

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

Heft 266

Oktober 1990



**47. Deutsche
Pflanzenschutz-Tagung**

**in Berlin
1.-5.Oktober 1990**

bearbeitet von
Prof. Dr. Wolfrudolf Laux

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Bibliothek Berlin-Dahlem

Berlin 1990

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

Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61

ISSN 0067-5849

ISBN 3-489-26600-5

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

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Deutsche Pflanzenschutz-Tagung <47, 1990, Berlin, West>:

47. [Siebenundvierzigste] Deutsche Pflanzenschutz-Tagung:
in Berlin, 1.-5. Oktober 1990 / bearb. von Wolfrudolf Laux.

Hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land- u. Forst-
wirtschaft Berlin-Dahlem. - Berlin; Hamburg: Parey, 1990

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land-
und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 266)

Bis 46. 1988 als fortlaufendes Sammelwerk behandelt
ISBN 3-489-26600-5

NE: Laux, Wolfrudolf [Hrsg.]; HST; Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft <Berlin, West; 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.

1990 Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61.
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62.

Inhalt

Vorwort	1
O t t o - A p p e l - D e n k m ü n z e für Herrn Prof. Dr. Friedrich Großmann	3
P l a t e, H.-P.: Ausschnitte aus der pflanzenschutzlichen Arbeit in Berlin (West) während der letzten 20 Jahre.	7
<u>Kurzfassungen der Vorträge in den Sektionssitzungen</u>	
Gartenbau - Gemüse, Zierpflanzen, Ziergehölze, Obst (Sektionen 1, 5, 9, 13, Poster)	
A u e r s w a l d, H.: Einsatzmöglichkeiten für Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse im Gemüseanbau der DDR	23
B r u n s, C., G o t t s c h a l l, R., S c h ü l e r, C., V o g t m a n n, H., U n g e r, J., W o l f, G. und Z e l l e r, W.: Untersuchungen zur Überlebensfähigkeit einiger phyto- pathologisch bedeutender Schaderreger in Kompostierungsanlagen bei unterschiedlichen Rottebedingungen	24
M a r k g r a f, K. und L ü c k e r t, H.: Profildämpfen - ein neues Verfahren zur Boden- dämpfung	25
K u n i s c h, M., M o o s m a n n, A. und K o c h, W.: Einfluß elektromagnetischer Strahlung auf qualitative Eigenschaften von Kompost	26
B r i n k m a n n, R.: Biotisch und abiotisch verursachte Schädigungen des Wurzelsystems in ihrer Bedeutung für die Pflanzenleistung	27
D i e k e, A. und K n ö s e l, D.: Möglichkeiten für die Ausbreitung phytopathogener Viren durch geschlossene Bewässerungsanlagen in gärtnerischen Kulturen	28
G r i e s b a c h, E. und L a t t a u s c h k e, E.: Übertragung von <i>Clavibacter michi-</i> <i>ganensis</i> subsp., <i>michiganensis</i> in Tomaten-Hydroponikkulturen und Möglichkeiten zur Bekämpfung des Erregers	29
V a n a c h t e r, A.: Influence of soil composition and history on clubroot (<i>Plasmodiophora</i> <i>brassicae</i>) development on Brassicas	30
S m o l k a, S.: Untersuchungen zu Vorkommen und Pathogenität von <i>Alternaria alternata</i> und <i>Ulocladium cucurbitae</i> an Gurken	31
B e d l a n, G.: Erster Nachweis von Oosporen des Falschen Gurkenmehltaues in Österreich und Erfahrungen mit dem Warndienst	32
W i s s e m e i e r, A.H. und H o r s t, W.J.: Einfluß der Mangan- und Siliziumernährung auf die Empfindlichkeit von Gurke gegenüber Echtem Mehltau	33
F o r s t e r, R., H i l d e n h a g e n, R. und H o m m e s, M.: Untersuchungen zur An- wendung von Bekämpfungsschwellen für Schadlepidopteren im Kohlanbau	34
H i l d e n h a g e n, R., F o r s t e r, R. und H o m m e s, M.: Untersuchungen zur Be- kämpfung der Mehligen Kohlblattlaus nach Schwellenwerten	35
M e r z, F.: Vergleich zwischen chemischen Behandlungen und dem Einsatz von Kulturschutz- netzen gegen Kohlfliegen (<i>Delia radicum</i>) in Chinakohl	36
K r e b s, E.-K.: Einfluß von Rindensubstraten auf einige bodenbürtige Schadpilze bei Zierpflanzen	37
V o s s, J. und M e i e r, U.: Die Möglichkeiten nichtchemischer Hygienemaßnahmen in der Pflanzenproduktion unter Glas	38
S t r a ß b u r g e r, T.: Alternative Verfahren zur Beseitigung der Bodenmüdigkeit in Baumschulkulturen	39
W o h a n k a, W. und F r i e d e l, S.: Ausbreitung und Bekämpfung von <i>Phytophthora</i> <i>cinnamomi</i> (Rands) an <i>Erica gracilis</i> in Fließrinnen auf Freilandstellflächen	40
L e d e r e r, W. und S e e m ü l l e r, E.: Mykoplasmen (MLOs) als Krankheitserreger an Gehölzen	41
B a l d e r, H.: Effektivität von Wundbehandlungen im Wurzelbereich von Bäumen	42
D u j e s i e f k e n, D. und L i e s e, W.: Die Wirksamkeit von Wundverschluß und Holz- schutzmitteln in der Baumpflege	43
D u j e s i e f k e n, D. und B a l d e r, H.: Pflanzenreaktionen auf Injektionsverfahren mit Druck	44

Trapp, A. und Rode, H.: Schaderreger im Steinobstanbau der DDR - Möglichkeiten ihrer Überwachung als Grundlage für Bekämpfungsentscheidungen	45
Freier, B., Baufeld, P. und Kar, W.: Möglichkeiten der Anwendung variabler Schadensschwelen für Apfelschädlinge im integrierten Pflanzenschutz	46
Kar, W.: Die Bedeutung indifferenten Milbenarten für den integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau	47
Galli, P.: Prüfung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Raubmilben im Obstbau	48
Ferber, H. und Huber, W.: Insegar - ein insektizider Wachstumsregler für den integrierten Obst- und Weinbau	49
Temmen, K.-H., Bübl, W. und Wilhelm, R.: Telmion - ein neues Akarizid auf der Basis von Rapsöl	50
Gräpel, H., Drohsihn, G. und Seidel, K.: Zur Wirkung von Mitac ^(R) (Wirkstoff Amitraz) auf verschiedene Milben- und Insektenarten im Obstbau und deren natürliche Feinde	51
Pal, G.: Integrierter Kern- und Steinobstanbau an der Niederelbe - zweijährige Erfahrungen aus der Produktion und Vermarktung	52
Motte, G., Gottwald, R., Schindler, D., Siering, G., Schmutzler, K. und Dickler, E.: Komplexe Lösungen zur Schaderregerüberwachung im Apfelanbau mittels Signalisationscomputer-System 'Sicom 2000'	54
Dommermuth, H.: Erfassung der Blattbenetzung mit Hilfe meteorologischer Parameter	56
Blago, N. und Dickler, E.: "BUGOFF 2 G": Anpassung eines kalifornischen Prognosemodells für den Apfelwickler an die deutschen Klimabedingungen	57
Kennel, W. und Miedtke, U.: Triebbasisschorf - eine bisher unbekannte Erscheinungsform von Apfelschorf (<i>Venturia inaequalis</i>)	58
Brunner-Keinath, S. und Seemüller, E.: Ätiologie und Bekämpfung der Phytophthora-Wurzelfäule der Himbeere	59
Lau, N.: Resistenz von Sorten und Kreuzungsnachkommen der Himbeere gegen <i>Phytophthora fragariae</i> var. <i>rubi</i>	60
Auerswald, H.: Stimulation der generativen Entwicklung von Gewächshaustomate bei Lichtmangel durch Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse	61
Brinkmann, R., Oldenburg, S. und Zebitz, C.P.W.: Einfluß saugender Insekten auf Wachstum und Wurzeleistung von Gurke und Ackerbohne	62
Tasca, G.: Die durch Mykomyzeten verursachten Nachernteschäden an Paprikafrüchten in Rumänien	63
Tränkner, A. und Liesenfeld, R.: Unterdrückung von <i>Pythium ultimum</i> einer Keimlingskrankheit der Erbse (<i>Pisum sativum</i>) durch Saatgutbehandlung mit Kompostextrakten	64
Größ-Spangenberg, A. und Weltzien, H.C.: Möglichkeiten zur Beeinflussung der Ascosporenproduktion von <i>Venturia inaequalis</i> durch Kompostanwendungen	65
Al-Raddad Al-Momany, A., Abu-Gharbieh, W. und Saleh, H.: Effect of soil solarization on endomycorrhizal fungus <i>Glomus mosseae</i> and <i>Fusarium</i>	66
Voss, J. und Meier, U.: Das Vorkommen von pilzlichen Mikroorganismen auf Stellflächen in gärtnerischen Betrieben	67
Drewees-Alvarez, R. und Reimann-Philipp, R.: Charakterisierung verschiedener Einsporkulturen von <i>Marssonina rosae</i> und Reaktion an unterschiedlichen Rosa-Idiotypen	68
Toben, H., Mavridis, A. und Rudolph, K.: Erste Untersuchungen zur Bekämpfung des bakteriellen Doldenbrandes an Koriander	69
Richter, K. und Schaefer, H.-J.: Feuerbrandresistenz bei Obst- und Ziergehölzen	70
Miedtke, U.: Eradikative Bekämpfung des Pseudothecienstadiums von Apfelschorf (<i>Venturia inaequalis</i>) durch Cyanamid	71
Stammle, G. und Zeller, W.: Untersuchungen zur <i>Monilia</i> -Krankheit an Südkirsche	72
Dujesiefken, D.: Möglichkeiten der Wundbehandlung bei hohlen Bäumen mit Polyurethanschaum	73

Pflanzenschutz und Naturhaushalt (Sektionen 2, 6, 10, 14, Poster)

E l T i t i, A.: Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau: Zwölfjähriger Vergleich auf dem Lautenbacher Hof	*)
B o s c h, J.: Die Arthropodenproduktion des Ackerbodens	74
G l e m n i t z, M. und R a d i c s, L.: Untersuchungen zum Langzeiteinfluß von Düngung und Bodenbearbeitung auf die Zusammensetzung der Ackerbegleitflora	75
H i l d e b r a n d t, A., S c h ö n, H., H a m m e r, W. und H i l l e, M.: Veränderungen im chemischen Pflanzenschutz des Ackerbaues in den 80er Jahren	76
S c h u m a n n, K.: Strategien und Ergebnisse des Pflanzenschutzes im Futterbau	77
K l e i n, W.: Bayerisches Konzept des Pflanzenschutzes im Rahmen des umweltgerechten Pflanzenbaues	78
T h e i s s, S., H e i m a n n - D e t l e f s e n, D. und B r i n k m a n n, G.: Untersuchungen zur Abundanz zweier Onychiuridenarten (Collembola, Apterygota) in verschiedenen intensiv bewirtschafteten Zuckerrübenparzellen	79
S t o r c k - W e y h e r m ü l l e r, S.: Herbizidfreie Randstreifen - Faunistische Untersuchungen zum Hessischen Ackerschonstreifenprogramm	80
V o g e t, M.: Prinzipien der umweltchemischen und ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen	81
B a s e d o w, T.: Zum Problem der isolierten Betrachtung einzelner Pflanzenschutzmittel im Zulassungsverfahren in bezug auf den Naturhaushalt	82
S c h m i d t, H.-W.: Nützlingsversuche im Labor und im Freiland - Was ist zu erwarten?	*)
A b e l, C. und H e i m b a c h, U.: Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf <i>Poecilus cupreus</i> Imagines in einem Halbfreilandtest	83
H e i m b a c h, U. und A b e l, C.: Auswirkungen von Ausbringungstechnik und Wirkstoff auf einige Nützarthropoden bei Verwendung verschiedener Testverfahren	84
F ö r s t e r, F.: Untersuchungen der Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf <i>Platynus dorsalis</i> (Col., Carabidae) und <i>Tachyporus hypnorum</i> (Col., Staphylinidae)	85
S c h m i d t, H.-W.: Nebenwirkungen des Fungizids Policur auf nützliche Insekten	*)
B ü c h s, W., H e i m b a c h, U. und C z a r n e c k i, E.: Labor- und Halbfreilandversuche zu Nebenwirkungen von inkrustiertem Rapssaatgut auf Laufkäfer	86
D i n t e r, A. und P o e h l i n g, H.-M.: Untersuchungen zur Populationsdynamik von Spinnen im Winterweizen und deren Beeinflussung durch Insektizide	87
B a i e r, B. und K a r r g, W.: Labortestmethode zur Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf oligophage Raubmilben	88
G e m m e k e, H.: Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Nebenwirkungen bei Wirbeltieren	89
T r e n k l e, A.: Bodenuntersuchung auf Simazin und Fluazifopbutyl in Wasserschutzgebieten Baden-Württembergs	90
B r u m h a r d, B., S t o r c k, A. und F ü h r, F.: Versickerungsverhalten von Clopyralid in einer Parabraunerde: Gegenüberstellung von Säulenversuchen ("Aged Leaching") und einer zweijährigen Lysimeterstudie	91
M ü l l e r - W e g e n e r, U., E h r i g, C., A h l s d o r f, B., S c h m i d t, R. und M i l d e, G.: Exemplarische Untersuchungen zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser	92
B i n n e r, R., B e i t z, H., S c h m i d t, H. und W o l f, N.: Das Grundwassermodell TERRA - eine Entscheidungshilfe für den Pflanzenschutzmitteleinsatz in Trinkwasserschutzgebieten	93
H ä f n e r, M.: Wechselbeziehungen zwischen Molekülstruktur und Grundwassergefährdungspotential bei Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen	94
W i l k e n i n g, A., B o e h n c k e, A., N o l t i n g, H.-G. und S t o r z e r, W.: Prüfung und Bewertung des Eintrags und Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln in Luft	95
S m o l k a, S., M a n t h e y, M., F a u s t, M., B ö d e k e r, W. und G r i m m e, L.H.: Beziehungen zwischen Lipophilizität, Bioakkumulation und Algentoxizität von Phenylharnstoff- und Triazin-Derivaten	96
B a c k h a u s, G.-F. und H ä r i g, R.: Untersuchungen zur Ausbreitung von <i>Cylindrocladium scoparium</i> Morgan und <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands in geschlossenen Kultursystemen	97
P a w l i z k i, K.-H., P o g á n y, E. und W a l l n ö f f e r, P.: Freisetzung und Pflanzenverfügbarkeit zellwandgebundener Rückstände am Beispiel von 4-Chloranilin und 2,4-Dichlorphenol	98
H o l z m a n n, A. und C a r g a n i c o, H.-A.: Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 Pflanzenschutzgesetz	99

*) nicht eingegangen

B ö d e k e r, W.: Zur Morbidität und Mortalität von Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel in der Bundesrepublik Deutschland	101
S c h ö n, H. und H i l d e b r a n d t, A.: Arbeitsunfälle beim chemischen Pflanzenschutz in der Landwirtschaft	102
P e t z o l d, R.: EG-Harmonisierung der Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln - Stand und Tendenzen	103
O t t e, A.: Saatgutbehandlung im Pflanzenschutzrecht	104
E h l e, H. und L a e r m a n n, H.-T.: Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf die Aktivitäten der Bodenmikroflora im Rahmen des Zulassungsverfahrens	105
N e u b e r t, S.: Die neue Bio- und Gentechnologie: Wirtschaftliche, soziale und Ökologische Folgen für die Landwirtschaft - Ergebnisse einer schriftlichen Expertenbefragung	106
P a u l, V.H. und B a u e r s, F.: Erste Ergebnisse über Auftreten und Bedeutung von Pilzkrankheiten im Anbau von Öllein	*)
P l e s c h e r, A. und A d a m, L.: Integrierter Pflanzenschutz im Kummelanbau der DDR	107
H e i n r i c h - S i e b e r s, E.: Prüfung der Optimierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes anhand des Beispiels Insektizide und Akarizide im Rahmen der Zulassung	108
B a r g e l - F a u l, M. und N i e t e r, I.: Jahresvergleich der Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln von 1986 bis 1989, durchgeführt vom Pflanzenschutzamt Berlin	109
M a c e k, J.: Die Abneigung der Stadtbewohner gegen mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelte landwirtschaftliche Produkte anhand einer Erhebung in Ljubljana/Jugoslawien	110
K n i r s c h, J.: Untersuchung und Bewertung des Pestizidexports bundesdeutscher Firmen	111
S a n f t l e b e n, H.: Voraussetzungen und Möglichkeiten freiberuflicher Beratungstätigkeit	112
B a l d e r, H. und D o r n b u s c h, H.: Bisamfang und Röhrichtschutz	113
E p p l e r, A.: Der gegenwärtige Stand der Ausbreitung von <i>Macrosiphum albifrons</i> in Europa	114
M o l t h a n, J.: Zum Vorkommen spezifischer Blattlausprädatoren in Feldrainbiotopen und angrenzenden Feldern	115
R u p p e r t, V.: Einfluß erhöhter Blütendichte am Rand eines Winterweizenfeldes auf Nützlings- und Schädlingsdichte	116
A b e l, C. und H e i m b a c h, U.: Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf <i>Poecilus cupreus</i> unterschiedlicher Entwicklungsstufen	117
B ü c h s, W., H e i m b a c h, U. und C z a r n e c k i, E.: Nebenwirkungen von Schneckenbekämpfungsmitteln auf Laufkäfer (Coleoptera:Carabidae): Labor- und Halbfreilandversuche	118
F a u s t, M., B ö d e k e r, W., A l t e n b u r g e r, R., T h ö r l, J. und G r i m m e, L.H.: Kombinationswirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln auf non-target-Organismen - Ist eine systematische Prüfung möglich?	119
C a b r a l, R., H o s h i y a, T., H a k o i, K., H a s e g a w a, R., F u k u s h i m a, S. und I t o, N.: Study of the potential carcinogenicity of pesticides using a rapid in vivo bioassay	120
B o u r g e o i s, B., F l ö b e r, H. und S c h w a c k, W.: Modellreaktionen zum photochemischen Verhalten von Fungiziden auf Pflanzenoberflächen am Beispiel der Dicarboximide und N-Trichlormethylthioimide	121
Z e e b, E., L i t z, N., K l e i n e, W., M ü l l e r - W e g e n e r, U. und M i l d e, G.: Ausgewählte Eintragungspfade von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächenwasser und oberflächennahes Grundwasser	*)
L u n d e h n, J.-R., W i l k e n i n g, A., H o h g a r d t, K. und P a r n e m a n n, H.: Zur Vergleichbarkeit/Übertragbarkeit des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in/auf Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen	122
L u n d e h n, J.-R., S i e b e r s, J. und W u l f, A.: Zur Belastung von Kulturpilzen (Austernseitlingen) durch Pflanzenschutzmittelrückstände im Kultursubstrat (Getreidestroh)	123
S i e b e r s, J., N o l t i n g, H.-G., G o t t s c h i l d, D. und C a m m e n g a, H.K.: Bestimmung von ausgewählten Pflanzenschutzmittelwirkstoffen im Regen	124
H o h g a r d t, K., L u n d e h n, J.-R., P a r n e m a n n, H., W i l k e n i n g, A. und H a n s, R.: Rückstandsversuche an be- und verarbeiteten pflanzlichen Erzeugnissen	125
S c h e n k e, D., B a n a s i a k, U. und K r ü g e r, B.: Modellversuch zur Untersuchung des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in Getreide unter extremem Wassermangel	126

*) nicht eingegangen

Weinert, J. und Wolf, G.: Einfluß von Herbiziden und Verunkrautungen auf die Bodenmikroflora in Rapsfeldern	127
Bartels, G.: Auswirkungen eines langjährig unterschiedlich intensiven Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf das Ökosystem Ackerboden	128
Steiner, U., von Alten, H. und Heupel, K.: Mikrobielle Begleitflora der vesikulär-ärbuskulären (VA-)Mykorrhiza an Blättern als Inokulumträger	129
Kloskowski, R., Siebers, J. und Noltin, H.-G.: Untersuchungen zum Versickerungsverhalten des Wirkstoffes Terbutylazin und des Metaboliten Desethyl-terbutylazin	130
Bergstrom, L., McGibbon, A., Day, S., Portwood, D., Baloch, R. und Snel, M.: Abbau und Versickerung von Clopyralid in schwedischen Böden	131
Gräff, S., Undorf, K. und Huber, J.: Freisetzung eines Kernpolyedervirus von Autographa californica (AcMNFV) im Freiland	132
Ackerbau - Getreide, Mais (Sektionen 3, 7, 11, 15, 19, Poster)	
Hoffmann, G.-M.: Grundlagen zur Definition von Bekämpfungsschwellen bei Krankheiten des Weizens	133
Mauler-Machnik, A. und Nas, P.: Einfache Methode zur Frühdiagnose von Pseudocercospora herpotrichoides mit dem Bayer-Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann	134
Büschel, T.: Zur Diagnose von Blattfleckenkrankheiten an Weizen	135
Verreet, J.-A.: Einflüsse von Aussaatzeit, Sorten und N-Düngung auf die Terminierung von Fungizidmaßnahmen im Weizen nach dem Schwellenkonzept	136
Raum, J.: Biologische Nebeneffekte von Fungizidmaßnahmen im Weizen bei gezieltem Einsatz nach dem Schwellenkonzept	137
Kremer, M.: Biologische Simulation von Befallsverläufen der Drechslera-Blattfleckenkrankheit an Weizen, physiologische Reaktion und Ertrag	138
Wolf, P.: Epidemiologisch begründetes Entscheidungsmodell zur Bekämpfung von Drechslera tritici-repentis	139
Habermeier, J.: Überprüfung und Einführung des Bekämpfungsschwellenkonzeptes WEIZENMODELL BAYERN	140
Verreet, J.-A.: Mehrjährige Prüfungen von Fungiziden gegen Blatt- und Ährenkrankheiten an Weizen bei Anwendung des Konzeptes der Bekämpfungsschwellen	141
Obst, A.: Septoria nodorum-Bekämpfung in Abhängigkeit von Behandlungstermin und Fungizidwahl	142
Jordan, V.W.L. und Hutchison, J.A.: Disease control strategies for optimal intervention in winter wheat and an approach towards the development of lower input farming systems	143
Obst, A.: Konzeption und erste Erfahrungen mit einem Entscheidungsmodell gegen die wichtigsten Krankheitserreger an Gerste	144
Stephan, V.: Zur Entwicklung des Expertensystems WEIZENMODELL BAYERN	145
Damm, K.-H.: Schaderregerauftreten in Winterroggen, deren Symptome an der Halmbasis zu Verwechslungsmöglichkeiten mit dem Erreger der Halmbruchkrankheit (Pseudocercospora herpotrichoides (Fron) Deighton) führen können	146
Kuntzsch, E.: Zum Einfluß des Befalls mit Pseudocercospora herpotrichoides (Fron) Deighton auf Ertrag und Ertragskomponenten im langjährigen Getreidedaueranbau und in Weizenmonokultur in Etzdorf	147
Vilich-Meller, V.: Vorkommen von Fußkrankheitserregern in gemischten Getreidebeständen	148
Beer, W.W. und Westphal, B.: Die Bedeutung des Zwergrostes (Puccinia hordei Otth) für den Wintergerstenanbau in der DDR	149
Bielka, F.: Untersuchungen zur Differenzierung von Roggenmehltau	150
von Tiedeman, A.: Epidemiologische Aspekte der Prädisposition von Weizen für Septoria nodorum und Erysiphe graminis durch latente Ozonbelastung	151
Adam, L. und Hahn, E.: Nutzung der Sortenresistenz gegen Weizenmehltau zur Reduzierung der Mittelaufwandmenge	152
Beer, E.: Bekämpfungsschwelle für Mehltau bei unterschiedlich widerstandsfähigen Sorten als Elemente des integrierten Pflanzenschutzes in verschiedenen Winterweizenanbausystemen	153

H a u, B.: Untersuchungen zum Einfluß der Temperatur auf die Rassendynamik des Gerstenmehltaus	154
H ö x t e r, H., L u d w i g, W., S i e b e r, G., T r u b e, P., M i e d a n e r, T. und G e i g e r, H.H.: Immunologische Erfassung von <i>Microdochium nivale</i> in Schneeschimmel- und Fußkrankheitstests von Roggen-Inzuchtlinien	155
H e m p l e r, C.: Einfluß einer Manganbehandlung auf den Blattkrankheitsbefall von Winterweizen in Abhängigkeit von N-Düngung, Sorte und Fungizideinsatz	156
H e i d e l, W.: Effektive Bekämpfung von Fuß- und Blattkrankheiten in Winterroggen	157
K ü h l, A.: Befallsverlauf verschiedener Blattkrankheiten und deren Wechselwirkungen im Vegetationsablauf unter variierten Weizenanbausystemen	158
M i e l k e, H.: Untersuchungen zum Auftreten der Typhula-Fäule in den Jahren 1988/89 und 1989/90	159
N i r e n b e r g, H. und D a l c h o w, J.: Untersuchungen über <i>Hymenula cerealis</i> an Getreide	160
C h r i s t e n, O.: Die Befalls-Verlust-Relationen bei Wurzelerkrankungen an Wintergetreide unter dem Einfluß von Vorfrucht, Fungizidbehandlung und Stickstoffdüngung	161
V o l k m a r, C.: Die Pritfliege (<i>Oscinella frit</i> (L.)) als Ährenschildling der Winter- und Sommergerste	162
G r o e g e r, U. und O h n a s o r g e, B.: Zur Regulation von Blattlauspopulationen in südwestdeutschen Winterweizenfeldern - Einfluß der spezifischen Gegenspieler in unterschiedlich strukturierter Landschaft	163
H o f f m a n n, G.: Ökologisch-ökonomisch orientierte Anwendung von Wachstumsregulatoren ("Wachstumsregler") zur Ertragssteigerung und -sicherung im Getreidebau	164
S c h u l z k e, D. und S c h ä d l i c h, F.: Zur Wirkung von Wachstumsregulatoren auf Halmstabilität und Ertrag von Wintergetreide sowie Schlußfolgerungen für eine zielgerichtete und ertragerorientierte Anwendung	165
S c h ä d l i c h, F. und M a r z o k, K.: Untersuchungen zum wechselseitigen Einfluß von Herbizid-, Fungizid- und Wachstumsregulatoreinsatz auf den Winterroggenertrag im Kreis Bernau im Zeitraum 1976 bis 1986	166
G e r o w i t t, E., B o d e n d ö r f e r, H., K a i s e r, F. und H e i t e f u s, R.: Entwicklung der Population wichtiger Unkrautarten in der Fruchtfolge Rüben-Weizen-Gerste bei Berücksichtigung von Schadensschwellen im Getreide	167
B ö t t g e r, W. und W e n k, C.: Mehrjährige Versuchs- und Praxiserfahrungen zum Naturkorn-, Weizen- und Roggenanbau (Naturkornanbau: ohne Pflanzenschutzmittel- und Mineraldüngereinsatz im Anbaujahr)	168
W i n s t e l, K.: Umweltgerechter Maisanbau durch Mulchsaat (zweijährige Versuchsergebnisse)	169
E i d t - W e n d t, J. und S c h u l z, F.A.: Verlustermittlung in kleinbäuerlichen Maislagersystemen im Hochland Ekuadors	170
B ö t t g e r, W.: Die Zukunft der amtlichen Pflanzenschutzberatung im Spannungsfeld zwischen immer schwerer erfüllbaren gesetzlichen Vorgaben und der Konkurrenz zu anderen Beratungsträgern	171
H i n d o r f, H. und W i e z o r k e, I.: Untersuchungen zum Rassenspektrum von <i>Rhynchosporium secalis</i> auf Testsortimenten von Winterroggen und Gerste	172
W e r r e s, G. und H i n d o r f, H.: Untersuchungen zur Inkubationszeit von <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis an Gerste und Roggen	173
V o l k, T., F r a h m, J. und B u c h e n a u e r, H.: Epidemiologie und Bekämpfungsmöglichkeiten von <i>Rhynchosporium secalis</i> an Wintergerste	174
S e i d e l, P.: Zu den Grundlagen der Schädigung von <i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoem. - dem Erreger der Netzfleckenkrankheit - im N-Stoffwechsel der Sommergerste	175
K y r i o n, G. und S c h ö n b e c k, F.: Einfluß von N-Mangel und Befall mit <i>Puccinia hordei</i> auf Wachstum und Physiologie von Gerste	176
S t u r m, H., K n i t t e l, H. und S a u r, R.: Ertragsreaktion von Wintergetreide und N_{min} -Gehalt nach der Ernte im System des integrierten Pflanzenbaues	*)
G a b l e r, J. und F r i t s c h e, H.: Ergebnisse der Virulenzanalyse bei Gerstenmehltau in der DDR	177
H e y e r, W. und W e t z e l, T.: Zur Aktualisierung des Bekämpfungsrichtwertes der Getreidehähnchen (<i>Oulema</i> spp.)	178
W e b e r, G.E.: Interaktionen zwischen <i>Erysiphe graminis</i> und <i>Septoria</i> spp. in Winterweizen - analytische Modelle	179

*) nicht eingegangen

F i r s c h i n g, K.-H. und v o n T i e d e m a n n, A.: Einfluß von Ozon auf frühe Infektionsstadien von <i>Septoria nodorum</i> an Weizen	180
S r o b á r o v á, A.: The Fusarioses of wheat	181
T h e u e r k a u f, A. und W o l f, G.: Lichtmikroskopische Untersuchungen zur Entwicklung der Halmbrechkrankheit (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron) Deighton) in früh und spät gesättem Winterweizen	182
H e n z e, M. und S e n g o n c a, C.: Der Einfluß von Fruchtfolge und unterschiedlichen Anbausystemen auf die Blattläuse und deren Räuber im Winterweizen	183
B e n e d a, J.: Neue Ergebnisse über Infektion und Bekämpfung von Schneeschimmel in Weizen, Triticale und Roggen	184
Fungizide (Sektionen 4, 8, 12, Poster)	
M ü l l e, C. und P ü l l e n, P.: Syncro - ein neues Kombinationsprodukt zur Bekämpfung von Ährenkrankheiten in Weizen	185
D i s t l e r, B. und M ü l l e r, F.: Untersuchungen zum Verhalten und Verbleib von Prochloraz nach Saatgutbeizung von Getreide	186
K ä s b o h r e r, M. und N a u, K.-L.: Difenocoazol - ein neuer Wirkstoff zur Bekämpfung von Krankheiten im Ackerbau	187
G r e i n e r, A., P e p i n, R., Z e c h, B. und S c h i l l e r, R.: LS 862063 - ein Triazolfungizid mit neuen Eigenschaften	188
M e r k e l b a c h, H., T r i e b e l, U. und R o o s, H.: Bekämpfung von pilzlichen Schaderregern in Raps mit prochlorazhaltigen Produkten	189
A d a m, L. und P a t s c h k e, K.: Ergebnisse zur Phytophthora-Bekämpfung mit Brestan/Zineb-Kombinationen bei Kartoffeln	190
P l u s c h k e l l, H.J.: Überwachung der Metalaxylresistenz bei <i>Phytophthora infestans</i> an Kartoffeln im Bezirk Rostock	191
S t a c h e w i c, H.E., B u r t h, U., L e a d b e a t e r, A., v a n d e r M a a r e l, H. und E l m s h e u s e r, H.: Behandlung von Kartoffeln mit Beret(R) (Fenpiclonil) gegen Lagerkrankheiten und <i>Rhizoctonia solani</i>	192
G r o t e, D. und B u c s i, C.: Bekämpfung von <i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>nicotianae</i> beim Tomatenanbau in NFT (nutrient film technique) mit bercema Ridomil Zineb und Alette 80 WP	193
W e i s s, M. und S i e g l e, H.: PyrifenoX - ein neues Pyridin-Fungizid gegen Blatt- und Fruchtkrankheiten	194
M a p p e s, D. und H a u p t m a n n, S.: Versuchsergebnisse über den Einfluß von Blattfeuchte und Regen auf die Wirkung verschiedener Fungizide gegen <i>Venturia inaequalis</i>	195
D e h n e, H.-W., B r a n d e s, W. und S c h u l z, U.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Botrytis-Fungiziden und zur Prüfung möglicher Fungizidresistenz	196
B r a n d e s, W., K a s p e r s, H., S i e b e r t, R. und D e h n e, H.-W.: Einsatzmöglichkeiten von Tebuconazole im Obstbau	197
P i c a r d, K.: Dithianol - ein Basisfungizid für Obst, Wein, Hopfen und Getreide	198
H u b e r, W. und F e r b e r, H.: Erste Versuchsergebnisse mit PyrifenoX in der Bundesrepublik Deutschland (Obst- und Weinbau)	200
K u b i a k, R. und E i c h h o r n, K.W.: Trauben- und Weinuntersuchungen nach wiederholter Spritzung von radioaktiv markiertem Tebuconazole unter praxismgerechten Freilandbedingungen	201
B l a n k e n a g e l, R. und S e e m e r, H.: Dimethomorph - ein Fungizid mit Wirkung gegen Peronosporales	202
B i ä b o r t, S. und S c h l ö s s e r, E.: Untersuchungen zur Risikoabschätzung einer Resistenzentwicklung gegenüber Dimethomorph	203
L i m p e r t, E.: Zur Verbesserung der Beurteilung von Fungizidresistenz in Schaderregerpulationen	204
S a u r, R., L o r e n z, G. und L ö c h e r, F.: Mehltau-Monitoring an Winterweizen 1984 bis 1989	205
G l a t t k o w s k i, H. und H e i t e f u ß, R.: Untersuchungen zur gezielten Anwendung von Fungiziden gegen Mehltau im Winterweizen	206
F e l s e n s t e i n, F.G. und F i s c h b e c k, G.: Sensitivität ausgewählter europäischer Populationen des Getreidemehltaus gegenüber dem Wirkstoff Tebuconazol	207
P u h l, T., R o o s, H. und T r i e b e l, U.: Gezielter Einsatz von Prochloraz-Produkten - orientiert am Halmbrech-Basisrisiko	208
B u s c h h a u s, H., B i r c h m o r e, R. und R u s s e l, P.E.: Sensitivität von <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> gegenüber Prochloraz in Deutschland und in angrenzenden westeuropäischen Staaten	209

