeit

Heidrun Vogt

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Florfliege *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) im Freiland: Mehrjährige Erfahrungen bei der Entwicklung einer Prüfmethode und ihre Bedeutung im sequentiellen Prüfverlauf

Ein wichtiger Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes ist die Anwendung selektiver Pflanzenschutzmittel, so daß Nichtzielorganismen, insbesondere Nützlinge, verschont bleiben. Während bereits zahlreiche Labormethoden entwickelt wurden, um die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge zu ermitteln, stehen bisher nur sehr wenige Freilandmethoden zur Verfügung. Diese sind jedoch erforderlich, um Präparate, die sich im Labor oder Halbfreiland als schädigend erwiesen haben, auf ihre Auswirkungen unter Praxisbedingungen zu prüfen. In mehrjähriger Entwicklung wurde eine Freilandmethode erarbeitet, die es erlaubt, Pflanzenschutzmittel aus den verschiedensten Wirkstoffgruppen hinsichtlich ihrer Wirkung auf Larven der Florfliege *C. carnea* zu untersuchen. Die Methode ist vor allem auch für die Erfassung langfristiger Effekte bei der Anwendung von Insektenwachstumsregulatoren geeignet. Dies war bisher im Freiland nicht möglich. Die Beurteilung der Schädlichkeit der Pflanzenschutzmittel beruht dabei auf dem Rückfang überlebender Tiere nach der Behandlung, der Ermittlung der Verpuppungsrate, dem Schlupf der Imagines und m.E. dem Reproduktionsverhalten. Geprüft wurden bisher neurotoxische Präparate (Evisect, Baythroid 50, Imidan), Chitinsyntheseinhibitoren (Dimilin, Cascade, Nomolt) und ein Juvenoid (Insegar), die im Labor - mit Ausnahme von Evisect - zu 100 % Mortalität der *C. carnea*-Larven geführt hatten (Evisect: 58 %). Im Freiland wurde für Evisect und Imidan mit einem Wirkungsgrad (WG) von 28 bzw. 10 % eine deutlich geringere Schädlichkeit als im Labor ermittelt. Baythroid dagegen erwies sich mit einem WG von 96 % weiterhin als sehr schädlich. Die Chitinsyntheseinhibitoren führten im Vergleich zur Kontrolle zu einer um 60 bis 90 % geringeren Verpuppungsrate. Desweiteren war der Schlupf der Imagines aus den wenigen Kokons stark beeinträchtigt. Für Insegar ergab sich im Freiland ein WG von 52 %. Alle untersuchten Insektenwachstumsregulatoren sind somit im Freiland als mittelstark bis stark schädigend für *C. carnea*-Larven zu bewerten. Der Vergleich der Labor- und Freilandergebnisse zeigt, daß bei im Labor stark schädigenden Präparaten auch im Freiland in den meisten Fällen mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist.

B. Zeller, H.W. Schmidt

Bayer AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz Entwicklung
 Biologische Entwicklung, Versuchswesen
 Leverkusen

Auswirkungen von Euparen M bzw. Euparen-Spritzungen auf das System Spinnmilbe-Raubmilbe

In mehrjährigen Dauerversuchen in Weinreben und im Obstbau wurde der Einfluß von Spritzfolgen mit Euparen M bzw. Euparen auf den Populationsverlauf von Raubmilben (Typhlodromus pyri) und Spinnmilben (Panonychus ulmi) untersucht.

Bei der Beurteilung der raubmilbenschonenden bzw. raubmilbenschädigenden Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln werden in der Regel nur die Raubmilben in die Betrachtung einbezogen. Sinn und Zweck der Raubmilben als Nützlinge ist jedoch die Bekämpfung bzw. Unterdrückung der Spinnmilben. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die Entwicklung der Populationen sowohl von Raub- als auch Spinnmilben während der ganzen Vegetationszeit zu erfassen. Damit kann dann auch der Einfluß eines Pflanzenschutzmittels auf das System Raubmilbe-Spinnmilbe sicher beurteilt werden und damit auch dessen Eignung für den Einsatz im integrierten Pflanzenschutz.

In unseren Versuchen kam es relativ oft vor, daß der Spinnmilbenbesatz sowohl in Unbehandelt als auch bei raubmilbenschonenden Pflanzenschutzmitteln zum Teil drastisch anstieg trotz hoher Raubmilbenzahlen, die theoretisch hätten ausreichen müssen, um die Spinnmilben wirksam zu bekämpfen.

Nur bei den Spritzfolgen mit Euparen M bzw. Euparen kam es in den vergangenen Jahren nie zu einer Zunahme der Spinnmilbenpopulation. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Euparene zum einen eine Nebenwirkung auf Spinnmilben haben, zum anderen werden die Raubmilbenzahlen zwar etwas vermindert, es bleiben aber immer noch genügend übrig, um gemeinsam mit den Euparenen die Spinnmilben wirksam zu bekämpfen. Die Euparene empfehlen sich für den integrierten Pflanzenschutz, da sie die Effizienz der Raubmilben bei der Bekämpfung der Spinnmilben unterstützen und somit die Wirkungssicherheit entscheidend erhöhen.

Die ganzheitliche Betrachtung des Systems: Pflanzenschutzmittel - Raubmilben - Spinnmilben ist praxisnah und zielorientiert: Das Ziel ist, in den Kulturen das Auftreten von Spinnmilben entweder zu verhindern oder ihre Population unter der Befallsschwelle zu halten und dabei die Raubmilbenpopulation auf einem ausreichenden Niveau zu stabilisieren.

Die Einstufung eines Pflanzenschutzmittels in raubmilbenschädigend bzw. raubmilbenschonend wird nur dann der Sache voll gerecht, wenn bei der Beurteilung auch der Einfluß auf die Spinnmilben mit einbezogen wird.

G. Weber, J. Franzen, W. Büchs

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Beitrag von Zweiflüglern (Insecta: Diptera) zur Erhaltung
der Bodenfruchtbarkeit durch Zersetzung von Ernterückständen

Im Rahmen von Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsintensitäten auf Dipteren werden Versuche zur Beteiligung von Dipterenlarven am Abbau toter organischer Substanz, vor allem von Ernterückständen, durchgeführt. Die Versuche finden in der Fruchtfolge Zuckerrübe, Winterweizen, Wintergerste auf Lössboden (Bodenart: toniger Schluff) statt. In regelmäßigen Abständen werden Ernterückstände der Vorfrucht sowie abgestorbene Blätter der diesjährigen Feldfrucht ins Labor geholt und die adulten Dipteren erfaßt, die sich innerhalb von drei Monaten aus den darin vorhandenen Larven entwickeln.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß an Wintergerste die größten Individuendichten von zersetzenden Dipteren in Ernteresten unmittelbar nach der Ernte im Juli auftraten (1250 Individuen/1000g Substrat, innerhalb von 3 Monaten aufgezichtet). Am Winterweizen war die Besiedlungsdichte im Mai und Juni an abgestorbenen Blättern am größten (1100 Ind.). Erntereste der Zuckerrübe, die die Hauptfrucht dieser Fruchtfolge ist, wurden, jahreszeitlich bedingt, sehr stark kurz nach der Ernte im November (1100 Ind.) bzw. im Frühjahr (1200 Ind.) von Zersetzern besiedelt; im Winter waren die Individuenzahlen geringer. In abgestorbenen Zuckerrübenblättern entwickelten sich im Juli die meisten Dipteren (6000 Ind.). Es zeichnet sich die Tendenz ab, daß sich an dieser Feldfrucht die größte Anzahl zersetzender Arten entwickeln kann.

Bei allen Feldfrüchten traten am häufigsten die Trauermücken (Sciaridae) auf, besonders die Art *Lycoriella fuorum* (FREY). In der Kultur Zuckerrübe konnte bei dieser Art festgestellt werden, daß ihre Besiedlungsdichte mit höherer Bewirtschaftungsintensität abnimmt. An der Zuckerrübe entwickelten sich außerdem zahlreich *Bradysia stremua* (WINN.) (Sciaridae), die ebenfalls saprophagen Schmetterlingsmücken (Psychodidae) der Gattung *Psychoda* und Essigfliegen (Drosophilidae) der Art *Scaptomyza pallida* (ZETT.), die sich von Mikroorganismen an den abgestorbenen Pflanzenteilen ernährt. Einige weitere Arten aus verschiedenen Familien traten in geringerer Anzahl auf. Larven der beiden o.g. Trauermückenarten konnten auch direkt beim Fraß an verrottenden Pflanzenteilen beobachtet werden. Eine Quantifizierung der Abbauleistung muß noch erfolgen.

Die Untersuchungen zeigen, daß Dipteren dazu beitragen, die in den abgestorbenen Pflanzenteilen festgelegten Nährstoffe wieder für die Kulturpflanzen verfügbar zu machen. Angesichts dieser wichtigen Funktion sollte der Empfindlichkeit dieser Zersetzer gegenüber intensivem Einsatz von Produktionsmitteln Rechnung getragen werden.

J. Zimmermann und W. Büchs

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Kurzflügelkäferpopulationen (Coleoptera: Staphylinidae) von Zuckerrübenflächen unter dem Einfluß verschiedener Insektizidanwendungen

Auf einer langjährig abgestuft intensiv bewirtschafteten Agrarfläche wurden die Kurzflügelkäfer über vier Jahre mit der Bodenphotoelektormethode untersucht. Die Frucht Zuckerrübe konnte dabei 1989 und 1992 beprobt werden. In beiden Jahren kam zur Auflaufsicherung der Rüben das Bodeninsektizid "Curaterr-Granulat" zum Einsatz. Die Applikation des Insektizides wurde 1989 am 31.3. vorgenommen und fiel in die Fortpflanzungszeit der meisten Frühjahrsarten. Bei diesen Arten konnten sowohl akute als auch z.T. verzögerte Abundanzdepressionen - in Form eines verminderten Schlüpfpeaks der zweiten Generation - im Vergleich zur unbehandelten Fläche verzeichnet werden. 1992 wurde das "Curaterr-Granulat" drei Wochen später ausgebracht, so daß die Fortpflanzung der Frühjahrsarten offenbar schon weitgehend abgeschlossen war. In diesem Jahr waren nur bei einer Art (*Atheta palustris*) Effekte meßbar. Bei den Versuchen handelte es sich jedoch um Systemvergleiche, wo nicht nur die Insektizide in den verschiedenen Varianten variiert wurden. Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der "Curaterr-Granulat"-Applikation und der Abundanz der Käfer abzusichern, wurde 1993 ein Freilandversuch angesetzt, in dem sich die Versuchsglieder nur durch den Einsatz der Insektizide unterschieden: Am 13.4. wurde eine 10 x 10 m große Parzelle mit "Curaterr-Granulat" (Wirkstoff: Carbofuran) (0,5 g / lfm) behandelt und zum Vergleich jeweils eine Parzelle mit "Karate" (Wirkstoff: Lambda-Cyhalothrin) (3 ml / 100 m²) und eine mit "Pirimor" (Wirkstoff: Pirimicarb) (3 g / 100 m²). Ca. 24 h später wurden pro Variante 4 Bodenphotoelektoren mit einer Standfläche von je 1 m² als "Dauerstecher" eingerichtet und über zweieinhalb Monate 14-tägig geleert. Während bei den Artenzahlen keine Unterschiede zwischen den Varianten zu erkennen waren, zeigten sich hinsichtlich der Individuenzahlen z.T. massive Unterschiede. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (n = 2.251) wurden in der "Pirimor"-Parzelle 6 % , in der "Karate"-Parzelle 47,8 % und in der "Curaterr-Granulat"-Parzelle 30,8 % weniger Individuen gezählt. Beim "Curaterr-Granulat" und insbesondere beim "Karate" waren somit z.T. beträchtliche Wirkungen auf die Staphylinidenfauna zu verzeichnen. Die relativ geringen Effekte des "Pirimor" auf die Gesamtindividuenzahl täuscht auf den ersten Blick darüber hinweg, daß bei einigen Arten deutlich geringere Abundanzen als in der Kontrolle festgestellt wurden (z.B. bei *Anotylus insecatus*, *Amischa decipiens* und *Mycetoperus longulus*). Die gemessenen Unterschiede lassen sich fast alle auf Abundanzdepressionen innerhalb der ersten zwei bis vier Wochen nach der Behandlung zurückführen. Sie können demnach als mehr oder weniger kurzfristige Reaktionen der Fauna bezeichnet werden. Auswirkungen auf die Schlüpfabundanz der Folgeneration konnten ausschließlich bei *Atheta pittonii* verzeichnet werden, von der in allen Insektizidvarianten deutlich weniger Tiere schlüpften als in der Kontrolle. Bei allen anderen Arten war kein wesentlicher Imaginalschlupf zu verzeichnen. Höchstwahrscheinlich gelangten die Individuen unmittelbar nach dem Schlüpfen in die Fanggefäße der Elektoren ehe sie in der Lage waren, sich fortzupflanzen.

A. Pölking*, U. Heimbach**, A. Wehling**, H. Ganzelmeier** und V. Köllner**

* Agropflan, Vechelede; ** Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Die Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln an Insekten und Spinnen bei der Spritzapplikation

Für die Beurteilung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt ist die Exposition von Nicht-Zielorganismen (sogenannte indifferente Arten und Nützlinge) ein wichtiger Bestandteil. Zur Abschätzung der Exposition müssen die verschiedenen Aufnahmepfade, die zeitliche und räumliche Koinzidenz zwischen Organismus und Wirkstoff und auch die Auffangeffizienz der Arthropodenkörper bekannt sein.

Bei 16 verschiedenen Versuchstiergruppen (Arthropoden in verschiedenen Entwicklungsstadien) und Blattproben, die auf einer Papierunterlage montiert waren, wurde in einem Spritzversuch der Farbstoff Brilliantsulfolflavin appliziert und die Anlagerung an die Prüfobjekte fluorometrisch bestimmt. Die auf der Papierunterlage aufgefangene Farbstoffmenge wurde der je Flächeneinheit applizierten Menge gleichgesetzt und als Bezugsgröße für die Berechnung der Auffangeffizienz benutzt.

Die höchste Auffangeffizienz für die applizierte Behandlungsflüssigkeit, die im Vergleich zur Papierunterlage mit 155 % bestimmt wurde, wies der Staphylinide *Aleochara bilineata* auf. Überraschend war, daß Lepidopteren als Puppe - wahrscheinlich aufgrund ihrer zylindrischen Form - eine hohe Auffangeffizienz haben. Als Imagines haben sie jedoch eine sehr niedrige Anlagerung unter 30 %, da wahrscheinlich ihre Flügelschuppen eine Benetzung verhindern. Bei den meisten geprüften Arten lag die Anlagerung zwischen 75 und 100 %. Blattproben verschiedener Kulturpflanzen wiesen ein unterschiedliches Anlagerungsvermögen auf. An Kohlpflanzen wurden um 100 % der applizierten Menge und an Wintergerste und Hafer weniger als 60 % angelagert.

Mit Hilfe von Daten zur Toxizität verschiedener Wirkstoffe (LD₅₀-Werte) für einzelne Organismen, ihrer arttypischen Auffangeffizienz sowie ihrer Körpergröße lassen sich anhand eines Modells von Davis & Williams (1990) Abstände für Applikationen ermitteln, die eingehalten werden müssen, wenn die Schädigung einer Population im Feldrain über einen Wert von zum Beispiel 50 % hinaus vermieden werden soll.

Thomas Kreuter

Martin-Luther-Universität Halle,
Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Die Carabiden-Gesellschaften großer Schläge im mitteldeutschen Trockengebiet. Ihre Stabilität und Reaktionen auf anthropogene Einflüsse.

Anhand mehrjähriger Feldexperimente wurde untersucht, inwieweit sich acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen auf die Zusammensetzung und Aktivitätsdichte von Feldlaufkäfern auswirken. Die Erhebungen erfolgten auf Winterweizen-, Wintergerste- und Zuckerrübenfeldern sowie auf einer Brache in den Fluren Obhausen und Peißen (im SW bzw. NO von Halle / Sachsen-Anhalt). Zum Einsatz kamen Barberfallen, auf Winterweizen auch Methoden der Abundanzschätzung (Eklektoren, D-vac). Untersucht wurden Veränderungen von Aktivitätsdichten, Diversität und Dominanzstruktur nach Bodenbearbeitungs- und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen, die Einflüsse von Fruchtart bzw. Fruchtwechsel sowie Feldrandwirkungen.

Beide Untersuchungsgebiete wiesen einen vergleichsweise sehr hohen Artenreichtum auf. Im reicher strukturierten Raum Peißen konnten 100 Arten nachgewiesen werden (WW: 76; WG: 55; Feldränder: 87). Im Gebiet um Obhausen wurden, bei etwas geringerem Versuchsumfang, 74 Spezies erfaßt (WW: 56; ZR: 41; Brache: 37; Feldränder: 58). Die Feldränder waren artenreicher, zeigten aber kaum Einflüsse auf randnahe Feldbereiche.

Nach einem Stoppelumbruch (nach WW) konnten signifikante Unterschiede zur nicht geschälten Variante in Form höherer Aktivitätsdichten vieler Arten festgestellt werden. Die Differenzen sind zum Teil methodischen Ursprungs, da zwischen den Stoppeln mit wachsender Verunkrautung größere Raumwiderstände zu verzeichnen waren. Andererseits dürfte das stärkere Auftreten fakultativ phytophager Arten in der nicht geschälten Parzelle seine Ursache gerade auch in dieser Verunkrautung haben.

Der Insektizideinsatz (Pirimor u. Karate in ZR; Decis in WW) zeigte differenzierte, insgesamt aber geringe Einflüsse, wobei im vorliegenden Fall das als wenig selektiv eingeschätzte Karate gegenüber Pirimor keine stärkere Wirkung auf die Käfer erkennen ließ. Nach dem Decis-Einsatz waren erst im Folgejahr nachweisbare Unterschiede zwischen den Varianten festzustellen, deren Ursachen aber nicht in dieser Behandlung liegen müssen.

Die verschiedenen Fruchtarten bewirken in erster Linie über die Ausprägung spezifischer Mikroklimata in den Beständen die Herausbildung von Differenzen hinsichtlich Aktivitätsdichte und Dominanzstruktur der Laufkäfer-Populationen. Ein kulturspezifisches Artenspektrum konnte nicht nachgewiesen werden. Beide Gebiete wiesen eine ähnliche Artenzusammensetzung auf.

Klimatische Veränderungen scheinen einen wesentlich größeren Einfluß auf die Carabidenfauna der Felder zu haben, als landwirtschaftliche Umstrukturierungen. So nahm der Artenreichtum beider Gebiete, wohl infolge der warmen Jahre mit sehr milden Wintern, von 1989 bis 1993 kontinuierlich zu. Die Trockenheit in den Jahren 1990/1991 führte zum verstärkten Auftreten von xerophilen Arten der pannonischen Faunenregion, während einige hygrophile Spezies nahezu verschwanden.

M. Lübke-Al Hussein
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Auswirkungen abgestufter Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf räuberische Käfer (Carabidae und Staphylinidae) in Kulturpflanzenbeständen im Rahmen von Fruchtfolgerotationen an zwei verschiedenen Standorten

Die Untersuchungen finden seit Herbst 1991 in Peißen (Saalkreis) und Barnstädt (Kreis Querfurt) auf Schwarzerdeböden statt, wobei für Peißen die Fruchtfolge Winterweizen, Winterweizen, Zuckerrüben, Winterweizen auf einem 24 ha großen Schlag und in Barnstädt Wintergerste, Mais, Winterweizen, Sommergerste auf einem Feld von 43 ha vorgesehen war. An jedem Standort wurden 6 Parzellen von 72 x 200 m Größe angelegt, von denen zwei als Kontrollflächen (K-Varianten) dienten. Auf zwei weiteren Teilstücken erfolgten intensive Pflanzenschutzmaßnahmen (I-Varianten). In den anderen beiden Varianten (G) wurde ein gezielter Pflanzenschutz unter Beachtung von Schadschwellenwerten (Unkräuter, pilzliche und tierische Schaderreger) praktiziert. Zur Erfassung der räuberischen Käfer dienten Bodenfallen.

Im Winterweizen (1992) in Peißen lagen bei den Laufkäfern die höchsten Aktivitätsdichten in den I-Varianten vor. Die Laufkäfer waren sehr unterschiedlich im Feld verteilt, so daß sich hinsichtlich des PSM-Einsatzes keine konkreten Aussagen ableiten ließen. Die Kurzflügler dagegen hatten eine sehr gleichmäßige Verteilung. Bei *T. hypnorum* zeigte sich eine Verminderung der Fangzahlen in den I-Varianten nach Herbizidanwendung.

Im Mais (1992) in Barnstädt traten bei den Laufkäfern aufgrund der langen Fangperiode, bis Mitte September, vor allem Herbsttiere stärker in Erscheinung. Ab Anfang August ließen sich in den sehr stark verunkrauteten K-Varianten in hoher Zahl *C. ambiguus*, *P. rufipes* und *C. auropunctatum* nachweisen. Die Art *P. cupreus* war in den G-Varianten am häufigsten. Einige Laufkäfer mit vorwiegend phytophager Ernährungsweise konnten fast ausschließlich in den K-Varianten nachgewiesen werden. Unter den Kurzflüglern trat *P. fuscipennis* verstärkt in den Kontrollen auf.

Im Folgejahr lagen hier im Winterweizen bei den Laufkäfern die höchsten Aktivitätsdichten in den K-Varianten, etwas geringere in den G-Varianten vor. Die Art *H. distinguendus*, die im Mais nur mit wenigen Individuen auftrat, erreichte in den K-Varianten den 5-fachen Wert gegenüber den I- und G-Varianten. Die Art *P. cupreus* war wiederum in den G-Varianten am häufigsten. Während sich bei *M. minutulus* und *C. fuscipes* im Mais keine Differenzen zwischen den Intensitätsstufen zeigten, wurden im Folgejahr im Winterweizen in den Kontrollen etwas höhere Fangzahlen gegenüber den I- und G-Parzellen registriert.

R. Schwalbe und K. Epperlein

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Landwirtschaftliche Fakultät
Institut für Pflanzenzüchtung und Saatgutwirtschaft

Untersuchungen zum Einfluß von Gaucho (Imidacloprid) in der Zuckerrübenpille auf die epigäische Bodenfauna des Zuckerrübenfeldes

In den Jahren 1991 und 1992 wurden auf Produktionsflächen der Agrargenossenschaft Peißen Untersuchungen zum Einfluß des systemischen Insektizides Gaucho (90 g a.i./Einheit in der Zuckerrübenpille) auf die semiedaphische Arthropodenfauna auf Zuckerrübenfeldern durchgeführt. Dabei dienten die Parzellen "unbehandelte Kontrolle" und Vorauflaufbehandlung mit Lindan (11/ha) als Vergleichsvarianten. Die Versuche fanden auf Großparzellen (1ha) statt. Mitte April erfolgte jeweils die Etablierung von 16 Barberfallen pro Variante, die im wöchentlichen Abstand entleert wurden. Zusätzlich zur Auswertung der Schädlinge aus den Barberfallenfängen erfolgten Bonituren der Fraßtätigkeit der Moosknopfkäfer und der Minenbildung durch Rübenfliegenmaden. Insgesamt wurden ca. 10.000 Tiere pro Jahr determiniert.

In unseren Versuchen ist deutlich geworden, daß Gaucho gegen die wichtigsten Schadinsekten der Jugendphase, den Moosknopfkäfer und die Rübenfliege eine gute Wirkung zeigt. Aus den Bonituren der Minen der Rübenfliegenmaden läßt sich entnehmen, daß die Gaucho-Varianten befallsfrei blieben, während in der Kontrolle die höchste Anzahl Minen vorhanden war. Der Kerbenfraß der Moosknopfkäfer war in der Gaucho-Variante vermindert.

Sowohl bei den Sommer- als auch bei den Herbstcarabiden ergab sich ein relativ ausgeglichenes Bild. Die drei näher betrachteten Carabidenarten (*T. quadristriatus*, *P. melanarius*, *C. fuscipes*) erreichten in allen Varianten ein in etwa gleichhohes Aktivitätsdichtemaximum. Lediglich bei *C. fuscipes* sind verminderte Fangzahlen in der Gaucho-Variante zu bemerken.

Weiterhin wird deutlich, daß bei der Anwendung von Lindan als Vorauflaufinsektizid negative Effekte auf Spinnen zu verzeichnen waren. Eine Wirkung von Gaucho konnte nicht nachgewiesen werden.

K.-H. Dammer* und W. Heyer

Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät,
*Abteilung Biometrie und Informatik und Institut für Phytopathologie
und Pflanzenschutz

Nützlingsauftreten in Kulturpflanzenbeständen-der Einfluß der Kulturpflanzenart auf das Laufkäferartenspektrum

In einem angelegten Freilandversuch wurden in 4 ausgewählten, nebeneinanderstehenden landwirtschaftlichen Kulturpflanzenarten (Ackerbohne, Hafer, Sommerweizen und Sommergerste) mit Hilfe von Barberfallen zu verschiedenen Zeitpunkten während der Vegetationsperiode (März bis September) epigäische Raubarthropoden gefangen. Hintergrund ist die Bewertung verschiedener Umweltfaktoren in ihrem Einfluß auf die Präsenz von Nützlingen in landwirtschaftlichen Kulturen. In dem Beitrag vorgestellte Ergebnisse beziehen sich auf den Einfluß der Kulturpflanzenart unter Berücksichtigung der Zeit auf das Carabidenartenspektrum.

Für die statistische Datenauswertung wurden aus den Fängen 8 Laufkäferarten ausgewählt, deren Abundanz genügend groß war, um nicht als Zufallsfang bewertet zu werden.

Kulturpflanzenarten, Fangzeitpunkte und Laufkäferarten sind nominalskalierte Merkmale. Ihre Beziehungen untereinander wurden mit Hilfe der Kontingenztafelanalyse untersucht. Es ergab sich eine signifikante Abhängigkeit der Anzahl der Laufkäfer von der Kulturpflanzenart und vom Fangzeitpunkt. Mittels Kontrastanalyse einzelner Unabhängigkeitshypothesen der Kontingenztafel wurde beispielsweise festgestellt, bei welcher der 7 Fangzeitpunkte eine Abhängigkeit des Laufkäferartenspektrums von der Kulturpflanzenart besteht.

Es wird weiterhin anhand der Ergebnisse der Korrespondenzanalyse die Möglichkeit der Bindung einzelner Carabidenarten an bestimmte Kulturarten diskutiert. So war das Auftreten der Art *Harpalus distinguendus* im Versuchsjahr 1991 an die Frühjahrsmonate, insbesondere März sowie an die Kulturen Ackerbohne und Sommerweizen gebunden.

T. Kampmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Entwicklung eines standardisierten Labortests mit Miniköderlamellen für ökotoxikologische Prüfungen im Bereich Bodenfauna

Die Landwirtschaft wird auch auf absehbare Zeit auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht verzichten können. Um bei ihrer Anwendung sicherstellen zu können, daß unververtretbare Auswirkungen auf den Naturhaushalt im vorhinein erkennbar sind, ist es notwendig, über relevante ökotoxikologischer Testverfahren zu verfügen.

Der Einsatz von Miniköderlamellen (im folgenden als Köderstreifen bezeichnet) wurde von TÖRNE (1990 a, b) entwickelt, um im Freiland Fraßaktivitäten der Bodenfauna als Summenparameter ermitteln zu können.

Die Entwicklung eines standardisierten Labortests mit diesen Köderstreifen hat zum Ziel, ein einfach handhabbares Laborverfahren zur Verfügung zu haben, mit dem ökotoxikologische Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Fraßaktivität der Bodenmesofauna (Collembolen, Enchytraeen, mikrophytophage Milben) ermittelt werden können.

Erste Versuche hierzu wurden in "artificial soil" mit definierten Collembolenzahlen unter standardisierten Klimabedingungen und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln durchgeführt. Die Löcher in den Köderstreifen wurden mit Cellulose-Brennessel-Pulver gefüllt. Die Köderstreifen wurden dann unterschiedliche Zeitspannen in den Versuchsgefäßen exponiert. Am Ende der Versuche wurde ermittelt, wieviele Löcher der Köderstreifen deutlich durchfressen waren.

Bisher wurden in den Versuchen die Pflanzenschutzmittel Karate, Benomyl und Radam 30 in unterschiedlichen Konzentrationen eingesetzt.

So ergaben sich z. B. bei Karate signifikante Unterschiede zwischen der Kontrolle und der fünffachen Aufwandmenge. Die Übereinstimmungen bei optischem und gravimetrischem Auswerteverfahren wie auch die Korrelationen zur Anzahl der Collembolen gegen Versuchsende deuten darauf hin, daß eine Entwicklung und Standardisierung dieses Laborverfahrens sinnvoll ist und zukünftig wichtige ökotoxikologische Informationen liefern kann.

Angelika Süß

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Modelluntersuchungen zur Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf
Collembolen

Als Voraussetzung für eine gezielte Auswahl potentiell toxischer Präparate für Feldversuche wurden die Auswirkungen von 15 Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden auf die im Boden lebende Collembolenart *Folsomia candida* erfaßt. Die Präparate wurden in abgestuften Konzentrationen in ein künstliches Substrat aus 69 % Sand, 20 % Kaolin, 10 % Torf und 1 % Kalk eingemischt. In diesem Boden wurden gezüchtete adulte bzw. juvenile *F. candida* 14 bzw. 28 Tage lang gehalten, danach aufgeschwemmt und ausgezählt.

Zur Abschätzung der Toxizität dienten sowohl die durch Probit-Analyse ermittelte LC50 und die LOEC (lowest observed effect concentration) für die Mortalität als auch die EC50 und die LOEC für die Reproduktionsrate.