P o n s, J. und E u l, A.: Dynamik der Fungizidresistenz in Gerstenmehltaupopulationen bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien	210
B u s c h h a u s, H., B i r c h m o r e, R., R u s s e l, P.E. und S p i e g e l, B.: Untersuchungen zur Aussagekraft einer Methode zur Bestimmung der Sensitivität von <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> gegenüber Prochloraz	211
D a n i e l s, A., L u c a s, J.A. und P e b e r d y, J.F.: Einfluß von Prochloraz auf die frühe Pathogenese der Halmbruchkrankheit	212
D a h m e n, H., H e y e, U. und S t a u b, T.: Biologische Wirkungsweise von Difenococonazol an verschiedenen Pathosystemen	213
G o e d i c k e, H.-J., J a h n, M. und K l e m e n t z, D.: Rückstandsverhalten und biologische Wirkung wichtiger Fungizide im Getreidebau	214
H ö l t e r m a n n, F. und S c h i c k e d a n z, F.: Untersuchungen zur Sensibilität einiger <i>Botrytis cinerea</i> -Isolate gegenüber aktuellen Botrytiziden	215
H o l z, B.: Phospholipide verbessern die Wirksamkeit von Botrytiziden im Weinbau	216
B u c h e n a u e r, H., B u s c h h a u s, H. und W e n z, M.: Wirkungsweise von Propamocarb gegenüber <i>Phytophthora infestans</i>	217
B l a n k e n a g e l, R.: Pyrifenox/Dithianon - eine Fungizidkombination zur Bekämpfung von Schorf und Mehltau im Apfelanbau	218
S a c k e n h e i m, R., W e l t z i e n, H.C., K a s t, W.K. und K e t t e r e r, N.: Untersuchungen zur Wirkung von Kompostextrakten auf pilzliche Schaderreger der Rebe	219
G r ä f f, S., H e r g e r, G., L o r e n z, G., M a n g o l d, D., P o m m e r, E.-H., S c h e r e r, M. und K l i n g a u f, F.: Die Wirkung etherischer Öle und weiterer leichtflüchtiger Naturstoffe auf verschiedene Schadpilze	220
S c h n e i d e r, S., H e r g e r, G., H u g e r, A.M., K l i n g a u f, F. und U l l r i c h, W.: Der Einfluß eines wässrigen Extrakts aus dem Sachalin-Staudenknocherich, <i>Reynoutria sachalinensis</i> , auf den Echten Mehltau an Gurken und auf die Enzymaktivität der Wirtspflanze	221
H e r g e r, G., K o w a l e w s k i, A., G ü t t l e r, J. und K l i n g a u f, F.: Der Einfluß von Standort, Jahreszeit und Bodenbearbeitung auf die Wirkung von Auszügen aus dem Sachalin-Staudenknocherich, <i>Reynoutria sachalinensis</i>	222
Mittel gegen tierische Schädlinge (Sektion 16, Poster)	
K o n r a d t, M. und H e m m e n, C.: Einsatz von Karate gegen Vektoren des Gelbverzwergungsvirus (BYDV)	223
H e m m e n, C. und K o n r a d t, M.: Pirimor - neue Erfahrungen bei der Blattlaus- und Vektorenbekämpfung	224
A l t m a n n, R., H a r t w i g, J. und O v e r b e c k, H.: Gaucho(R) - ein neues Insektizid zur Bekämpfung von Rübenschädlingen	225
W i l h e l m, U.: Neuere Untersuchungen zur Wirkung des Häutungshemmers Nomolt	226
W e n d t, U.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Niemwasserextrakten gegen Erdnußschädlinge in der Provinz Manabi/Ecuador	227
P r e i s e r, F.A., D e m c h a k, R.J., M a c C o n n e l l, J.G., M r o z i k, H. und D y b a s, R.A.: Avermectin B1 8,9-oxyd - ein neues Insektizid/Akarizid mit erhöhter Photostabilität	228
B i e r i, M. und S c h w e i z e r, H.: Die letale Wirkung von Metaldehyd auf die genetzte Ackerschnecke (<i>Deroceras reticulatum</i> Mill.) in Abhängigkeit von der Wirkstoffmenge und der Umgebungstemperatur auf wassergesättigter Kontaktfläche	229
T r i e b s k o r n, R. und S c h w e i z e r, H.: Der Einfluß der Temperatur auf Metaldehyd-induzierte Veränderungen in Geweben der genetzten Ackerschnecke (<i>Deroceras reticulatum</i>) auf wassergesättigter Kontaktfläche	230
H a r r i e s, V., v o n d e r H e y d e, J., H a s s, H.B. und C o n r a d v o n H e y d e n d o r f f - S c h e e l, R.: Ordoval(R) - ein Akarizid für Sonderkulturen	231
W e h l i n g, A. und H e i m b a c h, U.: Untersuchungen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Spinnen (Araneae) am Beispiel einiger Insektizide	232
A n d l a u e r, W. und S c h w a c k, W.: Modellreaktionen zum photochemischen Verhalten von Parathion-ethyl auf Pflanzenoberflächen	233
K l e i n h e n z, B. und S e n g o n c a, C.: Ermittlung des Hauptübertragungszeitraumes von barley yellow dwarf virus durch Blattläuse in Wintergerste und Winterweizen im Bonner Raum	234
K r a u s e, U., D i n t e r, A. und P o e h l i n g, H.-M.: Untersuchungen zum Einfluß von Herbstbehandlungen mit Pyrethroiden zur Kontrolle von Getreideblattläusen in Wintergerste und Winterweizen auf epigäische Raubarthropoden	235

Weinbau (Sektion 17, Poster)

M a i x n e r, M. und P e a r s o n, R.C.: Untersuchungen zur Bedeutung der Zikade <i>Sca-phodeus titanus</i> Ball als Vektor der Grapevine Yellow's Disease im östlichen Nordamerika	236
S c h u l z, T., L o r e n z, D. und E i c h h o r n, K.W.: DNA-Fingerabdrücke zur Ent-wicklung eines Modells für die Phylogenie von <i>Agrobacterium tumefaciens</i> Biovar 3	237
K a s t, W.K.: Untersuchungen zur Befalls-Verlust-Relation und wirtschaftlichen Schadens-schwelle bei <i>Phomopsis viticola</i> an Reben	238
H o p p m a n n, D., H i l l, G. und H o l s t, H.: Die Erfassung der Blattbenetzung in Rebbeständen als Grundlage für die Witterungsprognose von <i>Plasmopara viticola</i>	239
H ö f e r, M., B r e n d e l, G. und K r a n z, J.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Bedeutung des Wurzelschimmelkomplexes an Reben	240
C a s t a n e d a, O. und H o l s t, H.: Der Einfluß des Wirtes, des Parasiten und ausge-wählter Witterungsfaktoren auf den Bekämpfungserfolg durch Schlupfwespen bei Trauben-wicklern	241
P a k, H.A. und H a u, B.: Dynamik der Dicarboximid-Fungizidresistenz in Freilandversuchen in Neuseeland	242
M o h r, H.D.: Säureschäden bei Reben - Untersuchung eines Krankheitssyndroms	243
S o p p, E. und H o l s t, H.: Resistenz von Unterlagsrebsorten gegenüber <i>Xiphinema index</i>	244
W a l c h, H. und S t r a u b, M.: Arthropodenfauna in Betrieben mit und ohne Insektizid-einsatz gegen die zweite Generation des Traubenwicklers	245
H o l s t, H. und R ü c k r i c h, K.: Die Carabidenfauna einer Rebanlage unter Berück-sichtigung von Bodenpflege und Pflanzenschutz	246
Wirt-Parasit-Beziehungen (Sektionen 18, 22, Poster)	
R e i s e n e r, H.J.: Neue experimentelle Ansätze zur Aufklärung biotropher Wirt-Patho-gen-Interaktionen	247
W y d r a, K. und R u d o l p h, K.: Interaktionen zwischen Zellwandpolymeren anfälliger und resistenter Bohnenpflanzen (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) und makromolekularen Ober-flächenstrukturen von <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	248
N e u e b a u e r, M., G r o ß, M. und R u d o l p h, K.: Untersuchungen zur Wirt-Parasit-Interaktion zwischen <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> und <i>Phaseolus vul-garis</i> mittels Anti-Alginat-Antikörpern aus den Eiern immunisierter Hühner	249
S t r u c k, C., I b e n t h a l, W.D. und H e i t e f u ß, R.: Versuche zu Interaktions-mechanismen zwischen Plasmamembranen aus Gerstenkoleoptilen und Keimschlauchmole-külen von Mehltau (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>)	250
W e b e r, G.E. und G ü l e c, S.: Interaktion zwischen <i>Erysiphe graminis</i> und <i>Septoria</i> spp. in Winterweizen - experimentelle Ergebnisse	251
B a r t l e b, H.: Komponentenanalyse zur Ermittlung der partiellen Resistenz von Gerste gegen Mehltau	252
W y s s, U.: Verhaltensnormen des Rübenzystennematoden <i>Heterodera schachtii</i> während der Gesamtentwicklung	253
A l - R a d d a d, A.: Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizae on <i>Fusarium wilt</i> of tomato and pepper	254
D r ü g e, U. und S c h ö n b e c k, F.: Ursachen für Wachstumsförderungen durch VA-Myko-rhiza unter Berücksichtigung der Phytohormone	255
J a c o b, M. und B o c h o w, H.: Pflanzenschutzterfolge durch kombinierten Einsatz der VA-Mykorrhiza und bakterieller Antagonisten in der Gerberaproduktion	256
N ö l l e n b u r g, M., H e v e s i, M., S o m l y a i, G., K l e m e n t, Z., R u d o l p h, K. und K o n d o r o s i, A.: Mehr als ein Gen von <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> beeinflusst Pathogenität auf Bohne und Hypersensitivität auf Tabak	257
O h l, L.: Untersuchungen über den Gerstenmehltau, seine Befallsstärke und die Fitnes seiner Pathotypen	258
K o c h, G.: Isozym-Markeranalyse europäischer Gerstenmehltaupopulationen	259
K ü r z i n g e r, W., G ö t z, E. und D a r s o w, U.: <i>Phytophthora infestans</i> an Kar-toffeln: Fungizideinsatz, Untersuchungen zum Stengelbefall, Resistenzzüchtung	260
O t t o, F., F u c h s, E., G r ü n t z i g, M. und K e g l e r, H.: Beitrag zur Ermitt-lung quantitativer Resistenzen bei den Virus-Wirt-Kombinationen ApMV/Apfel, PNRV/Sauer-kirsche und PPV/Pflaume	261
B u r h e n n e, S., P a u l, V.E., P o t t e r, L.R., C a g a s, B., R e h e u l, D. und B o l l e r, B.: Untersuchungen zum Auftreten und zur Virulenz von <i>Drechslera sic-cans</i> an Weidelgras unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlich anfälliger Sorten	*)

*) nicht eingegangen

Berndt, H., Hetzler, J. und Fehrmann, H.: Der Ergosterolgehalt als Parameter für die Bestimmung der Interaktion im System <i>Cochliobolus sativus</i> -Weizen	262
Braul, H.-J., Steiner, U. und Schönbeck, F.: Veränderungen in der Proteinbiosynthese von Gerste nach Resistenzinduktion gegenüber Echtem Mehltau	263
Hartmann, S.: Grundlagen zur Resistenzprüfung gegen <i>Pyrenophora teres</i> an Gerste	264
Kilian, M.: Einfluß von Triadimefon auf die Fitness von nicht voll zur Wirtssorte kompatiblen Isolaten des Gerstenmehltaus	265
Temmen, K.-H.: Selektion von Kulturpflanzen mit horizontalen Resistenzeigenschaften gegenüber echten Mehlpilzen	266
Ebrahim-Nesbat, F., Drandarevski, C. und Heitefuß, R.: Zytologische Untersuchungen zur Wirkungsweise von Dimethomorph auf den Wirt-Parasit-Komplex Weinrebe <i>Plasmopara viticola</i> (Falscher Mehltau)	267
Brückner, G., von Tiedemann, A. und Fehrmann, H.: Resistenzveränderungen bei der Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> L.) gegenüber <i>Botrytis cinerea</i> und <i>Botrytis fabae</i> nach Belastung mit Ozon (O ₃) und PAN (Percyacetylnitrat)	268
Prüter, C. und Zebitz, C.P.W.: Änderung von Wachstumsparametern der Ackerbohne bei Befall mit <i>Aphis fabae</i> unter Berücksichtigung sortenspezifischer Eigenschaften	269
Böhnke, B., Krahl, G., Oerke, E.-C. und Zebitz, C.P.W.: Sortenspezifische Toleranz von Pflanzen bei Befall mit verschiedenen Schaderregern	270
Zebitz, C.P.W. und Prüter, C.: Zusammensetzung der interzellulären Waschflüssigkeit von Ackerbohnenblättern nach Einfluß verschiedener Schadfaktoren	271
Dahm, H. und Buchenauer, H.: Untersuchungen zu Resistenzmechanismen an <i>Beta vulgaris</i> L. gegenüber der <i>Rizomania</i> unter besonderer Berücksichtigung des Virusvektors <i>Polymyxa betae</i>	272
Birckenstedt, E., Maes, P. und Paul, V.H.: Testmethoden für die Züchtung auf Resistenz gegenüber der parasitären Auswinterung, <i>Fusarium nivale</i> und <i>Typhula ishikariensis</i> , bei Gräsern	273
Schneider, S. und Ullrich, W.R.: Metabolische Veränderungen in Pflanzen in Zusammenhang mit induzierter systemischer Resistenz	274
Dehne, H.-W., Hänßler, G. und Kuck, K.-H.: Untersuchungen zum Einfluß von Bayleton-Bodenbehandlungen auf die Entwicklung der VA-Mykorrhiza an Kaffee	275
Forst (Sektion 20, Poster)	
Wulf, A.: Endophyten in Waldbäumen	276
Balder, H. und Liese, W.: Zum Stand der Eichenschäden in Osteuropa	277
Bogenschütz, H., Achten, W., Drossel, O., Jacob, A. und Schürmann, P.: Untersuchungen über eine Massenvermehrung des Rotköpfigen Tannenwicklers, <i>Zelraphera rufimitrana</i> H.-S. (Lep., Tortricidae), im Schwarzwald	278
Klennert, M.P.: Vergleichende Untersuchung der Laufkäferfauna Dimilin-behandelter und unbehandelter Eichenschwälder der Westfälischen Bucht (Col., Carabidae)	279
von Tiedemann, S.: Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von <i>Armillaria ostoyae</i> an Fichte (<i>Picea abies</i>)	*)
Trzebitsky, C. und Schמיד-Vielgut, B.: Untersuchungen zur Verbreitung und Wirkung von <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metschn.) Sorokin beim Waldmätkäfer <i>Melolontha hippocastani</i> F.	280
Tesche, M.: Nachwirkungen von zeitlich begrenztem SO ₂ - und Trockenstress sowie von stressmindernden Mitteln bei Fichten	281
Pehl, L. und Butin, H.: <i>Dothistroma septospora</i> (Derog.) Morelet - ein neuer Nadelparasit auf <i>Pinus mugo</i> Turra	282
Balder, H. und Dujesiefken, D.: Neue Schadenssymptome an Eiche (<i>Quercus robur</i>)	283
Büttner, C. und Führling, M.: Untersuchungen zu Isoenzymmustern an <i>Betula</i> spp.	284
Wulf, A. und Siebers, J.: Untersuchungen zum Transport von Pflanzenschutzmitteln im Saftstrom von Bäumen nach Stamminjektion	285
Biologische und biotechnische Bekämpfung (Sektionen 21, 25, 29, 33, Poster)	
Grünwaldt-Stöcker, G. und Poehling, H.-M.: Zur Entwicklung biologischer Pflanzenschutzverfahren für die Praxis: Kriterien bei der Auswahl von Forschungsthemen	286
Albert, R.: Entwicklung der biologischen Schädlingsbekämpfung in Baden-Württemberg seit 1987	287
Fritzsche, R., Geißler, K. und Schliephake, E.: Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen mit Granulose- und Kernpolyeder-Virus-Präparaten im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau der DDR	288

*) nicht eingegangen

Berkeleimann, B., Wohanka, W. und Wolf, G.: Charakterisierung der Bakterienflora und des antagonistischen Potentials in der rezirkulierenden Nährlösung einer Tomatenkultur auf Steinwolle	289
Junge, H., Krebs, B. und Freier, K.: Ergebnisse bei der Anwendung biologischer Methoden gegen bodenbürtige Mykosen bei Zierpflanzen im Gewächshaus	290
Williams, H. und Wolf, G.: Biologische Bekämpfung von <i>Microdochium nivale</i> (<i>Fusarium nivale</i>)	291
Steiner, U.: Charakterisierung der biologisch aktiven Komponenten des Resistenz induzierenden Kulturfiltrates von <i>Bacillus subtilis</i>	292
Hentschel, K.-D. und Bockow, H.: Biologischer Pflanzenschutz gegen bodenbürtige Mykosen durch Einsatz bakterieller Antagonisten beim Gemüsebau im Gewächshaus	293
Langenbruch, G.-A. und Hommel, B.: Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers mit <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i>	294
Sauer, H. und Zeller, W.: Zum Einfluß bakterieller Gegenspieler auf den Erreger der Kragenfäule <i>Phytophthora cactorum</i>	295
Schmiedeknecht, G.: Erfolgreiche Anwendung mikrobieller Antagonisten zur biologischen Bekämpfung von <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn bei Kartoffelpflanzen	296
Stindt, A. und Weltzien, H.C.: Einfluß einer Applikation von antagonistischen Mikroorganismen auf die Phyllospären-Mikroflora von Buschbohnen und Erdbeeren und die Entwicklung von <i>Botrytis cinerea</i>	297
Turhan, G.: Ein Modellversuch zur Erklärung des Mißerfolgs bei der biologischen Bekämpfung von bodenbürtigen Pflanzenpathogenen	298
Klecan, A., Hippel, S. und Sommerwille, S.: Biologische Kontrolle von Echtem Mehltau auf Gerste durch <i>Tilletiopsis pallescens</i>	*)
Sermann, H., Wick, M., Grünberg, M. und Hirtle, W.: Nutzung von <i>Verticillium lecanii</i> zur biologischen Bekämpfung tierischer Schaderreger in Gewächshauskulturen	299
Reinecke, P., Andersch, W., Stenzel, K. und Hartwig, J.: Probleme bei der Entwicklung mikrobieller Pflanzenschutzmittel am Beispiel von BIO 1020	300
Backhaus, G.-F.: Erfahrungen mit dem Einsatz insektenparasitärer Nematoden (<i>Hexerhabditis</i>) zur Bekämpfung des Gefurchten Dickmaulrüblers	301
Stoefel, S. und Ehlers, R.-U.: In-vitro-Vermehrung entomophager Nematoden in Flüssigkultur	302
Ehlers, R.-U. und Gerwie, A.: Biologische Bekämpfung von <i>Tipula paludosa</i> mit entomophagen Nematoden der Gattung <i>Steinernema</i>	303
Galli, P.: Versuche zur Regulierung von Spinnmilben durch Raubmilben im Erdbeeranbau	304
Homes, M. und Köllner, V.: Biologische Schädlingsbekämpfung an Paprika im Gewächshaus	305
von der Heyde, J. und Harries, V.: Dreijährige Erfahrungen mit TRICHOCAP in Versuch und Praxis	306
Schade, M. und Sengonca, C.: Förderungsmöglichkeiten des Traubenwicklereiparasitoiden <i>Trichogramma semblidis</i> (Auriv.) durch kontinuierliche Exposition von sterilisierten Traubenwicklereiern im Ahrtal	307
Pölkling, A. und Klingauf, F.: Einfuhr und Freilassung von <i>Diadegma semiclausum</i> Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) gegen die Kohlschabe <i>Plutella xylostella</i> Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Norduzon/Philippinen	308
Höller, C., Williams, H.J. und Vinsom, S.B.: Markierungspheromon eines Hyperparasitoiden: Biologische Aktivität und Extraktion	309
Tenhuberg, B. und Pöhlting, H.-M.: Zur Effizienz von <i>Episyrphus balteatus</i> (Syrphidae) bei der Bekämpfung von Getreideblattläusen im Winterweizen	310
Kühn, K.-S.: Zur Verhaltensweise und prädatorischen Leistung von <i>Coenosia tigrina</i> Fab. (Muscidae), einem bisher nicht beachteten Prädator der Halmfliegen (Chloropidae)	311
Wührer, B. und Hassen, S.A.: Möglicher Einsatz von Kunstfutter in Massenzuchten von Prädatoren am Beispiel von <i>Chrysopa carnea</i> und <i>Coccinella septempunctata</i>	312
Sell, P. und Kuo-Sell, H.-L.: Tendenzen in der biologischen Schädlingsbekämpfung im Unterglasanbau unter besonderer Berücksichtigung des Zierpflanzenbaus	313
Erdelen, C., Elbert, A. und Baron, G.: Zur Wirksamkeit von Pflanzenstärkungsmitteln gegen tierische Schädlinge	314

*) nicht eingegangen

O l a t u n j i, G.A.: Studies on botanical insecticides (natural biocides): Possibility of the use of certain plants as bean insecticides	315
Z e l l e r, W. und M o s c h, J.: Zur Wirkung von Pflanzenextrakten gegen den Feuerbrand (<i>Erwinia amylovora</i>)	316
N e u m a n n, U., G a s s e r, A. und K a l t e r, K.: Verwirrungstechnik mit Sexualpheromonen gegen den Einbindigen Traubenwickler (<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hbn.) in Reben: Erfahrungen aus sechs Jahren praktischer Anwendung	317
I a c o b, N. und I a c o b, M.: Economical level in the monitoring of <i>Panonychus ulmi</i> Koch. in apple orchards	*)
I a c o b, N. und I a c o b, M.: The control of <i>Liriomyza trifolii</i> Burgess by supervision of the population and evaluation of the attack tolerance in <i>Gerbera</i> culture	*)
A n d e r s c h, W.: Produktion und Lagerstabilität von BIO 1020	318
W a l z, A.K.E. und W e l t z i e n, H.C.: Untersuchungen zur biologischen Kontrolle des <i>Fusarium</i> -Komplexes an Rotklee durch Induzierung von Resistenz mit nichtpathogenen <i>Fusarium oxysporum</i> -Stämmen	319
H i r t e, W.F., W a l t e r, C. und C a s p e r s o n, G.: <i>Verticillium lecanii</i> , ein entomopathogener Pilz für den umweltschonenden Pflanzenschutz - Virulenz und Infektionsgeschehen	320
P e t e r s, G. und S e n g o n c a, C.: Auftreten der Parasitoiden wichtiger Schadlepidopteren an Kohlpflanzen in der Köln-Bonner-Bucht	321
U n d o r f, K., H u b e r, J. und V l a k, J.M.: Freisetzung eines genetisch veränderten Kernpolyedervirus von <i>Autographa californica</i> (AcMNPV) in einem Modell-Ökosystem	322
H a a r d t, H.: Untersuchungen zur Bedeutung des Wirtsfraßes beim Blattlausparasitoiden <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalm.)	323
F r e i e r, K., K r e b s, B. und J u n g e, H.: Darstellung populationsdynamischer Untersuchungen des Bakterien-Isolates <i>Bacillus subtilis</i> T 99 beim Einsatz gegen den bodenbürtigen Erreger <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>dianthi</i> bei Edelneiken	324
M a c e k, J., M a t j a z, K. und Z o l n i r, M.: Untersuchungen zur Biologie des Hopfen-(Mais-)Zünslers (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) an Hopfen und Versuche zu seiner Bekämpfung	325
N e u m a n n, U., D i c k l e r, E., B l o m m e r s, L. und H a r z e r, U.: Erfahrungen zur Bekämpfung des Apfelbaumglasflüglers (<i>Synanthedon myopaeformis</i> Borkhausen) mit der Verwirrungsmethode	326
R e i s e r, M., G r ö n e r, A. und S a n d e r, E.: Untersuchungen über die Eignung des falschen Apfelwicklers (<i>Cryptophlebia leucotreta</i> (Meyr.), Lep.: Tortricidae) für eine wirtschaftliche Produktion des Granulosevirus des echten Apfelwicklers (<i>Cydia pomonella</i> (L.), Lep.: Tortricidae)	327
S t e n z e l, K., B a r o n, G. und H a r t w i g, J.: BIO 1020 (<i>Metarhizium anisopliae</i>) - Biologische Bekämpfung des Gefurchten Dickmaulrüsslers an Zierpflanzen	328
v o n T i e d e m a n n, A., L ü c k, R. und S c h m i d t, C.: Biologische Bekämpfung von <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> : Isolierung und Prüfung von Sklerotienparasiten	329
E n g e l, R. und O h n e s o r g e, B.: Elektrophoretische Untersuchungen zur Nahrungswahl der Raubmilbe <i>Typhlodromus pyri</i> im Weinbau	330
S e n g o n c a, C. und S c h a d e, M.: Eignung von mit UV-Licht sterilisierten Traubenwicklereiern für Parasitierungsversuche mit <i>Trichogramma semblidis</i> (Auriv.) im Labor und im Freiland	331
Z h a n g, X.E. und E n g l e r t, W.D.: Die Rebblattgallmilbe <i>Colomerus vitis</i> als Nahrungsgrundlage für die Raubmilbe <i>Amblyseius andersoni</i>	332
S c h i r r a, K.-J. und L o u i s, F.: Auswirkungen einer mehrjährigen biotechnischen Traubenwickler-Bekämpfungsmethode auf die Arthropodenfauna im Weinberg	333
F a l c o n i, C. und M e n d g e n, K.: The development of epiphytic fungi on <i>Malus communis</i> c.v. Golden Delicious and their potential use against postharvest pathogens	334
F a l c o n i, C. und M e n d g e n, K.: Inhibition of postharvest pathogens by epiphytic fungi and bacteria isolated from <i>Malus communis</i> cv. 'Golden delicious'	336
S c h i e w e, A. und M e n d g e n, K.: Biologische Bekämpfung der Lagerfäuleerreger <i>Pezicula malicorticis</i> und <i>Nectria galligena</i> auf Äpfeln	337
Ackerbau - Raps (Sektion 23, Poster)	
Z e i s e, K. und S e i d e l, D.: Wechselwirkungen zwischen den Erregern der "Krankhaften Abreife" des Winterraps	338
P a u l, V.H., G e r d i k e n, K.-J. und G ü n z e l m a n n, A.: Dreijährige Ergebnisse über Wurzelhals- und Stengelfäule (<i>Phoma lingam</i>), Fungizide, Ertrag und Sorte im Anbau von 00-Winterraps	*)

*) nicht eingegangen

Deuker - Isermeyer, B., Groszkopf, R., Kellner, G. und Hoppe, H.-H.: Freilanduntersuchungen zur Bedeutung des Anteils aggressiver Isolate von <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. et de Not. für die Entwicklung und Bekämpfung der Wurzelhals- und Stengelfäule an Winterraps	339
Holtzschulte, B. und Heitefuss, R.: Untersuchungen zur Biologie und Bedeutung von <i>Verticillium dahliae</i> und <i>Leptosphaeria maculans</i> (anamorph: <i>Phoma lingam</i>) innerhalb des Erregerkomplexes der krankhaften Abreife im Raps	340
Günzelmann, A. und Paul, V.H.: Symptomatologie und Frühdiagnose von <i>Verticillium dahliae</i> an <i>Brassica napus</i>	341
Ceynowa, J.: Auftreten und Bekämpfung von <i>Cylindrosporium concentricum</i> Grev. an Winterraps in Schleswig-Holstein	342
Zornbach, W.: <i>Mycosphaerella brassicicola</i> (Duby) Lindau, der Erreger der Ringfleckenkrankheit an Cruciferen	343
Daebele, F.: Untersuchungen zu Ökologischen Faktoren bei der Bekämpfung von Schadernregern im Winterraps	344
Lauer, F. und van Sloon, P.: Langjährige Erfahrung mit Verisan ^(R) bei der Bekämpfung von Rapskrankheiten in der Bundesrepublik Deutschland	345
Virologie (Sektion 24, Poster)	
Pfeilstetter, E., Kunze, L. und Zinkernagel, V.: Vorkommen von Tombusviren in Obstgärten und Fließgewässern Oberfrankens	346
Kassmeyer, H.-H.: Untersuchungen über das Vorkommen von Closteroviren in Weinreben mit Blattrollkrankheit	347
Proeseler, G., Stanarius, A. und Zigat, G.: Verbreitung von barley mild mosaic virus und barley yellow mosaic virus in der DDR sowie Gegenmaßnahmen	348
Eppeler, A. und Kheider, M.A.: Zur Verbreitung samenbürtiger Virose in lokal produziertem Leguminosensaatgut in Ägypten	349
Kegler, H., Grüntzig, M. und Schimanski, H.-H.: Zur Reaktion der Pflaumenhybride 'K 4' nach Infektion durch das Scharkavirus der Pflaume (plum pox virus, PPV)	350
Buchenaue, H., Fleischmann, C. und Stübler, D.: Wirksamkeit von Polysacchariden unterschiedlicher Struktur gegenüber Potato virus Y an <i>Nicotiana tabacum</i> var. 'Xanthi' nc.	351
Kieper, F., Rimpler, J., Hellwald, K.-H. und Buchenaue, H.: Wirkungssteigerung der RNase A gegenüber dem Southern bean mosaic virus mit zunehmendem Intervall zwischen Behandlung und Inokulation	352
Schuster, G., Ballschuh, D., Ohme, R. und Seibt, W.: Zur Wirkungssteigerung und Praxisanwendung antiphytoviraler Aikanbetainsulfonate	353
Kersting, U. und Sengonca, C.: Ermittlung der Zikaden im südtürkischen Zitrusanbaugebiet als Wirte von <i>Spiroplasma citri</i> Saglio et al.	354
Hamacher, J.: Pathologische Veränderungen in virusinfizierten Laubbäumen	355
Neuhaus, C.: Virusinfektionsversuche an in-vitro-Kulturen von <i>Populus</i> ssp.	356
Kape-Alban, E., Holst, H. und Eppeler, A.: Untersuchung zur Verteilung der Nepoviren in Reben	357
Eppeler, A., Lesan, V. und Lazzar, A.: Viruskrankheiten und Viren in einer Reihe von Rebärten in Rumänien	358
Eppeler, A., Klein, A. und Hain, T.: Zur Verbreitung von Stämmen des prunus necrotic ringspot ilarvirus in Kern- und Steinobst-Streubeständen in Oberhessen	359
Uphoff, H., Eppeler, A. und Gruppe, W.: Versuche zur Ausbreitung des prunus necrotic ringspot ilarvirus in F12/1	360
Dahdahiglou, R. und Eppeler, A.: Untersuchungen zum Nachweis der mechanischen Übertragung von Apfelmosaik ilarvirus bei Hopfen (<i>Humulus lupulus</i> L.)	361
Lesemann, D.-E. und Dalchow, J.: Untersuchungen zum Auftreten und zum Nachweis des tomato spotted wilt virus in der Bundesrepublik Deutschland	362
Karl, E. und Schmid, H.-E.: Die Ausbreitung der Lupinenblattlaus (<i>Macrosiphum albifrons</i>) in der DDR und ihre Bedeutung als Virusvektor	363
Schmid, H.-E.: Situation des Virusbefalls bei Futtererbsen (<i>Pisum arvense</i> L.) und Lupinen (<i>Lupinus spec.</i>) sowie Schlußfolgerungen für den integrierten Pflanzenschutz	364
Schüröder, M.: Bedeutung des Westlichen Rübenvergilbungsvirus für den Rapsanbau in der Bundesrepublik Deutschland	365