Die vier untersuchten phosphororganischen und chlororganischen Insektizide wiesen dabei die höchste Toxizität auf. Ihre LC50- bzw. EC50-Werte lagen im Bereich von ca. 0,1 bis 20 ppm. Dagegen war bei den vier getesteten Pyrethroiden eine sehr viel geringere Mortalität mit LC50-Werten von 300 bis weit über 1000 ppm festzustellen. Die Reproduktion, die durch subletale Effekte auf die Eiablage und durch Larvensterblichkeit beeinflusbar ist, war meist stärker gemindert. Bei den Fungiziden und Herbiziden lagen die EC50- und LC50-Werte zwischen 10 und über 1000 ppm, die Wirkungsschwellen (LOEC) dagegen oftmals unter 10 ppm. Durch den Vergleich der erhaltenen Toxizitätsdaten mit den im Freiland in der obersten Bodenschicht (25 mm) maximal zu erwartenden Konzentrationen von ca. 1 bis 15 ppm ist eine erste Gefährdungsabschätzung möglich. So kann aufgrund der stärkeren Wirkung von E 605 forte, Tamaron, Metasystox R, Thiodan, Sumicidin 10, Karate und Elancolan auf die Testtierart eine Schädigung von Collembolenpopulationen nicht ausgeschlossen werden. Es ist weiterhin zu berücksichtigen, daß die Wirkung, wie bei E 605 forte nachgewiesen, in Sandböden mit geringem Anteil organischer Substanz wesentlich stärker ausgeprägt sein kann.

H. Abdelgader und U. Heimbach

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Langfristige Wirkungen von Insektenwachstumsregulatoren auf den Laufkäfer *Poecilus cupreus*

Die langfristigen Wirkungen von verschiedenen Insektenwachstumsregulatoren (IWR) auf Laufkäfer wurden untersucht. Dabei wurde die Eiablage von adulten Käfern, die während ihres ersten Larvenstadiums behandelt worden waren, gemessen. Auch die Schlupfrate der abgelegten Eier und der Einfluß der Behandlung auf die Gewichtsveränderungen der Adulten nach dem Schlupf wurden festgestellt.

Die Larven wurden nach der Behandlung bei 20°C gehalten und auch die daraus schlüpfenden Adulten für weitere 30 Tage. Danach wurden die erwachsenen Käfer für 3 - 5 Monate bei 8°C überwintert. Zur Eiablage wurden die Käfer wieder bei 20°C gehalten und zwar entweder im Männchen : Weibchen Verhältnis von 1 : 1 oder 2 : 1.

Die Ergebnisse zeigen, daß nach Anwendung von drei der getesteten IWR (Applaud, Insegar und Pyriproxifen) die Anzahl der abgelegten Eier im Vergleich zur Kontrolle stark reduziert war. Allerdings war diese Wirkung bei Pyriproxifen nur mit der niedrigen Konzentration von 0,05 % deutlich nicht aber bei 0,1 %. Die Eiablage war aber nicht reduziert gegenüber der Kontrolle (Geschlechtsverhältnis 1 : 1), wenn die Anzahl der Männchen in den behandelten Varianten auf zwei je Weibchen erhöht wurde. Die drei IWR hatten keinen Einfluß auf die Schlupfrate der abgelegten Eier. Hexaflumuron (0,05 und 0,1 %) bewirkte eine so hohe Larvenmortalität, daß nicht genügend Käfer vorhanden waren, um die Eiablage zu überprüfen.

Die Gewichtsveränderungen der adulten Käfer, die als Larve behandelt worden waren, nach ihrem Schlupf aus der Puppe wurden nach Behandlung mit Hexaflumuron und Pyriproxifen geprüft. Die Gewichtszunahme nach dem Schlupf und nach der Überwinterung war aber nicht abhängig von der Behandlung sondern vom Geschlecht und Schlupfgewicht. Sie war prozentual höher bei Weibchen und bei Käfern mit geringerem Schlupfgewicht.

Kai Metge und Udo Heimbach

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Entwicklung eines Zuchtverfahrens für den Staphyliniden *Philonthus cognatus* STEPH.

Im Rahmen eines von der EU mitfinanzierten Forschungsprojektes "Entwicklung, Überprüfung und Standardisierung von Testsystemen zur Abschätzung subletaler Effekte durch Chemikalien auf die Fauna in Bodenökosystemen" wurde ein Massenzuchtverfahren für den Staphyliniden *Philonthus cognatus* STEPH. (bisher *Philonthus fuscipennis* MANNH.) erarbeitet. Eine Prüfmethode zur Abschätzung der Auswirkungen von Chemikalien auf die Larvalstadien befindet sich in der Laborerprobung.

5 Pärchen der Art wurden zusammen auf feuchtem Blähton in zwei ineinandergestellten Bellaplastschalen bei 20 °C im Langtag (16/8) gehalten. Die obere Schale enthielt das Substrat sowie die Tiere und war mit einem Gazeboden und Deckel ausgestattet. In der Eiablagezeit wurden 2 - 3 mal je Woche die ca. 1 x 2 mm großen Eier unter fließendem Leitungswasser ausgewaschen. Bis zum Schlupf der Larven kamen die Eier einzeln auf feuchte Filterpapierscheiben in Gewebekulturplatten. Frisch geschlüpfte Larven (L1) wurden in 19 ml Flachbodengläser überführt, die zu 2/3 mit gemahlenem, feuchtem Torf gefüllt waren. Eier und Larven wurden bei 20 °C im Dunkeln kultiviert. Die frisch geschlüpfte Käfer wurden nach Geschlecht getrennt. Jeweils 15 Tiere kamen in zu 3/4 mit feuchtem Torf und zu 1/4 mit trockenem Torf gefüllte Plastikgefäße. Für 3 - 4 Wochen fand anschließend eine Haltung im Langtag bei 20 °C statt, bevor die Tiere für mindestens 8 Wochen bei 5 - 8 °C im Kurztag (8/16) aufbewahrt wurden. Für einen neuerlichen Zuchtansatz kamen die Käfer wieder in den Langtag bei 20 °C. Alle Stadien wurden mit zerschnittenen *Calliphora* spp. -Puppen gefüttert.

Die Käferweibchen legten unter diesen Bedingungen im Mittel 43 Eier. Bei einer durchschnittlichen Entwicklungszeit vom Eiablagezeitpunkt bis zum Schlupf der Imagines von 41 Tagen betrug die Mortalitätsrate 33 %. Die Mortalitätsrate aller Entwicklungsstadien stieg bis zum Ende des Zuchtzeitraumes an. So erhöhte sich die Mortalität der letzten 20 % von einem Weibchen gelegten Eier im Vergleich zu den ersten 20 % gelegter Eier von 19,2 % auf 51,7 %. Das Geschlechterverhältnis von Männchen zu Weibchen betrug 52 : 48. Temperaturerhöhung verkürzte die Entwicklungszeit gepaart mit einer größeren Mortalitätsrate und Verringerung der Schlupfgewichte. Eine Temperaturniedrigung wirkte genau entgegengesetzt.

Die ersten Ergebnisse lassen erkennen, daß eine ausreichende Anzahl von Tieren mit dieser Methode, die auf dem Massenzuchtverfahren für *Poecilus cupreus* L. aufbaut, für Versuchszwecke produziert werden kann.

W. Neuhaus

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz Kleinmachnow.

Eukaryotische Bodenalggen - Indikatoren für Nebenwirkungen von
Pflanzenschutzmitteln im Boden.

Terrestrische Algen kommen vor allem in der obersten Bodenschicht vor. Dort sind sie den Pflanzenschutzmitteln in besonderem Maße ausgesetzt. Zur Ermittlung der Beeinflussung dienten Parzellenversuche in Wintergerste (lehmgiger Sand) mit den oberen zugelassenen Aufwandmengen. In 4wöchigen Abständen wurden Bodenproben aus 0-5 cm Tiefe gezogen. Nach entsprechender Aufbereitung und Bebrütung auf einem Spezialagar erfolgte das Auszählen der Algenkolonien über alle Arten sowie eine Aufschlüsselung auf einzelne Arten. Als Maßstab der Wirkung diente die Anzahl der Kolonien, bezogen auf 1g Boden (TS).

Die Pflanzenschutzmittel Decis flüssig (Deltamethrin), Arelon flüssig (Isoproturon) und Stomp SC (Pendimethalin) bewirkten eine unterschiedlich starke Reduktion der Gesamtalgendichte.

- Die Reduktion war bei Decis mit 42 % (3 Wochen n. Applik.) am geringsten und bereits nach 7 Wochen nicht mehr nachweisbar.
- Bei Arelon betrug die Reduktion max. 75 % (8 Wochen nach Appl. und 3 l Arelon/ha) und war nach 12 Wochen abgeklungen. Mit der doppelten Aufwandmenge war dies nach 17 Wochen der Fall.
- Stomp wies über alle Probenahmeterminen eine signifikante Verminderung der Gesamtalgendichte zwischen 43 und 55 % auf, die 26 Wochen nach Applik. noch 52 % betrug. Die zu den gleichen Zeiträumen vorgenommene Auszählung einzelner Arten ergab bei der Grünalge Klebsormidium sp. nach anfänglicher Hemmung eine signifikante Förderung, während bei anderen Arten starke bis sehr starke Hemmungen noch nach 26 Wochen (max. 96 %) ermittelt wurden.

Die Ergebnisse belegen, daß terrestrische Algen entsprechend der Toxizität und den Abbauraten der Wirkstoffe sowie den Standortverhältnissen eine hohe Empfindlichkeit für Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln besitzen.

M. Frost, B. Ulrichs

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Abteilung für Ökologische Chemie, 14191 Berlin

Zum Metabolismus ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe
in Wasser/Sediment-Systemen

Neben Daten über Verbleib und Abbau von Pflanzenschutzmitteln in Böden werden seit 1992 für die Zulassung auch Untersuchungsergebnisse aus Wasser/Sediment-Systemen gefordert. In den hierzu, entsprechend der BBA Richtlinie, Teil IV, 5-1 verwendeten Wasser/Sediment-Systemen stellen sich im Sediment meist anaerobe Bedingungen ein.

In den hier vorgestellten Untersuchungen wurden die im Sedimentextrakt auftretenden radioaktiv-markierten Substanzen qualitativ und quantitativ bestimmt.

Insbesondere sollten folgende Fragestellungen beantwortet werden:

- Inwieweit bestimmen die Sedimenteigenschaften Richtung und Ausmaß des Abbauverhaltens von Pflanzenschutzmitteln?
- Verläuft die Metabolisierung im Sediment anders als in terrestrischen Böden ?

Es wurde der Verbleib und Abbau von Atrazin, Pencycuron und Trifluralin nach 90-tägiger Inkubation, gemäß obiger Richtlinie, in einem tonreichen und in einem sandigen Sediment dünnschichtchromatographisch untersucht.

Das Abbauverhalten von Atrazin und Pencycuron zeigte keine Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Sedimente. Atrazin wurde jeweils in drei - aus Versuchen mit Böden zu erwartende - Metabolite transformiert. Die Umwandlung des Pencycurons war nicht so einheitlich, es läßt sich jedoch keine Regelmäßigkeit erkennen. Beide Wirkstoffe sind mit jeweils über 80 % unverändertem Rückstand (im Sedimentextrakt) persistent.

Trifluralin bildete dagegen nur im tonhaltigen Sediment einen für den anaeroben Abbauweg typischen Metabolit. Die Metabolisierung in diesem Sediment verlief wesentlich schneller als im sandigen Sediment (nahezu vollständiger Abbau im Vergleich zu 40% Abbau). Die in der Literatur beschriebene beschleunigte Metabolisierung dieses Pflanzenschutzmittels trifft offensichtlich nur für besonders sauerstoffarme Sedimente zu.

Die detaillierten Versuchsergebnisse werden dargestellt und diskutiert.

G. Reese-Stähler¹, M. Blacha-Puller², J. Siebers²,

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,

¹ Institut für Ökologische Chemie, Berlin

² Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Ringversuch - Qualität und Ergebnisse von Herbizidanalysen

Im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel und bei der Bewertung von Nachzulassungsmonitoring-Programmen sind durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) Versuchsberichte und damit auch die Qualität rückstandsanalytischer Daten zu bewerten. Zur Beurteilung von Auftragsinstituten, die diese Daten zum großen Teil erarbeiten, wurde ein verdeckter Ringversuch durchgeführt.

Dazu wurden 32 Institute angeschrieben, von denen 19 ein Angebot abgaben. 13 Institute erhielten einen Auftrag zur Analyse (Doppelbestimmung) von 5 Bodenproben auf Triazine und Harnstoff-Herbizide. Vier der Proben waren mit Terbutylazin, Chlortoluron und Cyanazin im Konzentrationsbereich von 0,05 - 1,1 mg/kg dotiert. 12 Institute gaben Ergebnisse ab. Falsch-positive Befunde wurden in einem Labor, falsch-negative in zwei Laboratorien ermittelt.

Bei Terbutylazin lagen 42 %, bei Chlortoluron 30 % und bei Cyanazin 38 % der Mittelwerte bezogen auf den Referenzwert außerhalb des BGA-Streubereiches (Beck, 1974).

Bei hierarchischer Auswertung in Anlehnung an DIN ISO 5725 lag die relative Vergleichsstandardabweichung im Konzentrationsbereich von 0,8 - 1,1 mg/kg für Chlortoluron bei 32 %, für Cyanazin bei 36 % und für Terbutylazin bei 35 %.

Für Chlortoluron wurden bei den Urdaten zwei statistische Ausreißer des Typs "C" (überhöhte Laborstandardabweichung) ermittelt, für Cyanazin ein statistischer Ausreißer des Typs "B" (abweichender Labormittelwert). Für Terbutylazin wurden Straggler (= mögliche Ausreißer) des Typs "b" und "c" festgestellt, aber keine statistischen Ausreißer.

Aufgrund der Ringversuchsdaten können 4 Laboratorien als besonders kompetent eingestuft werden. Bei 2 Laboratorien waren die Analysenergebnisse von vergleichsweise niedriger Qualität. 4 Institute arbeiteten nach GLP, 3 waren nach ISO 45000 akkreditiert.

Der Preis pro Probe (Doppelbestimmung) lag zwischen 570 und 1881 DM, wobei kein Zusammenhang zwischen Preis bzw. GLP- oder Akkreditierungsstatus und Qualität der Ergebnisse zu erkennen war.

Literatur:

Beck, H. (1974). Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Rückstände von Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden in oder auf Lebensmitteln tierischer Herkunft. Bundesgesundheitsbl. 17, 269-76

A.J. Krotzky¹ und B. Reck²

¹Pflanzenschutz Produktsicherheit, Landwirtschaftliche Versuchsstation Limburgerhof, BASF Aktiengesellschaft, Postfach 120, 67114 Limburgerhof

²ParmaTec GmbH, Böttgerstraße 2-14, 65439 Flörsheim

Erfolgreicher Einsatz der ELISA-Rückstandsanalytik bei der Registrierung eines neuen Herbizids in Europa

In Zusammenarbeit mit PharmaTec wurde ein immunochemisches Meßverfahren (ELISA) entwickelt, mit dem das neue BASF Herbizid Quinmerac sowie die beiden Metaboliten BH 518-4 und BH 518-2 in pflanzlichen Matrices sowie in Verarbeitungsprodukten detektiert und quantifiziert werden können. Das Meßsystem basiert auf polyklonalen Antikörpern, die gegen den Metaboliten BH 518-4 erzeugt wurden. Um maximale Zuverlässigkeit, Standfestigkeit und Einsatzmöglichkeit zu gewährleisten, wurde der ELISA als indirekter, kompetitiver Test für Mikrotiterplatten formatiert.

Basierend auf diesem ELISA-Detektionssystem wurde eine Rückstandsmethode entwickelt und in bislang 43 pflanzlichen Probenmaterialien (u.a. Raps, Zuckerrüben, Weizen, Roggen, Gerste sowie in Nachbaukulturen) unter GLP validiert. Das Meßsystem wird mit einem Gemisch aus dem Wirkstoff und BH 518-4 in Extrakten von unbehandeltem Probenmaterial kalibriert und hat als Totalmethode eine Bestimmungsgrenze von 0,05 mg/kg. Glycosid-Konjugate von BH 518-4 werden mit gleicher Sensitivität wie der freie Metabolit detektiert. Die Proben werden mit einem alkalischen Puffer extrahiert und anschließend zentrifugiert. Die für konventionelle Analytik erforderliche Aufreinigung der Probenextrakte kann bei der ELISA-Methode entfallen. Gekoppelt an ein chromatographisches Trennverfahren (HPLC), wurde die ELISA-Methode auch zur Quantifizierung individueller Analytkonzentrationen in Zuckerrübenextrakt eingesetzt.

Accountability-Studien zeigten die exzellente Korrelation zwischen den ELISA-Rückstandsdaten und den Ergebnissen der Metabolismus-Untersuchungen in den gleichen Proben. Der Vergleich von konventionell gemessenen Rückstandsergebnissen (GC und HPLC) mit denen der ELISA-Ergebnisse in Feld- und aufgestockten Proben zeigte ebenfalls sehr gute Übereinstimmung.

Die Quinmerac ELISA-Methode erfüllt hinsichtlich Spezifität und Sensitivität die gleichen Leistungsmerkmale wie konventionelle analytische Verfahren. Sie wurde erfolgreich in Labors von Zulassungsbehörden in Belgien und den Niederlanden transferiert und validiert. Ein Teil der Rückstandsmessungen zur Registrierung wurden in einem unabhängigen deutschen Institut durchgeführt.

Im Vergleich zu den konventionellen Rückstandsmethoden erlaubt die Quinmerac ELISA-Methode einen ca. dreimal höheren Probendurchsatz, verkürzte Analysenzeiten und eine Senkung der Analysenkosten um ca. 70 %. Die ELISA-Methode wurde - bis auf die Extraktion - unter Einbeziehung eines Robotiksystems vollständig automatisiert.

Alle Quinmerac ELISA-Rückstandsstudien werden seit 1990 unter GLP durchgeführt. Basierend auf diesen Rückstandsergebnissen wurde weltweit erstmalig für ein Pflanzenschutzmittel, Quinmerac unter den Handelsnamen Rebell, Butisan Star und Novall in Frankreich, Belgien, den Niederlanden und in der Bundesrepublik zugelassen. In England werden die Daten zur Zeit von den Zulassungsbehörden geprüft.

Entsprechend der internationalen Forderung nach freier Verfügbarkeit einer Rückstandsmethode ist in Kooperation mit PharmaTec die Quinmerac ELISA-Methode unter dem Namen "QM-Test" als Testkit erhältlich.

S. Meyer-Windel, B. Lennartz und P. Widmoser

Institut für Wasserwirtschaft und Landschaftsökologie, Universität Kiel,
Olshausenstr. 40, 24118 Kiel

Auswirkungen des Bodenwasserhaushaltes auf das Verlagerungsverhalten von s-Triazininen und Phenylharnstoffen

Untersuchungen zum Verlagerungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Böden finden unter Laborbedingungen in der Regel an Bodensäulen unter sogenannten stationären Fließbedingungen statt. Kennzeichnend für diese Versuchseinstellung ist, daß der Wassergehalt (häufig Wassersättigung) und damit die Fließgeschwindigkeit im Versuchsablauf konstant gehalten wird. Im Gegensatz dazu liegen unter natürlichen Boden- und Witterungsbedingungen häufig ausgeprägte instationäre (dynamische) Bodenwasserverhältnisse vor. Der Einfluß derartiger Fließbedingungen auf die Verlagerung von PSM ist weitestgehend unbekannt.

In vergleichenden Untersuchungen an natürlich gelagerten Bodensäulen wurde der Einfluß des Wasserhaushaltes durch Einstellung stationärer und instationärer Fließzustände auf den Austrag von Pflanzenschutzmitteln aus der wasserungesättigten Bodenzone untersucht.

In den stationären Versuchsvarianten wurden Ober- und Unterbodensäulen nach Applikation von Atrazin und Chlortoluron kontinuierlich mit 7 mm Niederschlag pro Tag beregnet. Bei den dynamischen Varianten erfolgte dagegen nach der Ausbringung von Terbutylazin und Isoproturon eine intermittierende Beregnung (alle 7 Tage eine Starkregenereignis von 30 mm in 5 Stunden). Bei allen Versuchen wurde zur Identifikation des Wasserflusses gemeinsam mit den Herbiziden Kaliumbromid appliziert.

Aufgrund der ausgeprägten Strukturierung der Bodenkörper und der eingestellten ungesättigten Fließbedingungen nahmen bei den stationären Versuchen lediglich 50-70% des Bodenwassers am Transport teil. Trotzdem wurden die Herbizide entsprechend ihrer Affinität zur Bodenmatrix zeitlich verzögert gegenüber dem Bromid aus der Bodensäule ausgetragen. Erwartungsgemäß war die zeitliche Differenz zwischen dem Auftreten des konservativen Tracers und dem der Herbizide bei den Oberbodensäulen größer.

Im Gegensatz dazu konnten bei den dynamischen Versuchen bereits im ersten Perkolat, das nach der Chemikalienapplikation anfiel, alle drei Verbindungen nachgewiesen werden. Auch der weitere Konzentrationsverlauf über die Zeit war für Bromid und die Herbizide vergleichbar. Ein Teil der applizierten Wirkstoffmenge konnte offensichtlich wie das Bromid ohne jegliche Retardierung den Bodenkörper passieren. In den Versuchsvarianten mit geringerem Ausgangswassergehalt und stärker strukturiertem Bodenmaterial (Oberbodensäulen) war dieses präferentielle Verlagerungsverhalten ausgeprägter (höhere Maximalkonzentrationen). Das in den Bodensäulen beobachtete Verhalten der Herbizide wäre unter Feldbedingungen durch die Untersuchung von Bodenproben kaum detektierbar gewesen.

J.P.Gao, J.Maguhn, P.Spitzauer, A.Kettrup

Lehrstuhl für Ökologische Chemie
TU München-Weihenstephan, 85350 Freising

Verteilung und Sorptionsverhalten von Pestiziden in Abhängigkeit von der Partikelgröße in Sedimenten eines Agrarökosystems

Im Oberflächengewässer auf dem Gelände des Versuchsguts Scheyern (FAM, Forschungsverbund Agrarökosysteme München) werden Untersuchungen zum Erosionsgeschehen, Wasser- und Stoffhaushalt durchgeführt: dabei kommt der Frage nach dem Transportverhalten und dem Persistenz von Pestiziden besondere Bedeutung zu. In Gewässern können sich Pestizide zwischen freiem Wasser und Sediment verteilen, in letzterem wiederum zwischen Porenwasser, Partikeln und DOC. Für die Persistenz bzw. auch den Transport dieser Stoffe spielen Adsorptions-/Desorptionsprozesse eine entscheidende Rolle. Aus einem Teich mit definiertem und gut charakterisiertem Einzugsgebiet wurden Sedimentproben entnommen, die dann auf Vertreter des Pestizidspektrums untersucht wurden, das in jüngster Zeit appliziert worden war, darüber hinaus aber auch auf ihre Sorptionseigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße (zum Teil Modellexperimente *in vitro*).

Sowohl das relativ polare Atrazin als auch das unpolare Bifenox wurden im Sediment unmittelbar nachgewiesen. Das Verteilungsverhalten beider Pestizide innerhalb der Sedimentfraktionen ist ähnlich: sowohl im Bereich kleiner Partikel ($\leq 20.0 \mu\text{m}$) als auch bei den feinen Sanden (63-200 μm) treten Konzentrationsmaxima auf (Bezugsbasis: Feststoffgehalt). In der obersten Schicht (0-2 cm) des Sediments treten höhere Konzentrationen von Atrazin (0.01-0.05 ppb) und Bifenox (0.13-0.25 ppb) als in anderen Schichten (2-10, 10-15 cm) auf. Die Korngrößenanalyse zeigt deutlich an, daß Pestizide vorzugsweise an Sedimente gebunden sind, die einen Tongehalt $>50\%$ und einen organischen Kohlenstoffgehalt $>5\%$ aufweisen.

Untersuchungen zu Adsorptionskinetik und Adsorptionsisotherme belegen, daß der Verteilungskoeffizient (K_d) enge Zusammenhänge aufweist mit der Sedimenttextur (Tongehalt) und dem organischen Kohlenstoffgehalt. Innerhalb von 2-4 Stunden wurden $>90\%$ von Atrazin und Bifenox adsorbiert, nach 16 Stunden war das Gleichgewicht erreicht. Der K_d für Atrazin bzw. Bifenox liegt zwischen 1.79-2.94 bzw. 97.36-453.92. Mit steigender DOC-Konzentration im Porenwasser (untersuchter Bereich: 5-50 ppm) bzw. mit zunehmendem pH-Wert (pH 2-10) wird K_d größer.

Hans-Georg Spies, Claus P.W. Zebitz

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim

Zur Problematik der ökologischen Bewertung von Ackerkrautstreifen anhand der Laufkäferfauna (Col. Carabidae)

Die Besiedlung von drei neuangelegten grasig-krautigen Streifen mit definierter Vegetation (standort-typische Gras- und Wildkrautarten) durch Laufkäfer, die im Zuge eines Biotopvernetzungsprojekts im Naturraum Kraichgau angelegt worden sind, wurden mit Hilfe von Lebendfallen (Fang-Markierung-Wiederfang-Methode) untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß sich die Laufkäferfauna aller drei Standorte hinsichtlich Dominanzstruktur und Arteninventar stark unterscheidet (Wainstein-Index Kw: Neuanlage 1/ Neuanlage 2 Kw: 41; N1/N3 Kw: 43; N2/N3 Kw: 44). Aus den gewonnenen Ergebnissen läßt sich schließen, daß die untersuchten Parameter (Vegetation, Boden) nicht ausschließlich für die große Diskrepanz im Arteninventar zwischen den einzelnen Neuanlagen verantwortlich sind. Die Ursache der beschriebenen Schwankungen im Arteninventar liegt vor allem in kleinklimatischen Unterschieden zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen. Die innerhalb eines Gebietes vorhandenen kleinräumigen Standortunterschiede (z.B. Senken-, Hanglagen), machen eine allgemeingültige Aussage zu einem Ackerkrautstreifen unmöglich. Eine differenziertere Betrachtung anhand abiotischer Standortfaktoren ist notwendig. Besonders die abiotischen Faktoren, Feuchtigkeit des Oberbodens und die Temperatur der bodennahen Luftschicht, scheinen für die unterschiedliche Zusammensetzung der Laufkäferfauna innerhalb desselben Gebietes verantwortlich zu sein.

Erst genaue Kenntnisse über die Habitatbindung der einzelnen Laufkäferarten, aber auch der gesamten Evertibratenfauna und das Wissen über die kleinklimatische Gegebenheiten eines Gebietes, sind eine unerläßliche Voraussetzung für einen gezielten Artenschutz durch Neuanlagen oder Habitatsicherungsmaßnahmen. Durch eine zu geringe Berücksichtigung dieser Standortfaktoren, insbesondere die der Bodenfeuchtigkeit, kann es zu einer Fehleinschätzung und somit zu konzeptionell falschen Ansätzen im Bereich der Landschaftsplanung und -pflege bzw. des Artenschutzes kommen. Gleiches gilt wenn die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmaßnahmen oder Bewirtschaftungsweisen in der Landwirtschaft bewertet werden sollen.

B. Keller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

Vorkommen von *Bacillus thuringiensis* in verschiedenen Boden- und Wasserproben

Die Diskussion um die Wasserschutzgebietsauflage (W 2) für *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*)-Präparate, die dann dieses Jahr aufgehoben wurde, war der Hintergrund zum einen das natürliche Vorkommen von *B.t.* in Böden aus Wasserschutzgebieten (a) und zum anderen Grund- und Rohwasserproben nach *B.t.*-Ausbringung (b) zu überprüfen.

a) Verschiedene Bodenproben aus Wasserschutzgebieten der Zonen I und II im Hessischen Ried wurden auf ihren Gehalt an *B.t.*-Sporen untersucht. In allen untersuchten Bodenproben konnte *B.t.* nachgewiesen werden, die Isolation erfolgte aus neun von zehn Bodenproben. Die Konzentration an *B.t.*-Sporen in den untersuchten Böden betrug $2.54 - 11.6 \times 10^3$ *B.t.*-Sporen pro Gramm normierten Boden. Die *B.t.*-Sporen stellten einen Anteil von durchschnittlich 0.17% des Gesamtkeimgehalts und 0.77% des Gesamtsporengehalts dar. Die erhaltenen *B.t.*-Isolate wurden biochemisch charakterisiert und wahrscheinlichen *B.t.*-Subspecies zugeordnet.

b) Im Rahmen der Schwammspinnerbekämpfung in den Jahren 1993 und 1994 wurde im Rhein-Main-Gebiet auch in W2-Zonen und über, während des Einsatzes trockengelegten, Versickerungsgräben, ein *B.t.*-Präparat eingesetzt. Insgesamt laufen in 4 verschiedenen Trinkwassereinzugsgebieten nach *B.t.*-Einsatz regelmäßige Untersuchungen von verschiedenen Wasserproben auf Gesamtsporengehalt mit besonderem Augenmerk auf *B.t.*-Sporen. So werden, z.B. im Hinkelsteingebiet der Stadtwerke Frankfurt, in dem Untersuchungsprogramm auch verschiedene Grundwasserproben, die im Wassereinzugsbereich eines Brunnens liegen, in 4-wöchigem Abstand untersucht.