Stahl, C. und Sander, E.: Tabakprotoplasten und PVX als in-vitro-Screening-System für Antiviralsubstanzen	366
Hellwald, K. H., Kyriou, G. und Reich, B.: Untersuchungen zum Vorkommen Radikal-bindender Proteine in Interzellularextrakten virusinfizierter Tabakpflanzen	367
Hellwald, K. H., Reich, B. und Buchenaue, H.: Untersuchungen zur Anreicherung des Pathogenese-assoziierten Proteins PR-1a während der verschiedenen Krankheitsstadien einer Tabakringfleckenvirus-Infektion an <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi' nc	368
Marcussen, K. und Meyer-Kahnsitz, S.: Wirkung gartenbaulicher Desinfektionsmittel auf die Infektiosität verschiedener Pflanzenviren	369
Möschke, M. und Kluge, S.: Zum Einsatz antiphytoviraler Präparate in der in-vitro-Kultur	370
Herbologie (Sektionen 26, 30, 34, Poster)	
Oberauf, U.: Ausgewogene Fruchtfolgen - wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Unkrautbekämpfung im Rahmen einer ökonomisch-ökologischen Landbewirtschaftung	371
Neururer, H.: Erfahrungen mit der Verwendung verschiedener Hackeggen (Hackstriegele) zur Unkrautbekämpfung	372
Sauerborn, J.: Möglichkeiten des Fallen- und Fangpflanzeneinsatzes bei der Bekämpfung parasitischer Samenpflanzen	373
Schäufele, W.: Einfluß von Verunkrautung zwischen den Reihen auf den Ertrag von Zuckerrüben	374
Kötter, U.: Neuere Untersuchungen zur Biologie von Windhalm (<i>Apera spica-venti</i>) und dessen Konkurrenzbeziehungen zu Winterweizen und Winterroggen	375
Pallutt, B. und Hofmann, B.: Zur Wirkung ein- und zweimaliger Applikation reduzierter Aufwandmengen blattaufnehmbarer Herbizide in Wintergerste	376
Kemmer, A. und Hurle, K.: Untersuchungen zur Reduzierung des Herbizidaufwandes bei der Unkrautbekämpfung in Getreide	377
Hurle, K., Zwirger, P., Gärtner, F. und Nau, K.-L.: Handelt es sich beim starken Auftreten von Ackertuchsschwanz (<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds) in langjährig mit Dicuran behandelten Winterweizenfeldern um Herbizidresistenz?	378
Kees, H. und Lutz, A.: Neue Erfahrungen bei der Ampferbekämpfung im Flächenspritzverfahren auf Dauergrünland	379
Bäusler, W. und Müller, F.: Verhalten und Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Maisanbausystemen auf unterschiedlichen Standorten	380
Mühlschlegel, F. und Craven, A.: Verhalten des Herbizids Diflufenican im Boden im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Nachbaukulturen	381
Flüh, M. und Nau, K.-L.: CGD 96600 H - ein neues Nachaufaufherbizid zur Bekämpfung von Unkräutern in Mais	382
Conradt, S. und Auer, E.: Möglichkeiten mit Lentagran ^(R) zur Unkraut- und Hirsebekämpfung im Mais	384
Auer, E. und Klaasen, H.: Duogranol - neue Möglichkeiten der triazinfreien Mais-Unkrautbekämpfung im Nachaufaufverfahren	385
Schlötter, F. und Schröder, J.: DOE 53500 H - ein neues Grasherbizid für breitblättrige Kulturen	386
Ohme, J.: MON 14478 - eine neue Formulierung von Glyphosat zur Bekämpfung der Gemeinen Quecke (<i>Elymus repens</i>)	387
Balluff, M. und Müller, F.: Untersuchungen zur selektiven Wirkung von Trifluralin	388
Langelüddeke, F. und Garvert, U.: Weitere Untersuchungen zum Einfluß äußerer Faktoren auf die Wirkung von Fenoxaprop-P-ethyl	389
Strathmann, S., Klaasen, H. und Jung, B.: Bekämpfung annueller und perennierender Ungräser in dikotylen Kulturen mit Focus (R) und Focus Ultra (R)	390
Kötting, K., Bonin, J. und Münk, K.-W.: Betanal Progress - ein innovatives Herbizid zur Unkrautbekämpfung in Zucker- und Futterrüben	391
Landes, M., Becke, F.-A. und Klaasen, H.: Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben im Nachaufauf mit neuen Kombinationsprodukten auf Basis Chloridazon	392

Meyer, A.M. und Müller, F.: Die Wirkung von Triasulfuron auf verschiedene Pflanzenarten	393
Schmolke, E. und Schlotter, P.: Mehrjährige Erfahrungen mit Starane 180 in Getreide in Gebieten mit extremen Witterungsbedingungen	394
Baloch, R. und Grant, R.: Die Untersuchung des Abbaus und Stoffwechsels von Clopyralid in zwei Standard- und drei landwirtschaftlichen Böden	395
Nordmeyer, H. und Niemann, P.: Herbizideinsatz auf der Grundlage der räumlichen Variabilität von Bodeneigenschaften und der Unkrautverteilung	396
Verschwele, A. und Niemann, P.: Indirekte Unkrautbekämpfung durch Sortenwahl bei Getreide	397
Meyer, U. und Rippen, H.: Nichtchemische Unkrautregulierung bei der Gehölzanzucht im Baumschulquartier	398
Meyer, U. und Balder, H.: Untersuchungen zur Unkrautpopulation und Pflanzengesundheit im öffentlichen Grün	399
Johann, G.: Einfluß von äußeren Faktoren auf die Keimung verschiedener Unkrautspezies	400
Kiehne, U. und Hoppe, H.-H.: Einfluß des Herbizids Mefenacet auf das Wachstum, den Lipidgehalt und die Lipidzusammensetzung der Wurzeln von Maiskeimlingen	401
Lütjen, K., Altenburger, R. und Faust, M. und Grimme, L.H.: Aminosäure-Supplementierung und die Wirkung von Glyphosat und Glufosinat	402
Fahl, G., Kreft, L., Altenburger, R., Faust, M. und Grimme, L.H.: Sulfonylharnstoffe und Grünalgen - Untersuchungen zur Sorption, Akkumulation und Toxizität	403
Altenburger, R., Callies, R., Grimme, L.H., Köppen, C., Mayer, A. und Leibfritz, D.: Kernspinresonanz-Spektroskopie als Methode zur Beschreibung herbizider Wirkungen in vivo	404
Eppeler, A.: Herbizide Effekte gemahlener Niem-Samen	405
Hacker, E. und Bauer, K.: Hoe 75032 - Unkrautwirkung und Verhalten gegenüber Folgekulturen bei Nachauflauf-Applikationen in Getreide	406
Sammier, P., Schmidt, A., Siering, G. und Rutschke, V.: Nebenwirkungen des Herbizids Dichlorprop auf Sommergerste	407
Hahn, E. und Wehner, F.: Unkrautbekämpfung in Kartoffeln mit Racer	408
Weller, S.H.: Unkrautbekämpfung mit Roundup nach der Saat und vor dem Auflaufen von Reihenkulturen	409
Wilk, J.H.: Unkrautbekämpfung im Mais mit Roundup im Zwischenreihenverfahren	410
Anwendungstechnik (Sektionen 27, 31, 35, Poster)	
Jahn, P.E., Menschel, G., Ehle, H. und Fehrmann, H.: Entwicklung eines Beurteilungsmaßstabes für die Beizmittelverteilung auf Getreidesaatgut	411
Brandl, F. und Hagmeyer, M.: Neue Möglichkeiten der Saatgutbehandlung bei Getreide auf Basis von Fenpiclonil	412
Burth, U., Gaber, K., Jahn, M., Lindner, K., Motté, G., Panzer, S., Pflaumbaum, J. und Scholze, F.: Die Elektronenbeizung - ein neues Verfahren zur Bekämpfung samenbürtiger Schaderreger an Winterweizen	414
Zschaler, H.: Ökologieorientierte Anwendungstechnologien für Pflanzenschutzmittel und Mittel zur biologischen Prozeßsteuerung in Feldkulturen	415
Koch, H. und Spielers, M.: Beurteilung der Applikationsqualität im Bestand	416
Kaul, P., Wygoda, J. und Gebauer, S.: Methode zur Beurteilung der Verteilung unter Spritzdüsen	417
Ludewig, C.: Tropfengrößenbestimmung mittels Phasen-Doppler-Anemometrie	418
Uhl, G.: Erfahrungen beim Einsatz elektronischer Querverteilungs-Düsenprüfstände für Feldspritzgeräte in der Praxis	419
Eckert, S.: Neue Flachstrahldüsen zur Reduzierung der Wirkstoffabtrift	420
Ripke, F.-O.: Abtrift-Meßergebnisse beim Einsatz von Feldspritzgeräten	*)
Ipach, R. und Eichhorn, K.W.: Neue Arbeitsanleitung zur Messung der direkten Abtrift beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln	421
Ripke, F.-O.: Mehrjährige Auswertung von Ertrags- und Wirkstoffbelagemessungen bei Anwendung verschiedener Zerstäuber und Wasseraufwandmengen im Getreidebau	*)

*) nicht eingegangen

R i n g e l, R. und T a y l o r, W.: Zur Wirkung des gelenkten Trägerluftstroms an einer Feldspritze	422
R a f f e l, H. und K l e i n l a g e l, B.: Agroinject - ein neues Direkteinspeisungssystem zur umweltschonenden Applikation von Pflanzenschutzpräparaten	423
D i e t z e l, E., L o r e n z, D. und E i c h h o r n, K.W.: Umweltorientierte Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau	425
I p a c h, R.: Erfassung der Abtrift beim Einsatz von Recyclinggeräten im Weinbau	*)
K e r s t i n g, E., E i c h h o r n, K.W. und I n k m a n n - K o c h, A.: Untersuchungen zur Bestimmung der Abtrift von Pflanzenschutzmitteln im Obst- und Weinbau	426
B ä c k e r, G., B r e n d e l, G. und S t e d e n, C.: Recyclingverfahren mit Trägerluftstrom im Weinbau	427
S t e d e n, C., B r e n d e l, G., B ä c k e r, G. und R ü h l i n g, W.: Anwendung der digitalen Bildanalyse zur Bedeckungsgradmessung im Rebschutz	428
S c h m i d t, K.: Recyclingspritzgeräte im Obstbau - Erfahrungen und Versuchsergebnisse	429
K ü m m e l, K.: Zielgerichteter Pflanzenschutz in Raumkulturen mit kulturangepassten Sprühergäteeinstellungen	430
G r ö n e r, H.: Die Applikation von Sonnenblumen und anderen hohen Flächenkulturen	431
O s t a r h i l d, H.: Umrüstung von Ostblock-Spritzmaschinen für Feldbau und Obstbau mit Komponenten aus EEA-konformen Geräten	432
D u f r a i n e, A.: Möglichkeiten zur Entsorgung sogenannter äußerer Spülwässer mittels einer Entsorgungsanlage	433
L a u e n s t e i n, G.: Erprobung eines Gerätes für die unterirdische Ausbringung von Rodentiziden zur Bekämpfung der Feldmaus (<i>Microtus arvalis</i>)	434
P e l z, H.-J. und D o r n h e g e, H.: Versuche zum Einsatz des "Wühlmauspfluges" in Obstanlagen	435
H i l d e b r a n d t, A. und S c h ö n, H.: Die Spritztechnik im Ackerbau	436
H i n z, T.: Exposition und Schutz des Anwenders von Pflanzenschutzmitteln	437
P a u l, W. und S p e c k m a n n, H.: Einsatz der Mikroelektronik im Pflanzenschutz	438
Z s c h a l e r, H. und K ö h l e r, S.: Zielflächenorientierte Technologien zur Applikation von Pflanzenbehandlungsmitteln in Feldkulturen	439
A n t h o n, H., B r e n d e l, G., B ä c k e r, G. und K r a n z, J.: Determinanten der Applikationsqualität beim Pflanzenschutz im Weinbau	440
M c C r a c k e n, A., B i r c h e r, R. und E l m s h e u s e r, H.: Mantis SEED COATING System Mantis/Ciby-Geigy - ein universelles System zur Saatgutbeizung und Inkrustierung	441
M e n s c h e l, G.: Prüfungskriterien von wasserdispergierbaren Granulaten und deren Bestimmungsmethoden	442
B e n n, W.: Umweltgerechter Pflanzenschutz durch die Schaderregerbekämpfung in Gewächshäusern im Kaltnebelverfahren nach neuen technologischen Gesichtspunkten	443
Nematologie (Sektion 28, Poster)	
F i s c h e r, W.: Ackerbau contra Rübennematode in der DDR - Erfahrungen, Ergebnisse und Ausblicke	444
D e c k e r, H. und D o w e, A.: Untersuchungen zu den Wirtspflanzenkreisen von Rübennematoden und Kleezystenälchen (<i>Heterodera</i> spp.)	445
D u d a, A. und F i s c h e r, W.: Spezifik von Zuckerrübenfruchtfolgen - Betrachtungen aus nematologischer Sicht	446
S c h l a n g, J.: Untersuchungen zur Eignung des Buchweizens (<i>Fagopyrum esculentum</i>) als resistente Zwischenfrucht zur biologischen Bekämpfung von <i>Heterodera schachtii</i>	447
S c h ä f e r - P r e g l, R. und R ö s n e r, J.: Einflüsse verschiedener Verfahren der Bodenbearbeitung auf die Abundanzdynamik bakteriophager Nematoden	448
K n u t h, P.: Verteilung von <i>Ditylenchus dipsaci</i> im Feld - Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in Baden-Württemberg	449
S c h u s t e r, R.-P. und S i k o r a, R.A.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden <i>Globodera pallida</i> mit perthotropen Pilzen	450
D e c h e t, F., R ü d e l, M. und E i c h h o r n, K.W.: Untersuchungen über die Wirkung von Pflanzen und Pflanzeninhaltsstoffen auf <i>Xiphinema index</i> (Nematoda, Longidoridae)	451

*) nicht eingegangen

Aumann, J., Clemen s, C.D. und W y s s, U.: Einfluß von Lektinen auf die Wahrnehmung der weiblichen Sexualpheromone durch Heterodera schachtii-Männchen	452
Sturhan, D.: Untersuchungen zur Verbreitung entomoparasitärer Nematoden in der Bundesrepublik Deutschland	453
Ove r h o f f, A. und R ö s n e r, J.: Einfluß von Bodenbearbeitung auf die Populationsdichte des Getreidezystenälchens Heterodera avenae Wollenweber	454
M ü l l e r, J.: Virulenzunterschiede bei Heterodera schachtii gegenüber resistenten Beta-Rüben genotypen	455
Aumann, J., R o b e r t s o n, W.M. und W y s s, U.: Lektinbindungsstellen an den Cuticulaexsudaten sedentärer Heterodera schachtii L2-Larven	456
E h l ä r s, R.-U., S m i t s, P.H., K r a u s e, U. und S t a c k e b r a n d t, E.: Identification of Heterorhabditis spp. by morphometric characters and RFLP and of their symbiotic bacteria Xenorhabdus luminescens by species-specific DNA probes	457
Diagnose (Sektion 32, Poster)	
S e e m ü l l e r, E., S c h n e i d e r, B. und G ö b e l, B.: Detektion und Differenzierung von pflanzenpathogenen Mycoplasmen mit Gensonden	458
J e i k m a n n, W.: Entwicklung von Schnellnachweisen für Obstvirosen durch dsRNA-Klonierungen, Hybridisierungen und den Einsatz von Fusionsproteinen	459
T e r w e y, D. und S a r k a r, S.: Vergleich verschiedener serologischer und elektrophoretischer Methoden zum Nachweis der virösen Blattrollkrankheit der Weinrebe	460
K ö h n, S.: Das Microbial Identification System (MIS) und sein Einsatz zur Diagnose phytopathogener Bakterien	461
U n d e r b e r g - R u d e r, H.A. und v a n V u u r d e, J.W.L.: Populationsdynamik von Erwinia chrysanthemi in der Kartoffelrhizosphäre - Untersuchungen an einem in-vitro-Modell mit Hilfe neuer immunologischer Techniken	462
W e b e r, J. und B a r t e l, W.: Zur Prüfung von Kartoffelpflanzgut auf latente Verseuchung mit Erwinia carotovora	463
U n g e r, J.-G., W o l f, G. und S c h o r n - K a s t e n, K.: Einsatz des ELISA zur Frühdiagnose und gezielten Bekämpfung von Pseudocercospora herpotrichoides in Winterweizen	464
L ü t h, P.: Die im Norden der DDR vorkommenden pilzlichen Erreger der Wurzelfäule des Rotklee - Anmerkungen zur Häufigkeit und Pathogenität der aus kranken Rotklee wurzeln isolierten Pilzarten	465
B l e i h o l d e r, H., W e b e r, E., v a n d e n B o o m, T., W i t z e n b e r g e r, A., H a c k, H., L a n g e l ü d d e k e, P. und S t a u e, R.: BBCH-Code - Einheitliche Codierung der phänologischen Stadien bei Kultur- und Schadpflanzen	466
D u b e n, J. und M a u l e r - M a c h n i k, A.: Das Bayer-Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann - Diagnose und Prognose von Weizenkrankheiten	467
G a b s k e, V., U n g e r, J.-G. und W o l f, G.: Nachweis von Fusarium culmorum (W.G.Smith) Sacc. in Getreidesamen mit einem ELISA	468
K o s c h, K. und W o l f, G.: Differenzierung der drei getreidepathogenen Fusarium-Arten Fusarium culmorum, Fusarium graminearum und Fusarium avenaceum mittels spezifischer DNA-Sonden	469
U n g e r, J.-G. und W o l f, G.: Differenzierung der an Getreide vorkommenden Pseudocercospora-Arten und -Varietäten anhand der Protein- und Esterasemuster nach gelektrophoretischer Trennung	470
N a s i r, M. und H o p p e, H.-H.: Untersuchungen zur Pathotypendifferenzierung von Mycosphaerella pinodes (Berk. et Blox.) Vestergr., einer Komponente des Ascochyta-Brennflecken- und Fußkrankheitskomplexes der Erbsen	471
S a k s i r i r a t, W. und H o p p e, H.-H.: Abbau von Uredosporen des Sojabohnenrostes (Phakopsora pachyrhizi Syd.) durch extrazelluläre Enzyme des Mycoparasiten Verticillium psalliotae Treschow	472
F e s e r, M.: Verticillium-Krankheit am Raps: Identifizierung und Befallsverlauf	473
B a d a w y, H.M.A. und H o p p e, H.-H.: Differenzierende Reaktionen zwischen aggressiven Isolat von Leptosphaeria maculans (Desm.) Ces. et de Not. und verschiedenen Rapsorten	474
D a r d a, G. und S a n d e r, E.: Optimierung von serologischem Test (ELISA) und Biotest zum Nachweis von Virus in Blättern von Buche und Eiche und in Nadeln von Kiefer und Fichte	475
M ö l l e n b r u c k, G. und S a n d e r, E.: Optimierung eines ELISA zum Nachweis von Pseudomonas syringae pv. pisi mit Antikörpern aus Hühnereidotter (IGY)	476
H e r s c h e i d, R., G r e e n, S. und N i e n h a u s, F.: Differenzierung von TuMV-Stämmen mit poly- und monoklonalen Antikörpern (MKA's)	477

K a i s e r, T. und K a s s e m e y e r, H.-H.: Expressierung des Hüllproteins von grapevine fanleaf virus als Fusionsprotein in <i>E. coli</i>	*)
K r ä m e r, I.: Serologische Diagnose von <i>Clavibacter michiganensis</i>	478
L a n g e r f e l d, E. und B ä t z, W.: Reaktion von Kartoffelsorten auf Inokulation der Mutterknollen mit dem Erreger der Bakterienringfäule (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepehonicus</i>)	479
B a n a s i a k, U., D o r o b e k, B., D u n s i n g, M., H e i n i g, S. und M ü l l e r, H.: Einsatz der Immuntechnik zur Rückstandsbestimmung und ultrastrukturellen Lokalisierung von Metalaxyl	480
H ö l l e r, C., H o f f m e i s t e r, T. und C h r i s t i a n s e n - W e n i g e r, P.: Eine neue Wasserfalle für Insekten zur Prüfung der Attraktivität von Semiochemikalien	481
S c h l i e s s k e, J.: Zum Problem der Determination von Gallmilben (Acari: Eriophyoidea) in der phytomedizinischen Akarologie	482
Prognose (Sektion 36, Poster)	
G u t s c h e, V., G r o l l, U. und K l u g e, E.: Modellgestützte Prognoseverfahren zur Epidemieüberwachung und Bekämpfungsteuerung ausgewählter Krankheiten an Kartoffeln und Wintergetreide	483
L ö p m e i e r, F.-J., S y r i n g, K.M. und H a e n e l, H.-D.: Ansätze zur Anwendung des Phytophthora-Modelles bei Anbau unter Folie sowie bei Beregnung	484
B u r k h a r d, J.: Erfahrungen mit EPIPRE und HORDEPROG - den computergestützten Warn- und Prognosesystemen für den integrierten Getreidebau	485
P o e h l i n g, H.-M.: Zur Kurzzeitprognose des Befallsverlaufes von Getreideblattläusen in Winterweizen mit Hilfe multipler Regressionen zwischen Befallsdichte und Zuwachsrate	486
L u t z e, G. und G r o l l, E.: Computergestützte Entscheidungshilfen in Feldbaukulturen	487
R ö d e r, A. und S c h r ö d e r, G.: Die Anwendung von computergestützten Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz in der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Dahme - ein Beitrag zur Ökonomie und Ökologie	488
A r n d t, R.: Schadensbedeutung und Möglichkeiten der Bekämpfung wichtiger Pilzkrankheiten der Zuckerrübe in der DDR	489
U l b e r, B. und M o l d e n h a u e r, J.: Zum Einsatz von Gelbschalen zur Bestimmung der Flugaktivität des Rapsstengelrüsslers (<i>Ceutorhynchus napi</i>) und des Gefleckten Kohltriebrüsslers (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i>) und deren aktuelle Befallsdichten im Winterraps	490
F r a h m, J., E p k e, K. und V o g e s, U.: Konzeption und erstes Ablaufverhalten eines Expertensystems zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten in Getreidebeständen	491
W e b e r, G.E.: ESTIMATE - ein Trainingsprogramm für das Schätzen von Befallsstärken auf Getreideblättern	492
D i e k m a n n, M.: Prognose des Auftretens von Pflanzenkrankheiten in geographischen Regionen mit Hilfe einer Klimadatenanalyse	493
R i p p e n, H.: Mobile Datenerfassung bei der Fachgruppe für botanische Mittelprüfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	494
L u k o s c h i k, A.: Untersuchungen zur Biologie der Kleinen Kohlflye, <i>Delia radicum</i> (L.), und der Möglichkeit einer Prognose ihres Erscheinens im Kohl- und Rapsanbaugebiet um Glückstadt/Schleswig-Holstein	495
M ü l l e r - P i e t r a l l a, W., H o m m e s, M. und S ö n d g e r a t h, D.: Entwicklung eines computergestützten Simulationsmodells zur Prognose des zeitlichen Auftretens der Kleinen Kohlflye (<i>Delia radicum</i> L.)	496
S t e i n b r e n n e r, B. und L i s c h k e, H.: Ein neues Modell zur Feuerbrandprognose	497
L i n d e m a n n, A. und v. A l t e n, H.: Förderung der vesikulär-arbuskulären Mycorrhiza durch Bakterien und Fungizide	498
P o h l a n, J. und T a p i a R a m i r e z, D.: Einfluß von Bodenbearbeitung und Düngung auf die Unkrautzönose und den Ertrag von <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	499
S a c h s, E.: Das Auftreten der Getreideroste in der DDR	500
Information, Dokumentation (Demonstration, Poster)	
J a s k o l l a, D., K o r o n o w s k i, P., S c h o l z, M. und S i c k e r, W.: PHYTMED - eine deutsche Datenbank der internationalen phytomedizinischen Literatur	501

*) nicht eingegangen

S c h o l z, M. und L a u x, W.: Auswertung der Pflanzenschutzliteratur: Datenbank PHYTOMED	503
K o r o n o w s k i, P.: Ein Literatur- und Informationsdienst auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes für die Dritte Welt	504
Autorenregister	507

Contents

Preface	1
The awarding of the Otto - Appel - Medal to Prof. Dr. Friedrich Großmann	3
P l a t e, H.-P.: Excerpts from the work in plant protection in West Berlin during the past 20 years	7
<u>Summaries of Papers presented in the Sessions of the Different Sections</u>	
Horticulture - Vegetable, Ornamental Plants, Ornamental Woody Plants, Fruits (sections 1, 5, 9, 13, poster)	
A u e r s w a l d, H.: Possibilities of using substances influencing biological processes in vegetable production in the GDR	23
B r u n s, C., G o t t s c h a l l, R., S c h ü l e r, C., V o g t m a n n, H., U n g e r, J., W o l f, G. and Z e l l e r, W.: Survival rate of some plant pathogens during composting under different decomposition conditions	24
M a r k g r a f, K. and L ü c k e r t, H.: Profile-steaming, a new procedure for ground steaming	25
K u n i s c h, M., M o o s m a n n, A. and K o c h, W.: Effect of electromagnetic radiation on qualitative properties of compost and peat	26
B r i n k m a n n, R.: The significance of root damage, caused biotically and abiotically, in relation to plant performance	27
D i e k e, A. and K n ö s e l, D.: Possibilities for the spreading of plant viruses in recirculated irrigation systems in horticultural crops	28
G r i e s b a c h, E. and L a t t a u s c h k e, E.: Transmission of <i>Clavibacter michi-</i> <i>ganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> in hydroponic-cultures of tomatoes and possibilities of control	29
V a n a c h t e r, A.: Influence of soil composition and history on clubroot (<i>Plasmidio-</i> <i>phora brassicae</i>) development on Brassicas	30
S m o l k a, S.: Occurrence and pathogenicity of <i>Alternaria alternata</i> and <i>Ulocladium cu-</i> <i>curbitae</i> on cucumber	31
B e d l a n, G.: First evidence of Oospores of <i>Pseudoperonospora cubensis</i> in Austria and experiences with the forecasting-method	32
W i s s e m e i e r, A.H. and H o r s t, W.J.: Effect of manganese and silicon nutrition of the host on cucumber powdery mildew	33
F o r s t e r, R., H i l d e n h a g e n, R. and H o m m e s, M.: Investigations on action thresholds for caterpillars in cabbage	34
H i l d e n h a g e n, R., F o r s t e r, R. and H o m m e s, M.: Investigations on action thresholds for the cabbage aphid (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	35
M e r z, F.: Comparison between the application of insecticides and the use of polyethylen nets in controlling cabbage root fly (<i>Delia radicum</i>) in Chinese cabbage	36
K r e b s, E.-K.: Influence of bark substrates on some soilborne fungi in ornamentals	37
V o s s, J. and M e i e r, U.: Possibilities of non-chemical sanitary treatments in plant production in glasshouses	38
S t r a s b u r g e r, T.: Alternative methods for elimination of soil-sickness in nur- series	39
W o h a n k a, W. and F r i e d e l, S.: Spreading and control of <i>Phytophthora cinnamomi</i> (Rands) on <i>Erica gracilis</i> in a subirrigation system with recirculating nutrient so- lution under field conditions	40
L e d e r e r, W. and S e e m ü l l e r, E.: Mycoplasmas (MLOs) as the cause of diseases of woody plants	41
B a l d e r, H.: Effectivity of root treatments on trees	42
D u j e s i e f k e n, D. and L i e s e, W.: The efficiency of wound dressings and wood preservatives in tree care	43
D u j e s i e f k e n, D. and B a l d e r, H.: Wound reactions after injection with pressure	44

T r a p p, A. and R o d e, H.: Pests and diseases in stone fruit orchards - Technics of monitoring as a basis for control decisions	45
F r e i e r, B., B a u f e l d, P. and K a r g, W.: Possibilities of using flexible economic thresholds for apple insect pests in integrated plant protection	46
K a r g, W.: The importance of indifferent mite species for the integrated plant protection in apple cultures	47
G a l l i, P.: Testing the side effects of pesticides on predatory mites in orchards	48
F e r b e r, H. and H u b e r, W.: Insegar - an insect growth regulator (IRG) for integrated pestmanagement in top fruits and grapes	49
T e m m e n, K.-H., B ü b l, W. and W i l h e l m, R.: Telmion - a new acaricide on the basis of rape seed oil	50
G r ä p e l, H., D r o s i h n, G. and S e i d e l, K.: Effect of Mitac ^(R) (a.i. amitraz) on different mite and insect species and their natural enemies in orchards	51
F a l m, G.: Integrated fruit production on the lowe Elbe - two years experience in production and market	52
M o t t e, G., G o t t w a l d, R., S c h i n d l e r, D., S i e r i n g, G., S c h m u t z l e r, K. and D i c k l e r, E.: Complex solutions for disease and pest monitoring in apple growing by means of the signalling computer system "Sicom 2000"	54
D o m m e r m u t h, H.: Determination of leaf wetness using meteorological parameters	56
B l a g o, N. and D i c k l e r, E.: "BUGOFF 2 G": The adaptation of a Californian model for the codling moth to the German conditions	57
K e n n e l, W. and M i e d t k e, U.: Scab on the base of shoots, a so far unknown form of apple scab (Venturia inaequalis)	58
B r u n n e r - K e i n a t h, S. and S e e m ü l l e r, E.: Etiology and control of Phytophthora root rot of red raspberry	59
L a u n, N.: Resistance of raspberry cultivars and of breeding progenies against Phytophthora fragariae var. rubi	60
A u e r s w a l d, H.: Stimulation of generative development of greenhouse tomatoes growing under conditions of light deficiency by substances influencing biological processes	61
B r i n k m a n n, R., O l d e n b u r g, S. and Z e b i t z, C.P.W.: Influence of sucking insects on growth and root performance of cucumbers and broad bean	62
T a s c a, G.: Researches on the mycoflora isolated from green pepper after harvest in Romania	63
T r ä n k n e r, A. and L i e s e n f e l d, R.: Control of damping off (Pythium ultimum) in peas (Pisum sativum) by seed treatment with compost extracts	64
G r o ß - S p a n g e n b e r g, A. and W e l t z i e n, H.C.: Influence of compost application on ascospore production of Venturia inaequalis	65
A l - R a d d ' a d A l - M o m a n y, A., A b u - G h a r b i e h, W. and S a l e h, H.: Effect of soil solarization on endomycorrhizal fungus Glomus mossaeae and Fusarium	66
V o s s, J. and M e i e r, U.: Occurrence of fungal microorganisms on stagings in commercial glasshouses	67
D r e w e s - A l v a r e z, R. and R e i m a n n - P h i l i p p, R.: Characterization of different mono-spore-lines of Marssonina rosae and reaction on different idiotypes of Rosa	68
T o b e n, H., M a v r i d i s, A. and R u d o l p h, K.: First studies on the control of seed decay of coriander	69
R i c h t e r, K. and S c h a e f e r, H.-J.: Fire blight resistance in fruit trees and ornamental shrubs	70
M i e d t k e, U.: Eradication of ascospore production of the apple scab pathogen (Venturia inaequalis) by cyanamid	71
S t a m m l e r, G. and Z e l l e r, W.: Studies on Monilinia disease on sweet cherries	72
D u j e s i e f k e n, D.: Treatment of tree cavities with polyurethane foam	73

Plant Protection and Natural Balance (sections 2, 6, 10, 14, poster)