M. Häfner

Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart

Pflanzenschutzmittel-Gehalte im Grund- und Trinkwasser nehmen in Baden-Württemberg ab

1986 wurden in der Bundesrepublik Deutschland die Pflanzenschutzmittel-Grenzwerte, die in der EG-Richtlinie "Über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch" von 1980 enthalten sind, in nationales Recht umgesetzt. Die Grenzwerte betragen bei einem Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff einschließlich seiner toxischen Hauptabbauprodukte $0,1 \mu\text{g/l}$ für die einzelne Substanz und $0,5 \mu\text{g/l}$ für die Summe dieser Substanzen.

Aus Untersuchungen im Vorfeld der Trinkwasserverordnung von 1986 ging bereits hervor, daß vor allem herbizide Wirkstoffe aus der Gruppe der Chlortriazine und dabei ganz vorderrangig Atrazin und dessen Desethylabbauprodukt das Grund- und Trinkwasser von Baden-Württemberg belasten. Das Land Baden-Württemberg hat daher durch die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) die Anwendung atrazinhaltiger Pflanzenschutzmittel in Wasserschutzgebieten ab dem 01.01.1988 bußgeldbewehrt verboten. Im gleichen Jahr wurden dann auch auf Bundesebene durch die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 27.07.1988 Atrazin-Anwendungen im Schutzgebiet durch ein bußgeldbewehrtes Verbot untersagt, das schließlich durch die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 22.03.1991 in ein vollständiges Anwendungsverbot umgewandelt wurde.

Da Atrazin und Desethylatrazin bei den Pflanzenschutzmitteln die Hauptbelastungsfaktoren für das Grund- und Trinkwasser darstellen, werden in Baden-Württemberg bei den Landwirten seit 1988 schwerpunktmäßig Atrazin-Kontrollen durchgeführt. Im Rahmen dieser Überwachungsaktionen werden vorderrangig Bodenproben von landwirtschaftlichen Flächen auf verbotene Atrazin-Rückstände analysiert. Dabei ging im Zeitraum von 1988 - 1993 die Atrazin-Bearstandungsquote von 7,6% im Jahr 1988 über 11,1% im Jahr 1989 über 4,7% im Jahr 1990 über 0,7% im Jahr 1991 über 1,6% im Jahr 1992 auf 0,9% im Jahr 1993 zurück.

Parallel zu dem erfreulichen Rückgang verbotener Atrazin-Anwendungen durch die Landwirte nehmen in Baden-Württemberg - wie aus den Untersuchungsergebnissen der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart hervorgeht - die Atrazin- und Desethylatrazin-Gehalte im Grund- und Trinkwasser ab. Beispielsweise gingen bei einer Gemeinde auf der Schwäbischen Alb in einer zur Trinkwasserversorgung herangezogenen Quelfassung die Atrazin-Gehalte im Zeitraum von 1989 - 1994 von $0,63 \mu\text{g Atrazin/l}$ im Jahr 1989 über $0,56 \mu\text{g Atrazin/l}$ im Jahr 1990 über $0,44 \mu\text{g Atrazin/l}$ im Jahr 1991 über $0,20 \mu\text{g Atrazin/l}$ im Jahr 1993 auf $0,05 \mu\text{g Atrazin/l}$ im Jahr 1994 zurück. Ähnlich abnehmende Ganglinien bei den Atrazin- und Desethylatrazin-Gehalten zeigen sich bei der Untersuchung von weiteren Grund- und Trinkwässern.

Die Analyseergebnisse der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart werden mittlerweile auch durch Pflanzenschutzmittel-Befunde der Wasserwirtschaft bestätigt, die ebenfalls auf rückläufige Tendenzen bei den Herbizid-Rückständen im Grund- und Trinkwasser hinweisen. Die Schutzbestimmungen der SchALVO und die Verbote der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung sowie die entsprechenden Kontrollmaßnahmen haben sich daher in Baden-Württemberg bereits in einer nachhaltigen Verbesserung der Grund- und Trinkwasserqualität niedergeschlagen.

L. Rexilius

Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel

PFLANZENSCHUTZMITTEL-RÜCKSTÄNDE IN RAPSKÖRNERN DER ERNTE 1991 AUS
SCHLESWIG-HOLSTEIN
- EINE STATUSUNTERSUCHUNG -*)

1991 wurden in Schleswig-Holstein ca. 125.000 ha Winterraps angebaut, dies entspricht etwa 21 % der Anbaufläche in der BR Deutschland (alt). Zwecks Sicherstellung von Ertrag und Produktqualität gilt der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) nach wie vor als unverzichtbar, wenngleich die Produktionsintensität tendenziell abnehmen dürfte.

Für die Lebensmittel "Raps"(Körner), "Ölsaaf", "Rapsöl" sind für mehrere Wirkstoffe eigene Höchstmengen festgesetzt. Zwecks Verbesserung der noch dürftigen Rückstandsdatenbasis für einheimische Ölfrüchte wurden 1991 landesweit 101 Körnerproben (63 Versuchs-, 38 Praxisflächen) auf PSM untersucht. Besonderer Wert wurde auf die vollständige Dokumentation der Pflanzenschutz-"Geschichte" dieser Proben gelegt.

14 Verbindungen wurden kapillar-gaschromatographisch (DB-1/DB-5; DB-1701; ECD, NPD) untersucht. In Klammern sind die praktischen Bestimmungsgrenzen (BG) in mg/kg genannt: Die Insektizide lambda-Cyhalothrin (0,002), Cypermethrin/alpha-Cypermethrin (0,005), Deltamethrin (0,005), Dimethoat (0,01), alpha-, beta-Endosulfan, Endosulfan-sulfat (jeweils 0,002), Fenvalerat (0,005), Parathion (0,005); die Fungizide Flusilazol (0,02), Iprodion (0,01), Procymidon (0,01), Tebuconazol (0,04) und Vinclozolin (0,002) sowie das Herbizid Metazachlor (0,01).

Wegen seinerzeit bestehender methodischer Schwierigkeiten konnten Rückstände des Fungizids Prochloraz nicht bestimmt werden.

Die Untersuchungen auf Rückstände des Wachstumsreglers Chlormequat erfolgten dünnschichtchromatographisch (BG: 0,5 mg/kg). 14 von 18 Proben wiesen Rückstände zwischen 1 und 2 mg/kg auf. Eine Bestätigung dieser Befunde war nicht möglich.

Wenige Proben (Anzahl in Klammern) enthielten l-Cyhalothrin (4), Cypermethrin (1), Endosulfan einschließlich Endosulfan-sulfat (3) und Procymidon (5) im Bereich bzw. wenig oberhalb ihrer jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Vinclozolin wurde in 68 Proben bestimmt (zwischen 0,002 und 0,09 mg/kg); der Median-Wert lag bei 0,02 mg/kg.

Im Herbst 1990 bzw. im Februar/März 1991 ausgebrachte Wirkstoffe (Metazachlor, Dimethoat, Parathion) ließen sich nicht nachweisen. Dies gilt auch für die im Frühjahr 1991 applizierten Azole Flusilazol und Tebuconazol.

Trotz der eingeschränkten Repräsentativität dieser Befunde dürfte die Einschätzung zutreffen, daß Winterraps unter schleswig-holsteinischen Verhältnissen rückstandsarm erzeugt werden kann und auch künftig gute Chancen für eine problemlose Vermarktung als Lebens- und Futtermittel bestehen.

*) Erste Ergebnisse wurden bereits veröffentlicht: Rexilius, L.:
Lebensmittelchemie 48 (1994) 12

Dieter Komoba¹, Werner E. Gläßgen¹, Olaf Bohnenkämper¹, Matthias Haas¹, Robert G. May^{1,3},
Sabine Lehr², E. Doris Kliem², Irene Scheunert² und Heinrich Sandermann, Jr.¹

^{1,2}GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, ¹Institut für Biochemische Pflanzenpathologie und ²Institut für Bodenökologie, Neuherberg

³Firma Gebrüder Huber, Gesellschaft für Versorgungs- und Geotechnik mbH, München

Metabolisierung von Isoproturon und Bioverfügbarkeit nicht extrahierbarer Rückstände

Isoproturon (N-(4-Isopropylphenyl)-N',N'-dimethylharnstoff) ist ein Photosynthese-Hemmstoff, der vor allem gegen Unkräuter im Winterweizen eingesetzt wird. Der pflanzliche Metabolismus dieses Herbizids wurde hier erstmals mit sterilen Zellkulturen untersucht, um mikrobielle Umsetzungen auszuschließen. Nach der Inkubation von Suspensionskulturen von Weizen und Soja mit [Ring-U-¹⁴C]-Isoproturon wurde die Verteilung der Radioaktivität auf die Fraktionen Zellkulturmedium, Zellextrakt und nicht extrahierbare Rückstände bestimmt (Standardmethode; jetzt auch BBA-Richtlinie). Die gebildeten Metabolite in Medien und Zellextrakten von Weizen und Soja wurden mittels DC und HPLC durch den Vergleich mit Standardsubstanzen charakterisiert und zu einem wesentlichen Anteil als demethylierte und/oder hydroxylierte Derivate identifiziert. Die Beteiligung von Cytochrom-P450 abhängigen Monooxygenasen an dieser Metabolisierung wurde durch die Demethylierung von Isoproturon in zellfreien Systemen mit Mikrosomen-Präparationen demonstriert.

Der Anteil der Radioaktivität in den nicht extrahierbaren Rückständen lag nach 48 Std. bei 3 % und stieg in Versuchen mit Weizen bis zum 7. Tag auf 14 % an. Diese nicht extrahierbaren Rückstände aus Weizen wurden bei einer sequentiellen Solubilisierung durch Behandlung mit 24% KOH bzw. Dioxan/2N HCl zu einem großen Teil wieder freigesetzt und sind damit nach operationaler Definition Hemicellulose- und Lignin-haltigen Zellwandfraktionen zuzuordnen. Durch Applikation auf verschiedene Böden und durch Inkubation mit dem Weißfäulepilz *Phanerochaete chrysosporium* wurde der gesamte nicht extrahierbare Rückstand im Vergleich zum freien Wirkstoff anhand von CO₂-Freisetzung und Entstehung löslicher Metabolite auf seine Bioverfügbarkeit getestet. Angesichts der wenigen verfügbaren Literaturdaten über den Metabolismus von Isoproturon ist dies der erste Schritt zu einer umfassenderen Studie im System Pflanze/Boden.

T.-F. Pape und M. Käsbohrer
 CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt

MODDUS[®] - Wachstumsreglereinsatz im integrierten Pflanzenschutz

MODDUS ist ein neuer Wachstumsregler von Ciba mit dem Wirkstoff Trinexapac-ethyl, der in Deutschland für den Einsatz in Raps und Getreide entwickelt wird. Er gewährleistet durch gleichmäßige Pflanzeneinkürzungen und erhöhte Stengelstabilität einen vorzüglichen Lagerschutz und sichert so das optimale Ausschöpfen des Ertragspotentials der behandelten Kulturen.

Als Instrument des integrierten Pflanzenschutzes bietet sich MODDUS durch seine außerordentliche Kulturverträglichkeit, die von Bodeneigenschaften unabhängige Pflanzenaufnahme, die schnelle Wirksamkeit sowie die hohe Flexibilität bei der Wahl des Einsatzzeitpunktes und der Anpassung der Aufwandmengen an die spezifischen örtlichen Gegebenheiten an.

Die weiten Applikationsfenster von MODDUS (Raps EC 31-55, Gerste und Weizen EC 31-49, Roggen und Triticale EC 37-49) ermöglichen es, auf den optimalen Einsatzzeitpunkt zu warten oder den Einsatz in Tankmischung mit anderen Pflanzenschutzmitteln vorzunehmen und an deren Applikationserfordernissen auszurichten.

Die Höchstaufwandmengen (Raps 1.5 l/ha, Gerste 0.8 l/ha, Weizen 0.4 l/ha, Roggen und Triticale 0.3 l/ha) können abhängig von den Witterungsbedingungen, der Wüchsigkeit des Pflanzenbestandes, den Eigenschaften der angebauten Sorten und der Ausbringung des Wachstumsreglers in Tankmischung mit anderen Pflanzenschutzmitteln reduzieren und damit spezifisch angepaßt werden.

Für das Erreichen optimaler Lagerprävention sind in der Regel Einmalaufwendungen von MODDUS ausreichend. Aber auch die Anwendung im Applikationssplitting oder der Einbau von MODDUS in ein Splittingssystem mit anderen Wachstumsreglern ist möglich.

[®] = registrierte Marke der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

S.R.Day¹ und A. Kunz²

¹ DowElanco Europe, Letcombe Laboratory, Großbritannien

² DowElanco GmbH, München

Feldstudien zum Verlagerungs- und Abbauverhalten von Haloxyfop-R-Methyl im Boden

Der Abbau und die Mobilität von Haloxyfop-R-methyl, Haloxyfop und dessen Metabolit 3-Chlor-5-trifluormethyl-pyridin-2-ol (Pyridinol) im Boden wurden an zwei Standorten in Norddeutschland unter Feldbedingungen untersucht. Zwei Szenarien, ein lehmiger Sand mit unbedecktem Boden und eine Parabraunerde mit Rapsbestand, repräsentierten sowohl "worst case"-Verhältnisse als auch typische landwirtschaftliche Praxisbedingungen. GALLANT^{*} Super (EF 1020), das 108 g/l Haloxyfop-R-Methyl enthält, wurde im Herbst 1992 mit 0,5 t/ha appliziert. Zu 9 darauffolgenden Zeitpunkten wurden über einen Zeitraum von einem Jahr Bodenkerne bis 2 m Tiefe entnommen. Die Bodenkerne wurden in Segmente geteilt und auf Rückstände untersucht. Die verwendete Analysenmethode hat eine Bestimmungsgrenze von 0,5 µg/kg für Haloxyfop-Methyl bzw. 0,1 µg/kg für Haloxyfop und Pyridinol.

Die Analyse der obersten beiden Bodenhorizonte zeigte eine rasche Hydrolyse von Haloxyfop-R-Methyl zu Haloxyfop am Tag der Anwendung in beiden Böden (83 % und 99 %). Haloxyfop wurde binnen eines Jahres in diesen Bodenschichten von 11 µg/kg auf 0,11 µg/kg in der Parabraunerde bzw. von 14 µg/kg auf 0,51 µg/kg im lehmigen Sand abgebaut. Der Abbau erfolgte mit einer Kinetik nach Wurzel 1,5ter Ordnung. Die nach Timme *et al* berechneten Halbwertszeiten betragen 6,1 Tage im lehmigen Sand und 2,4 Tage in der Parabraunerde. Die DT90-Werte betragen 167 bzw. 65 Tage. Mit dem Abbau von Haloxyfop stiegen die Pyridinol-Rückstände in den oberen beiden Horizonten bis zu einem Maximum von 2,5 µg/kg (nach 163 Tagen) in der Parabraunerde und 4,3 µg/kg (nach 153 Tagen) im lehmigen Sand; in der Folgezeit sanken diese Werte bis zum Versuchsende auf 1,1 µg/kg bzw. 2,2 µg/kg.