B o s c h, J.: Arthropod-production of arable soil	74
G l e m n i t z, M. and R a d i c s, L.: Studies of the long-term effects of fertilization and tillage on the weed flora composition	75
H i l d e b r a n d t, A., S c h ö n, H., H a m m e r, W. and H i l l e, M.: Changes in chemical plant protection of agricultural production in the 80th	76
S c h u m a n n, K.: Strategies and results of the plant protection in the food production	77
K l e i n, W.: The Bavarian conception of plant protection in view of an environmentally safe plant production	78
T h e i s s, S., H e i m a n n - D e t l e f s e n, D. and B r i n k m a n n, G.: Effect of different intensities of cultivation on Collembola in sugar-beet cultures	79
S t o r c k - W e y h e r m ü l l e r, S.: Herbicide free border strips - impact on the fauna	80
V o g e t, M.: Principles to evaluate ecochemical and ecotoxicological behavior of pesticides	81
B a s e d o w, T.: The problem of looking at single plant protection agents only when regarding their effects on ecosystems	82
A b e l, C. and H e i m b a c h, U.: Effects of pesticides on <i>Poecilus cupreus</i> imagines in a semi-field test	83
H e i m b a c h, U. and A b e l, C.: Effects of application techniques and some pesticides on beneficial arthropods by using different testing methods	84
F ö r s t e r, P.: Studies on side-effects from plant protection products on <i>Platynus dorsalis</i> (Col., Carabidae) and <i>Tachyporus hypnorum</i> (Col., Staphylinidae)	85
B ü c h s, W., H e i m b a c h, U. and C z a r n e c k i, E.: Laboratory- and semifield trials to test the effects of rape seed treated with pesticides on non-target carabid beetles	86
D i n t e r, A. and P o e h l i n g, H.-M.: Population dynamics of spiders in winter wheat in consideration of side effects of insecticides	87
B a i e r, B. and K a r g, W.: Laboratory test method for investigating the effect of pesticides on oligophagous predatory mites	88
G e m m e k e, H.: Examination of the hazard of pesticides to non-target vertebrates	89
T r e n k l e, A.: Determination of Simazine and Fluazifopbutyl in soils of protection areas for drinking-water	90
B r u m h a r d, B., S t o r c k, A. and F ü h r, F.: Leaching behaviour of Clopyralid in a degraded loess soil: comparison of laboratory aged leaching experiments and a two year lysimeter study	91
M ü l l e r - W e g e n e r, U., E h r i g, C., A h l s d o r f, B., S c h m i d t, R. and M i l d e, G.: Exemplary study of ground water contamination by pesticides	92
B i n n e r, R., B e i t z, H., S c h m i d t, H. and W o l f, N.: The groundwater model TERRA - a support for decision-making of pesticide application in drinking water protection areas	93
H ä f n e r, M.: Correlation between molecular structures and ground water pollution of pesticides	94
W i l k e n i n g, A., B e e h n c k e, A., N o l t i n g, H.-G. and S t o r z e r, W.: Examination and evaluation of the entry and fate of pesticides in the air	95
S m o l k a, S., M a n t h e y, M., P a u s t, M., B ö d e k e r, W. and G r i m m e, L.H.: Relationships between lipophilicity, bioaccumulation and algal toxicity of phenylureas and triazines	96
B a c k h a u s, G.-P. and H ä r i g, R.: On the transport of <i>Cylindrocloadium scoparium</i> Morgan and <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands in closed circuit culture systems	97
P a w l i z k i, K.-H., P o g á n y, E. and W a l l n ö f e r, P.: Release and plant-availability of cell wall-bound residues demonstrated by 4-Chloroaniline and 2,4-Dichlorophenol	98
H o l z m a n n, A. and C a r g a n i c o, H.-A.: Notification of active ingredients in plant protection products according to article 19 Plant Protection Act	99

B ö d e k e r, W.: Morbidity and mortality of pesticide poisonings in the Federal Republic of Germany	101
S c h ö n, H. and H i l d e b r a n d t, A.: Work accidents in chemical plant production in agriculture	102
P e t z o l d, R.: EEC-harmonization of the authorization and use of plant protection products - status and tendencies	103
O t t e, A.: Regulations of the Plant Protection Act concerning seed treatment	104
E h l e, H. and L a e r m a n n, H.-T.: Testing of plant protection products as to their effects on soil microflora during the authorization procedure	105
N e u h e r t, S.: The new bio- and gene technology: economic, social and ecological consequences for agriculture - results of an expert survey	106
P l e s c h e r, A. and A d a m, L.: Integrated pest management in caraway growing of the GDR	107
H e i n r i c h - S i e b e r s, E.: Examination of the optimal amount of plant protection agents for insecticides and acaricides within the official approval procedure	108
B a r g e l - P a u l, M. and N i e t e r, J.: Annual comparison of the surveillance of the traffic with plant protection products from 1986 to 1989, performed by the Pflanzenschutzamt Berlin	109
M a c e k, J.: A dislike for pesticide treated agricultural products among the inhabitants in Ljubljana (Slovenia) as shown by an inquiry	110
K n i r s c h, J.: Investigation into and evaluation of pesticides exported by West-German companies	111
S a n f t l e b e n, H.: Suppositions and possibilities of independence advising	112
B a l d e r, H. and D o r n b u s c h, H.: Musk catch and protection of reed	113
E p p l e r, A.: The actual distribution of <i>Macrosiphum albifrons</i> in Europe	114
M o i t h a n, J.: Abundance of stenophagous aphid predators in field boundaries and adjacent fields	115
R u p p e r t, V.: The influence of the density of flowers at the edge of a winter-wheat field on the density of beneficial and pest insects	116
A b e l, C. and H e i m b a c h, U.: Effects of pesticides on different developmental stages of the carabid beetle <i>Poecilus cupreus</i>	117
B ü c h s, W., H e i m b a c h, U. and C z a r n e c k i, E.: Effects of snail baits on non-target carabid beetles (Coleoptera:Carabidae): laboratory- and semifield tests	118
F a u s t, M., B ö d e k e r, W., A l t e n b u r g e r, R., T h ö r l, J. and G r i m m e, L.H.: Combined effects of pesticides on non-target organisms - premises for a systematic assessment	119
C a b r a l, R., H o s h i y a, T., H a k o i, K., H a s e g a w a, R., F u k u s h i m a, S. and I t o, N.: Study of the potential carcinogenicity of pesticides using a rapid <i>in vivo</i> bioassay	120
B o u r g e o i s, B., F l ö s s e r, B. and S c h w a c k, W.: Model reactions to study the photochemical behaviour of fungicides on plant surfaces exemplary for the di-carboximides and N-trichloromethylthio-imides	121
L u n d e h n, J.-R., W i l k e n i n g, A., H o h g a r d t, K. and P a r n e m a n n, H.: Comparability of residue behaviour of plant protection products in crop commodities	122
L u n d e h n, J.-R., S i e b e r s, J. and W u l f, A.: Carry-over of pesticide residues from straw (cereal) into oyster mushrooms	123
S i e b e r s, J., N o l t i n g, H.-G., G o t t s c h i l d, D. and C a m m e n g a, H.K.: Determination of selected pesticides in rain	124
H o h g a r d t, K., L u n d e h n, J.-R., P a r n e m a n n, H., W i l k e n i n g, A. and B a n s, R.: Residues in processed food of plant origin (guideline)	125
S c h e n k e, D., B a n a s i a k, U. and K r ü g e r, B.: Model experiment for evaluation of pesticide residues in cereal by dryness	126
W e i n e r t, J. and W o l f, G.: Influence of herbicides and weeds on soil microorganisms in rape fields	127
B a r t e l s, G.: Effects of long-term use of different amounts of pesticides on the ecosystem agricultural soil	128
S t a i n e r, U., v o n A l t e n, H. and H e u p e l, K.: Accompanying Bacteria and Fungi of VA-mycorrhiza inoculum produced on expanded clay	129

K l o s k o w s k i, R., S i e b e r s, J. and N o l t i n g, H.-G.: Investigation on the leaching of the active ingredient Terbutylazine and its metabolites Desethyl-terbutylazine	130
B e r g s t r o m, L., M c G i b b o n, A., D a y, S., P o r t w o o d, D., B a l o c h, R. and S n e l, M.: The degradation and leaching of Clopyralid in Swedish soils	131
G r ä f f, S., U n d o r f, K. and H u b e r, J.: Field release of a nuclear polyhedrosis virus of <i>Autographa californica</i> (AcMNPV)	132
Field Crops - Cereals, Corn (sections 3, 7, 11, 15, 19, poster)	
H o f f m a n n, G.-M.: Principles of the definition of thresholds against pathogens on wheat	133
M a u l e r - M a c h n i k, A. and N a s, P.: Simple method for early diagnosis of <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> with the Bayer Cereal Diagnostic System after Verreet/Hoffmann	134
B ü s c h b e l l, T.: Regarding foliar disease diagnosis in wheat	135
V e r r e e t, J.-A.: Influence of sowing date, varieties and nitrogen fertilization on the termination of fungicide measures in wheat in dependence of the threshold conception	136
R a u m, J.: Biological side-effects of threshold-orientated fungicide applications on wheat	137
K r e m e r, M.: Biological simulation of disease progresses of tan-spot-disease (<i>Drechslera tritici-repentis</i>) on wheat, physiological reaction and yield	138
W o l f, P.: Epidemiological based decision model for control of <i>Drechslera tritici-repentis</i>	139
H a b e r m e y e r, J.: Practical proof and introduction of the threshold concept Wheat Crop System Bavaria	140
Verreet, J.-A.: Several years investigations of fungicides against leaf- and ear diseases of wheat using the threshold conception	141
O b s t, A.: <i>Septoria nodorum</i> control in wheat in relation to the timing of the treatment and the choice of the fungicide	142
J o r d a n, V.W.L. and H u t c h e o n, J.A.: Disease control strategies for optimal intervention in winter wheat and approach towards the development of lower input farming systems	143
O b s t, A.: Conception and first experiences with a decision model against the major barley pathogens	144
S t e p h a n, V.: WHEAT CROP SYSTEM BAVARIA: On the development of an expert system	145
D a m m e r, K.-H.: Symptoms of pests attacking the stem base of winter rye, which might lead to confusion with foot rot disease caused by <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron) Deighton	146
K u n t z s c h, E.: Effect of cereal eyespot (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron) Deighton) on yield level and yield components in continuous cereal growing and monoculture of wheat in Etzdorf	147
V i l i c h - M e l l e r, V.: Incidence of root rot pathogens in cereal mixtures	148
B a e r, W.W. and W e s t p h a l, B.: Importance of leaf rust (<i>Puccinia hordei</i> Oth) for winter barley cultivation in the GDR	149
B i e l k a, F.: Studies on race differentiation in powdery mildew of rye	150
v o n T i e d e m a n n, A.: Epidemiological aspects of ozone-induced predisposition of wheat for <i>Septoria nodorum</i> and <i>Erysiphe graminis</i>	151
A d a m, L. and H a h n, E.: Utilization of varietal resistance to mildew on wheat to reduce dose rates	152
B e e r, E.: Threshold values for mildew on winter-wheat cultivars of different tolerance levels as means of integrated control in various growing-systems	153
H a u, B.: Investigations on the influence of temperature on the race dynamics of barley powdery mildew	154
H ö x t e r, H., L u d w i g, W., S i e b e r, G., T r u b e, P., M i e d a n e r, T. and G e i g e r, H.H.: Immunological assessment of <i>Microdochium nivale</i> in tests for snow mould and foot rot resistance of rye in bred lines	155
H e m p l e r, C.: Influence of a manganese treatment on the incidence of foliar diseases of winter wheat depending on N-fertilization, variety and fungicide application	156
H e i d e l, W.: Effective control of diseases in winter rye	157

K ü h l, A.: Development of foliar diseases in winter wheat and interactions between them depending on different husbandry systems	158
M i e l k e, H.: Investigations on the occurrence of the Typhula rot in the years 1988/89 and 1989/90	159
N i r e n b e r g, H. and D a l c h o w, J.: Investigations of <i>Hymenula cerealis</i> Ell. & Ev. on cereals	160
C h r i s t e n, O.: Relationship between intensity of root-rot and yield loss of winter wheat influenced by the preceding crop, fungicide-treatment and nitrogen fertilization	161
V o l k m a r, C.: The frit-fly (<i>Oscinella frit</i> (L.)) an insect pest attacking winter- and summer barley ears	162
G r o e g e r, U. and C h n e s o r g e, B.: Regulation of aphid populations in winter-wheat fields in south-west Germany - influence of specific antagonists in landscapes of different structure	163
H o f f m a n n, G.: Ecological-economic directed application of plant-growth-regulators for the increase and safety of yield in the cereal production	164
S c h u l z k e, D. and S c h ä d l i c h, F.: On the effect of growth regulators on culm stability and yield in winter cereals and conclusions for a yield-orientic application	165
S c h ä d l i c h, F. and M a r z o k, K.: Investigations to the alternating influence of herbicides, fungicides and growth regulators on yield of winter rye in district Bernau in 1976 to 1986	166
G e r o w i t t, B., B o d e n d ö r f e r, H., K a i s e r, F. and H e i t e f u s s, R.: Population development of main weed species in the crop rotation beets-wheat-barley when controlling weeds according to economic thresholds in cereals	167
B ö t t g e r, W. and W e n k, C.: Multiannual experiences in cultivating "natural grain" (wheat and rye) in the shape of field trials and farm tillages ("natural grain": grown without use of pesticides and mineral fertilisers during the present year)	168
W i n s t e l, K.: Environmentally responsible maize production through mulch-seeding (2-year trial results)	169
E i d t - W e n d t, J. and S c h u l z, F.A.: Loss assessment in small scale maize storage systems in the highland of Ecuador	170
B ö t t g e r, W.: Prospective outlook for the official plant protection service concerning the field of tension between laws difficult to realize and competition with other advisory institutions	171
H i n d o r f, H. and W i e z o r k e, I.: Investigations on physiological races of <i>Rhynchosporium secalis</i> in winterrye and barley	172
W e r r e s, G. and H i n d o r f, H.: Investigations on the incubation period of <i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.) Davis in barley and rye	173
V o l k, T., F r a h m, J. and B u c h e n a u e r, H.: Epidemiology and control strategies to <i>Rhynchosporium secalis</i> on winter barley	174
S e i d e l, P.: The basis of effects of <i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoem. - the causal agent of net blotch disease - on nitrogen metabolism of spring barley	175
K y r i o n, G. and S c h ö n b e c k, F.: Effect of nitrogen deficiency and <i>Puccinia hordei</i> on growth and physiology of barley	176
G a b l e r, J. and F r i t s c h e, H.: Results of the virulence analysis in barley mildew in the GDR	177
H e y e r, W. and W e t z e l, T.: Revision of the control threshold for the cereal leaf beetles (<i>Oulema</i> spp.)	178
W e b e r, G.E.: Interactions between <i>Erysiphe graminis</i> und <i>Septoria</i> spp. in wheat - analytical models	179
F i r s c h i n g, K.-H. and v o n T i e d e m a n n, A.: Effects of ozone on early infection stages of <i>Septoria nodorum</i> on wheat	180
S r o b á r o v á, A.: <i>Fusarium</i> spp. from wheat and its variability	181
T h e u e r k a u f, A. and W o l f, G.: Lightmicroscopic studies on the development of the eyespot disease (<i>Pseudocercosporella herpotrichoides</i> (Fron) Deighton) in early and late sown winterwheat	182
H e n z e, M. and S e n g o n c a, C.: Influence of rotations and different crop production systems on aphids and their predators in winter wheat	183
B e n a d a, J.: New results in the recognition of infection and control methods of snow mold in wheat, triticale and rye	184

Fungicides (sections 4, 8, 12, poster)

M ü l l e, G. and P ü l l e n, P.: Syncro(R) - a new product for late disease control in wheat	185
D i s t l e r, B. and M ü l l e r, F.: Studies on the distribution and remaining of Prochloraz applied as a seed treatment to cereal seeds	186
K ä s b o h r e r, M. and N a u, K.-L.: Difenoconazol - a new triazol-fungicide for disease control in arable crops	187
G r e i n e r, A., P e p i n, R., Z e c h, B. and S c h i l l e r, R.: LS860263 - a Triazole fungicide with novel properties	188
M e r k e l b a c h, H., T r i e b e l, U. and R o o s, H.: Control of diseases in oilseed rape with Prochloraz-containing products	189
A d a m, L. and P a t s c h k e, K.: Results of Phytophthora treatment with Brestan/Zineb combinations at potatoes	190
P l u s c h k e l l, H.-J.: Monitoring of metalaxyl resistance of Phytophthora infestans in potatoes in the county of Rostock	191
S t a c h e w i c z, H.E., B u r t h, U., L e a d b e a t e r, A., v a n d e r M a a r e l, H. and E i l m s h e u s e r, H.: Potato tubers treatment with Beret(R) (Fenpiclonil) against storage diseases and Rhizoctonia solani	192
G r o t e, D. and B u c s i, C.: Control of Phytophthora nicotianae var. nicotianae on tomatoes in NFT (nutrient film technique) by bercema Ridomil Zineb and Aliette 80 WP	193
W e i s s, M. and S i e g l e, H.: Pyrifeno, a new pyridine fungicide for the control of leaf and fruit diseases	194
M a p p e s, D. and H a u p t m a n n, S.: Trial results from studies on the influence of leaf wetness and rainfall on the effect of various apple scab (Venturia inaequalis) fungicides	195
D e h n e, H.-W., B r a n d e s, W. and S c h u l z, U.: Investigations on the efficiency of Botrytis-fungicides and on the evaluation of possible fungicide resistance	196
B r a n d e s, W., K a s p e r s, H., S i e b e r t, R. and D e h n e, H.-W.: Possibilities for the application of Tebuconazole in fruit crops	197
P i c a r d, K.: Dithianon - the basic fungicide for fruits, wine, hops and cereals	198
H u b e r, W. and F e r b e r, H.: First trial results with Pyrifeno in the FRG (apples, pears, grapes)	200
K u b i a k, R. and E i c h h o r n, K.W.: Investigations of grapes and wine after repeated applications of radioactive labeled Tebuconazole under outdoor conditions	201
B l a n k e n a g e l, R. and S e e m e r, H.: Dimethomorph - a fungicide with activity against Peronosporales	202
B i s b o r t, S. and S c h l ö s s e r, E.: Studies on resistance risk evaluation against Dimethomorph	203
L i m p e r t, E.: Improved estimation and assessment of fungicide resistance in pathogen populations	204
S a u r, R., L o r e n z, G. and L ö c h e r, F.: Mildew-results of powdery mildew of winter wheat from 1984 to 1989	205
G l a t t k o w s k i, H. and H e i t e f u s s, R.: Investigations into targeted applications of fungicides against powdery mildew in winter wheat	206
F e l s e n s t e i n, F.G. and F i s c h b e c k, G.: Sensitivity of selected European populations of the wheat powdery mildew to the active compound tebuconazol	207
P u h l, T., R o o s, H. and T r i e b e l, U.: Targeted use of Prochloraz containing products, dependent on the basic eyespot risk	208
B u s c h h a u s, H., B i r c h m o r e, R. and R u s s e l, P.E.: Prochloraz sensitivity of Pseudocercospora herpotrichoides in Germany and Western Europe	209
P o n s, J. and E u l, A.: Dynamics of fungicide resistance in powdery mildew populations under various control strategies	210
B u s c h h a u s, H., B i r c h m o r e, R., R u s s e l, P.E. and S p i e g e l, B.: Evaluation of the suitability of a method applied for the determination of the susceptibility of Pseudocercospora herpotrichoides to Prochloraz	211
D a n i e l s, A., L u c a s, J.A. and P e b e r d y, J.F.: Influence of Prochloraz on the early pathogenesis of Pseudocercospora herpotrichoides	212

Dahmen, H. and Staub, T.: Biological mode of action of the new fungicide difenconazol on several pathosystems	213
Goedicke, H.-J., Jahn, M. and Klementz, D.: Fate of residue and biological activity of chosen fungicides in cereals	214
Hölttermann, F. and Schickedanz, F.: Investigations on the sensibility of some Botrytis cinerea-isolates against topical botryticides	215
Holz, B.: Phospholipids improve the efficacy of botryticides in viticulture	216
Buchenaueer, H., Buschhaus, H. and Wenz, M.: Effect of Propamocarb on Phytophthora infestans	217
Blankenagel, R.: PyrifenoX/Dithianon - a combination of fungicides to control apple scab and mildew	218
Sackenheilm, R., Weltzien, H.C., Kast, W.K. and Ketterer, N.: Investigations on the effect of compost extracts on fungal pathogens of grape-vine	219
Gräff, S., Berger, G., Lorenz, G., Mangold, D., Pommer, E.-H., Scherer, M. and Klingauf, F.: The effect of essential oils and other volatile substances on various plant pathogens	220
Schneider, S., Berger, G., Huger, A.M., Klingauf, F. and Ullrich, W.: The impact of an aqueous extract of the sachalin-knotweed, Reynoutria sachalinensis, on cucumber powdery mildew and enzyme activities of the host plant	221
Herger, G., Kowalewski, A., Güttler, J. and Klingauf, F.: The influence of site, harvest time and method of cultivation on the efficacy of extracts of the giant knotweed, Reynoutria sachalinensis	222
Insecticides, Acaricides, Rodenticides (section 16, poster)	
Konradt, M. and Hemmen, C.: Use of "Karate" against vectors of barley yellow dwarf virus (BYDV)	223
Hemmen, C. and Konradt, M.: "Pirimor" - a new experience in aphid and vector control	224
Altmann, R., Hartwig, J. and Overbeck, H.: Gaucho(R) - a novel insecticide for the control of beet pests	225
Wilhelm, U.: Recent investigations on the performance of the insect growth regulator Nemolt	226
Wendt, U.: The effect of neem seed water extracts on pests of groundnut in the province of Manabi, Ecuador	227
Preiser, F.A., Demchak, R.J., MacConnell, J.G., Mrozik, H. and Dybas, R.A.: Avermectin B1 8,9-oxide, a novel miticide with increased photostability	228
Bieri, M. and Schweizer, H.: The lethal effect of Metaldehyde on the grey field slug (Deroceras reticulatum Müll.) in relation to the quantity of active ingredient and ambient temperature on water saturated surfaces of contact	229
Triebskorn, R. and Schweizer, H.: The influence of temperature on Metaldehyde induced alterations in tissues of the grey field slug (Deroceras reticulatum Müll.) on water saturated surfaces of contact	230
Harries, V., von der Heyde, J., Hass, H.B. and Conrad von Heydendorff-Scheel, R.: Ordoval(R) - an acaricide for horticultural crops	231
Wehling, A. and Heimbach, U.: Effects of some insecticides on spiders (Araneae)	232
Andlauer, W. and Schwack, W.: Model reactions to study the photochemical behaviour of parathion ethyl on plant surfaces	233
Kleinhenz, B. and Sengonca, C.: Determination of the main transmission time period of Barley Yellow Dwarf Virus by aphids in barley and wheat in the Rhine valley	234
Krause, U., Dinter, A. and Pöhlning, H.-M.: Effects of spraying winter barley and winter wheat with different pyrethroids on cereal aphids and some epigeic predators	235
Viticulture (section 17, poster)	
Maixner, M. and Pearson, R.C.: Investigations of Scaphoideus titanus Ball as a possible vector of Grapevine Yellow Disease in the North-Eastern USA	236
Schulz, T., Lorenz, D. and Eichhorn, K.W.: DNA-fingerprints as a tool to develop a model of the phylogeny of Agrobacterium tumefaciens biovar 3	237
Kast, W.K.: Investigations on the disease : loss relation and the damage threshold for excoriosis (Phomopsis viticola)	238

H o p p m a n n, D., H i l l, G. and H o l s t, H.: The measurements of wetness duration on leaves in grape vine sites and the influence on prognosis of <i>Plasmopara viticola</i> conditioned by weather	239
H ö f e r, M., B r e n d e l, G. and K r a n z, J.: Investigations on occurrence and importance of the root-rot-complex of grapevine	240
C a s t a n e d a, O. and H o l s t, H.: Influence of host, parasit and weather factors on the control of the grape berry moth through parasitic wasps	241
P a k, H.A. and H a u, B.: The dynamics of dicarboximide resistant strains of <i>Botrytis cinerea</i> in New Zealand vineyards	242
M o h r, H.D.: Damage of grapevines by soil acidity - Investigations of a disease syndrome	243
S o p p, E. and H o l s t, H.: Resistance of rootstock varieties to <i>Xiphinema index</i>	244
W a l c h, H. and S t r a u b, M.: Arthropod fauna in wine growing estates with and without insecticide application against the 2nd brood of the tortrix moth	245
H o l s t, H. and R ü c k r i c h, K.: The carabids of a vineyard site in consideration of soil treatment and plant protection	246
Host - Parasite - Relations (sections 18, 22, poster)	
R e i s e n e r, H.J.: A new experimental approach to the elucidation of biotrophic host/pathogen-interactions	247
W y d r a, K. and R u d o l p h, K.: Interactions between cell wall polymers of susceptible and resistant bean plants (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) and macromolecules from the bacterial surface of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	248
N e u g e b a u e r, M., G r o ß, M. and R u d o l p h, K.: Investigations on host/parasite interactions of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> and <i>Phaseolus vulgaris</i> with anti-alginate antibodies isolated from eggs of immunized hens	249
S t r u c k, C., I b e n t h a l, W.-D. and H e i t e f u s s, R.: Investigations on interactions between plasmamembrane proteins of barley coleoptiles and germ tube surface molecules of powdery mildew (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>)	250
W e b e r, G.E. and G ü l e c, S.: Interactions between <i>Erysiphe graminis</i> and <i>Septoria</i> spp. in wheat - experimental results	251
H a r t l e b, H.: Analysis of components for estimation the partial resistance of barley to mildew	252
W y s s, U.: Behaviour patterns of the beet cyst nematode <i>Heterodera schachtii</i> throughout development	253
A l - R a d d a d, A.: Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizae on <i>Fusarium</i> wilt of tomato and pepper	254
D r ü g e, U. and S c h ö n b e c k, P.: Growth increase by VA mycorrhiza with regard to phytohormones	255
J a c o b, M. and B o c h o w, H.: Plant protection success by combined use of VA mycorrhiza and bacterial antagonists in the <i>Gerbera</i> production	256
N ö l l e n b u r g, M., H e v e s i, M., S o m l y a i, G., K l e m e n t, Z., R u d o l p h, K. and K o n d o r o s i, A.: More than one gene of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> is involved in pathogenicity on bean and hypersensitivity on tobacco	257
O h l, L.: Studies of disease severity and the fitness of races of powdery mildew	258
K o c h, G.: Isozyme marker analysis of European barley powdery mildew populations	259
K ü r z i n g e r, W., G ö t z, E. and D a r s o w, U.: <i>Phytophthora infestans</i> in potato: testing of fungicides, investigations to steminfestation, breeding for resistance	260
O t t o, F., F u c h s, E., G r ü n t z i g, M. and K e g l e r, H.: Contribution to find out quantitative resistance by the virus - host - combinations ApMV/apple, PNRV/sour cherry and PPV/plum	261
B e r n d t, H., H e t z l e r, J. and F e h r m a n n, H.: Ergosterol content - a parameter for determination of the interaction <i>Cochliobolus sativus</i> and wheat	262
B r a u l, H.-J., S t e i n e r, U. and S c h ö n b e c k, F.: Changes in proteinbiosynthesis after induction of resistance to powdery mildew in barley	263
H a r t m a n n, S.: Testmethods for quantitative resistance of barley against <i>Pyrenophora teres</i>	264
K i l i a n, M.: Influence of triadimefon on the relative fitness of isolates of barley powdery mildew showing an incomplete virulence reaction on the host genotype	265
T e m m e n, K.-H.: Selection of cultivars with horizontal resistance against powdery mildew	266
E b r a h i m - N e s h a t, F., D r a n d a r e v s k i, C. and H e i t e f u s s, R.: Cytological studies of the mode of effects of dimethomorph on the host / parasite complex grapevine and <i>Plasmopara viticola</i> (downy mildew)	267

Brückner, G., von Tiedemann, A. and Pehrmann, H.: Changes in resistance of broad bean (<i>Vicia faba</i> L.) to <i>Botrytis cinerea</i> and <i>B. fabae</i> after fumigation with ozone (O ₃) and PAN (peroxyacetylnitrate)	268
Prüter, C. and Zebitz, C.P.W.: Changes in growth parameters of <i>Vicia faba</i> upon infestation with <i>Aphis fabae</i> in consideration of cultivarspecific properties	269
Böhnke, B., Krahl, G., Oerke, E.-C. and Zebitz, C.P.W.: Cultivar specific tolerance of plants to different biotic stress factors	270
Zebitz, C.P.W. and Prüter, C.: Composition of intercellular washing fluid (IWF) from broad bean leaves after the influence of a variety of damage factors	271
Dahm, H. and Buchenauer, H.: Investigations about resistance mechanisms of <i>Beta vulgaris</i> L. against the Rizomania-disease with special regard to the virus vector <i>Polymyxa betae</i>	272
Birckenaedt, E., Maes, P. and Paul, V.H.: Methods for breeding for resistance of snow moulds in grasses, <i>Fusarium nivale</i> and <i>Typhula ishikariensis</i>	273
Schneider, S. and Ullrich, W.R.: Metabolic changes in plants associated with induced systemic resistance	274
Dehne, H.-W., Hänsler, G. and Kuck, K.-H.: Investigations on the influence of Bayleton-soil applications on the development of VA mycorrhizae in coffee plants	275
Forestry (section 20, poster)	
Wulf, A.: Endophytic fungi in forest trees	276
Balder, H. and Liese, W.: The situation of oak - decline in Europe	277
Bogenschütz, H., Achten, W., Drossel, O., Jacob, A. and Schürmann, P.: Studies on an outbreak of <i>Zeiraphera rufimitrana</i> H.-S. (Lep., Tortricidae) in the Black Forest	278
Klennner, M.F.: Carabid fauna of Dimilin-treated and untreated oak stands in Westphalia (Col., Carabidae) - a comparative study	279
Trzebitzky, C. and Schmid-Vielgut, B.: Distribution and effectiveness of <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metschn.) Sorokin. related to the woodland cockchafer, <i>Melolontha hippocastani</i> F.	280
Tesche, M.: Memory effects of the limited SO ₂ - and drought stress as well as stress-reducing means in spruces	281
Pehl, L. and Butin, H.: <i>Dothistroma septospora</i> (Dorog.) Morelet - a new needle parasite on <i>Pinus mugo</i> Turra	282
Balder, H. and Dujesiefken, D.: New symptoms on oak (<i>Quercus robur</i>)	283
Büttner, C. and Führling, M.: Characterization of <i>Betula</i> spp. by isozyme analyses	284
Wulf, A. and Siebers, J.: Research on the transport of plant protection products in the sap stream after tree injection	285
Biological / Biotechnical Control (sections 21, 25, 29, 33, poster)	
Grünwaldt-Stöcker, G. and Pöehling, H.-M.: On the development of biological plant protection procedures: Criteria for the choice of research subjects	286
Albert, R.: Increase of biological control in Baden-Württemberg since 1987	287
Fritzsche, R., Geißler, K. and Schliephake, E.: Results of control-experiments with Granulosis- and Nucleopolyhedrosis-virus-preparations in fruits, vegetables and ornamental plants	288
Berkelmann, B., Wöhanke, W. and Wolf, G.: Characterization of bacterial flora and antagonistic potential in the recycled nutrient solution of a rockwool-culture with tomatoes	289
Junge, H., Krebs, B. and Freier, K.: Results of the use of microbiological methods against soil born fungal diseases on ornamental plants in the greenhouse	290
Williams, H. and Wolf, G.: Biological control of <i>Microdochium nivale</i> (<i>Fusarium nivale</i>)	291
Steiner, U.: Characterization of the biological active components of the culture filtrat of <i>Bacillus subtilis</i> , inducing resistance against biotrophic fungi	292
Hentschel, K.-D. and Böchow, H.: Biocontrol of soil-borne mycoses by bacterial antagonists in glasshouse vegetable crops	293
Langenbruch, G.-A. and Hommel, B.: Investigations on the control of the Colorado potato beetle by <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i>	294