Die Mobilität im Boden wurde über die Analyse der Rückstände in den Bodenhorizonten bis zu 1 m Tiefe bestimmt. Unterhalb einer Tiefe von 38 cm wurden im Verlaufe des 12 Monate dauernden Versuchs keine Rückstände an Haloxyfop über der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/kg gefunden.

In der Parabraunerde fanden sich keine Pyridinol-Rückstände unterhalb von 42 cm Tiefe. Im lehmigen Sand waren in den Horizonten unterhalb von 38 cm keine erhöhten Werte im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle nachweisbar, obwohl allein in den 4 Monaten nach der Herbstanwendung Niederschläge von über 300 mm registriert worden waren.

In beiden Böden zeigte Haloxyfop eine kurze Halbwertszeit und selbst unter den "worst case"-Bedingungen des lehmigen Sandes wurden weder Haloxyfop noch dessen Pyridinol-Metabolit im Bodenprofil von 38 - 100 cm gefunden. Dies bestätigt deren geringe Mobilität unter Freilandbedingungen.

^{*} Warenzeichen DowElanco

Liselotte Buhr, G. Lutze*, H. Schmidt, M. Stähler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow

* Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung
 Institut für Ökosystem- und Prozeßmodellierung, Eberswalde

Freilandmonitoring zur Wirkung und zum Verbleib von Pflanzenschutzmitteln

Untersuchungen zur Auswirkung von Pflanzenschutzmaßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft auf den Naturhaushalt beinhalten die Erfassung der Belastung von Agrar-Ökosystemen durch Pflanzenschutzmittel (PSM). Dazu wurden in der Agrarlandschaft Chorin Arbeiten zur Etablierung eines hierarchisch gegliederten und inhaltlich abgestimmten Versuchs- und Beobachtungsprogrammes zur Entwicklung von dynamischen Landschaftsmodellen begonnen.

Die gewonnenen Daten dienen der Überprüfung, Adaptation und Weiterentwicklung vorhandener Modelle zur Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen biotischen Komponenten und ihrer abiotischen Umwelt. In der ersten Bearbeitungsphase stand neben der Erfassung der Belastung durch PSM die Bestimmung der Diversität planktischer Algen im Vordergrund.

Erste Ergebnisse sind:

- Algen: Das durchschnittliche Indikatorgewicht der bestimmten Algenarten von 3,4 einer 5-stufigen Skala (nach ZELINKA & MARVAN, 1961) weist das untersuchte Soll als β -mesosaprobies Gewässer aus.
- Niederschlagswasser: In den Monaten April und Mai konnten Phenoxyalkansäuren mit $< 1 \mu\text{g/l}$ mittels GC/MS quantifiziert werden. Ebenso war Lindan nachweisbar.
- Oberflächenwasser: Oberhalb des Trinkwassergrenzwertes konnten keine PSM detektiert werden. Dagegen trat Phenanthren auf.
- Drainagewasser: In einer ersten Überblicksuntersuchung wurde im Frühjahr 1994 das Wuchststoffherbizid 2,4-D mit $800 \mu\text{g/l}$ bestimmt.
- Boden: Pendimethalin-Rückstände wurden im Herbst an zwei Standorten im Ap-Horizont mit $30-40 \mu\text{g/kg}$ nachgewiesen.

J. Siebers*, S. E. Smolka**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

* Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

** Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig

Untersuchungen zu Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Luft von
Gewächshäusern

Neben der Applikation stellen Arbeiten bei der Pflege und Beernung der Kulturpflanzen Gefährdungsmöglichkeiten bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln dar. Während die Risiken für den Anwender bereits Gegenstand intensiver Forschungen waren, fand die Problematik der Gefährdung bei nachfolgenden Kulturarbeiten bisher weniger Beachtung. Bei der Festlegung von Wiederbetretungsfristen ist neben der dermalen die inhalative Exposition von Bedeutung.

Zu deren Abschätzung wurden in einem Gewächshaus in vier Versuchen nach Anwendung von Thiodan 35 flüssig (1,2 l/ha) und Euparen WG (2,4 l/ha) in Gurken und Chrysanthemen drei Tage hindurch die Konzentrationen von Endosulfan und Dichlofluanid in der Luft gemessen. Die Probenahme erfolgte in der Bestandsmitte mit Tenax-Adsorptionsröhrchen und einer zeitprogrammierbaren Sammelpumpe in Stundenintervallen. Die Versuche wurden in einem Gewächshaus (816 m³ Volumen) mit automatischer Steuerung von Temperatur, Lüftung und Schattierung durchgeführt. Die Konzentrationen in der ersten Stunde nach der Applikation lagen zwischen 24 und 44 µg/m³ für Endosulfan, ermittelt als Summe der Isomeren, und zwischen 3,7 und 13 µg/m³ für Dichlofluanid. Nach einer anfänglichen Abnahme war der Konzentrationsverlauf abhängig von Lüftung und Temperatur und stieg dann teilweise wieder auf mehr als 50 % der Anfangskonzentration an. Am dritten Tag nach der Applikation betrug die Maximalwerte für Endosulfan 5,3 µg/m³ und für Dichlofluanid 3,5 µg/m³.

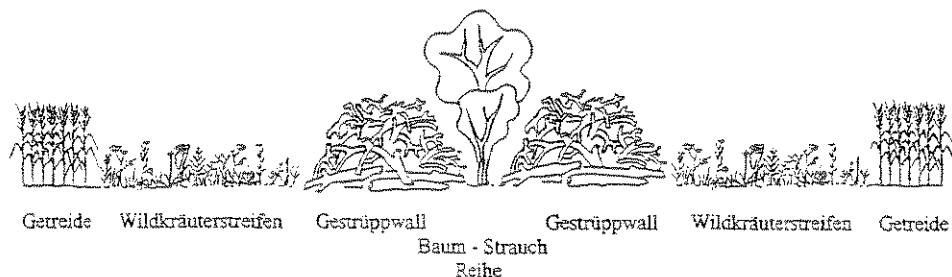
Wirkstoffe mit höherem Dampfdruck (α -Endosulfan, $2 \cdot 10^{-5}$ hPa) verflüchtigen anfangs schneller, während Verbindungen mit niedrigeren Dampfdrücken (β -Endosulfan, $9 \cdot 10^{-7}$ hPa; Dichlofluanid $1 \cdot 10^{-7}$ hPa) nur eine geringe Konzentrationsabnahme im Laufe der Zeit zeigen.

St. Kühne

Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft,
Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Neuanlage von Hecken und Feldrainen am Beispiel der "Brandenburger Schichtholzhecke"

Die "Brandenburger Schichtholzhecke" soll einen ökologischen und ökonomischen Weg zur Neuanlage von Hecken und Feldrainen und damit zur Neustrukturierung großer Agrarflächen aufzeigen. Sie besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden Gestrüppwällen aus Totholz, zwischen denen einreihig heimische Bäume und Sträucher eingepflanzt werden. Mit der Heckenanlage, die im April 1993 südlich von Berlin begonnen wurde, sollte neben der Schlagteilung eine Biotopvernetzung zweier Waldbereiche hergestellt werden. Ein Gartenbaubetrieb lieferte das bei Baumschnittarbeiten anfallende Totholz kostenlos an und spart dadurch seinerseits die Kosten für dessen Zerkleinerung und Beseitigung. Die dichten Gestrüppwälle sind jeweils 3 m breit, 2 m hoch und 500 m lang. Sie schützen die Neuanpflanzung vor Wildverbiß und schneller Austrocknung im Sommer. Die Baum- und Strauchsetzlinge wurden mit Spendengeldern gekauft und von Naturschützern in freiwilliger Arbeit gepflanzt. Den Abschluß der Wälle bilden große Holzstämme, die ungeordnet aufeinanderliegen und dadurch eine Vielzahl von Unterschlupfmöglichkeiten für verschiedene Tiere (u.a. Igel, Wiesel) bieten. Im Abstand von 60 m hat die Hecke 5 m lange, bühnenförmige Ausbuchtungen aus Totholz, deren Ende die Breite eines Wildkräuterstreifens markieren, der im April 1994 mit Hilfe unterschiedlicher Samennismischungen (Tübinger Mischung, Nentwigsche Mischung, BBA-Mischung) angelegt worden ist. Das Pilotprojekt fand mit der Anlage des Saumbiotopes nach schon einem Jahr seinen vollständigen Abschluß. Ein turnusmäßiger Pflegeschnitt des Wildkräuterstreifens soll die Verbuschung auf dieser Fläche verhindern. Es hat sich gezeigt, daß durch gemeinsames Zusammenwirken von Landwirten und Naturschützern innerhalb kurzer Zeit und mit wenig Aufwand die Grundlage für artenreiche Biotope in der Feldflur geschaffen werden können. Das Projekt ist ein erfolgversprechender Versuch, Elemente einer umweltgerechten Landnutzung in die ökologisch weitgehend verödete Agrarlandschaft neu einzufügen und dabei Naturschutzinteressen mit denen der Landwirtschaft zu verbinden.



Information

Jaskolla, Dieter; Koronowski, Peter und Scholz, Michael

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Dokumentationsstelle für Phytomedizin
 Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz
 Berlin-Dahlem

PHYTOMED, eine Datenbank der internationalen phytomedizinischen Literatur.

Die Dokumentationsstelle für Phytomedizin (BBA) in Berlin-Dahlem erstellt seit 1965 die Datenbank PHYTOMED. Sie erfaßt die nationale und internationale Literatur auf dem Gebiet der Phytomedizin mit den Teilbereichen Phytopathologie, Pflanzenschutz, Unkrautbekämpfung, Vorratsschutz und den Randgebieten angewandte Zoologie, angewandte Entomologie, angewandte Botanik, angewandte Mykologie, Virologie, Bakteriologie, Nematologie, Toxikologie, Ökologie und Schwermetallbelastung von Pflanzen und Böden.

Zur Auswertung gelangt die von den Bibliotheken der Bundesanstalt in Berlin, Kleinmachnow und Braunschweig sowie in den Außeninstituten gesammelte Fachliteratur. Es kommen jährlich ca. 1500 Zeitschriften und andere periodische Schriften, ca. 500 Monographien sowie ca. 1000 Sonderdrucke zur Auswertung, die eine jährliche Bestandszunahme von ca. 18.000 Zitaten bei vierteljährlichem Updating ergeben. Zur Zeit enthält die Datenbank PHYTOMED 430.000 Literaturzitate. In gedruckter Form erscheinen die Daten als "Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur - Neue Folge", Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.

Die Datenbank PHYTOMED ist beim Großrechenzentrum DIMDI (Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information, Köln) gespeichert. Die Nutzung ist für jedermann möglich, der die entsprechende Hard- und Software und die Zugangsberechtigung zu DIMDI besitzt und an ein Datenfernübertragungsnetz der Telekom (Datex J, Datex P oder ISDN) angeschlossen ist. Für die Datenbank PHYTOMED werden keine Lizenzgebühren erhoben. Als Hilfen stehen zur Verfügung: Info-Seiten, direkt abrufbar vom Bildschirm, das Handbuch und die Kurzanleitung für GRIPS, dem Datenbankmanagementsystem von DIMDI, das PHYTOMED-Handbuch, erhältlich bei DIMDI, und der deutsch/ englische PHYTOMED Thesaurus, erhältlich als Mitteilungen Nr.230, 1986 der BBA im Buchhandel. Neben den im Thesaurus enthaltenen allgemeinen Begriffen können biologische Objekte unter dem Gattungsnamen, seit 1984 auch unter dem Artnamen, abgefragt werden. Pflanzenschutzmittel findet man überwiegend unter dem ISO-Namen ihrer Wirkstoffe, rückstandsanalytische Methoden unter den gebräuchlichen Abkürzungen der Methode, z.B. HPLC. Neben der Suche mit definierten Deskriptoren (PHYTOMED Thesaurus) ist die Freitextsuche im Titel und den Abstracts, soweit vorhanden, möglich. Weitere Auswahlkriterien sind Verfasser, Erscheinungsjahr, Land und Sprache.

Rechercheaufträge können an die Dokumentationsstelle für Phytomedizin, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin unter Verwendung eines Suchauftragsformulars gerichtet werden. Es gilt dann die Benutzungs- und Entgeltordnung des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 28.9.1991, die für eine einfache Recherche DM 50,- oder das Mehrfache vorsieht.

Der Benutzer erhält eine Liste von Literaturhinweisen, die neben den üblichen bibliographischen Angaben (Autor, Titel, ggf. engl. Titelübersetzung und Quelle) den Inhalt kennzeichnende Deskriptoren und in einigen Fällen Zusammenfassungen enthalten. Recherchen sind auch auf Diskette (DM 15,-) lieferbar.

Als Teil des Fachinformationssystems Ernährung, Land- und Forstwirtschaft (FIS-ELF) ist die Dokumentationsstelle für Phytomedizin auch Zulieferer von deutscher phytomedizinischer Literatur zur internationalen Datenbank AGRIS der FAO.

Hans P. Hönninger
 Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Dokumentationsstelle für Phytomedizin
 Berlin-Dahlem

TISys - Ein Tagungs-Informations-System für die Pflanzenschutztagung

Die Vortragsthemen der Pflanzenschutztagung werden in der Dokumentationsstelle für Phytomedizin der BBA in Berlin-Dahlem für das PHYTOMED-System erfaßt. Dies bot die Gelegenheit diese Daten zu nutzen, um ein Tagungsinformationssystem zu entwickeln, das als Unterstützung zum Programmheft dienen kann.

Angesichts von 4 parallelen Vortragsreihen soll dieses Tagungsinformationssystem z.B. eine individuelle Zusammenstellung der erwünschten Vorträge erleichtern.

Mit TISys können Stichworte aus den Titeln der Vorträge, die in der Dokumentation vergebenen Schlagwörter sowie formale Aspekte (wie Sektionsnummern, Veranstaltungsort, -datum, -uhrzeit) miteinander kombiniert gesucht werden. Die Suche erfolgt Sektionsübergreifend. Die Ergebnisse werden nach Wunsch am Bildschirm oder am Drucker ausgegeben.

Beispiele:

- 1) Welche Vorträge beschäftigen sich mit „Nematoden“ ?
 Als Schlagwort wird Nematoden eingegeben.
 Ergebnis: Alle relevanten Vorträge mit Vortragsthema, -datum, -uhrzeit und -ort.
- 2) Welche Vorträge beginnen am Mittwoch um 11:15 Uhr ?
 Selektionskriterium ist das Datum und die Uhrzeit.
 Ergebnis: Alle Vorträge die um diese Uhrzeit beginnen mit allen dazugehörigen Informationen (Autor, Titel, Sektionsnummer. etc.)
- 3) Wo finden Vorträge zu Obstbauthemen - außer in den Sektionen 31, 35, 39 statt?
 Selektionskriterium ist z.B. Obstbau /ohne Sektionen 31, 35, 39
 Ergebnis: Alle Vorträge in denen Obstbau vorkommt außer den Sektionen 31, 35, 39
- 4) Auf welcher Seite im Tagungsbericht findet sich der Autor xyz ?
 Selektionskriterium ist der Autor
 Ergebnis: Seitenzahl im Tagungsband No. 301 der Mitteilungen aus der BBA

TISys steht Ihnen am Phytomed-Stand der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zur Verfügung.

Dieses Informationssystem wurde unter Microsoft Access entwickelt. Die Wahl fiel auf Access weil dieses Datenbanksystem zu den Standardanwendungen in der BBA gehört und weil es unter der grafischen Oberfläche Windows hohen Benutzerkomfort erlaubt. Die in der Version 2.0 implementierte Rushmore-Technologie ermöglicht zudem die schnelle Suche in umfangreichen Datenbeständen.

A

Abdallah, M. D.	132	Bereswill, Stefan	159, 368
Abdelgader, Hayder	511	Berg, Gabriele	279
Adam, Edelgard	56	Berger, Bernhard	385
Adam, Lothar	37, 67, 414	Berger, Friedrich	422
Adams, Holger	281	Berger, Sibylle	222
Adler, Corneli	192	Berkelmann, Beate	124
Ahrens, Ulrich	154, 155, 472	Bernhardt, Christine	176
Albert, Jörg	138	Beuther, Eckhart	136, 267, 284
Albert, Reinhard	373	Beyer, Werner	71
Aldridge, Phillip	398	Blacha-Puller, Marion	516
Aleem, Rabie Abdel	194	Blaeser, Peter	235
Alfredo, Manuel	203	Blankenagel, Rainer	394
Allen, Henning von	245, 251	Bliefeld, Helmut	449, 460
Altschaffel, Claudia	137	Bliefehnicht, Kirsten	171
Ammer, Ulrich	32	Stock, Torsten	198, 199
Ammermann, Eberhard	397	Blumendeller, Christine	259
Anfoka, Ghandi	286	Boccardo, G.	171
Appel, J.	428	Bochow, Helmut	355, 371
Artt, Klaus	49, 312	Bocion, Pierre	314
Aßmann, Gunter	101	Böckenhoff, Annette	338
Auer, Engelbert	294, 299	Boenisch, Anke	348
Aumann, Jens	339	Bogenschütz, Hermann	466
Maurer, Rainer	170	Böhme, H.	249
Aust, Hans-Jürgen	164, 434	Böhmer, Bernd	350, 358

B

Backer, Gerhard	449, 460	Bohnenkämper, Olaf	523
Badawy, H. M.	132	Bojos, Christie	363
Badawy, Hany M. A.	258	Borchers, Julius	297
Bajorat, Beate	259	Borgemeister, C.	382
Balder, Hartmut	474, 478, 479, 480	Bolhe, Steffen	74, 82
Baloch-Haq, Robina	484	Böttger, Willi	31
Bär-Gabriel, G.	101	Bourdouxhe, Léon	296
Barchend, Gudrun	239	Boyko, Boev	141
Barg, Erhard	227	Boyle, Christine	250
Bartels, Gerhard	84	Braasch, Helen	471
Barz, Wolfgang	315	Brandl, Franz	183, 387
Bauer, C.	152	Brandt, Ulrich	411
Bauermann, Werner	69	Braul, Hans-Joachim	285
Baufeld, Peter	60	Braun, H.	342
Becker, Barbel	265	Breidbach, Judith	124
Beckmann, Bernhard	362	Brendel, Günter	144
Bedian, Gerhard	120	Briant, Robert	184
Beer, Eckard	29, 53	Brielmaier-Liebetanz, Ulrike	163
Bellemann, Peter	398	Brink, A.	297
Benker, Marianne	291	Brücher, Jörg	324
Bennsowitz, Arndt	309	Bruchmüller, Iris	173
Berendes, Karl-Heinz	477	Brugner, Anna	467
		Bruno, H. Henning	182
		Bruns, Jens	435
		Bryngelsson, Tomas	248
		Böbl, Walter	146, 298
		Buchenauner, H.	

- | | | | |
|-------------------------|---|---------------------------|-------------------|
| Buchenaue, Heinrich | 137, 222, 247, 266
266, 267, 269, 285, 290 | Ehrig, Fred | 118 |
| Büchs, Wolfgang | 47, 48, 502, 503 | Eiben, U. | 360 |
| Büchse, Andreas | 306 | Eichhorn, Klaus Werner | 152, 474 |
| Buhr, Liselotte | 526 | Eilers, Dagmar | 31 |
| Bünke, Rolf | 329 | Eisbein, Klaus | 118 |
| Bürgermeister, Wolfgang | 161, 237 | Ei-Boiok, Mahmoud | 194 |
| Burth, Ulrich | 46, 84, 438, 444 | Elekcioglu, I. H. | 342 |
| Busch, Johannes W. | 263 | Ellenberger, Walter | 400 |
| Büschbell, Thomas | 427 | Ellner, Frank M. | 268 |
| Büttner, Georg | 223 | Enzian, Siegfried | 39, 85 |
| C | | Epperlein, Klaus | 189, 507 |
| Camara, M. | 382 | Eppler, Arne | 94, 243, 383, 384 |
| Cernusko, Robert | 166 | Erichsen, Erich | 35 |
| Ceynowa, Jürgen | 415 | Estler, Manfred | 304 |
| Clemens, C. Dietrich | 335 | F | |
| Commandeur, Ulrich | 154 | Faber, Thomas | 475 |
| D | | Fecker, Lothar | 161 |
| Daebeler, Franz | 99, 100 | Fehrmann, Hartmut | 83, 275 |
| Dalchow, Joachim | 220 | Feldhege, Michael | 148 |
| Dammmer, Karl-Heinz | 508 | Feldhoff, A. | 242 |
| Daniels, Alison | 395 | Feller, Sabine | 243 |
| Dannemann, H. Kurt | 380 | Felsenstein, Friedrich G. | 404, 405 |
| Day, Steve | 525 | Firsching, Karl-Heinz | 252 |
| Deborré, German | 230, 240 | Flüh, Michael | 300, 303 |
| Deml, Günther | 160, 178, 179 | Fokkema, N. J. | 357 |
| Denzer, Heinrich | 375 | Frahm, Johann | 435 |
| Détrie, Anne-Marguerite | 283 | Francke, Wittko | 348, 349 |
| Dickler, Erich | 104, 105, 113 | Frank, Rudolf | 459 |
| Diehl, Thomas | 129 | Franzen, Jutta | 502 |
| Distler, Bernhard | 292 | Freier, Bernd | 46, 75, 444 |
| Dittmann, Bärbel | 34 | Fried, Arno | 341 |
| Dölz, Andreas | 125, 423 | Friedrich, Stephanie | 433 |
| Drescher, Wilhelm | 499 | Fritsch, Eva | 210 |
| Dreyer, Felix | 174 | Frosch, Monica | 93 |
| Dugassa, Dereje | 260 | Fröschle, Manfred | 191 |
| Dust, Martin | 484 | Frost, Matthias | 514 |
| Dutton, Robert | 184 | Fuchs, Egon | 189, 220, 225 |
| E | | Führ, Arndt | 495 |
| Ebbinghaus, Detlef | 187 | Führ, Fritz | 484 |
| Eberle, Andrea | 418 | G | |
| Ebrahim-Nesbat, Firous | 270 | Gall, Astrid | 401 |
| Eckert, Stefan | 462 | Galli, Peter | 109, 129 |
| Edelmann, Gunter | 294 | Gang, Gudrun | 257 |
| Eggler, B. D. | 376 | Ganzelmeier, Heinz | 453, 504 |
| | | Gao, Jianping | 518 |
| | | Garbe, Volker | 88, 92, 93, 177 |
| | | Garvert, Ulrich | 395 |

Gasser, Alberto	380
Gattermann, Cordula	84
Gebauer, S.	456
Gebhart, Christine	181
Geider, Klaus	159, 173, 396
Geiger, Hartwig H.	71, 257
Geißler, Klaus	365
Gemmeke, Huber	194
Gerhard A.	68
Gerowitt, Bärbel	11
Giersiepen, Rainer	234
Gießl, Harald	323
Gippert, Renate	430
Gisi, Ulrich	263, 409
Gläufigen, Werner E.	523
Gloger, Klaus	364
Gneist, A.	101
Gold, Randall Evan	410
Goldbach, Heiner	139
Goldbach, Heiner	140
Goldbach, R.	242
Görlitz, Helmut Synre. Mona	
Goßmann, Monika	272, 414
Gottschid, Dietmar	489
Gottwald, Reinhold	108, 391
Gotz, M.	250
Gotz, Peter	194
Gotz, Reinhard	216, 218
Graichen, Klaus	218, 232
Graser, Elke	157
Gretenkord, Carsten	489
Griesbach, Erika	117, 118
Grolms, Ute	276
Gröner, Hans	459
Grosch, Rita	52, 180
Groß, Anne	376
Großmann, Friedrich	366
Grossmann, Klaus	318
Großmann, Monika	52
Grundler, Florian M. W.	328, 337, 338, 340
Grunewaldt-Stöcker, Gisela	135
Grüntzig, Maria	189, 225
Guddat, Andreas	114
Guggenheim, Richard	313
Günther, Petra	493
Gutsche, Volkmar	85, 422, 432, 436 440

H

Haarhoff, Stefan	403
Haas, Matthias	523
Haase, Uwe	411
Habekuß, Antje	273
Habermeyer, Johann	421, 428
Häfner, Manfred	481
Häfner, Manfred	521
Hähnel, Gottfried	443
Hall, Franklin R.	308
Hamacher, Joachim	234, 235
Hamm, Rainer T.	442
Han, Xi Lai	224
Hanif, Holger	67
Hänisch, Detlef	90, 91
Hanke, Viola	110
Hänsel, Anne-Rose	64
Harr, Jost	314
Hartleb, Horst	64, 430
Hashem, Mohamed-Youssri	132
Hasky, Katja	369
Hassan, Sherif A.	211, 346, 379
Hau, Bernhard	437, 446
Häuser, Andreas	310
Hebenstreit Ulrich	297
Heber, Ralf	61
Hedke, Katrin	361
Heidel, Wolfgang	89
Heim, M.	426
Heimbach, Udo	74, 78, 82, 494, 504 511, 512
Heitefuß, Rudolf	31, 67, 362, 435
Heifert, Sylvia	368
Hentsch, Torsten	220
Hentschel, Klaus-Dieter	134
Herbst, Andreas	450, 455
Hering, Otaf	180, 179, 178
Hermann, Dietrich	409
Hermann, Wilfried	284
Heublein, Sabine	202
Heupel, Monika	354
Heyer, Wolfgang	203, 508
Hildenhagen, Rolf	115
Hinrichs, Jan	222, 266
Hoeven, Cornelia van der	157
Hoffmann, Andrea	113, 153
Hoffmann, Kh.	485
Hoffmann, Udo	78
Höglinger, B.	269
Höhner, Solveig	351

Höller, Carsten	348	Kasbohrer, Michael	524
Höller, Carsten	389	Kaske, Rüdiger	114, 206
Holzmann, Achim	56, 57	Kast, Walter Klaus	447
Hommel, Bernd	282	Kastir, Ute	238
Hommies, Martin	115	Kästner, Ulla	351
Hönninger, Hans Peter	530	Kather, A.	206
Hoppe, Hans-Heinrich	88, 121, 270, 271 289, 259	Kaufmann, Andrea	153, 161
Hornuf, Albrecht	316	Kaul, P.	456
Hörsten, Dieter von	68	Kayser, Anette	53
Huber, Jürg	210	Kehr, Rolf	470
Hullebroeck, Marc	295	Keller, Brigitte	520
Huth, Winfried	216, 217, 229	Kern, Matthias	214
		Kersting, Elmar	457
		Kettrup, A.	518
		Keuken, Oliver	370, 372
		Kietzell, Jan von	166
		Kiewnick, Sebastian	333
I		Kikkert, M.	242
Ibarra, Daniel	349	Kitz, Elmar	480
Ipach, Ulrike	151	Kinzel, Peter	295
		Kirchhoff, J.	269
J		Kison, Heike	112, 154, 156
Jäckel, Barbara	497	Klaaßen, Horst	292, 296, 317, 319
Jäger, Christian	131	Klein, Dietrich	254
Jagow, Gebhard von	411	Kleinhenz, Alexandra	48
Jahn, Marga	72, 84, 85	Kleinhenz, Benno	440
Jakob, Gerhard	105	Kliem, Doris E.	523
Jarchow, Elke	190	Kling, Lilo	151
Jaskotla, Dieter	529	Klingauf, Fred	1, 363
Jeikmann, Wilhelm	231, 241, 169	Klinke, Armin	327
Jennrich, H.	317	Kloskowski, Regina	483
Jiang, Shan	224	Kluge, Eberhard	440
Joermann, Gerhard	195	Knaape, Christian	359
Johnen, Andreas	90, 91, 439	Knappe, Bettina	121
Jörg, Erich	62, 440	Knaust, Hans-Jörg	188, 445
Jorgensen, Lise Mistrup	412	Knirsch, Jürgen	205, 213
Jung, Bernhard	318	Knuth, Peter	332
Junge, Helmut	371	Koch, Eckhard	174
Jüttersonke, Barbara	49	Koch, Heribert	452
		Koch, Magdalene	58
K		Koch, Werner	363
Kaden-Kreuziger, D.	169	Koenig, Renate	153, 161
Kaiser, Hans-Joachim	289	Köhl, Jürgen	357
Kälberer, Roland	93	Köhl, Reinhold	128
Kalix, Siegfried	247	Köhle, Harald	396
Kammerer, Martina	466	Köhn, Sigfrid	174
Kampmann, Thomas	509	Kolk, Annette	473
Kappes, Ewald	301	Kollar, Andreas	111, 128
Karalus, Wolfgang	36	Köllner, Volkhard	504
Karlovsky, Petr	175, 176	Komoša, Dieter	523
Kasbohrer, Michael	293	Konrad, Manfred	301