Sauer, H. and Zeller, W.: On the effect of bacterial antagonists against collar rot (<i>Phytophthora cactorum</i>)	295
Schmiddecknecht, G.: Successful application of microbial antagonists for biological control of <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn on potatoes	296
Stindt, A. and Weltzien, H.C.: Effect of antagonistic microorganisms on the microbiology of the phyllosphere of French beans and strawberries and the development of <i>Botrytis cinerea</i>	297
Turhan, G.: A model study to explain the failure of the biological control of soil borne plant pathogens	298
Serrmann, E., Wick, M., Grünberg, M. and Hirt, W.: Use of <i>Verticillium lecanii</i> to biocontrol animal pests on glasshouse crops	299
Reincke, P., Andersch, W., Stenzel, K. and Hartwig, J.: Experiences with the development of microbial pesticides using BIO 1020 as an example	300
Bachhaus, G.F.: Results of experiments on control of the black wine weevil (<i>Othiorhynchus sulcatus</i>) with entomophageous nematodes (<i>Heterorhabditis</i> sp.)	301
Stoekel, S. and Ehlers, R.-U.: In vitro propagation of entomopathogenic nematodes in liquid media	302
Ehlers, R.-U. and Gerwieß, A.: Biological control of <i>Tipula paludosa</i> with entomopathogenic nematodes of the genus <i>Steinernema</i>	303
Galli, P.: Studies on the regulation of spider mites by predatory mites in strawberry plantations	304
Hommers, M. and Köllner, V.: Biological pest control in sweet pepper in greenhouse	305
von der Heyde, J. and Harries, V.: Experimental and practical experience with TRICOCAP in Europe	306
Schade, M. and Sengonca, C.: Stimulation of the egg parasite <i>Trichogramma semblidis</i> (Auriv.) through periodic releases of sterilized eggs of the grape vine moth in the Ahr valley	307
Pölkling, A. and Klingauf, F.: Import and release of <i>Diadegma semiclausum</i> Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) against diamondback moth <i>Plutella xylostella</i> Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Northern Luzon/Philippines	308
Höller, C., Williams, H.J. and Vinson, S.B.: Marking pheromone of a hyperparasitoid: biological activity and extraction	309
Tenhuberg, B. and Pöhlning, H.-M.: Efficacy of <i>Episyrphus balteatus</i> (Diptera: Syrphidae) to control cereal aphids in winter wheat	310
Kühne, K.-S.: The behaviour and predatory efficiency of <i>Coenosia tigrina</i> Fab. (Muscidae), an unnoticed predator of stem boring flies (Chloropidae)	311
Wührer, B. and Hassaan, S.A.: The use of artificial diet for mass rearing of the predators <i>Chrysoperla carnea</i> and <i>Coccinella septempunctata</i>	312
Sell, P. and Kuo-Sell, H.-L.: Developments in biological pest control in protected crops with particular reference to ornamentals	313
Erdelen, C., Elbert, A. and Baron, G.: On the efficacy of plant tonics against pests	314
Olatunji, G.A.: Studies on botanical insecticides (natural biocides): possibility of the use of certain plants as bean insecticides	315
Zeller, W. and Mosch, J.: On the effect of plant extracts against <i>Erwinia amylovora</i>	316
Neumann, U., Gasser, A. and Kalter, K.: Mating disruption technique with sex pheromones against grape berry moth (<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hbn.) in grapes: 6-years-experience of practical use	317
Andersch, W.: Production and shelf-life of BIO 1020	318
Walz, A.K.E. and Weltzien, H.C.: Biological control of Fusarium wilt of red clover with induced resistance by nonpathogenic strains of <i>Fusarium oxysporum</i>	319
Hirt, W.F., Walter, C. and Caspersen, G.: <i>Verticillium lecanii</i> - an entomopathogenic fungus for biological control with environmentally acceptable strategy - virulence and infection course	320
Peters, G. and Sengonca, C.: Occurrence of parasitoids of the lepidopterous pests of cabbage in the Cologne-Bonn production region	321
Undorf, K., Huber, J. and Vlak, J.M.: Simulated field release of a genetically manipulated <i>Autographa californica</i> MNPV in a model-ecosystem	322
Hardt, B.: Investigations on the significance of host-feeding by the aphid parasitoid <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalm.)	323

Freier, K., Krebs, B. and Junge, H.: Presentation of population dynamical investigations of the bacterial isolate <i>Bacillus subtilis</i> T 99, used to control of the soilborne wilt pathogen <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>dianthi</i> on carnation	324
Macek, J., Matjaz, K. and Zolnir, M.: On the biology of the European corn borer (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) on hops and some trials on its control	325
Neumann, U., Dickler, E., Blommers, L. and Harzer, U.: Experiences with the mating disruption technique against the apple clearwing moth (<i>Synanthedon myopaeformis</i> Borkhausen)	326
Reiser, M., Gröner, A. and Sander, E.: Determination of suitability of the false codling moth (<i>Cryptophlebia leucotreta</i> (Mayr.), Lep.: Tortricidae) for efficient production of the granulosis virus of the codling moth (<i>Cydia pomonella</i> (L.), Lep.: Tortricidae)	327
Stenzel, K., Baron, G. and Hartwig, J.: BIO 1020 (Metarhizium anisopliae) - biological control of black wine weevil (<i>Otiorrhynchus sulcatus</i>) in ornamentals	328
von Tiedemann, A., Lück, R. and Schmidt, C.: Biological control of <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> : isolation and screening of mycoparasites of sclerotia	329
Engel, R. and Ohnesorge, B.: Electrophoretic analysis of the diet of the predatory mite <i>Typhlodromus pyri</i> in vineyards	330
Sengonca, C. and Schade, M.: Suitability of grape vine moth eggs, sterilized by ultraviolet rays, for parasitization with <i>Trichogramma semblidis</i> (Auriv.) in the laboratory and in the field	331
Zhang, X.E. and Engler, W.D.: The grape gall mite <i>Colomerus vitis</i> as basis of food for the predatory mite <i>Amblyseius andersoni</i>	332
Schirra, K.-J. and Louis, F.: Effects of a biotechnical pest control against the vine moth on arthropods in vineyards through several years	333
Falconi, C. and Mendgen, K.: The development of epiphytic fungi on <i>Malus communis</i> c.v. Golden Delicious and their potential use against postharvest pathogens	334
Falconi, C. and Mendgen, K.: Inhibition of postharvest pathogens by epiphytic bacteria isolated from <i>Malus communis</i> c.v. Golden Delicious	336
Schiewe, A. and Mendgen, K.: Biological control of apple rot induced by <i>Pezizica malicorticis</i> and <i>Nectria galligena</i>	337
Field Crops - Rape (section 23, poster)	
Zeise, K. and Seidel, D.: Interactions between the pathogens of "Premature Ripening" in oilseed rape	338
Deuker-Isermeyer, B., Grobkopf, R., Kellner, G. and Hoppe, H.-H.: Fieldstudies on the importance of aggressive isolates of <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. et de Not. in order to investigate and control the development of the stem canker disease of oilseed rape	339
Holtshulte, B. and Heitefuss, R.: Investigations on the biology and importance of <i>Verticillium dahliae</i> and <i>Leptosphaeria maculans</i> (anamorph: <i>Phoma lingam</i>), the fungal causes of premature ripening in oilseed rape	340
Günzelmann, A. and Paul, V.B.: Symptoms and early diagnosis of <i>Verticillium dahliae</i> in <i>Brassica napus</i>	341
Ceynowa, J.: Occurrence and control of <i>Cylindrosporium concentricum</i> Grev. on oilrape in Schleswig-Holstein	342
Zornbach, W.: <i>Mycosphaerella brassicicola</i> (Duby) Lindau, the cause of ringspot of crucifers	343
Däbeler, F.: Investigations on ecological factors in the control of harmful agents in oilseed rape	344
Lauer, F. and van Sloun, P.: Further experience with Verisan(R) for control of oil seed rape diseases in West Germany	345
Virus (section 24, poster)	
Pfeilstetter, E., Kunze, L. and Zinkernagel, V.: Occurrence of tombusviruses in orchards and creeks in upper Franconia	346
Kasse Meyer, H.-H.: Investigations about the occurrence of closteroviruses in leaf-roll infected grapevines	347
Proesele, G., Stanarius, A. and Szigat, G.: Occurrence of barley mild mosaic and barley yellow mosaic viruses and their control	348
Eppeler, A. and Kheider, M.A.: Seedborne virus diseases in locally produced legume seeds from Egypt	349

K e g l e r, H., G r ü n t z i g, M. and S c h i m a n s k i, H.-H.: On the reaction of the plum hybrid 'K 4' after infection with plum pox virus	350
B u c h e n a u e r, H., F l e i s c h m a n n, C. and S t ü b l e r, D.: Effectiveness of polysaccharides of different structure with regard to potato virus Y in <i>Nicotiana tabacum</i> var. Xanthi-nc	351
K i e p e r, F., R i m p l e r, J., H e l l w a l d, K.-H. and B u c h e n a u e r, H.: Improvement of RNase A towards the southern bean mosaic virus with increasing intervals between treatments and inoculations	352
S c h u s t e r, G., B a l l s c h u h, D., O h m e, R. and S e i b t, H.: Augmentation of the antiphytoviral activities of an alkane betaine sulfonate and possibilities for its application in the agricultural practice	353
K e r s t i n g, U. and S e n g o n c a, C.: Detection of leafhoppers harbouring <i>Spiroplasma citri</i> Saglio et al. in citrus orchards in the South East of Turkey	354
H a m a c h e r, J.: Pathological alterations in virusinfected deciduous trees	355
N e u h a u s, C.: Virus infection studies on in-vitro-cultures of <i>Populus</i> ssp.	356
K a p e - A l b a n, E., H o l s t, H. and E p p l e r, A.: Investigations on the distribution of Nepo-viruses in grapevine	357
E p p l e r, A., L e s a n, V. and L a z a r, A.: Virus diseases and viruses in some vineyards in Romania	358
E p p l e r, A., K l e i n, A. and H a i n, T.: Strains of prunus necrotic ilarvirus in old stands of pome- and stonefruits in Upper Hasia	359
U p h o f f, W., E p p l e r, A. and G r u p p e, W.: Experiments on the spread of the prunus necrotic ringspot ilarvirus within plants of the rootstock-clone F12/1	360
D a h d a h b i g l o u, R. and E p p l e r, A.: Investigations on the mechanical transmission of apple mosaic ilarvirus in hops (<i>Humulus lupulus</i> L.)	361
L e s e m a n n, D.-E. and D a l c h o w, J.: Studies on the occurrence and detection of tomato spotted wilt virus in the Federal Republic of Germany	362
K a r l, E. and S c h m i d t, H.E.: Spreading of the lupin aphid (<i>Macrosiphum albifrons</i>) in the German Democratic Republic and its importance as virus vector	363
S c h m i d t, H.E.: Situation of virus incidence in field peas (<i>Pisum sativum</i> L.) and lupins (<i>Lupinus</i> spec.) as well as conclusions for the integrated plant protection	364
S c h r ö d e r, M.: Importance of the beet western yellows virus for the production of rape in the Federal Republic of Germany	365
S t a h l, C. and S a n d e r, E.: Tobacco protoplasts and PVX (potato virus X) as an in vitro-screening-system for antiviral substances	366
H e l l w a l d, K.H., K y r i o n, G. and R e i c h, B.: Evidence for radical scavenging function of intercellular proteins in virus infected tobacco plants	367
H e l l w a l d, K.H., R e i c h, B. and B u c h e n a u e r, H.: Accumulation of extra-cellular pathogenesis-related protein PR-1a during different stages of pathogenesis in tobacco ringspot virus infected tobacco plants	368
M a r c u s s e n, K. and M e y e r - K a h s n i t z, S.: The effectiveness of horticultural desinfectants on infectivity of different plant viruses	369
M ö s c h k e, M. and K l u g e, S.: Use of antiphytoviral compounds in in-vitro-culture	370
Weed Science (sections 26, 30, 34, poster)	
O b e n a u f, U.: Well-balanced crop rotation - important prerequisite for successful weed control of an economic - ecological farm management	371
N e u r u x e r, H.: Experiences with the use of different hoeing implements (expanding harrows) for weed control	372
S a u e r b o r n, J.: Management of parasitic weeds by trap- and catch-crops	373
S c h ä u f e l e, W.: Weeds between rows of sugar beet and their influence on yield	374
K ö t t e r, U.: Recent investigations into the biology of silky bent grass (<i>Apera spica-venti</i>) and the factors affecting it as a competitor to winter wheat and winter rye	375
P a l l u t t, B. and H o f m a n n, B.: Efficiency of one and two applications of reduced dose rates of folia-acting herbicides in winter barley	376
K e m m e r, A. and H u r l e, K.: Weed control in cereals with reduced herbicide rates	377
H u r l e, K., Z w e r g e r, P., G ä r t n e r, F. and N a u, K.-L.: Is it herbicide resistance? Possible reasons for a heavy <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. infestation in winter wheat fields treated with chlortoluren for many years	378

K e e s, H. and L u t z, A.: New experiences in the control of <i>Rumex obtusifolius</i> on permanent grassland	379
H ä u s l e r, W. and M ü l l e r, F.: Behaviour and persistence of pesticides in various corn crop systems in different soils	380
M ü h l s c h l e g e l, F. and C r a v e r, A.: Behaviour of the herbicide "Diflufenican" in soil with regard to undesired effects on subsequent crops	381
F l ü h, M. and N a u, K.-L.: CGD 96600 H - a new maize herbicide for postemergence control of broadleaf weeds	382
C o n r a d t, S. and A u e r, E.: New approaches for weed control with Lentagran(R) in maize	384
A u e r, E. and K l a a s e n, H.: Duogranol - new possibilities of post emergent weed control in corn without triazines	385
S c h l o t t e r, P. and S c h r ö d e r, J.: DOE 53500 H, a new graminicide in broad-leaved crops	386
C h m e, J.: MON 14478 - a new glyphosate formulation for the control of couch (<i>Elymus repens</i>)	387
B a i l u f f, M. and M ü l l e r, F.: Investigations on the selective action of trifluralin	388
L a n g e l ü d d e k e, P. and G a r v e r t, U.: Further investigations on the influence of external factors on the efficacy of fenoxaprop-P-ethyl	389
S t r a t h m a n n, S., K l a a s e n, H. and J u n g, B.: Control of annual and perennial grassweeds in dicotyledonous crops with Focus(R) and Focus Ultra(R)	390
K ö t t i n g, K., B o n i n, J. and M ü n k s, K.-W.: Betanal Progress - an innovative herbicide for Beta beets	391
L a n d e s, M., B e c k e r, F.-A. and K l a a s e n, H.: Possibilities of weed control in sugarbeets with new chloridazon combinations in postemergence application	392
M e y e r, A.M. and M ü l l e r, F.: Effect of Triasulfuron on different plant species	393
S c h m o l k e, E. and S c h l o t t e r, P.: Experiences of several years with Starane 180 for control of <i>Galium aparine</i> in winter cereals in regions with adverse weather conditions	394
B a l o c h, R. and G r a n t, R.: The investigation of degradation and metabolism of Clopyralid in two standard and three agricultural soils	395
N o r d m e y e r, H. and N i e m a n n, P.: Herbicide use according to spatial variability of soil properties and weed distribution	396
V e r s c h w e l e, A. and N i e m a n n, P.: Indirect weed control by cereal cultivars	397
M e i e r, U. and R i p p e n, H.: Non-chemical weed control in nurseries	398
M e i e r, U. and B a l d e r, H.: Investigations in weed populations and plant health in public green	399
J o h a n n, G.: The influence of external factors on the germination of different weed seeds	400
K i e h n e, U. and H o p p e, H.-H.: Effect of the herbicide Mefenacet on growth, lipid content and lipid composition of roots of maize seedlings	401
L ü t j e n, K., A l t e n b u r g e r, R., F a u s t, M. and G r i m m e, L.H.: Amino acid supplementation and the mode of action of glyphosate and glufosinate	402
F a h l, G., K r e f t, L., A l t e n b u r g e r, R., F a u s t, M. and G r i m m e, L.H.: Sulfonylurea herbicides and green algae - studies of sorption, accumulation and toxicity	403
A l t e n b u r g e r, R., C a l l i e s, R., K ö p p e n, C., G r i m m e, L.H., M a y e r, A. and L e i b f r i t z, D.: Nuclear magnetic resonances as a tool for studying herbicide action in vivo	404
E p p l e r, A.: Herbicidal effects of ground neem seed kernels	405
H a c k e r, E. and B a u e r, K.: Hoe 75032 - Weed control and behaviour on rotational crops after postemergent applications in cereals	406
S a m m l e r, P., S c h m i d t, A., S i e r i n g, G. and R u t s c h k e, V.: Side effects of herbicide dichlorprop on spring barley	407
H a h n, E. and W e h n e r, F.: Weed control in potatoes with Racer	408
W e l l e r, S.H.: Weed control by Roundup(R) post drilling and pre emergence of row crops	409
W i l k, J.H.: Interrow application of Roundup(R) - a new system for general weed control in corn	410

Application Techniques (sections 27, 31, 35, poster)

J a h n, P.E., M e n s c h e l, G., E h l e, H. and F e h r m a n n, H.: Development of a scale for evaluating the distribution of dressings on cereal seed	411
B r a n d l, P. and H a g m e y e r, M.: New chances of seed treatment in cereals based on the active ingredient Fenpiclonil	412
B u r t h, U., G a b e r, K., J a h n, M., L i n d n e r, K., M o t t e, G., F a n z e r, S., P f l a u m b a u m, J. and S c h o l z e, F.: Seed treatment with electron beams - a new alternative method to control seed borne pathogens on wheat	414
Z s c h a l e r, H.: Ecological orientated technologies for application of plant protection products and plant growth regulators in field cultures	415
K o c h, H. and S p i e l e s, M.: Evaluation of the quality of application in crop canopies	416
K a u l, P., W y g o d a, J. and G e b a u e r, S.: Analysing spray patterns of nozzles	417
L u d e w i g, C.: Measurement of droplet-size by phase-doppler-anemometry	418
U h l, G.: Experiences in using test stands to check crossapportionment of field sprayers nozzles	419
E c k e r t, S.: Development of a new nozzle line to reduce drift of pesticides	420
I p a c h, R. and E i c h h o r n, K.W.: A new working method for determining direct spray drift while pesticide application	421
R i n g e l, R. and T a y l o r, W.: The effect of air assistance on a fieldsprayer	422
R a f f e l, H. and K l e i n l a g e l, B.: Agroinject(R) - a new direct injection system for more environmental safety at the application of plant protection products	423
D i e t z e l, E., L o r e n z, D. and E i c h h o r n, K.W.: Environment orientated application of plant protection chemicals in grape-wine culture (recycling technique)	425
K e r s t i n g, B., E i c h h o r n, K.W. and I n k m a n n - K o c h, A.: Studies into pesticide drift in orchards and vineyards	426
B ä c k e r, G., B r e n d e l, G. and S t e d e n, C.: Airflow supported recycling technique in viticulture	427
S t e d e n, C., B r e n d e l, G., B ä c k e r, G. and R ü h l i n g, W.: Use of digital image analysis for the measurement of deposit density in vine protection	428
S c h m i d t, K.: Recycling-sprayers in orchards - experiences and results	429
K ü m m e l, K.: Specific plant protection in orchards by adapted sprayeradjustment	430
G r ö n e r, B.: Application technology for sunflowers and other tall crops	431
O s t a r h i l g, H.: Improvement of GDR-Kertitox-spray-machines for field crops and orchards with components according to BBA-level	432
D u f r a i n e, A.: Possibilities for the removal of so-called external effluents by means of a removal device	433
L a u e n s t e i n, G.: Field-trials of a burrow-building machine for the sub-surface application of rodenticidal baits for control of the common vole (<i>Microtus arvalis</i>) on grasslands	434
P e l z, H.-J. and D o r n h e g e, H.: Use of the "burrow-builder" to control water voles in orchards	435
H i l d e b r a n d t, A. and S c h ö n, H.: Techniques of spraying in agriculture	436
H i n z, T.: Exposure and protection of the user in plant protection	437
P a u l, W. and S p e c k m a n n, H.: Use of microelectronic devices for plant protection	438
Z s c h a l e r, H. and K ö h l e r, S.: Target-orientated technologies for application of pesticides in field cultures	439
A n t h o n, H., B r e n d e l, G., B ä c k e r, G. and K r a n z, J.: Determinants for a better technical plant protection on viticulture	440
M c C r a c k e n, A., B i r c h e r, R. and E l m s h e u s e r, H.: Mantis SEED COATING System Mantis/Ciby-Geigy - an unique system for seed dressing and coating	441
M e n s c h e l, G.: Criteria for checking the application of waterdispersible granules and their test methods	442
B e n n, W.: Environment-orientated plant protection in greenhouses with new technological aspects	443

Nematodes (section 28, poster)

F i s c h e r, W.: Agriculture contra beet cyst nematodes in the GDR - experiences, results and outlooks	444
D e c k e r, E. and D o w e, A.: Investigations on the host plants of the sugar beet and the clover cyst nematodes (<i>Heterodera</i> spp.)	445
D u d a, A. and F i s c h e r, W.: Specific of sugar beet crop rotations - Reflections from a nematological point of view	446
S c h l a n g, J.: Investigations on buckwheat (<i>Fagopyrum esculentum</i>) as a resistant catch crop for the biological control of <i>Heterodera schachtii</i>	447
S c h ä f e r - F r e g l, R. and R ö s n e r, J.: Tillage effects on bacteriophagous nematodes	448
K n u t h, P.: Distribution of <i>Ditylenchus dipsaci</i> in fields - results of soil tests in Baden-Württemberg	449
S c h u s t e r, R.-P. and S i k o r a, R.A.: Studies on the control of potato cyst nematode <i>Globodera pallida</i> with perthophytic fungi	450
D e c h e t, F., R ü d e l, M. and E i c h h o r n, K.W.: Studies on the activity of plants and plant extracts on <i>Xiphinema index</i> (Nematodae, Longidoridae)	451
A u m a n n, J., C l e m e n s, C.D. and W y s s, U.: Influence of lectins on female sex pheromone reception by <i>Heterodera schachtii</i> males	452
S t u r h a n, D.: Studies on the distribution of entomoparasitic nematodes in the Federal Republic of Germany	453
O v e r h o f, A. and R ö s n e r, J.: Effects of tillage on the cereal cyst nematode <i>Heterodera avenae</i> Wollenweber	454
M ü l l e r, J.: Virulence of <i>Heterodera schachtii</i> -populations on resistant Beta-genotypes	455
A u m a n n, J., R o b e r t s o n, W.M. and W y s s, U.: Lectin binding sites on the cuticle exudates of sedentary <i>Heterodera schachtii</i> J ₂ -juveniles	456
E h l e r s, R.-U., S m i t s, P.H., K r a u s e, U. and S t a c k e b r a n d t, E.: Identification of <i>Heterorhabditis</i> spp. by morphometric characters and RFLP and of their symbiotic bacteria <i>Xenorhabdus luminiscens</i> by species-specific DNA probes	457
Diagnosis (section 32, poster)	
S e a m ü l l e r, E., S c h n e i d e r, B. and G ö b e l, B.: Detection and differentiation of plant pathogenic mycoplasmas with genomic probes	458
J a l k m a n n, W.: Development of rapid test systems for fruit viruses by dsRNA-cloning, hybridization and application of fusion proteins	459
F e r w e y, D. and S a r k a r, S.: Comparison of different serological and electrophoretical methods for the detection of grapevine leafroll virus of grapevine	460
K ö h n, S.: The 'Microbial Identification System' (MIS) and its use for the diagnosis of phytopathogenic bacteria	461
U n d e r b e r g - R u d e r, H.A. and v a n V u u r d e, J.W.L.: Population dynamics of <i>Erwinia chrysanthemi</i> in the rhizosphere of potato - investigations in a vitro model employing new immunological technics	462
W e b e r, J. and B a r t e l, W.: Method to detect high <i>Erwinia</i> contamination in potato seed tubers	463
U n g e r, J.-G., W o l f, G. and S c h o r n - K a s t e n, K.: Application of an ELISA for early diagnosis and pinpointed control of <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> in winter wheat	464
L ü t h, P.: The fungal agents causing rootrots of red clover found in the northern part of the GDR - some considerations on the frequency and pathogenicity of species of fungi isolated from infested red clover roots	465
B l e i h ö l d e r, H., W e b e r, E., v a n d e n B o o r, T., W i t z e n b e r g e r, A., H a c k, H., L a n g e l S d d e k e, P. and S t a u s, R.: BHC-scale - a uniform decimal code for the growth stages of crops and weeds	466
D u b e r, J. and M a u l e r - M a c h n i k, A.: Bayer cereal diagnostic system after Verreer/Hoffmann - diagnosis, prognosis for managed fungicide application in wheat	467
G a b s k e, V., U n g e r, J.-G. and W o l f, G.: Detection of <i>Fusarium culmorum</i> in cereal seeds by enzymelinked immunosorbent assay (ELISA)	468
K c s c h, K. and W o l f, G.: Differentiation of the three cereal pathogen species <i>Fusarium culmorum</i> , <i>Fusarium graminearum</i> and <i>Fusarium avenaceum</i> with specific DNA-probes	469
U n g e r, J.-G. and W o l f, G.: Differentiation of <i>Pseudocercospora</i> species and varieties occurring on wheat by gelelectrophoretic analysis of protein and esterase patterns	470
N a s i r, M. and H o p p e, H.-H.: Studies on pathotype differentiation within <i>Mycosphaerella pinodes</i> (Bark. et Blox.) Vesterg., a component of the <i>Ascochyta</i> Blight and foot rot disease complex of pea	471

S a k s i r i r a t, W. and H o p p e, H.-H.: Degradation of uredospores of the soybean rust (<i>Phakopsora pachyrhizi</i> Syd.) by extracellular enzymes of the mycoparasite <i>Verticillium psalliotae</i> Treschow	472
F e s e r, M.: Verticillium disease on oil seed rape: Identification and epidemiology	473
B a d a w y, H.M.A. and H o p p e, H.-H.: Differential reactions between aggressive isolates of <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. et de Not. and different rape seed cultivars	474
D a r d a, G. and S a n d e r, E.: Optimization of serological test (ELISA) and bioassay for detection of virus in leaves of beech and oak and in needles of pine and spruce	475
M ö l l e n b r u c k, G. and S a n d e r, E.: An optimized ELISA for the detection of <i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>pisii</i> with antibodies extracted from egg yolk (IgYch)	476
H e r s c h e i d, R., G r e e n, S. and M i e n h a u s, F.: Differentiation of TuMV strains with poly- and monoclonal antibodies	477
K r ä m e r, I.: Serological detection of <i>Clavibacter michiganensis</i>	478
L a n g e r f e l d, E. and B ä t z, W.: Reaction of potato varieties on the inoculation of the mother tubers with the causal agent of bacterial ring rot (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>)	479
B a n a s i a k, U., D o r o b e k, B., D u n s i n g, M., H e i n i g, S. and M ü l l e r, H.: The use of immunoassay techniques for residue analysis and ultrastructural localisation of Metalaxyl	480
H ö l l e r, C., H o f f m e i s t e r, T. and C h r i s t i a n s e n - W e n i g e r, P.: A new insect water trap for testing the attractivity of semiochemicals	481
S c h l i e s s k e, J.: Difficulties of gall mite identification (Acari: Eriophyoidea) in the phytomedical acarology	482
Prognosis (section 36, poster)	
G u t s c h e, V., G r o l l, U. and K l u g e, E.: Model for prognosis methods for the control of diseases on potatoes and winter wheat	483
L ö p m e i e r, F.-J., S y r i n g, K.M. and H a e n e l, H.-D.: Method for application of the <i>Phytophthora</i> -negative-forecasting for the potato-cultivation under plastic mulches and with irrigation	484
B u r k h a r d, J.: Experience with EIPRE and HORDEPROG - the computer based warning and prediction systems for the integrated production of cereals	485
P o e h l i n g, H.-M.: Short-term forecasting of peak population density of cereal aphids in winter wheat using multiple regression analysis	486
L u t z e, G. and G r o l l, E.: Computer-assisted decision supports in fieldcrops	487
R ö d e r, A. and S c h r ö d e r, G.: The use of computer added decision making in plant protection in the plant production farm of Dahme - a contribution to economy and ecology	488
A r n d t, R.: Significance of damage and chances for control of important fungal diseases of sugar beet in the GDR	489
U l b e r, B. and M o l d e n h a u e r, J.: Studies on the use of yellow trays for the estimation of flight activity and actual abundance of the stem weevils <i>Ceutorhynchus napi</i> Gyll. and <i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (Msh.) in oilseed rape fields	490
F r a h m, J., E p k e, K. and V o g e s, U.: An expert system to control fungal diseases in cereals - conception and first realisation	491
W e b e r, G.E.: ESTIMATE - a training program for the estimation of disease severities on cereal leaves	492
D i e k m a n n, M.: Forecast of plant diseases in geographic areas by analysis of climate data	493
R i p p e n, H.: Mobile data-collection at the Fachgruppe für botanische Mittelprüfung of the Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	494
L u k o s c h i k, A.: Researches on biology of the cabbage root fly, <i>Delia radicum</i> (L.), and the possibility of forecasting her emergence in the cabbage and rape cultivation area round Glückstadt/Schleswig-Holstein	495
M ü l l e r - P i e t r a l l a, W., R o m m e s, M. and S ö n d g e r a t h, D.: Development of a computer simulation model for monitoring the attack of cabbage root fly (<i>Delia radicum</i> L.)	496
S t e i n b r e n n e r, B., L i s c h k e, H. and Z e l l e r, W.: A new model for the prediction of fireblight (<i>Erwinia amylovora</i>)	497

L i n d e m a n n, A. and v a n A l t e n, H.: Promotion of vesicular-arbuscular-mycorrhizae by bacteria and fungicides	498
P o h l a n, J. and T a p i a R a m i r e z, D.: Effect of tillage systems and fertilizing on weed infestation and grain yield of Phaseolus vulgaris L.	499
S a c h s, E.: The appearance of rust species in respect to cereals in the GDR	500
Information, Documentation (demonstration, poster)	
J a s k o l l a, D., K o r o n o w s k i, P., S c h o l z, M. and S i c k e r, W.: PHYTOMED - a national database on international literature on pests, diseases and protection of plants and stored products	501
S c h o l z, M. and L a u x, W.: Evaluation of plant protection literature: database PHYTOMED	503
K o r o n o w s k i, P.: A literature and information service for plant protection projects in the Third World	504
Index of Authors	507

Vorwort


Zwischen der letzten Pflanzenschutztagung in Regensburg und der diesjährigen in Berlin jährte sich im vergangenen Jahr zum einhundertsten Male die Gründung der ersten deutschen Forschungsstelle für Pflanzenkrankheiten, der Versuchsstation für Nematodenvertilgung und späteren Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten in Halle/Saale. Diese Versuchsstation ist mit dem Namen Julius Kühn verbunden, der als Begründer der modernen Pflanzenpathologie gilt. Auf sein Wirken gehen in hohem Maße nicht nur die großen wissenschaftlichen Fortschritte der Phytopathologie, sondern auch die des praktischen Pflanzenschutzes zurück. In den Empfehlungen einer erfolgreichen Pflanzenproduktion nahmen für ihn die Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis und der Austausch von Erfahrungen eine zentrale Stellung ein. So sind auch die Deutschen Pflanzenschutztagungen, deren 47. in diesem Jahr in Berlin stattfindet, direkt auf seine Initiative zurückzuführen.

Prinzipiell geht es heute wie früher darum, in geeigneter Weise wissenschaftliche Ergebnisse und praktische Erfahrungen der Phytomedizin und des Pflanzenschutzes darzustellen. Diesem Ziel dient auch der vorliegende Tagungsband. In diesem Jahr sind es insgesamt 492 Beiträge, die in Form von 310 Referaten und 182 Postern den Rahmen der Pflanzenschutztagung bilden. Im Vergleich zur letzten Pflanzenschutztagung im Oktober 1988 in Regensburg ist die Zahl der Beiträge um 133 angestiegen.

Nach einer Unterbrechung von 28 Jahren nehmen wieder Fachleute des Pflanzenschutzes aus der Deutschen Demokratischen Republik an der Deutschen Pflanzenschutztagung teil. Berlin als Tagungsort stellte sich nachträglich als besonders geeignet heraus. Bei seiner Festlegung im Oktober 1988 war die Entwicklung, die den Pflanzenschützern aus allen Teilen Deutschlands mit Berlin einen zentralen Zugang zur Tagung verschafft, noch nicht vorauszusehen.

Der zu erwartende starke Anstieg der Teilnehmerzahlen veranlaßte die Organisatoren zu einer Umstellung im Ablauf der Pflanzenschutztagung. Es stehen nunmehr drei volle Tage für die Präsentation der Beiträge zur Verfügung. Mit rund einem Fünftel der Vorträge und Poster sind Kolleginnen und Kollegen aus der Deutschen Demokratischen Republik beteiligt. Die eingereichten Themen ließen sich ohne Schwierigkeiten dem vorgegebenen Gliederungsschema der insgesamt 16 Themenbereiche in 36 Sektionen zuordnen, ein Zeichen dafür, daß auch unter unterschiedlichen Produktionssystemen die Pflanzenschutzprobleme von übergeordneter Natur sind. Der vorliegende Tagungsband vermittelt durch die darin aufgenommenen Kurzfassungen aller Beiträge ein aktuelles Spektrum gegenwärtiger Pflanzenschutzproblematik.

Wie bereits bei früheren Pflanzenschutztagungen, hat Herr Prof. Dr. Laux von der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem auch in diesem Jahr den besonders umfangreichen Tagungsband zusammengestellt. Ebenfalls hat er im Organisations- und Programmkomitee der 47. Deutschen Pflanzenschutztagung mitgewirkt, wofür ihm mein besonderer Dank gilt. An dieser Stelle möchte ich allen Referenten, Posterautoren und Teilnehmern herzlich danken. Des weiteren danke ich den zahlreichen Helfern, die an der Durchführung der Tagung beteiligt waren, zumal diese erste, wieder gesamtdeutsche Tagung die Organisatoren vor besondere Aufgaben stellte, die sie mit großem Engagement übernommen und erledigt haben.



Prof. Dr. F. Klingauf
Vorsitzender des Organisationskomitees



Prof. Dr. Friedrich Großmann

Ehrenurkunde

In Anerkennung
seiner hervorragenden Verdienste
um die Phytomedizin und den
Pflanzenschutz wird

Herrn Professor Dr.

Friedrich Großmann

die
Otto-Appel-Denk Münze
verliehen

Die Verleihung dieser Münze, die zu Ehren
des deutschen Altmeisters der Phytopatho-
logie, Geheimrat Professor Dr. Dr. h.c. Dr. h.c.
Dr. h.c. Otto Appel, gestiftet wurde,
bringt die Wertschätzung zum Ausdruck,
die dem Wirken von
Herrn Professor Dr. Friedrich Großmann
als Forscher und Hochschullehrer
entgegengebracht wird, der stets den
ungehinderten Austausch wissen-
schaftlicher Methoden und Ergebnisse
gefördert und für den praktischen
Pflanzenschutz nutzbar gemacht hat.

Sein richtungweisendes Wirken
wird bleibenden Wert behalten.

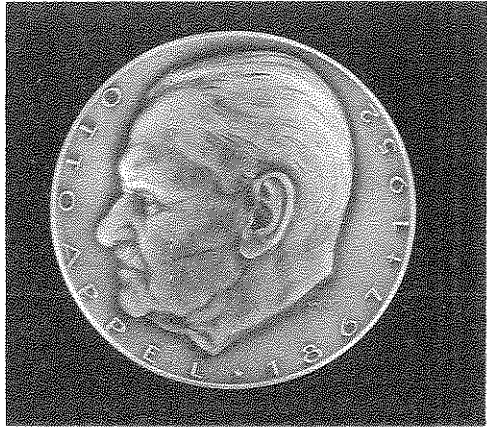
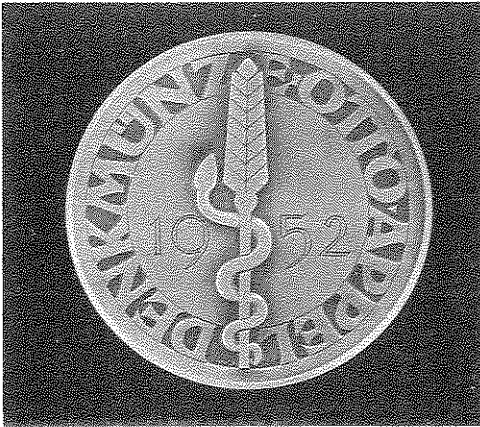
Braunschweig, den 12. Mai 1990

Der Ministerpräsident des Landes Niedersachsen

Der Präsident des Niedersächsischen

Ernst Altmann

Ministerpräsident



Urkunde und Otto-Appel-Denk Münze

H.-P. Plate
 ehem. Pflanzenschutzamt Berlin

Ausschnitte aus der pflanzenschutzlichen Arbeit
in Berlin (West) während der letzten 20 Jahre

Mit meinen Ausführungen möchte ich einen Einblick geben in die pflanzenschutzliche Arbeit innerhalb unserer Stadt, ausgerichtet auf den Zeitraum zwischen den Deutschen Pflanzenschutztagungen in Berlin 1971 und 1990. Daraus ergibt sich ein weiterführender Sachzusammenhang zwischen meinem Plenarvortrag auf der Tagung 1971 über "Pflanzen- und Vorratsschutzprobleme in der Großstadt Berlin" (PLATE 1972) und dem vorangestellten Thema.

Im Berliner Gartenbau nimmt die Produktion von Zierpflanzen noch immer den ersten Platz ein. Deshalb verlangt dieses Gebiet hier nach wie vor größere Aufmerksamkeit, die ihren Niederschlag auch in manchen pflanzenschutzlich interessanten Beobachtungen und Untersuchungsergebnissen findet. Dazu möchte ich einige Beispiele anführen:

In einem größeren Bestand von *Gypsophila paniculata* L., einer aufrecht wachsenden Art des Schleierkrautes, die als perennierende Zierstaude verbreitet auf Rabatten anzutreffen ist, kam es in einem Berliner Gartenbaubetrieb zu erheblichen Ausfällen, die auf eine Fäule an der Basis der Triebe zurückzuführen waren. Als Erreger dieser Krankheit konnte *Phytophthora cryptogea* Pethybr. et Laff. nachgewiesen werden, die an *G. paniculata* bis dahin noch nicht bekannt war. Außerdem wurde damit erstmals ein Freilandvorkommen dieses Schädelpilzes in Deutschland festgestellt. Infektionsversuche am kriechenden Schleierkraut (*Gypsophila repens* L.) führten nicht zu Krankheitssymptomen (KRÖBER und PLATE 1971).

Weitere Erkenntnisse über Auftreten von *Phytophthora cryptogea* unter Berliner Klimabedingungen im Freiland wurden an Spinat der Sorte 'Wiremona' gewonnen (KRÖBER und BECKMANN 1973).

Im Sommer 1971 kam es in einem anderen Gartenbaubetrieb, der in größerem Maße Sorten und Typen von *Saintpaulia ionantha* H. Wendl. kultivierte, zu so starken Schäden, daß einige Sätze vernichtet wurden, während bei anderen mehr oder weniger große Ausfälle entstanden. Die in Berlin eingehender untersuchte Krankheit befällt *Saintpaulien* in jeder Wachstumsphase, wobei es zwei verschiedene Verlaufsformen gibt, von denen die eine als latent, die andere als akut bezeichnet werden kann. Es ließ sich jedoch nicht eindeutig klären, unter welchen Voraussetzungen die eine oder die andere Verlaufsform auftritt.

Latent erkrankte Pflanzen lassen im Wuchs nach oder stellen ihr Wachstum ein. Es kann zu einer leichten Welke der Blätter oder nur zu einem stumpfen Aussehen derselben kommen. Lediglich in seltenen Fällen sterben so geschädigte Usambaraveilchen vollständig ab. Bei allen ist ein schwach ausgebildetes Wurzelsystem festzustellen, wobei viele Wurzeln braune Faulstellen aufweisen oder gar abgestorben sind.

Die akute Verlaufsform hingegen verursacht eine Fäule, die von der Sproßachse aus auf Stiele und Spreiten einzelner oder mehrerer Blätter übergreift. Befallenes Gewebe wird dunkler und weich, es grenzt sich durch eine schmale, "wäßrig" erscheinende Zone vom gesunden ab. Im weiteren Krankheitsverlauf schlappen die geschädigten Blätter, vertrocknen und werden auf dem feuchten Boden zersetzt. Schließlich welkt die gesamte Pflanze ab. Parallel zur Ausbreitung der Fäule an den oberirdischen Pflanzenteilen werden unterschiedlich stark auch die Wurzeln angegriffen.

Durch Isolierungs- und Inokulationsversuche konnte als Erreger der Pilz *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dast.) Waterh. ermittelt werden (PLATE und KRÖBER 1972; KRÖBER und PLATE 1973).

Von den 14 der Resistenzprüfung unterzogenen Sorten und Typen erwiesen sich 7 als weitgehend widerstandsfähig gegenüber der Phytophthora-Fäule. Zur Stellung des Krankheitserregers an Saintpaulien innerhalb der Art *Phytophthora nicotianae* van Br. de H. sei auf die "Bemerkungen" von KRÖBER (1985, S. 46-47) hingewiesen.

Mehrfach wurden junge Bestände von *Gerbera jamesonii* H. Bol. ex Hook. einiger Berliner Gartenbaubetriebe von mehr oder weniger umfangreichen Entwicklungsstörungen betroffen; die Jungpflanzen blieben im Wachstum zurück oder starben sogar ab. Erkrankte Pflanzen zeigten Faulstellen an den Wurzeln, mitunter auch an der Sproßbasis, als deren Erreger *Pythium irregulare* Buisman bzw. *Rhizoctonia solani* Kühn nachgewiesen werden konnten. Bis zum Zeitpunkt der vorgenommenen Untersuchungen war über das Vorkommen dieser beiden Pilze an *Gerbera* aus der Literatur noch wenig (RAABE et al. 1972), im Hinblick auf *R. solani* gar nichts bekannt.

Im Infektionsversuch ergab sich, daß von bisher für *Gerbera* nicht genannten Pilzen *Pythium ultimum* Trow und *Pythium splendens* Braun ebenfalls pathogen sein können. Durch *R. solani* entstanden größere Verluste als durch die *Pythium*-Arten; der erstgenannte Pilz vermag Sämlinge und auch ältere Jungpflanzen noch zum Absterben zu bringen, während sich die Schäden durch die *Pythium*-Arten auf Pflanzen im jüngeren Entwicklungsstadium beschränken (KRÖBER und PLATE 1975; PLATE und KRÖBER 1975).

Dem Pflanzenschutzamt Berlin wurden Gerbera-Pflanzen aus Teneriffa vorgelegt, die stark vom sog. "Weißen Rost" befallen waren, dessen Erreger der zur Familie der Peronosporaceae gehörende Pilz *Albugo tragopogonis* (DC.) S.F.Gray ist. Diese Pilzkrankheit war stellenweise in erheblichem Ausmaß an Freiland-Gerbera auf Teneriffa aufgetreten. Wegen der Verschleppungsgefahr durch Reisende sowie auch durch Gartenbauunternehmen wurde auf die für die Gerbera-Kultur nicht ungefährliche Krankheit vorsorglich aufmerksam gemacht (PLATE und KRÖBER 1977).

Die im Mittelmeergebiet beheimatete Kreuzkrautart *Senecio bicolor* (Willd.) Tod. (= *Cineraria maritima* L. = *Senecio cineraria* DC.) ist eine beliebte Zierpflanze, die gern für Grabbepflanzungen sowie für Teppichbeete und zur Einfassung von Schmuckanlagen verwendet wird. Aus der silberweißen Behaarung der Blätter und der ansprechenden Wuchsform besteht der Schmuckwert dieser krautigen, gut dekkenden, jedoch nicht winterharten Zierpflanze.

In einer Berliner Gärtnerei, in der immerhin 6000 Jungpflanzen der Sorte 'Silberzwerg' im Gewächshaus herangezogen wurden, kam es Anfang Juni 1971 zu bemerkenswerten Blattschäden durch *Alternaria*. Sämtliche Pflanzen waren von der Blattfleckenkrankheit betroffen, wobei sich der Befall auf nekrotische, graubraune Läsionen beschränkte, die vornehmlich auf den unteren, in geringem Umfang ebenfalls auf den oberen Blättern auftraten. Die beiderseits an den Blättern sichtbaren, unterschiedlich großen, unregelmäßigen Flecke waren oft über die Spreite verstreut, fanden sich aber auch häufig an den Rändern der Blätter. Stark befallene Blätter verkrüppelten, schrumpften oder starben, je nach Lage der Läsionen, an den Rändern oder an den Spitzen ab. Auf den Läsionen, und zwar nur blattoberseits, zeigten sich bei hoher Luftfeuchtigkeit dunkelbraune Sporenrasen einer *Alternaria*, die sich bei Betrachtung unter dem Stereomikroskop durch verhältnismäßig große Konidien auszeichnete. Eingehende morphologische Untersuchungen ergaben, daß es sich bei diesem an *Senecio bicolor* aufgetretenen Blattfleckenpilz um *Alternaria cinerariae* Hori et Enj. (= *A. senecionis* Neerg.) handelte. Vermutlich ist der Pilz mit dem Samen in den Betrieb gelangt (SCHNEIDER und PLATE 1971).

Eine weitere *Alternaria*-Krankheit führte zunächst Ende Juli 1977 zu beträchtlichen Ausfällen in einem Gartenbaubetrieb, der in größerem Umfang *Gypsophila elegans* M.B. 'Maxima Alba' im Freiland anbaute, doch wurde die Krankheit 1978 auch noch in einer anderen Gärtnerei festgestellt. Es handelte sich um eine bis dahin noch nicht beobachtete Blatt-, Stengel- und Blütenerkrankung, die alle Altersstadien der Pflanzen erfaßte und vielfach ein schnelles Absterben bewirkte. - Als Merkmale der Krankheit zeigten sich hellbräunliche Verfärbungen, später nekrotische, im Zentrum leicht eingesunkene Läsionen am Stengel. Diese

waren oval-langgestreckt, bis zu ca. 5 cm lang und gingen oft ineinander über. Die Läsionen befanden sich auf der gesamten Länge des Stengels bis in die Blütenstandsregion hinein. Befallen waren teilweise auch die Blütenstände, sie welkten ab und vertrockneten, während die Laubblätter - häufig an den Rändern - ovale, rundliche oder unregelmäßige Flecke ohne deutliche Begrenzung aufwiesen, in denen das Gewebe abstarb. Schließlich hingen befallene Blätter geschrumpft und vertrocknet am Stengel. - Es wurde im Zusammenhang mit dieser Krankheit eine *Alternaria*-Art isoliert und als *A. alternata* (Fr.) Kreisel (= *A. tenuis* Nees) bestimmt (PLATE und SCHNEIDER 1978).

Durch Infektionsversuche im Freiland konnte die Pathogenität der 1977 aus kranker *Gypsophila elegans* 'Maxima Alba' isolierten *Alternaria* bestätigt werden. Dabei wurden 6 weitere Arten aus der Familie der Caryophyllaceae in die Infektionsversuche einbezogen, von denen sich jedoch nur *Gypsophila paniculata* anfällig zeigte. - In Untersuchungen von Saatgutproben verschiedener Herkunft konnte nachgewiesen werden, daß der Krankheitserreger samenübertragbar ist (SCHNEIDER und PLATE 1978).

Steigendes Interesse fand zu Beginn der 70er Jahre die aus Nordamerika stammende Prachtscharte *Liatris spicata* (L.) Willd., die wegen ihrer dekorativen violett-lilafarbenen Blütenähren nicht nur als Staude, sondern auch in bunten Sträußen gern verwendet wird.

Ende Juni 1973 kam es nun in 3 Berliner Gartenbaubetrieben zu nennenswerten Schäden durch eine Welkekrankheit, von der Kulturen unterschiedlichen Alters bis hin zu den Jungpflanzen betroffen wurden. Zunächst färbten sich die untersten Blätter gelbgrün, welkten und starben binnen kurzem ab, wobei die Welkeerscheinungen von unten nach oben fortschritten - mitunter nur auf einer Seite des Triebes. Die Wurzeln kranker Pflanzen waren normal ausgebildet und erschienen äußerlich gesund. Beim Aufschneiden von Wurzelstock und Stengel ließen sich jedoch die für eine Tracheomykose kennzeichnenden pathologischen Veränderungen in Form brauner Verfärbungen der Gefäßbündel feststellen. Nach der Lage der Gefäße waren diese Verfärbungen im Längsschnitt streifig, im Querschnitt ringförmig zu erkennen. Beim Schnitt durch den Wurzelstock wurde die Gefäßverbräunung besonders deutlich. - Erreger dieser Welkekrankheit, die auch in den Folgejahren wiederholt in Berlin beobachtet werden konnte, war der Pilz *Verticillium dahliae* Kleb., der sich einheitlich aus gefäßkranken Pflanzen isolieren ließ (PLATE und SCHNEIDER 1974).

Im Herbst 1978 wurden aus einem Betrieb Ausfälle von über 90% bei einem Bestand von 2500 Myrten-Jungpflanzen (*Myrtus communis* L.) infolge einer Stengelgrundfäule bekannt. Isolierungs- und Infektionsversuche bestätigten den Verdacht auf

eine parasitäre Erkrankung, als deren Erreger sich der an Myrten bis dahin noch nicht bekannte Pilz *Cylindrocladium scoparium* Morg. nachweisen ließ. Erkrankte Myrten zeigten im Bereich der Bodenoberfläche mißfarbene Stellen auf der Rinde, die später einsanken und häufig den ganzen Stengel umfaßten; sie zeichneten sich vom gesunden Gewebe deutlich ab. Infolge der durch die Stengelgrundfäule zerstörten Leitungsbahnen welkten die Pflanzen. Durch Zerstörung des Rindengewebes bedingter Saftstau bewirkte, sofern die Pflanzen nicht schon vorher abgestorben waren, einen vorzeitigen, verstärkten Blütenansatz, doch gingen auch diese Myrten nach einiger Zeit zugrunde (PLATE und SCHNEIDER 1980).

Phlox drummondii Hook., der Sommerphlox - auch als Einjahrsphlox oder Flammenblume bekannt -, ist im südwestlichen Nordamerika beheimatet. Er blüht in leuchtenden Farben fast ununterbrochen von Ende Mai bis zum Frostbeginn und ist vielseitig verwendbar; so für die großflächige Beetbepflanzung, für Steingärten, Einfassungen, Schalen und Balkonkästen. Weil er in seinem Ursprungsgebiet auf warmen, sandigen Böden wächst, kann der Sommerphlox bei uns in kühlen regenreichen Sommern - vor allem auf nassen und schweren Böden - versagen.

Anfang Mai 1982 zeigten sich an *P. drummondii* in einem Berliner Gartenbaubetrieb Blattflecken. Es handelte sich um Pflanzen der 'Beauty'-Serie in verschiedenen Farben, die zu Beginn des Februar mit 5 bis 6 Korn direkt in 9 cm-Töpfe gesät und Anfang April in einem Folienhaus aufgestellt wurden. Schon nach einem Monat war ein Drittel des Bestandes von 2000 Töpfen befallen; die Krankheit griff so schnell um sich, daß dieser Satz aufgegeben werden mußte. Eine unterschiedliche Anfälligkeit nach Farben war nicht festzustellen. Die über das Blatt unregelmäßig verteilten fahlen, runden, bis zu 8 mm großen Flecke erinnerten an Sonnenbrand- bzw. Spritzschäden. - Als Erreger der erstmals in Deutschland aufgetretenen Blattfleckenkrankheit an *Phlox drummondii* wurde *Pleospora drummondii* spec. nov. bzw. *Stemphylium drummondii* spec. nov. beschrieben; im Gegensatz zu früheren Berichten aus den USA, in denen der Pilz, dessen Hauptfruchtform dort nicht beobachtet werden konnte, als *Stemphylium botryosum* identifiziert worden war (NIRENBERG und PLATE 1983).

Die hiesigen Untersuchungen ergaben, daß der Sommerphlox vom Sämlings- bis zum Knospenstadium von dem Pilz befallen wird. Mit Beginn der Blüte scheinen die Pflanzen resistent zu werden. Auch an ungebeiztem Samen aus dem Fachhandel ließ sich der Erreger nachweisen; er ist also samenübertragbar. Zu dichter Stand in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit fördert die Ausbreitung der Krankheit, wobei gerade die Kultur in Folien-Gewächshäusern offensichtlich diese Voraussetzungen schafft (PLATE und NIRENBERG 1983).

In Berlin (West) gibt es nach den mir zur Verfügung stehenden Unterlagen 579 Kleingartenkolonien mit 47 570 Parzellen, die eine Fläche von 1 824,59 ha einnehmen und damit einen Anteil von 3,80% an der Gesamtfläche West-Berlins haben (Stand: Dezember 1987, nach Angaben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz). Die heutigen Berliner Kleingärten sind schwer zu typisieren und ebenso heterogen wie die unterschiedlichen Ansprüche ihrer Nutzer. Es gibt noch nahezu ausschließlich auf Obst- und Gemüseproduktion ausgerichtete Gärten, aber auch solche, die kaum mehr etwas mit den traditionellen Kleingärten gemeinsam haben.

Deutlich treten in den Kleingärten die Rasenflächen mit durchschnittlich 40% in den Vordergrund. Ihnen folgen mit ca. 30% Zierpflanzen- und Ziergehölzflächen, während der Anteil der versiegelten Fläche für Laube, Terrasse, Schuppen u.a. etwa 19% ausmacht. Mit ca. 7 bzw. 5% sind die Flächenanteile für Gemüse und Beerenobst nur gering. Die Obstbäume hingegen erreichen an kronenüberdeckender Fläche beinahe 25% und sind somit fester Bestandteil des Kleingartens geblieben; auf jeden Garten kommen 9 Obstbäume. Durchschnittlich haben Kleingärten in Berlin (West) eine Größe von 378 m² (NEITZEL 1987; SCHMIDT 1988).

Die immer wieder auflebende Diskussion über die Frage, ob sich die Kleingärtner im Hinblick auf den Pflanzenschutz umweltgerecht verhalten oder nicht, bedarf einiger kritischer Anmerkungen. Zunächst muß dabei auf das Bundeskleingartengesetz (BKleingG) vom 28. Februar 1983 (BGBl. I S.210), geändert durch Art. 2 des Gesetzes über das Baugesetzbuch vom 8. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2191, 2232), hingewiesen werden, in dem es in § 1 Abs. 1 heißt:

"Ein Kleingarten ist ein Garten, der

1. dem Nutzer (Kleingärtner) zur nichterwerbsmäßigen gärtnerischen Nutzung, insbesondere zur Gewinnung von Gartenbauerzeugnissen für den Eigenbedarf, und zur Erholung dient (kleingärtnerische Nutzung)..."

In dem "Praktiker-Kommentar" zum BKleingG (MAINCYK 1989) wird u.a. ausgeführt: "Der einzelne Kleingarten ist...sowohl Obst- und Gemüsegarten als auch Zier- und Erholungsgarten. Die Gartenfläche darf also - wenn es ein Kleingarten sein soll - nicht allein aus Rasenbewuchs und Zierbepflanzung bestehen. Der wirtschaftliche Nutzen und der Erholungswert eines Kleingartens stehen in § 1 Abs. 1 Nr. 1 nicht alternativ nebeneinander in dem Sinne, daß die Gartenfläche entweder als 'Ziergarten' oder als 'Nutzgarten' ausgestaltet werden kann. Die Erzeugung von Obst, Gemüse und anderen pflanzlichen Produkten ist vielmehr ein notwendiger Bestandteil der kleingärtnerischen Nutzung, für die ein Teil der Gartenfläche verwendet werden muß."

Leider wird bei der Betrachtung der pflanzenschutzlichen Situation nur zu oft der Fehler begangen, nicht klar zwischen Kleingärten im Sinne von § 1 Abs. 1 BKleingG und anderen Gartenformen zu unterscheiden und dadurch mitunter Erkenntnisse z.B. aus Eigentümer- und Wohnungsgärten, die gern unter dem Begriff "Hausgärten" zusammengefaßt werden, auf Kleingärten zu übertragen. Hier müßte bei Sachaussagen eine deutliche Trennung erfolgen.

Bereits 1980 wurde in Berlin (West) vom Pflanzenschutzamt in enger Zusammenarbeit mit dem Landesverband Berlin der Gartenfreunde e.V. und seinem damaligen Landesfachberater ein Sachkundenachweis im Pflanzenschutz auf freiwilliger Grundlage für den Bereich Klein-, Haus- und Siedlergarten eingeführt (PLATE 1983 a,b). Hierfür waren die seit dem Ende der 40er Jahre gesammelten Erfahrungen aus der regelmäßig durchgeführten "Winterfachberatung" dieses Verbandes, an der sich das Pflanzenschutzamt Berlin mit zahlreichen Vorträgen von Anfang an beteiligte, sehr hilfreich. Die Winterfachberatung dient der Schulung und Weiterbildung von Bezirks-, Kolonie- und Vereinsfachberatern sowie von weiteren interessierten Gartenfreunden auf allen Gebieten, die mit der Gestaltung und Pflege der Gärten zusammenhängen. Seit 1971 werden im Rahmen einer zusätzlichen "Sommerfachberatung" an Wochenenden 10-15 pflanzenschutzliche Gartenbegehungen in Kleingartenkolonien unter Berücksichtigung aller Berliner Bezirke durchgeführt. Ziel dieser Gartenbegehungen ist es, Gartenfachberatern und anderen Kleingärtnern am natürlichen Objekt Krankheits- oder Schadbilder von Viren, Bakterien, Pilzen, tierischen Schadorganismen sowie von nichtparasitären Beeinträchtigungen zu erklären und auf mögliche Maßnahmen der Verhütung bzw. Bekämpfung aufmerksam zu machen. Besonderer Wert wird dabei auch auf das Erkennen natürlicher Begrenzungsfaktoren wie Raubmilben, räuberische Wanzen, Marienkäfer, Schlupf- und Zehrwespen, Florfliegen, räuberische Gallmücken und Schwebfliegen sowie deren Entwicklungsstadien gelegt (PLATE 1984; SCHMIDT 1986 a).

Für die Sachkundenachweis-Lehrgänge stellt das Pflanzenschutzamt Referenten und Anschauungsmaterial; die Ausbildung ist gegliedert in einen Anfänger- und einen Fortgeschrittenenlehrgang. Nach der Einführung durch den Landesfachberater folgt zunächst eine Übersicht über diejenigen Pflanzenschutzprobleme, die für Kleingärtner und Siedler von Bedeutung sind. Daran schließen sich Ausführungen über Viren, Bakterien und Pilze, die von ihnen verursachten Krankheitsbilder sowie über Gegenmaßnahmen. Über tierische Schädlinge, angefangen bei Nematoden bis hin zu Wirbeltieren, wobei Erkennung, Lebensweise, Schadwirkung und Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden; Kennzeichnung, Wirkstoffe und Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln sowie über

Gesetze und Verordnungen mit Bedeutung für den Pflanzenschutz wird in der Folge gesprochen. Weiterhin finden Bodenpflegemaßnahmen Berücksichtigung.

Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Schädlingsbekämpfung, Krankheiten und Schädlinge an Obst, Gemüse, Zierpflanzen und Zierkoniferen sowie standortgerechte Pflanzung und bedarfsgerechte Düngung sind die Themen des Fortgeschrittenenlehrgangs. Zum Ausbildungsprogramm gehören außerdem 3 pflanzenschutzliche Führungen bzw. Übungen:

1. Demonstration der Überwinterungsstadien von Schädlingen und Krankheits-
erregern im Botanischen Garten,
2. Pflanzenschutz-Gerätetechnikdemonstration mit Übungen
auf dem Versuchsfeld des Pflanzenschutzamtes,
3. Pflanzenschutzliche Gartenbegehung zur Demonstration
von Krankheiten, Schädlingen und Nützlingen in einer Kleingartenkolonie.

Nähere Einzelheiten über die Durchführung der zum Sachkundenachweis führenden Lehrgänge, Stundenzahl, Prüfungsmodalitäten und auch die gestellten Fragen sind an anderer Stelle veröffentlicht (PLATE 1986; 1988).

Seit 1980 wurden 7 vollständige Lehrgänge abgeschlossen, wobei die Zahl der Sachkundenachweisinhaber inzwischen 156 beträgt.

Aus der im Auftrag des Umweltbundesamtes vom Pflanzenschutzamt Berlin vorgenommenen "Erhebung über Art und Menge der in Kleingärten eingesetzten Pflanzenbehandlungsmittel" (NEITZEL 1987; SCHMIDT 1988) geht hervor, daß 1985, bezogen auf die Gesamtfläche, rund 2,6 kg bzw. 1 pro ha Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in Berliner Kleingärten ausgebracht wurden, wobei zu beachten ist, daß nahezu 4/5 davon auf die in Rasendüngern mit Moos- und/oder Unkrautvernichter enthaltenen Wirkstoffe entfielen. Hierzu muß bemerkt werden, daß auf rund 87% der Gesamt-Kleingartenfläche keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht worden sind.

Die hier angeführten Zahlen spiegeln gewiß nicht mehr den jetzigen Stand wider, weil durch den zwischen dem Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz und dem Landesverband Berlin der Gartenfreunde e.V. 1987 abgeschlossenen "Muster-Zwischenpachtvertrag" die Anwendung von Herbiziden - und hierher gehören bekanntlich auch Rasendünger mit Moos- und/oder Unkrautvernichter - verboten ist.

Erst kürzlich (1990) wurden vom Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V. (BDG) "Ansatzpunkte für umweltbewußtes Verhalten in Kleingärten" in aktualisierter Fassung veröffentlicht, die im Hinblick auf den integrierten Pflanzenschutz der Fachberatung bundesweit als Leitlinie dienen sollen.

Die Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln trägt dazu bei, Gefahren abzuwenden, die durch die Anwendung bestimmter Präparate entstehen können. Erste Ergebnisse dieser Überwachung, die einen Zeitraum von 2 Jahren umfaßten, wurden bereits veröffentlicht (SCHMIDT 1986 b). Über die von 1986-1989 vorgenommenen Betriebskontrollen wird ausführlich an anderer Stelle berichtet, wobei gleichzeitig Erfahrungen im Hinblick auf die Einhaltung des Selbstbedienungsverbots für Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel Erwähnung finden (BARGEL-FAUL 1990). Außerdem erfolgt hierzu eine Poster-Präsentation.

Zur 38. Deutschen Pflanzenschutztagung 1971 erschien ein Beitrag über die "Pflanzenschutzliche Ausstellungsarbeit in Berlin" (PLATE 1971), d.h. über die Beteiligung des Pflanzenschutzamtes an den "Grünen Wochen" seit 1948. Auch in den Jahren zwischen diesen beiden Pflanzenschutztagungen wurden mehrere Lehr- bzw. Sonderschauen auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes gestaltet, von denen einige kurz erwähnt werden sollen.

Auf der "Internationalen Grünen Woche Berlin 1974" wurde eine Gemeinschaftsschau der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, des Bundesgesundheitsamtes und des Pflanzenschutzamtes Berlin unter dem Titel "Essen wir Gift?...und was Sie darüber wissen sollten!" gezeigt, die einen Ehrenpreis der AMK Berlin (Ausstellungs- Messe- Kongreß-GmbH) erhielt.

Drei Jahre später war das Pflanzenschutzamt mit der Sonderschau "Pflanzenschutz in Haus und Garten" vertreten, die ebenfalls mit einem Ehrenpreis der AMK gewürdigt wurde, während der Ausstellungsbeitrag 1979 unter dem Motto "Unsere Gärten im Wechsel der Jahreszeiten - Pflanzenschutz vom Frühling bis zum Winter" aus fachlicher Sicht die meiste Zustimmung fand (Ergebnis einer AMK-Umfrage unter den 30 000 Fachbesuchern).

Anläßlich der "Internationalen Grünen Woche Berlin 1981" nahm die Sonderschau des Senators für Wirtschaft und Verkehr und des Pflanzenschutzamtes Berlin mit dem Thema "Mehr Freude am Grün im Lebensbereich des Menschen - Informationen über standortgerechte Pflanzung und umweltgerechten Pflanzenschutz" eine ganze Ausstellungshalle von über 2000 m² in Anspruch (SCHMIDT 1986 a). Bei dieser Gelegenheit fanden mit Unterstützung der damaligen Abteilung III des Senators für Bau- und Wohnungswesen die wichtigsten Schadensursachen an Straßenbäumen eine gründliche Darstellung, wobei die Verbesserung der Standortbedingungen und der Schutz vor Beschädigungen im Vordergrund standen.

Bereits anläßlich der 34. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes am 9. und 10. Oktober 1969 in Münster/Westfalen wurde vom Pflanzenschutzamt Berlin der folgende Tagesordnungspunkt angemeldet und zur Diskussion gestellt: "18. Schäden an Straßenbäumen durch Erdgas, Streugut, Unkrautbekämpfungsmittel und andere pflanzenschädliche Einflüsse (Plate)

Die ständig zunehmenden Schäden an wertvollen Straßenbepflanzungen gerade im Bereich der Großstädte machen es unseres Erachtens notwendig, daß sich der Pflanzenschutzdienst stärker mit diesem Problemkreis befaßt. Es wäre nützlich, wenn hierfür ein besonderer Arbeitskreis mit Federführung seitens des Instituts für nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten der Biologischen Bundesanstalt gegründet würde. Außerdem sollte festgestellt werden, welche Institutionen in der Lage sind, Untersuchungen zur Klärung der jeweiligen Schadensursache vorzunehmen."

Der Jahresbericht 1970 des Pflanzenschutzamtes Berlin weist schon deutlich auf Schäden durch Streu- und Auftausalze an Straßenbäumen in Berlin hin: ".....Am meisten betroffen sind L i n d e n, A h ö r n-Arten, R o ß k a s t a n i e n, R ü s t e r n und stellenweise junge P l a t a n e n. Aufgrund der überraschend hohen Anzahl geschädigter Straßenbäume....hat sich der Senator für Bau- und Wohnungswesen auf unsere Empfehlung hin dazu entschlossen, beim Senator für Wirtschaft einen Forschungsauftrag über die Baumsanierung zu beantragen und ihn an die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - Institut für nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten - in Berlin-Dahlem zu vergeben. Diese Arbeiten sollen in enger Fühlungnahme mit dem Pflanzenschutzamt ausgeführt werden."

In der Zeit vom 1. April 1971 bis zum 30. Juni 1976, Abschlußbericht 1977, wurde daraufhin der Forschungsauftrag des Senators für Wirtschaft - Berlin 5161 Ag - "Untersuchungen über die Standortbedingungen der Straßenbäume in Berlin und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Schäden durch Streu- und Auftausalze" vom Institut für nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten der Biologischen Bundesanstalt (Federführung LEH) durchgeführt.