Koopmann, Birger	172, 175	Leinhos, Gabriele Margot Elisabeth	410
Kopahnke, Doris	286	Leisse, Norbert	165, 399
Kopf, A.	150	Leistner, Hans-Ulrich	168
Koronowski, Peter	529	Lennartz, Bernd	321, 517
Körschenhaus, Johannes-Wilhelm	290	Lenz, Fritz	372
Kotzian, Rüdiger	185, 299	Lesemann, Dietrich-Eckardt	216, 217, 219, 226 227, 229, 238
Krämer, Ilona	158	Leuprecht, Bernhard	126
Krämer, Reiner	168	Lieckfeldt, Elke	180
Kranz, Jürgen	21	Lindner, Kerstin	46, 438, 444
Kraska, Thorsten	245, 261, 280	Löbner, Uwe	345
Krause, Uschi	50	Löchte, Christian	381
Krauthausen, Hermann-Josef	62, 69	Lohmann, Uwe	177
Krczal, Gabriele	171, 242	Lorenz, Dieter	143, 152
Kremer, Michael	366	Lorenz, Gisela	397
Kreuter, Thomas	74, 505	Lorenz, Karl-Heinz	154, 156
Krieghoff, Olaf	110	Louis, Friedrich	148
Kroker, Jörg	465, 488, 491	Löw, Andreas	234
Krone, Claudia	245	Löwer, Christoph	94, 212
Kroschel, Jürgen	210	Lübke-Al Hussein, M.	74, 506
Krotzky, Arno J.	516	Lücke, Wolfgang	68
Krüger, Falk	108	Ludewig, Conrad	453
Krüger, Gysbert	478, 479	Lung, Gerhard	336, 341, 342
Krüger, Ulrich	446	Lüth, Peter	360
Kruse, Martina	153	Lutze, Gerd	526
Kruspe, Christian	35		
Krüssel, Stefan	81		
Kubiak, Roland	473, 490, 495		
Kühl, Anke	392, 393, 408, 413 429	M	
Kuhlmann, Ulrich	106	Macek, Joze	386
Kühne, Stefan	347, 528	Machefer, Guy	316
Kula, Hartmut	494	Maguhn, J.	518
Kunz, Axel	525	Maiß, Edgar	217, 226
Kunze, Ludwig	241	Maixner, Michael	147, 244
Kürzinger, Brigitte	221	Maresch, Lothar W.	442
Kürzinger, Wolfdieter	55	Markham, R.	382
Kuswinanti, Tutik	289	Martens, Dieter	322
		Martens-Menzel, Ralf	197
		Matthies, A.	269
L		Mauler-Machnik, Astrid	406, 427
Lamprecht, Sabine	169	Mäurer, Rainer	155
Landes, Max	317, 320	Maurer, Thomas	490
Landsmann, Jörg	157	May, Robert O.	523
Lange, Sabine	340	Melchinger, Albrecht E.	254
Langenbruch, Gustaf-Adolf	388	Menck, Bernd-Heinrich	296, 319
Larink, Otto	494	Mende, Astrid	368
Latten, Jutta	390	Mendgen, Kurt	251, 374
Lauenstein, Gerhard	93, 325	Menke, Gerhard	265, 267
Lehmann, Wolfgang	388	Mennen, Hartwig	258
Lehr, Sabine	523	Menschel, Günter	461
Leibinger, Wolfgang	374	Metge, Kai	494, 512
		Metz, Norbert	131

Metzler, Berthold	469, 476
Meyer, B.	458
Meyer zu Brickwedde, Wolfgang	441
Meyer-Windei, Sigrid	517
Micha, Stephan G.	348, 349, 353
Michaelsen, Johannes	321
Miedaner, Thomas	71, 257
Mielke, Horst	79, 80
Milling, Richard	395
Minucci, C.	171
Möhle, D.	123
Mokry, Markus	482
Molhoek, W. M. L.	357
Moli, Monika	119
Mollen, Albert	393, 413
Möller, Alexandra	348
Moltmann, Esther	130
Monette, Paul	244
Moreth, Lotte	32, 126
Möschke, Monika	233
Möwes, Mauren	75
Mueller, Axel	486
Müller, Dietrich	287
Müller, Herbert	275
Müller, I.	331
Müller, Joachim	326
Müller, Petra	58, 59, 163
Müller, Rainer	51
Müller, Thomas	490
Müller-Riebau, Frank	385
Muscat, Andreas	460

N

Nachtigall, Marion	286
Natter, Ingeborg	343
Nau, K.-L.	458
Naumann, Klaus	162
Naunheim, Peter	316
Nesensohn, Martin H.	254
Neubert, Susanne	205
Neuerschwander, P.	331
Neuhaus, Christof	235
Neuhaus, Wilfried	513
Neuhauser, Wolfgang	294
Niehoff, Berthold	76
Nielitz, Martina	228
Niemann, Peter	305
Niepold, Frank	156, 177
Nikus, Ingo	102
Nirenberg, Helgard	51, 160, 178, 179

Nitzpon, Joachim	455
Noé, Hailé	479
Nöllenburg, Matthias	172
Nötte, Matthias	314
Notting, Hans-Gerd	483, 489
Nordmeyer, Henning	307, 310, 311
Nunnenmacher, Lothar	139, 140
Nutcharee, Siri	353
Nuyken, Wessel O.	317

O

Obst, Alfred	73
Ohow, Helmut	134
Odrifer, Axel	66
Oerke, Erich-Christian	38, 63, 255
Ohl, Leonie	263
Osners, Karsten	30
Osteroth, Hans-Jürgen	454
Otte, Albert	41
Overhoff, Andreas	330

P

Pallutt, Waltraud	43, 46, 309, 444
Pape, Thomas-Friedrich	190, 524
Patel, Anant V.	460
Patschke, Klaus	37
Pawlizki, Karlheinz	492
Payne, Tom	343
Pehl, Leo	470
Pelz, Antje Friederike	86, 97, 98
Pelz, Hans-Joachim	196
Perrin, Bob	212
Pestemer, Winfried	493
Peterka, Herbert	232
Peters, Birgit	415
Peters, D.	242
Petruschke, Michael	133
Pfefferkorn, Volkmar	146
Pfeilstetter, Ernst	237
Phelan, P. Larry	262
Pieritz, Wulf	197
Plapp, R.	152
Plas, C. H. van der	357
Pluschke, Uwe	46, 444
Poehling, Hans-Michael	50, 76, 81, 188, 202
	208, 344, 382, 419
	420, 441, 445
Pölkling, Andreas	504
Pons, Jörn	437

Pontzen, Rolf	406
Poutot, Silvia	271
Proeseler, Gerhard	217, 273
Profi, Eckhard	168
Prozell, Sabine	346
Prüfe, Markus	94
Pühl, Thomas	165, 399
Püllen, Peter	403
Puzio, Piotr	328

Q

Quadt, Andrea	234
---------------	-----

R

Rabenstein, Frank	216, 230
Raffel, Hans	293, 303
Rank, Harald	107, 127
Rauber, Rolf	36
Raum, Jürgen	183, 392
Rautmann, Dirk	454, 457
Reck, Bernhard	516
Reese-Stähler, Gabriela	516
Reich, Barbara	407
Reichelt, Andrea	80
Reichenbach, Heinrich Graf von	260
Reichmuth, Christoph	197, 200, 201
Reineke, A.	373
Reiss, Ernst	248
Reiß, Karin	146
Rentzea, Costin	397
Retzlaff, Günter	396
Reuff, Jörg	292
Rexilius, Lutz	321, 415, 522
Richter, C.	414
Richter, L.	74
Riedel, Dietmar	228
Riedel, Martin	126
Riedel-Preuß, Anette;	157
Rinder, Waltraud	492
Risch, Hans	187, 402
Rodemann, Bernd	278
Rodriguez-Galvez, Edgar	251
Rodriguez-Kabana, Rodrigo	334
Romeis, Jörg	378
Roos, Heribert	407
Roßberg, Dietmar	431, 440
Rost, Wilfried Martin	379
Rottenwohrer, Rolf	402
Rubach, Birgit	39

Rücker, Peter	64, 430
Rüdel, Maria	151, 364
Rudolph, Klaus	166, 172, 276
Ruhi, K.	150

S

Sadlers, Hans-Martin	372
Salveter, Roy	33
Sandermann, Heinrich, jr.	523
Sauerborn, Joachim	209
Saur, Reinhold	397, 400
Sauter, Hubert	397
Schaab, Ralf	207
Schäufele, Walter R.	281, 306
Schauz, Karl	417, 418
Scheid, Luitpold	404
Schelberger, Klaus	297, 400
Schelshorn, Heinz	464
Schellrup, Florene	318
Schenke, Detlef	487
Scherer, J.	425
Scheunert, Irene	523
Schierholz, Isa	482
Schiessendoppler, Elisabeth	236
Schiller, Reinhold	403, 485
Schlang, Josef	331
Schliesske, Joachim	193
Schmidt, Hans-Hermann	56, 57
Schmidt, Hans-Werner	501
Schmidt, Heinz	487, 526
Schmidt, Holger	450
Schmidt, Holger-Ulrich	497
Schmidt, Kai	215, 334
Schmidt, Kay-Peter	337
Schmidt, Klaus	448
Schmiedeknecht, Gunter	371
Schmoike, Ekkehard	302
Schnee, Heinz	238
Schneider, Bernd	154, 155
Schnelle, Christian	420
Schnieder, Frank	83
Schöff, Ulrich	66
Schöller, Matthias	201
Scholz, Helmut	40
Scholz, Michael	529
Scholze, Paul	116
Schönbeck, Fritz	244, 259, 260, 260
	285, 377
Schönfelder, Max	231
Schorn, Karola	44, 45, 58

Schrameyer, Klaus	347	Spaeth, Isolde	480
Schrod, Jürgen	94	Spaeth, K.	249
Schröder, Jochen	302	Spanakakis, Andreas	77
Schröder, Manfred	133	Späth, Rolf	254
Schröter, Hansjochen	464	Spies, Hans-Georg	519
Schruff, Günter	149	Spitzauer, P.	518
Schubert, Jörg	228, 239	Stabler, Dietmar	149
Schuhbeck, Adrian	32	Stachewicz, Hans	438
Schüller, Kerstin	178	Stähle-Csech, Ursula	429
Schulke, Gerhard	313	Stähler, Matthias	487, 526
Schulz, Dietmar	354	Stark, Ursula	282
Schulz, Franz-Adalbert	425	Steck, Ulrich	93
Schulz, Hellfried	412	Steinrücken, Gerhard	327
Schulz, Ralf-Rainer	86	Steinbach, Peter	93
Schulz, Stefan	348	Steiner, Ulrike	63, 246, 255
Schulz, Thomas F.	152	Steinmetz, Joachim	377
Schulze, Steffen	233	Steuerwald, Frank	104
Schulze-Eilfing, F.	439	Stoll, Gaby	363
Schumann, Karl	425	Stommel, Heike	350
Schunn, M.	402	Storck-Weyhermüller, Sabine	498
Schuster, Gottfried	224	Streit, Ulrich	436
Schuster, Ralf-Peter	333	Strelake, Martin	496
Schütz, Burkhard	302	Sturm, K.	426
Schwab, Gerhard	320	Sturm, Michael	299
Schwalbe, René	507	Suß, Angelika	510
Schwenger-Erger, Claudia	315	Swalem, Saleh	194
Seefeld, Frank	486		
Seemann, Dieter	468	T	
Seemüller, Erich	112, 113, 155, 170	Tacconi, Renzo	326
		Tasca, Gheorghe	416
Seidel, D.	359	Teresiak, H.	425
Seidel, Mechthild	54	Themann, Karin	164
Seidel, Petra	264, 283	Theuerkauf, Anke	87
Seifert, Gerhard	378	Thieme, Thomas	78
Sellmann, Jörg	444	Thies, Ernst-Peter	184, 296, 493
Sengonca, Catin	196, 199, 381, 475	Thürwächter, Felix	88
Sermann, Helga	141, 351	Tiedemann, Andreas von	252, 361
Sessler, Bernhard	103	Tilcher, Ralf	144
Shah, Akbar	182	Tischner, Helmut	424
Siebers, Johannes	483, 489, 494, 516, 527	Toben, Hanna-Maria	53
		Trabert, Michael	408
Sigle, D.	150	Trapp, Alfred	107, 127
Signoret, Pierre	217	Tritsch, Holger	75
Sijmons, P.	328	Turhan, Gülay	356
Sikora, Richard A.	333, 334, 369, 370, 372		
		U	
Smolka, Silvia E.	137, 138, 182, 527	Ulber, Bernd	93, 95, 96
Snel, Marten	484	Ulrich, Andreas	142
Sock, I.	289	Ulrichs, Bettina	514
Sock, Joachim	258, 270, 271		
Söndgerath, D.	434		

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|--|
| Unger, Jens-Georg | 44, 45 | Wolf, Gerhard A. | 144 |
| V | | Wolf, Gerhard A. | 68, 69, 70, 123, 175,
167, 176, 277, 278
286, 287, 354 |
| Vaagt, Gero | 206, 213, 214 | Wolf, P. F. J. | 256 |
| Venschott, B. | 434 | Wolf, Thomas M. | 308 |
| Verreet, Josef-Alexander | 65, 66, 404, 425, 426 | Wricke, Günter | 343 |
| Vetten, Heinrich-Josef | 217, 219, 227 | Wührer, Bernd Gerald | 211, 379 |
| Vidal, Stefan | 96, 119, 253, 291 | Wulf, Alfred | 463, 477 |
| Vilich, Vivian | 288 | Wunderlich, B. | 123 |
| Vogler, Bernhard | 364 | Wygoda, Hans-Jürgen | 451 |
| Vogt, Heidrun | 500 | Wyss, Urs | 328, 335, 337, 340
348, 349, 353, 389 |
| Vogt, Wolfgang | 136, 267 | Y | |
| Volk, Thomas | 435, 439 | Yegen, Oktay | 365 |
| Volkmar, C. | 74 | Z | |
| Vorlop, Klaus-Dieter | 460 | Zebitz, C.P.W. | 149, 150, 254, 373,
378, 519 |
| W | | Zeddies, Jürgen | 207 |
| Wagner, S. | 250 | Zeese, Wolfgang | 114 |
| Walker, Helmut | 312, 320 | Zeise, Karen | 274, 279 |
| Walter, Manfred | 447 | Zeller, Brünhilde | 501 |
| Walther, Ursula | 287 | Zeller, Wolfgang | 173, 367, 368, 422 |
| Weber, Gisela | 502 | Zielke, Rudi | 162 |
| Weber, Nikolaus | 315 | Zimmer, Ernst-Werner | 186, 402 |
| Wegener, Martin | 70 | Zimmermann, Joachim | 503 |
| Wehling, Anja | 504 | Zimmermann, Johannes | 443 |
| Weiguny, Helena | 386 | Zingen-Sell, Irmgard | 136, 284 |
| Weinert, Joachim | 69, 277, 278 | Zinknagel, Volker | 65, 66, 145, 230
240, 249, 426 |
| Weißer, Peter | 452 | Zornbach, Wolfgang | 42 |
| Wellmann, Helke | 417 | Zschaler, Helfried | 39 |
| Welp, Helmut | 200 | Zschiegner, H.-O. | 233 |
| Welter, Klaus | 468 | Zwerger, Peter | 314 |
| Wenderoth, Bernd | 397 | | |
| Werres, Sabine | 164 | | |
| Westphal, Lore | 343 | | |
| Wetzol, T. | 74 | | |
| Widmoser, Peter | 517 | | |
| Wiebe, H.-J. | 142 | | |
| Wiede, Klaus | 401 | | |
| Wiedemann, Wolfram | 238 | | |
| Wiedenmann, Gottfried | 346 | | |
| Wieland, Hartmut | 204 | | |
| Wilhelm, Ulrich | 352 | | |
| Winkler, Helga | 181 | | |
| Winter, Erika | 395 | | |
| Wintgen, A. | 419 | | |
| Wittchen, Udo | 39 | | |
| Witthrich, Jan | 389 | | |
| Wohanka, Walter | 122, 124 | | |
| Wolf, Birgit | 367 | | |