Auf diesen gründlichen Untersuchungen und der Tatsache, daß ein mehrjähriger weitgehender Verzicht auf die Anwendung von Auftausalzen in Berlin (West) erfolgte, fußte der Forschungsbericht 106 07 066 "ökologische Auswirkungen eines tausalzfreien innerstädtischen Winterdienstes", der im Auftrag des Umweltbundesamtes vom Pflanzenschutzamt Berlin erarbeitet und im Dezember 1987 vorgelegt wurde (BALDER 1988a; BALDER und NIERSTE 1988a,b). Hieraus geht hervor, daß sich nach einem 6jährigen Streusalzverzicht auf über 90% des West-Berliner Straßennetzes der Gesundheitszustand der salzgeschädigten Straßenbäume wesentlich gebessert hat. An Kastanien, Linden und Ahornen, deren Zustand und Belastungssituation aus den früheren Untersuchungen sowie von Bilddokumentationen her bekannt war, konnte gezeigt werden, daß in Abhängigkeit vom geänderten Verhalten im Winterdienst die kennzeichnenden Schadsymptome - wie Kleinblättrigkeit, Blatt- randnekrosen, vorzeitiger Blattfall - deutlich zurückgingen und auch die Chlorid- und Natriumkonzentrationen in Blättern und Zweigholz beträchtlich abgenom-

men haben. - An dieser Stelle sei erwähnt, daß Berlin (West), Stand:31.12.1989, über 252 811 Straßenbäume verfügt, von denen die Linden einen prozentualen Anteil von 37,3 erreichen, während Ahorne 16,8%, Eichen 10,1%, Platanen 6,4%, Kastanien 5,9%, Robinien 4,9% und Ulmen 0,6% ausmachen (nach Angaben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz III B 2/III B 22). Weiterhin ergab sich bei den Untersuchungen, daß aus Straßenrandböden das Chlorid inzwischen weitgehend ausgewaschen und das Natrium in tiefere Bodenschichten verlagert wurde.

Die vom Abgeordnetenhaus von Berlin (10. Wahlperiode) eingesetzte Enquete-Kommission "Bodenverschmutzungen, Bodennutzung und Bodenschutz" gibt in ihrem Schlußbericht (18.11.1988) u.a. folgende "Handlungsempfehlungen beim Einsatz von Auftaumitteln.....Es muß verhindert werden, daß zugunsten des Verkehrsflusses die positive Praxis des eingeschränkten Salzeinsatzes wieder unterlaufen wird. Die Kommission setzt sich daher für folgende Regelungen und Maßnahmen ein:

- Bis zu 6% aller im Winter ausgebrachten Streumittel sind auftauende Mittel; diese Menge muß noch weiter reduziert werden,
- finanzielle Mittel für Maßnahmen zur Baumerhaltung und -neupflanzung stehen nur unzureichend zur Verfügung, sie sollten erheblich verstärkt werden,....
- bei Ersatzpflanzungen ist darauf zu achten, daß vorwiegend standortgerechte Straßenbäume gepflanzt werden und die Artenvielfalt erhalten bleibt....."

Wurzelverletzungen sind vor allem an Straßenbäumen oft die Ursache stärkerer Beeinträchtigung ihres Gesundheitszustandes (BALDER 1988 b). Im Rahmen dieser Tagung wird die "Effektivität von Wundbehandlungen im Wurzelbereich von Bäumen" noch Gegenstand eines Referates sein.

Bei den "Ausschnitten aus der pflanzenschutzlichen Arbeit in Berlin (West)" dürfen Beispiele aus dem zoologischen Bereich nicht fehlen:

Süßwasserschwämme der Art *Ephydatia fluviatilis* (L.) überzogen verschiedene Wasserpflanzen wie *Ceratophyllum*, *Hippuris vulgaris* L., *Nymphaea*-Hybriden und *Potamogeton natans* L. in so starkem Maße, daß der betroffene Staudenbetrieb Bekämpfungsratschläge erbat (PLATE 1974).

Größere Blütenschäden entstanden in der Cyclamenkultur einer Gärtnerei durch die Fraßtätigkeit der Farnschnecke (*Deroceras laeve* (O.F. Müller)) (PLATE 1975).

Das in Berlin (West) und gleichzeitig in Südhessen (DERN und HAHN 1976) im Mai 1975 für Deutschland erstmals beobachtete Auftreten der Amerikanischen Lebensbaumminiermotte (*Argyresthia thuiella* (Packard)) gab Anlaß zu eingehenderer Untersuchung dieser Schmetterlingsart (PLATE und KÖLLNER 1977). Die Schäden wurden beschrieben und mit ähnlichen Symptomen verglichen, die durch den Pilz Ka-

batina thujae Schneider et v. Arx oder durch Trockenheit entstehen. Bezeichnend für das Schadbild von *A. thuiella* sind die im Gegenlicht durchscheinenden Miniergänge in den Blattzweigen von Thuja und Chamaecyparis. Zum Zeitpunkt dieser Untersuchungen waren aus anderen Ländern 5 Schmetterlingsarten bekannt, deren Raupen in Thuja minieren. Das aus Deutschland stammende Material wurde mit den Beschreibungen dieser Arten verglichen. Die Bestimmung der in Deutschland festgestellten "Thuja-Miniermotte" als *A. thuiella* (Packard) geschah nach folgenden Merkmalen: Verpuppung der Raupe in der Mine; Gestalt der Puppe mit eingekrümmtem Abdomenende und 10 gekrümmten Haken am Kremaster; Färbung und Aderung der Flügel.

In den darauffolgenden Jahren vermehrte sich *A. thuiella* so stark, daß es zu beträchtlichen Fraßschäden an Thuja occidentalis L. und Thuja plicata Donn ex D. Don kam, gelegentlich wurde auch Chamaecyparis lawsoniana (A. Murr.) Parl. befallen.

Unter den Anfragen im Pflanzenschutzamt Berlin von 1980-1984 (SCHMIDT 1986 a) lagen die Pflanzensauger mit über 55% an der Spitze, ihnen folgten mit rund 14% die Schmetterlinge. Von diesen wiederum wurden die meisten Auskünfte über die Amerikanische Lebensbaumminiermotte (seit 1981 allerdings mit fallender Tendenz) und den Kleinen Frostspanner (*Operophtera brumata* (L.)) erteilt.

Während der Jahre 1978 und 1980 erfolgten Versuche zur chemischen Bekämpfung von *A. thuiella*, die auch mit Beobachtungen über das Auftreten parasitischer Hymenopteren verbunden waren. Dabei zeigte sich, daß in beiden Jahren die Parasitierungsgrade mit Ausnahme von je einer Probe unter 10% lagen (KÖLLNER und PLATE 1982;1983). So waren sie bei weitem zu niedrig, um eine hinreichende Minderung des Befalls zu bewirken und die Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel überflüssig zu machen.

Eine weitere Art aus der Familie Argyresthiidae, die Wacholderminiermotte (*Argyresthia trifasciata* Staudinger), wurde seit Mitte der 80er Jahre ebenfalls in Deutschland beobachtet (BATHON et al. 1988). In Berlin waren z.T. erhebliche Schäden zunächst im Spätherbst 1987 aus dem Bezirk Zehlendorf bekanntgeworden (PLATE 1989). Dort hatte *A. trifasciata* insbesondere Pflanzen von Juniperus chinensis L. 'Pfitzeriana', aber auch solche von J. virginiana L. 'Grey Owl' befallen. In Zehlendorf wurden 1988 erste Falter am 9. Mai beobachtet, während noch am 9. Juni vereinzelt Falter anzutreffen waren. In Zusammenarbeit mit KHAN erfolgten in den Jahren 1988 und 1989 eingehendere Untersuchungen, die zeigten, daß die Wacholderminiermotte in Berlin (West) weit verbreitet ist. Zum Flugverlauf ist zu bemerken, daß 1989 erste Falter bereits am 30. April angetroffen wurden, wogegen die letzten am 5. Juni beobachtet werden konnten.

Abgesehen von den bereits genannten Vertretern der Gattung *Juniperus* wurden in Berlin (West) auch *J. virginiana* 'Skyrocket', *J. chinensis* 'Hetzii', *J. chinensis* 'Pfitzeriana Aurea' sowie *J. sabina* L. 'Mas' und *J. sabina* 'Tamariscifolia' von *A. trifasciata* befallen. Nach Beobachtungen von KHAN entwickelten sich die Raupen der Wacholderminiermotte auf *J. virginiana* 'Skyrocket' schneller als auf anderen Sorten von *Juniperus*. - Vereinzelt wurde auch an *Thuja occidentalis* Befall durch *A. trifasciata* festgestellt.

Im April 1980 erreichten wiederholt Meldungen das Pflanzenschutzamt Berlin, denen zufolge Birkenstämme von auffälligen Gespinsten überzogen waren. Diese gingen auf die Raupen der Erlenblütenmotte (*Argyresthia goedartella* L.) zurück, die zur Verpuppung Rindenritzen zumeist in Bodennähe aufsuchten.

Mit diesen "Ausschnitten aus der pflanzenschutzlichen Arbeit" muß ich mich aus Zeitgründen begnügen, doch möchte ich nicht versäumen, an dieser Stelle für die gute Zusammenarbeit mit den Damen und Herren der Biologischen Bundesanstalt Dank zu sagen.

L i t e r a t u r

- ABGEORDNETENHAUS VON BERLIN, 10. Wahlperiode: 2. Bericht (Schlußbericht) der Enquete-Kommission "Bodenverschmutzungen, Bodennutzung und Bodenschutz". Drucksache 10/2495 vom 18.11.88. 1988, 40.
- BALDER, H.: Ökologische Auswirkungen eines tausalzfreien innerstädtischen Winterdienstes. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem 1988a, H. 245, 402.
- BALDER, H.: Wurzelverletzungen als häufige Ursache von Baumschäden in der Stadt. Das Gartenamt 37. 1988b, 625-627.
- BALDER, H. & J. Nierste: Ökologische Auswirkungen eines tausalzfreien innerstädtischen Winterdienstes. In: Umweltbundesamt 1988a. Texte, 3/88 UBA (Selbstverlag) 69 S.
- BALDER, H. & J. NIERSTE: Revitalisierung streusalzgeschädigter Straßenbäume durch einen umweltfreundlichen Winterdienst. Das Gartenamt 37. 1988b, 205-208.
- BARGEL-FAUL, M.: Jahresvergleich der Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln von 1986 bis 1989, durchgeführt vom Pflanzenschutzamt Berlin. Gesunde Pflanzen 42. 1990, im Druck.
- BATHON, H., J. DALCHOW & H. WEGERICHT: Neuer Schädling, die Wacholder-Miniermotte. Deutscher Gartenbau 42. 1988, 2384-2387.
- BUNDESVERBAND DEUTSCHER GARTENFREUNDE e.V. (BDG): Mehr Umweltschutz durch persönliche Verantwortung; Ansatzpunkte für umweltbewußtes Verhalten in Kleingärten; Aktualisierte Fassung der "Darmstädter Resolution" vom 1.10.1989. Der Fachberater für das deutsche Kleingartenwesen 1990, H. 2, 3-4.

- DERN, R. & F. HAHN: *Argyresthia thuiella* (Pack.) an *Thuja occidentalis* und *Chamaecyparis lawsoniana* 'Alumii' in Südhessen. *Gesunde Pflanzen* 28. 1976, 32-35.
- KÖLLNER, V. & H.-P. PLATE: Bekämpfung der Amerikanischen Lebensbaumminiermotte, *Argyresthia thuiella* (Packard), an *Thuja*. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 34. 1982, 179-181.
- KÖLLNER, V. & H.-P. PLATE: Beobachtungen über das Auftreten von parasitischen Hymenopteren an der Amerikanischen Lebensbaumminiermotte, *Argyresthia thuiella* (Packard). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 35. 1983, 29-30.
- KRÖBER, H.: Erfahrungen mit *Phytophthora de Bary* und *Pythium Pringsheim*. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem* 1985, H. 225, 175 S.
- KRÖBER, H. & E.-O. BECKMANN: *Phytophthora cryptogea* Pethybr. et Laff. als Erreger einer Wurzelfäule an Spinat und deren Abhängigkeit vom Bodenzustand und dem Witterungsverlauf. *Phytopath. Z.* 78. 1973, 160-169.
- KRÖBER, H. & H.-P. PLATE: *Phytophthora*-Welke an *Gypsophila paniculata* L. (Erreger: *Ph. cryptogea* Pethybr. et Laff.). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 23. 1971, 74-77.
- KRÖBER, H. & H.-P. PLATE: *Phytophthora*-Fäule an Saintpaulien (Erreger: *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dast.) Waterh.). *Phytopath. Z.* 76. 1973, 348-355.
- KRÖBER, H. & H.-P. PLATE: *Pythium*-Arten sowie *Rhizoctonia solani* als Krankheitserreger bei Gerbera. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 27. 1975, 150-152.
- LEH, H.-O.: Untersuchungen über die Standortbedingungen der Straßenbäume in Berlin und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Schäden durch Streu- und Auftausalze. *Forschungsauftrag des Senators für Wirtschaft - Berlin 5161 Ag, Abschlußbericht* 1977, 13 S.
- MAINCZYK, L.: Bundeskleingartengesetz (BKleingG); Praktiker-Kommentar mit ergänzenden Vorschriften. 3., neubearbeitete Aufl. München 1989, 250 S.
- NEITZEL, M.: Erhebung über Art und Menge der in Kleingärten eingesetzten Pflanzenbehandlungsmittel. In: *Umweltbundesamt* 1987. *Texte*, 11/87 UBA (Selbstverlag) 329 S.
- NIRENBERG, H.I. & H.-P. PLATE: *Pleospora drummondii* spec. nov. und ihr Anamorph *Stemphylium drummondii* spec. nov. *Phytopath. Z.* 107. 1983, 362-367.
- PLATE, H.-P.: Jahresbericht 1970 des Pflanzenschutzamtes Berlin. In: *Jahresber. Deut. Pflanzenschutzd.* 17. 1970 (Braunschweig 1972), 450.
- PLATE, H.-P.: Pflanzenschutzliche Ausstellungsarbeit in Berlin. *Gesunde Pflanzen* 23. 1971, 202-206.
- PLATE, H.-P.: Pflanzen- und Vorratsschutzprobleme in der Großstadt Berlin. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem* 1972, H. 146, 117-128.

- PLATE, H.-P.: Erfahrungen im Zierpflanzenbau (Schädlinge). In: Jahresber. Deut. Pflanzenschutzd. 21. 1974 (Braunschweig 1975), 220.
- PLATE, H.-P.: Erfahrungen im Zierpflanzenbau (Schädlinge). In: Jahresber. Deut. Pflanzenschutzd. 22. 1975 (Braunschweig 1976), 151.
- PLATE, H.-P.: Erstmals Sachkundenachweis im Pflanzenschutz für Kleingärtner. Deutscher Kleingärtner/Berliner Gartenfreund 1983a, Nr.5, 94.
- PLATE, H.-P.: Freiwilliger Sachkundenachweis für Kleingärtner. Ausbildung und Beratung 36. 1983b, 170-172.
- PLATE, H.-P.: Pflanzenschutzliche Gartenbegehungen. BDG-Schriftenreihe 1984, H. 35, 72-77.
- PLATE, H.-P.: Schwerpunkte der pflanzenschutzlichen Beratung im Haus- und Kleingarten. BDG-Schriftenreihe 1986, H. 42, 4-34.
- PLATE, H.-P.: Pflanzenschutz und Sachkundenachweis. BDG-Schriftenreihe 1988, H. 53, 7-26.
- PLATE, H.-P.: Das Gartenjahr 1988 aus der Sicht des Pflanzenschutzes. Deutscher Kleingärtner/Berliner Gartenfreund 1989, Nr.3, 45-46.
- PLATE, H.-P. & V. KÖLLNER: Zum Auftreten von *Argyresthia thuiella* (Packard) (Lepidoptera, Hyponomeutidae) in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29. 1977, 33-36.
- PLATE, H.-P. & H. KRÖBER: Eine neue Phytophthora-Krankheit an Saintpaulien. Gartenwelt 72. 1972, 513-515.
- PLATE, H.-P. & H. KRÖBER: Schäden an Jungpflanzen von *Gerbera* durch *Pythium*-Arten und *Rhizoctonia solani*. Gartenwelt 75. 1975, 340-342.
- PLATE, H.-P. & H. KRÖBER: "Weißer Rost" an *Gerbera* auf Teneriffa (Erreger: *Albugo tragopogonis* (DC.) S.F. Gray). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29. 1977, 169-170.
- PLATE, H.-P. & H.I. NIRENBERG: *Stemphylium* an Sommerphlox; Erstes Auftreten in Deutschland. Gb+Gw 83. 1983, 372-373.
- PLATE, H.-P. & R. SCHNEIDER: *Verticillium*-Welke an *Liatris spicata*. Gartenwelt 74. 1974, 16-17.
- PLATE, H.-P. & R. SCHNEIDER: *Gypsophila elegans*; *Alternaria*-Befall kann die Kultur in Frage stellen. Gb+Gw 78. 1978, 199-200.
- PLATE, H.-P. & R. SCHNEIDER: Myrten; Eine bisher nicht bekannte Stengelgrundfäule. Gb+Gw 80. 1980, 157-158.
- RAABE, R.D., J.H. HURLIMANN & B. BRUCKNER: *Pythium* root rot of *Gerbera* and its control. Calif. Plant Path. 8. 1972, 4-6.
- SCHMIDT, H.-U.: Beratungstätigkeit und Öffentlichkeitsarbeit des Pflanzenschutzamtes Berlin in den Jahren 1980 bis 1984. Gesunde Pflanzen 38. 1986a, 315-321.

- SCHMIDT, H.-U.: Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln in Berlin (West). *Gesunde Pflanzen* 38. 1986b, 534-538.
- SCHMIDT, H.-U.: Pflanzenschutz in Kleingärten - Art und Menge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel. *Gesunde Pflanzen* 40. 1988, 108-112.
- SCHNEIDER, R. & H.-P. PLATE: Eine *Alternaria*-Blattfleckenkrankheit an *Senecio cineraria*. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 23. 1971, 149-150.
- SCHNEIDER, R. & H.-P. PLATE: Ätiologisch unklare Blatt-, Stengel- und Blüten-erkrankung an einjährigem Schleierkraut. *Kurzber. in: Jahresber. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Berlin, Braunschweig* 1978, H 73.

S u m m a r y

A survey is given about areas of working in plant protection during the last 20 years in Berlin (West). It will continue the plenary report of "38. Deutsche Pflanzenschutztagung" 1971 at Berlin. Diseases and pests of ornamental plants and trees are mentioned such as crown rot of *Gypsophila paniculata* caused by *Phytophthora cryptogea*; *Phytophthora*-rot of *Saintpaulia ionantha* caused by *Ph. nicotianae*; damage to young plants of *Gerbera jamesonii* by *Pythium irregulare* and *Rhizoctonia solani*; *Alternaria cinerariae* causing leaf spot of *Senecio bicolor*; collar rot of *Myrtus communis* by *Cylindrocladium scoparium* and many more. The causal organism of a leaf spot disease on *Phlox drummondii* is described as *Pleospora drummondii* spec. nov. and its Anamorph *Stemphylium drummondii* spec. nov. - in contrast to earlier reports from the USA, in which the fungus was identified as *St. botryosum*. Damage was found on *Thuja*, *Chamaecyparis* and *Juniperus* caused by leafminers of the Genus *Argyresthia*.

Furthermore is reported about problems of plant protection in allotment gardens. A subject of special interest are courses of instruction for allotment holders, settlers and housegardeners with the aim to prove their plant protection expert knowledge voluntarily.

The Plant Protection Office Berlin participated in several instructional shows at the "Internationale Grüne Woche Berlin".

The effects of a Road Clearance Service not using any de-icing salt over the period of six years in about 90% of the streets in Berlin are mentioned considering the health condition of street trees.

Kurzfassungen der Vorträge in den Sektionssitzungen

Gartenbau - Gemüse, Zierpflanzen, Ziergehölze, Obst

H. Auerswald

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Institut für Gemüseproduktion Großbeeren

Einsatzmöglichkeiten für Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse im Gemüseanbau der DDR.

Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) finden im Getreide-, Obst- und Zierpflanzenanbau zur Lösung spezifischer Probleme vielfältige und zum Teil sehr umfangreiche praktische Anwendung. Bei suboptimalen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen kommt ihre Wirkung besonders zur Geltung. Durch den gezielten Einsatz geeigneter MBP ist es z.B. möglich, sowohl vegetative als auch generative Wachstums- und Entwicklungsprozesse der Pflanzen zu steuern, die Ertragssicherheit und die Qualität der Ernteprodukte zu erhöhen, eine bessere zeitliche Steuerung des Ertragsverlaufs und des Reifeprozesses zu erreichen sowie ungünstige Umwelteinflüsse und Streßfaktoren für die Pflanzen zu mildern. Mit derartigen Zielen an Gemüsepflanzen durchgeführte Arbeiten erfolgten stets unter dem Aspekt der besonderen Berücksichtigung der Toxikologie der verwendeten Mittel.

Über in der DDR derzeit für den Einsatz bei Freiland- und Gewächshausgemüsearten staatlich zugelassene Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse und die Zielrichtung ihres Einsatzes wird berichtet.

C.Bruns, R.Gottschall*, C.Schüler, H.Vogtmann, J.Unger**, G.Wolf***, W.Zeller****

GH Kassel, FB 20, FG Methoden d.alternativen Landbaus; *Ingenieurgesellschaft Witzenhausen; **BBA, Braunschweig; ***Uni Göttingen, Inst.f.Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz; ****BBA, Dossenheim

Untersuchungen zur Überlebensfähigkeit einiger phythopathologisch bedeutender Schaderreger in Kompostierungsanlagen bei unterschiedlichen Rottebedingungen

Infolge stark zunehmender Verbreitung gewerblicher Kompostierungsanlagen für organische Haus- und Gartenabfälle in der BR Deutschland, findet die Frage nach der Abtötung von Pflanzenkrankheitserregern zunehmend Interesse bei Betreibern und in der Verwertung. Daher wurden einige widerstandsfähige pilzliche Schaderreger (*Pythium ultimum*, *Plasmodiophora brassicae*, *Pseudocercospora herpotrichoides*), als bakterieller Erreger *Erwinia amylovora* und von den tierischen Schädlingen Wintereier von *Panonychus ulmi* getestet. Künstlich und natürlich infizierte Proben wurden in die Rand- und Kernzonen der Versuchsmieten (30 - 80 m³) (organische Hausabfälle, Schnittholz aus Baum- u. Strauchschnittsammlungen eingelegt, zu unterschiedlichen Einlagezeiten entnommen und mittels Biotestverfahren, selektiver Nährböden und immunologischer Nachweisverfahren (Elisa) auf ihre verbliebene Infektiosität getestet. Als Kontrollen dienten in Sand, Boden und Kühlschränk gelagerte Proben. Die zonalen Temperaturentwicklungen der Mieten unterlagen regelmäßiger Kontrolle.

Die Überlebensfähigkeit von *E.amylovora*, *P.ulmi*, *P.ultimum* und *P.herpotrichoides* ist als gering einzustufen. Unter optimalen Kompostierungsbedingungen war bereits nach 7 Tagen bei Mindesttemperaturen von > 40°C *E.amylovora* und *P.herpotrichoides* nicht mehr nachzuweisen. Dagegen war bei *E.amylovora* unter schlechten Bedingungen (einseitige Materialzusammensetzung, geringe Temperatur < 40°C und niedriger Feuchtigkeitsgehalt) nach 3 Wochen Rotte eine sichere Abtötung weder im Kern noch im Rand der Mieten gewährleistet. Ähnliches gilt für *P.herpotrichoides* : eine siebentägige Rotte im Mietenrand (25 - 30°C) verminderte die Aktivität des Pilzes kaum, nach 3 Wochen jedoch nahm sie deutlich ab. Auch *P.ultimum* war nach 7 Wochen Einlage unabhängig von Kompostmaterial und Einlagezone trotz geringer Temperatur (20 - 40°C) in den Randzonen vernichtet. Anders verhält es sich mit *P.brassicae*, der im Gegensatz zu den anderen Erregern in den Randbereichen (mit Temp. von 20 - 40 °C) in 50 % der Proben überleben konnte. Im Kern war er sogar noch bei Proben nachzuweisen, die Temperaturen zwischen 55 - 63°C an 19 Tagen während des Versuchszeitraums ausgesetzt waren.

K. Margraf, H. Lückert

Pflanzenschutzamt Berlin

Profildämpfen, ein neues Verfahren zur Bodendämpfung

Nicht befriedigende Entseuchungsergebnisse waren Anlaß das angewendete Foliendämpfverfahren zu analysieren. Die Temperaturkontrolle im Boden während der Oberflächendämpfung unter Folie wies in mehreren Versuchen aus, daß in 15 cm Tiefe nach 8- bis 9stündiger Dampfzuführung lediglich Effektivtemperaturen zwischen 35 bis 65 °C erreicht werden.

Die Analyse brachte folgende Ergebnisse:

1. Der Dampf dringt nicht unter Druck in den Boden; er kondensiert allgemein an der Oberfläche und gibt seine Energie, die Kondensationswärme von 2.255 KJ/Kg bei trocken gesättigtem Dampf, ab. Das Erwärmen erfolgt über Wärmeaustausch und Wärmeleitung zwischen den Bodenpartikeln. Die Effektivität der Energieübertragung wird durch die Wärmeübergangszahl ($\alpha = \text{kJ/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°K}$) charakterisiert.
2. Die Oberflächenbedämpfung weist nur einen Wirkungsgrad der Wärmeübertragung von $\eta = 0,1$ bis $\eta = 0,15$ (10 bis 15 %) aus.
3. Der Verlauf der Kondensation beim bisherigen Dämpfen führt zur ständigen Vergrößerung des Luftpolsters auf der Bodenoberfläche, sodaß der direkte Kontakt zwischen Dampf und Boden verloren geht.
4. Der Wärmeübergang für die Kondensation von lufthaltigem Wasserdampf ist im entscheidendem Maße von den Anteilen der der Luft abhängig. Ein Luftanteil von nur einem Masseprozent im Wasserdampf bewirkt ein Absinken des Wärmeübergangskoeffizienten um 60 %.

Die gewonnenen Einsichten führten zur Entwicklung eines verbesserten Verfahrens der Bodendämpfung, das als "Profildämpfung" bezeichnet wird. Kernstück dieses Verfahrens ist es, durch das Einarbeiten von Profilen in die obere Bodenschicht zu einer Vergrößerung der Bodenoberfläche zu kommen. Dies bewirkt über eine Steigerung der Kondensationsgeschwindigkeit einen beschleunigten Wärmeübergang zum Boden.

M. Kunisch, A. Moosmann, W. Koch

Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70

Einfluß elektromagnetischer Strahlung auf qualitative Eigenschaften von Kompost und Torf

Die Behandlung mit Mikrowellen (MW, 2450 MHz) oder Hochfrequenz (HF, 13,5 MHz) könnte ein Verfahren zur Substratentseuchung darstellen. Es wurde die Behandlung von Kompost mit MW (50, 100, 200 und 400 kJ/kg) sowie von Torf (Weißtorf, Schwarztorf und Torf-Ton-Substrat) mit HF* (80°C) mit Autoklavieren (1 h, 121°C) verglichen.

MW ergab bei Kompost keine Veränderungen des Volumengewichts und des Nitratgehalts. Der Ammoniumgehalt lag nach Autoklavieren 2fach höher als bei Unbehandelt (19 mg/kg). Nach 42 Tagen Lagerung (25°C, 30% Wasser) lag er bei MW (200 und 400 kJ/kg) beim 10- bzw. 20fachen, bei Autoklaviert beim 4fachen gegenüber Unbehandelt (4 mg/kg). Die Gehalte an P, K und Fe (DTPA) änderten sich nicht. Der Mangangehalt stieg bei MW (400 kJ/kg) auf das 2,5fache gegenüber Unbehandelt (8 mg/kg). Autoklavieren ergab den 4,5fachen Wert.

HF beeinflusste bei den Torfprodukten Volumengewicht und Nitratgehalt nicht, aber die Wasserkapazität nahm leicht ab. Der Ammoniumgehalt nach HF blieb nahezu gleich, durch Autoklavieren stieg er bei Weiß- und Schwarztorf auf das 2fache, beim Torf-Ton-Substrat sank er auf 85% gegenüber Unbehandelt (155, 125 und 440 mg/kg). Nach 42 Tagen Lagerung (25°C, 60-70% Wasser) war der Ammoniumgehalt in Weiß- und Schwarztorf bei Unbehandelt auf das 1,5fache gestiegen. Bei HF fand eine Abnahme auf 70% bei Weiß- und 85% bei Schwarztorf statt. Bei Autoklaviert sanken die Werte auf 40 bzw. 60%. Im Gegensatz hierzu sank der Ammoniumgehalt beim Torf-Ton-Substrat nach Lagerung in Unbehandelt auf 10%. Bei HF stieg er auf das 2-, bei Autoklaviert auf das 5fache.

* in Zusammenarbeit mit: B. Böhnke, Krantz GmbH & Co, Aachen; J. Günther, Institut für Torf- und Humusforschung GmbH, Bad Zwischenahn; Dr. H.-J. Labowsky, KTBL, Bonn.

R. Brinkmann

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Biotisch und abiotisch verursachte Schädigungen des Wurzelsystems in ihrer Bedeutung für die Pflanzenleistung

Biotisch und abiotisch verursachte Wurzelschädigungen wurden an Kopfsalatpflanzen erzeugt, indem 25%, 50%, 75% bzw. 100% des Wurzelsystems einem Wassermangel ausgesetzt oder mit Pythium ultimum inokuliert wurden.

Partieller Wassermangel führte immer zu einem vollständigen Wachstumsstopp der betroffenen Wurzelabschnitte. Dagegen wiesen die bewässerten Wurzelabschnitte dieser Pflanzen, ausgenommen bei schwacher Schädigung, immer eine signifikante Steigerung des Wachstums gegenüber der unbehandelten Kontrolle auf. Dadurch wurden die Gesamtwurzelmasse und der Anteil funktionsfähiger (nicht gestreßter) Wurzeln im Vergleich zur Intensität des Wassermangels in geringerem Umfang vermindert. Die Pflanzen reagierten auf die abiotische Wurzelschädigung mit wesentlich geringerem Ertragsverlust, als es der Anteil geschädigter Wurzeln erwarten ließ. Dies beruhte bei einer Wurzelschädigung von 25% und 50% ausschließlich auf dem Kompensationswachstum der ungeschädigten Wurzelabschnitte. Die spezifische Leistung der funktionsfähigen Wurzelabschnitte, gemessen an der Xylemexudationsrate je g Wurzelgewicht, blieb unbeeinflusst. Bei einer Schädigung von 75% der Wurzeln war auch die spezifische Leistung der funktionsfähigen Wurzeln erhöht.

Die partielle Inokulation mit P. ultimum führte zu einer deutlichen Verminderung des Wachstums der befallenen Wurzelanteile; nicht befallene Wurzelabschnitte wurden im Gegensatz zum Wassermangel in ihrem Wachstum nicht beeinflusst. Daraus resultierte insgesamt eine signifikante Abnahme der Gesamtwurzelmasse je Pflanze, die größer war als die entsprechende Reduktion des Wurzelwachstums bei Wassermangel. Entsprechend der Verminderung der Wurzelmasse wurden auch die Leistung der Wurzeln und damit Sproßwachstum und Ertrag der Pflanzen reduziert. Die spezifische Leistung der verbleibenden gesunden Wurzelabschnitte wurde nicht beeinflusst.

Insgesamt wird deutlich, daß sich biotisch und abiotisch bedingte Schädigungen von Wurzeln in ihren Auswirkungen auf die Pflanzenleistung unterscheiden. Ertragsverluste durch partiell einwirkenden Wassermangel konnten durch vermehrtes Wachstum (Kompensationswachstum) ungeschädigter Wurzelabschnitte z.T. ausgeglichen werden, während Ertragsverluste, die durch P. ultimum verursacht wurden, mit dem Grad der Wurzelschädigung korrelierten.

A. Dieke, D. Knösel

Institut für Angewandte Botanik der Universität Hamburg, Abteilung
Pflanzenschutz (Pflanzenschutzamt)

**Möglichkeiten für die Ausbreitung phytopathogener Viren durch
geschlossene Bewässerungsanlagen in gärtnerischen Kulturen**

Die Grundlagen der vorliegenden Untersuchungen sind zum einen das Vorkommen pflanzenpathogener Viren in stehenden und fließenden Gewässern (Koenig, 1986) und zum anderen die zunehmende Verbreitung geschlossener Bewässerungsanlagen in gartenbaulichen Erwerbsbetrieben.

Zur Prüfung einer möglichen Übertragung von viruskontaminierter Nährlösung auf gesunde Pflanzenbestände wurden bislang 4 geschlossene Bewässerungsverfahren eingesetzt. Die manuelle Einzeltopfbewässerung, die Kapillarbewässerung, die Hydrokultur und das sogenannte Aeroponik-Verfahren. Die verschiedenen Systeme wurden mit unterschiedlichen Pflanzen und Viren geprüft, wobei eine externe Viruszugabe in die Nährlösung, als auch eine interne Virusanreicherung untersucht wurde. Der Virusnachweis erfolgte serologisch mit dem ELISA und dem Elektronenmikroskop, unter Verwendung von Indikatorpflanzen und durch Filterhybridisierungen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß durchaus eine Virusübertragung in Bewässerungsanlagen mit rezirkulierender Nährlösung erfolgt. Die Voraussetzungen hierfür sind aber der Einsatz eines substratfreien Verfahrens, d.h. Hydrokultur und Aeroponikkultur, ein hoher Virustiter in der Nährlösung und ein recht stabiles, leicht zu übertragendes Virus im geschlossenen Nährlösungskreislauf.

In der Bundesrepublik sind Kulturen unter Verwendung verschiedenster Substrate (Torfkultursubstrate, Steinwolle, Rindensubstrate) weitaus mehr verbreitet. Es wurden daher die Möglichkeiten einer "Pathogenpufferung" oder Pathogeninaktivierung durch verschiedene Substrate untersucht.

Die Untersuchungen werden in der verbleibenden Projektzeit auf andere Bewässerungssysteme, neue Wirt-Pathogen-Beziehungen und verschiedene Viruskonzentrationen in der Nährlösung ausgedehnt.

E. Griesbach und E. Lattauschke

Biologische Zentralanstalt Berlin,
Institut für Phytopathologie, Aschersleben

Übertragung von *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in Tomaten-Hydroponikkulturen und Möglichkeiten zur Bekämpfung des Erregers

Bei Tomaten-Hydroponikkulturen mit zirkulierenden Flüssigsubstraten ist *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ein besonders problematischer Erreger, da er von befallenen Pflanzen über das Wurzelsystem nach außen gelangen und in der Nährlösung großflächig verbreitet werden kann. Durch das Fehlen von Bakteriziden war bisher eine direkte Bekämpfung nicht möglich.

Wie Modellversuche und Untersuchungen unter Praxisbedingungen zeigen, bleibt der Erreger sowohl in Leitungswasser als auch in Tomaten-Flüssigsubstraten mehrere Monate am Leben.

Bereits bei einer Erregerdichte von 10^2 Zellen/ml Nährlösung werden Tomatenpflanzen in allen Entwicklungsstadien infiziert. Die Inkubationszeit ist umso kürzer und der Befall umso stärker, je höher der Erregerdruck ist und je früher die Infektion erfolgt. Die Entwicklung der Bakteriellen Welke läßt sich durch folgende Maßnahmen vermeiden:

- kurzzeitiges Erhöhen der Wasserstoffionenkonzentration der Nährlösung in bestimmten Zeitintervallen
- Applikation von Benzalkoniumchlorid (C₄-Feindesinfektionsmittel)
- Einsatz eines neuen, systemisch wirkenden Antibiotikums sowie
- Anwendung verschiedener antagonistischer *Bacillus*-Isolate, die sich auch als sehr wirksam gegen andere Bakterien-Arten, verschiedene Viren sowie mehrere pilzliche Tomatenpathogene erwiesen.

Zur Desinfektion der Hydroponik-Anlagen sollten zukünftig anstelle des bisher angewandten Formaldehyds Benzalkoniumchlorid, Wasserstoffperoxid oder Trosilin verwendet werden, da diese Präparate bei gleichem Effekt die Umwelt weniger belasten.

A. Vanachter

Laboratory of Phytopathology and Plant Protection
Katholieke Universiteit Leuven - I.W.O.N.L.
Leuven, Belgium

Influence of soil composition and history on clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) development on Brassicas

A specific region in Belgium, situated between Malines, Antwerp and the Scheldt, has a history of intensive and continuous cauliflower growing during more than 60 years. On those fields problems with clubroot disease (*P. brassicae*) are almost inexistent. In contrast to this, on new fields, the clubroot problem can develop very seriously within 3-4 years after cauliflower cropping has been started. Also, in other areas in Belgium with continuous cropping of Brassicas infestation with *P. brassicae* causes a lot of problems, except in a well defined region in Gits (West-Flanders).

In the mentioned region fields were amended in the beginning with raw household waste material, later on with composted household waste. This resulted in a soil rich in organic matter content, high pH, high heavy metal content, and possibly a specific microflora.

Some preliminary results can be summarized here :

- in field and pot experiments it was shown that, although clubroot give no problems in cauliflower growing, the fungus is present in the soil;
- after fumigating the soil with methyl bromide, additional inoculation gives a higher disease index than in not fumigated soils, indicating some microbiological influence in the phenomenon;
- in the field, a higher heavy metal content is correlated with a low clubroot incidence;
- 'in vitro' studies with Hg, Cd, Pb and Zn showed that Zn gives a significant decrease of primary infection;
- in pot experiments, addition of Zn and B also reduced clubroot.

These results are suggesting that the observed "suppressiveness" of the soil is a combination of biological and chemical factors.

S. Smolka

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

Untersuchungen zu Vorkommen und Pathogenität von *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae* an Gurken

Seit einigen Jahren tritt an Treibgurken in Betrieben des Papenburger Raumes eine Blattfleckenkrankheit auf, als deren Verursacher bisher *Ulocladium cucurbitae* - oft fälschlich als *Alternaria pluriseptata* bezeichnet - angenommen wurde. Isoliert wurde jedoch in allen Fällen ausschließlich eine langkettige *Alternaria*-Spezies, die als *A. alternata* identifiziert wurde. Bundesweit wurde *U. cucurbitae* von Gewächshausgurken selten und dann nur in Kombination mit *A. alternata* isoliert. Es stellte sich daher die Frage, ob *A. alternata* als reiner Sekundärbesiedler *U. cucurbitae* überwachsen hatte, so daß dieser Pilz nicht mehr nachgewiesen wurde, oder nach Wegbereitung durch *U. cucurbitae* mit zur Symptomausprägung beigetragen hatte oder ob diese Art selbst pathogen ist. Pathotests mit den beiden Pilzarten sowohl einzeln als auch in Kombination zeigten jedoch, daß *A. alternata* die gleichen Symptome verursachen kann wie *U. cucurbitae*. Beide Pilze zusammen wirken additiv.

Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Freiland- und Hausgurkensorten gegenüber beiden Pilzen ergaben Unterschiede in Bezug auf die beiden Arten. Zusätzlich zeigten verschiedene Stämme von *A. alternata* eine unterschiedliche Aggressivität. Pathotypen konnten bisher nicht unterschieden werden.

Weitere Untersuchungen befaßten sich mit dem Einfluß des Gewächshausklimas auf die Krankheitsentwicklung. Die durch *A. alternata* verursachte Blattfleckenkrankheit tritt nur in weitgehend unbeheizten Gewächshäusern bei der Kultur in Grundbeeten auf. Die relative Luftfeuchte liegt in diesen Betrieben nachts (ca. 12h) über 80%. Demgegenüber gibt es bei einem Anbau der Gurken in Steinwolle und entsprechender Heizung mit dieser Blattfleckenkrankheit keine Probleme. Versuche zum Einfluß der Dauer einer hohen Luftfeuchte zeigten, daß diese nicht nur eine Rolle für die Primärinfektion, sondern auch für die weitere Krankheitsentwicklung spielt. So war die Symptomausprägung umso stärker, je länger die Pflanzen einer hohen Luftfeuchte von annähernd 100% ausgesetzt waren.

G. Bedlan

Bundesanstalt für Pflanzenschutz,
Trunnerstraße 5, A-1020 W i e n

Erster Nachweis von Oosporen des Falschen Gurkenmehltaues in Österreich und Erfahrungen mit dem Warndienst

Die Erstinfektionen des Falschen Gurkenmehltaues sollten lt. Literatur jedes Jahr durch Luftverfrachtung von Sporangien aus wärmeren Gebieten erfolgen. Das frühe Auftreten des Pilzes 1988 und 1989, bereits Anfang bis Mitte Juni, ließ allerdings auf Überwinterungsstrukturen schließen. Oosporen wurden bisher in der UdSSR, Japan, China, Indien und Italien nachgewiesen. Der letzte europäische Fund stammt aus Italien aus geschützter Kultur (D'Ercole 1975), der letzte Fund aus Indien 1977.

An Treibgurkenkulturen konnten nun auf älteren Blättern in bereits alten Befallsstellen Oosporen nachgewiesen werden; erstmals für Österreich und damit auch für Mitteleuropa. Um den Zusammenhang der gefundenen Strukturen mit dem Myzel von *Pseudoperonospora cubensis* zu dokumentieren, wurden die Blattstücke in 20%iger Kalilauge aufgehellt.

Im Pflanzengewebe konnten deutlich kugelige Oosporen, die einzeln auf Hyphenenden sitzen, beobachtet werden. Sie sind dünnwandig und messen 15-20 Mikron im Durchmesser. Der Durchmesser der Oosporen, der in der Literatur angegeben wird, schwankt zwischen 13 und 43 Mikron.

Für das Freiland hat der Nachweis der Oosporen zur Folge, daß die Warndienstbeobachtungen auf Anfang Juni vorverlegt werden müssen. Die Arbeit mit Prognose und Warndienst zeigte, daß mit den hierfür speziell entwickelten Geräten und Programmen der Landwirt ein sehr einfaches Hilfsmittel zur Entscheidungshilfe bekommen hat. Behandlungen nach Warndienst durchgeführt, brachten in den Einsatzgebieten nach einigen verlustreichen Jahren wieder Freilandernnten bis in den September und damit bessere Ertragsleistungen.

A.H. Wissemeier und W.J. Horst

Institut für Pflanzenernährung, Universität Hannover,
Herrenhäuserstraße 2, D-3000 Hannover 21

Einfluß der Mangan und Siliziumernährung auf die Entwicklung
von Echtem Mehltau an Gurke

Bei Gurke (*Cucumis sativus* L. cv. Hokus) wurde in Nährlösungsversuchen die Entwicklung von Echtem Mehltau (*Sphaerotheca fuliginea*) bei Mn-Angebot von optimal bis überhöht ohne und mit 1,4 mM Si-Zusatz untersucht. An lokal dicht inokulierten Blattstellen wurde die Etablierung des Pilzes ('Anfangsentwicklung') als % der Sporen mit sekundärer Hyphe bestimmt. Als Maß der weiteren Entwicklung ('Spätentwicklung') wurde die Anzahl der Konidienträger je Kolonie ausgezählt.

1. Die Mn-Gehalte der Blätter waren bei jeder Mn-Angebotsstufe durch die Si-Ernährung nicht beeinflusst.
2. Bei optimalem Mn-Angebot führte eine zusätzliche Si-Ernährung der Gurken zu einer schlechteren Anfangs- und Spätentwicklung des Pilzes.
3. Die Höhe des Mn-Angebots hatte bei Si-ernährten Pflanzen keinen Einfluß auf die Entwicklung des Mehltaus.
4. Ohne Si-Zusatz führte eine Steigerung des Mn-Angebots zu einer geringfügig schlechteren Anfangsentwicklung des Pilzes.
5. Die Anzahl Konidienträger je Kolonie ('Spätentwicklung') nahm mit steigendem Mn-Angebot (Mn-Blattgehalten) ohne Si-Zusatz sehr stark ab und lag deutlich unter dem Niveau der entsprechenden Varianten mit Si-Zusatz.
6. Aus den Ergebnissen kann nicht abgeleitet werden, ob bei hohen Gehalten im Blatt Mn direkt die Entwicklung des Echten Mehltaus beeinträchtigt, oder ob die durch überhöhte Mn-Gehalte bedingten Veränderungen im Stoffwechsel, die auch zu Wachstumsdepression führten, die primäre Ursache darstellen.

R. Forster, R. Hildenhagen und M. Hommes

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover
 Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
 Universität Hannover
 Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der Biologischen
 Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Untersuchungen zur Anwendung von Bekämpfungsschwellen für
 Schadlepidopteren im Kohlanbau*)

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen die Entwicklung und Erprobung von Bekämpfungsschwellen für Raupen in Weißkohlkulturen.

Ziele der Arbeit sind die Formulierung spezifischer Schwellenwerte (unter Berücksichtigung der ökonomischen Bedeutung der Arten, des Entwicklungsstadiums der Kulturpflanze, der Vermarktungsform) und die Einführung einer am Befall orientierten Bekämpfung in die Praxis.

In den Versuchsjahren 1987 bis 1990 wurden bundesweit verschiedene, vorläufige Bekämpfungsschwellen erprobt.

Die Untersuchungen zeigten, daß der potentielle qualitative Schaden, durch die verschiedenen Arten, charakteristische Unterschiede aufweist. Diese sollen in "Befall-Verlust-Relationen" konkret beschrieben werden.

Das Entwicklungsstadium der Kohlpflanzen ist entscheidend für die mögliche ökonomische Bedeutung eines Befalls, so daß sich der Pflanzenschutz in zwei Phasen aufteilen läßt.

Der durch die Vermarktungsform (Frischmarkt/Lager und Industrie) vorgegebene Qualitätsanspruch ist ein weiterer bedeutender Faktor für die Formulierung der Bekämpfungsschwellen.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß durch regelmäßige Bestandeskontrollen und die Anwendung von Bekämpfungsschwellen eine Reduzierung von bis zu 75% der Insektizidanwendungen gegen Raupen möglich ist, ohne daß auf praxisübliche Erträge und marktgerechte Qualitäten verzichtet werden muß.

*) die Untersuchungen werden gefördert vom BML

R. Hildenhagen, R. Forster und M. Hommes

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover
 Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
 Universität Hannover
 Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der
 Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Untersuchungen zur Bekämpfung der Mehligten Kohlblattlaus nach
 Schwellenwerten *)

Die Mehligte Kohlblattlaus (Brevicoryne brassicae) ist der wirtschaftlich bedeutendste saugende Schädling im Kohlanbau. Befallshöhepunkte sind Frühsommer und Herbst. Da ein Befall sowohl zu Qualitäts- als auch zu Gewichtsverlusten führen kann, wird die Mehligte Kohlblattlaus in der Praxis regelmäßig mit Insektiziden bekämpft.

Ziel der bundesweit von 1987 bis 1990 durchgeführten Untersuchungen ist die Erarbeitung und Erprobung von Bekämpfungsschwellen. Durch eine 14tägige Kontrolle der Bestände und eine befallsorientierte Bekämpfung konnte die Anzahl der Insektizidanwendungen gegen Brevicoryne brassicae um durchschnittlich 50 % gegenüber praxisüblich reduziert werden, ohne daß Gewichts- oder Qualitätseinbußen festgestellt wurden. Die bisher erprobte Bekämpfungsschwelle beträgt 20 % befallene Pflanzen mit über 10 ungeflügelten Mehligten Kohlblattläusen an Herz bzw. Kopf und 6 Umblättern. Werden an einer oder mehreren Pflanzen mehr als 50 ungeflügelte Mehligte Kohlblattläuse gefunden, verringert sich die Bekämpfungsschwelle auf 10 %.

Die relativ guten Qualitäten in einigen unbehandelten Kontrollparzellen weisen darauf hin, daß die Möglichkeit für weitere Pflanzenschutzmitteleinsparungen gegeben ist. Die Erhebungsdaten aus diesen Kontrollparzellen sollen genauere Erkenntnisse über den Befallsverlauf und die Befall-Verlust-Relation liefern und als Basis für die Weiterentwicklung der Bekämpfungsschwellen dienen.

*) die Untersuchungen werden gefördert vom BML

F. Merz

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Vergleich zwischen chemischen Behandlungen und dem Einsatz von Kulturschutznetzen gegen Kohlfiegen (*Delia radicum*) in Chinakohl

Der Einsatz von Kulturschutznetzen in Rettich hat rasch Eingang in die Praxis gefunden. In den Landesversuchen Baden-Württemberg prüfte deshalb die Landesanstalt für Pflanzenschutz in Zusammenarbeit mit den Regierungspräsidien in den Jahren 1988-1990, ob sich die Kulturschutznetze Bionet K und Rantai K auch in Chinakohl als Alternative zur chemischen Bekämpfung eignen.

An Chinakohl erfolgte die Eiablage der Kohlflye bevorzugt in die Blattachseln. Die Maden fressen deshalb hauptsächlich in den oberirdischen Pflanzenteilen. Der Anbauer hat dadurch nicht nur Ertragsverluste, sondern auch einen höheren Arbeitsaufwand durch das Putzen der Köpfe.

Zur Bekämpfung der Maden erfolgten nach verstärkter Eiablage Spritzungen mit Nexion stark (Bromophos), E 605 forte (Parathion), Ecombi (Oxydemeton-methyl+Parathion) oder Lannate 25-WP (Methomyl). Die Netze wurden unmittelbar nach der Saat oder der Pflanzung aufgelegt.

Die mit den Kulturschutznetzen abgedeckten Chinakohlpflanzen blieben nahezu befallsfrei. Die Spritzungen waren deutlich schlechter wirksam. Der Anteil vermadeter Pflanzen bewegte sich je nach Präparat und Standort zwischen 30 und 100 %. Im Vergleich zur chemischen Bekämpfung erzielte die Netzabdeckung in vielen Versuchen signifikante Mehrerträge an vermarktungsfähiger Ware bei deutlich verringerter Putzarbeit. Eine Förderung der Alternaria-Blattflecken durch die Netze konnte nicht festgestellt werden. Auch die Blattfarbe und -qualität waren durch die Abdeckung nicht beeinträchtigt.

E.-K. Krebs

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover

Einfluß von Rindenkultursubstraten auf einige bodenbürtige Schadpilze bei Zierpflanzen

Gärtnerische Kultursubstrate basieren zum großen Teil auf Torf. Um die Struktur über einen langen Zeitraum stabil zu halten, werden Torfsubstrate mit Zuschlagstoffen versetzt. Bei Rindenkultursubstraten wird als Zuschlagstoff fermentierte Rinde mit einem Volumenanteil bis zu 50 % verwendet. Gute Kulturerfolge werden mit Rindenkultursubstraten erzielt, die Nadelholzrinde enthalten. Angaben der Hersteller zufolge besitzen solche Substrate phytosanitäre Eigenschaften. Diese Aussage wurde auf ihre Richtigkeit bei folgenden Wirt-Parasit-Beispielen geprüft: *Cyclamen persicum* - *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, *Euphorbia fulgens* - *Thielaviopsis basicola*, *Saintpaulia ionantha* - *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. In allen drei Versuchsteilen wurde mit einer niedrigen und einer hohen Inokulumdichte gearbeitet. Die Pathogene wurden unmittelbar vor dem Topfen der Jungpflanzen in die Rindenkultursubstrate eingebracht. Zum Vergleich dienten Torfkultursubstrate. Nährstoffgehalte und pH-Werte wurden bei allen Substraten auf das gleiche Niveau eingestellt. Die Rindenkultursubstrate erfüllten die Anforderungen der Güte- und Prüfbestimmungen "Rinde für Pflanzenbau".

Die Cyclamenwelke trat bei Verwendung von Rindenkultursubstraten verstärkt auf. Ein rascher Krankheitsverlauf an *Euphorbia fulgens* von *Thielaviopsis basicola* war das Ergebnis durch Rinde als Zuschlagstoff. Bei *Saintpaulia ionantha* wurden andere Beobachtungen gemacht. Die Zahl kranker Pflanzen der *Phytophthora*-anfälligen Sorte 'Lena' lag in den Varianten mit Rinde um 46 % niedriger als bei Torf mit Styromull als Zuschlagstoff. Keine Unterschiede hinsichtlich der Erkrankungsrate traten auf bei Verwendung von 'Sabrina', einer Sorte mit mittlerer Anfälligkeit für *Phytophthora*.

Als Erklärung für die beobachteten Phänomene werden verändertes Wurzelwachstum und unterschiedliche physikalische Eigenschaften angenommen.

J. Voss und U. Meier

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Die Möglichkeiten nichtchemischer Hygienemaßnahmen bei der Pflanzenproduktion unter Glas

Die Anwendung von chemischen Desinfektionsmitteln ist nicht immer unproblematisch. Deshalb wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens, aufbauend auf Laborversuchen, Versuche unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt, die Alternativen zur chemischen Desinfektion prüfen sollten.

Zunächst wurden Platten aus Eterplan (asbestfreier Faserzement) mit dem Pathogen Fusarium oxysporum f. sp. cyclaminis kontaminiert. Dann wurden die Platten entweder mit einer PE-Folie abgedeckt, einer Behandlung mit Infrarotstrahlen unterzogen oder gereinigt mit einem Heißwasser-Hochdruckreiniger bzw. mit Wasser, Seife und Bürste. Zum Vergleich wurde eine chemische Desinfektion mit einem Mittel auf der Basis quaternärer Ammoniumverbindungen durchgeführt. Anschließend wurden Cyclamen persicum als Testpflanzen auf den so vorbehandelten Stellflächen und außerdem zur Kontrolle auf unbehandelten kontaminierten Platten und auf unbehandelten, vorher nicht kontaminierten (= fabrikneuen) Platten aufgestellt.

Bei beiden Versuchen hatte die mechanische Reinigung mit Wasser, Seife und Bürste keine Wirksamkeit, es ergaben sich nur geringfügig weniger Ausfälle bei den aufgestellten Testpflanzen im Vergleich zur unbehandelten kontaminierten Kontrolle. Bei allen anderen Varianten war ein deutlicher Behandlungserfolg zu beobachten, so daß nach statistischer Verrechnung kein signifikanter Unterschied zur unbehandelten, nicht kontaminierten Kontrolle nachzuweisen war. Von den geprüften Alternativen sind mit der Heißwasser-Hochdruckreinigung die besten Bekämpfungserfolge bei beiden Versuchen erzielt worden, so daß aufgrund der ermittelten Ergebnisse dieses Verfahren geeignet erscheint, eine chemische Desinfektion zu ersetzen.

T. Straßburger

Institut für Phytopathologie der Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel

Alternative Verfahren zur Beseitigung der Bodenmüdigkeit in
Baumschulen

Das Auftreten von Wachstumsdepressionen nach wiederholtem Anbau derselben bzw. nahe verwandter Arten ist besonders im Baumschulbereich weit verbreitet und als sogenannte Bodenmüdigkeit bekannt. Mit Bodenentseuchungsmitteln, die in den entsprechenden Anlagen eingesetzt werden, können derartige Wiederanbauprobleme für einen befristeten Zeitraum beseitigt werden. In Wasserschutzgebieten entfällt diese Art der Problemlösung und es ist absehbar, daß auch auf anderen Flächen der Gebrauch dieser Mittel zunehmend eingeschränkt werden wird.

Im Pinneberger Baumschulgebiet wurde ein zweijähriger Feldversuch angelegt (Vegetationsperioden 1988/89) und auf der 1,3 ha großen Fläche verschiedene Maßnahmen auf ihre Eignung zur Beseitigung oder Minderung der Bodenmüdigkeit getestet. Dazu zählen neben den als Vorfrüchten eingesetzten Kulturen Klee gras, Lupine, Ölrettich, Senf, Phacelia, Tagetes und Weidelgras auch Varianten wie die Schwarzbrache oder der Einsatz von Kalkstickstoff bzw. eines Nematizides. Der Erfolg dieser Maßnahmen läßt sich anhand der Entwicklung der Folgekultur bewerten. Dabei dienten Rosen- und Apfelwildlinge als Testpflanzen. Durch den direkten Vergleich mit Kontroll- (Rose nach Rose bzw. Apfel nach Apfel) und entseuchten Parzellen können die Varianten hinsichtlich ihrer Wirkung beurteilt werden. Es hat sich in diesem Versuch herausgestellt, daß unter den am Standort herrschenden Bedingungen Tagetes (*T. erecta*) eine vorzügliche Vorfruchtwirkung für Rosen aufweist. Die Entwicklung der nachfolgend angebauten Rosenpflanzen wurde in einem Ausmaß verbessert, das von keiner anderen Behandlung erreicht wurde und sich nur wenig von den Ergebnissen der Bodenentseuchung unterschied. Andere Varianten haben die Entwicklung der Rosenwildlinge nachteilig beeinflusst, z.B. die Leguminosen. Für den Teilversuch mit Apfelpflanzen läßt sich eine derart eindeutige Aussage nicht machen. Durch begleitende nematologische Untersuchungen und Nährstoffanalysen wurde versucht, auch den Einfluß dieser Faktoren abzuschätzen.

W. Wohanka und S. Friedel

Forschungsanstalt Geisenheim, Institut für Biologie,
Fachgebiet Phytomedizin

Ausbreitung und Bekämpfung von *Phytophthora cinnamomi* (Rands)
an *Erica gracilis* in Fließrinne auf Freilandstellflächen

Die konventionelle Eriken-Kultur gilt aufgrund der Nitrat- auswaschung als stark boden- und grundwasserbelastend. Die Kultur in Fließrinnen mit Wiederverwendung der Nährlösung ("Geschlossenes Kultursystem") könnte einen Schadstoffeintrag in den Boden oder das Grundwasser sicher verhindern.

In mehrjährigen Versuchen wurde geprüft, ob mit dieser Kulturweise ein erhöhtes Ausbreitungsrisiko für phytopathogene Keime verbunden ist. Es konnte festgestellt werden, daß *Phytophthora cinnamomi* sowohl innerhalb einzelner Rinnen als auch von Rinne zu Rinne über das Rezirkulationssystem verbreitet wird und zu hohen Ausfällen führt. Es gibt Hinweise, daß vor allem nach hohen Niederschlägen eine verstärkte Ausbreitung stattfindet.

Durch Zwischenschalten eines Langsandsfilters (Filtergeschwindigkeit = 10 m/d) konnte die Ausbreitung des Erregers von Rinne zu Rinne sicher verhindert werden. Der Zusatz von 31,2 ppm Metalaxyl (= 12 mg/Pflanze) zur Nährlösung (ca. 1 Wochenbedarf) zeigte eine gute Wirkung (100 % marktfähige Pflanzen ohne Sproßsymptome), konnte aber die Ausbreitung des Erregers und eine Infektion zunächst gesunder Pflanzen nicht verhindern.

W. Lederer und E. Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 6915 Dossenheim

Mykoplasmen (MLOs) als Krankheitserreger an Gehölzen

MLOs verursachen Krankheiten an zahlreichen Gehölzen, wobei häufig unspezifische Krankheitssymptome auftreten, u.a. Rotlaubigkeit, Vergilbung und Rindennekrosen und ein damit verbundener kümmerlicher Wuchs oder das Absterben von Pflanzenteilen oder ganzer Pflanzen (Verfallssyndrom). In diesen Fällen bereitet die Detektion der Erreger mit den bisher zur Verfügung stehenden Methoden (Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie) große Probleme, weil oftmals bereits eine geringe Anzahl von Organismen Phloemnekrosen und damit unspezifische Symptome hervorrufen. In den letzten Jahren konnten erstmals beim Holunder (*Sambucus nigra* und *S. racemosa*) MLOs nachgewiesen werden. Die betroffenen Sträucher wiesen Rotlaubigkeit bzw. Chlorosen und allmähliches Absterben auf. Weiterhin wurde in einem absterbenden Strauch der Lambertsnuß (*Corylus maxima*) MLO festgestellt. Auch bei vergilbten und absterbenden Hainbuchen (*Carpinus betulus*) sowie Sträucher der Haselnuß (*C. avellana*) scheint eine Mykoplasrose vorzuliegen, obwohl der mikroskopische Nachweis aufgrund der vermuteten geringen Erregerdichte nicht sicher möglich ist. Innerhalb der Gattung *Prunus* konnte in verfallskranken Bäumen der Zierkirsche (*P. serrulata* 'Kazan') sowie erstmals in Deutschland in Pfirsich (*P. persica*) und Aprikose (*P. armeniaca*) MLOs festgestellt werden. Bei der Erle ist ein bisher unbekanntes Phänomen beobachtet worden. Proben einer großen Zahl von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) wurden in verschiedenen geographischen Gebieten Europas gesammelt. Die Mehrzahl der getesteten Bäume erschien gesund, während die übrigen Symptome des Erlenverfalls aufwiesen. Mit Ausnahme von jungen Pflanzen wurden in allen kranken und symptomlosen Bäumen MLOs festgestellt. Auch in fast allen untersuchten Bäumen der Grauerle (*A. incana*), die ebenso in den meisten Fällen keine Krankheitssymptome aufwiesen, lag eine MLO-Besiedlung vor. Positive Befunde wurden ferner mit *A. rubra* sowie *A. hirsuta*, *A. rugosa* und *A. tenuifolia* erzielt.

H. Balder

Pflanzenschutzamt Berlin

Effektivität von Wundbehandlungen im Wurzelbereich von Bäumen

Maschinelles Arbeiten und grobe Nachlässigkeit im Hoch-, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau führen im urbanen Bereich, aber auch in der freien Landschaft immer wieder zu folgenschweren Wurzelverletzungen. Eine Behandlung der abgeschürften, geknickten oder gekappten Wurzeln findet nur selten statt. Zur Anwendung kommen Holzschutz-, Desinfektions-, Wundverschlußmittel u.a. Präparate. Die Effektivität all dieser Substanzen ist in dieser Indikation ebenso unbekannt wie auch ihre Pflanzen- und Umweltverträglichkeit.

Überprüfungen von Wundbehandlungen aus der Praxis zeigten eindeutig, daß immer wieder trotz des Einsatzes von Wundverschlußmitteln u.a. Kambiumschäden, intensive Holzverfärbungen und Fäulnisentwicklung der Wurzeln zu beobachten sind und langfristige Schäden bis hin zum Absterben der Bäume dadurch ausgelöst werden.

Erste Ergebnisse von Langzeitversuchen an künstlich angelegten Wunden an Eiche belegen nun, daß im Gegensatz zu Wundverschlußmitteln Präparate wie Alkohole oder Desinfektionsmittel aufgrund ihrer phytotoxischen Eigenschaften Kambiumschäden und Holzverfärbungen zur Folge haben und die Kal-lusentwicklung beeinträchtigen. Auch scheint die Fäulnisentwicklung in diesen Fällen gefördert zu sein. Ein Einfluß der Behandlungszeit (Früh-jahr, Herbst) konnte bisher nicht beobachtet werden.

Die bisherigen Ergebnisse bestätigen, daß ein Großteil der in der Praxis üblichen Präparate zur Wundbehandlung von geschädigten Wurzelsystemen nicht empfohlen werden kann. Vielmehr sollten alle Anstrengungen un-ter-nommen werden, um durch eine gute Bauplanung und -ausführung Wurzelschäden von vornherein zu vermeiden oder auf das absolut Notwendige zu beschränken.

D. Dujesiefken, W. Liese

Universität Hamburg, Ordinariat für Holzbiologie

Die Wirksamkeit von Wundverschluß- und Holzschutzmitteln in der Baumpflege*

In der Baumpflege sind je nach Art und Größe der Verletzung verschiedene Methoden der Wundbehandlung üblich. So werden Astungs- und Stammwunden zumeist mit einem Wundverschlußmittel bestrichen, große Wunden nur am Wundrand und der innere Stammbereich mit einem Holzschutzmittel. Wundverschlußmittel werden von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft bislang nur an Obst- und Nadelbäumen geprüft, jedoch nicht an Laubgehölzen mit großen Wunden, wie sie in der Baumpflege häufig vorkommen. Holzschutzmittel zur Wundbehandlung werden bislang nicht untersucht.

Um die Wirksamkeit von Wundverschlußmitteln zu erkennen wurden bei 29 Bäumen (Buche, Pappel, Weide, Rot- und Stieleiche) pro Stamm drei 3cm tiefe Wunden angebracht und je eine mit Drawipas bzw. Lac Balsam eingestrichen. Für den Einsatz von Holzschutzmitteln wurden bei 11 Buchen je zwei 12 cm tiefe Höhlungen (60 cm lang und 20 cm breit) gefräst. Die Kontrolle wurde insgesamt mit einem Wundverschlußmittel bestrichen, die zweite Wunde nur am Wundrand (ca. 3 cm), ansonsten mit BASILEUM Holzwurm- und Pilz-BV/P eingesprüht.

Die Überwallung der Wunden war unabhängig von dem aufgetragenen Mittel gleich stark, jedoch bei Rot- und Stieleiche bei den bestrichenen Wunden intensiver als bei den Kontrollen. Die Holzschutzmittel hatten auf die Kallusentwicklung keinen Einfluß.

Nach vier Jahren sind alle Wunden von holzerstörenden Pilzen besiedelt. Die Ausbreitung von Verfärbung und Fäulnis hinter der Wunde ist offenbar weniger mittel-, sondern mehr baumartabhängig. Die Buche schottet alle Wunden engräumig ab, Pappel und Weide dagegen zeigen ca. 1 m lange Verfärbungen. Nur bei Eiche bewirken die Verschlußmittel eine verbesserte Abschottung.

*Teilergebnisse des F+E-Vorhabens 108 03 074 der Umweltbehörde Hamburg und des Umweltbundesamtes, Berlin

D. Dujesiefken, H. Balder

Universität Hamburg, Ordinariat für Holzbiologie, und Pflanzenschutzamt Berlin

Pflanzenreaktionen auf Injektionsverfahren mit Druck

Chemische Substanzen können zur Bekämpfung von Schaderregern, zur Nährstoffversorgung oder zur Wachstumskontrolle auf verschiedenem Wege bei Bäumen eingesetzt werden, z.B. durch Blattapplikation, Stamminfusion oder Stamminjektion. Drucklose Injektionsverfahren sind seit langem bekannt, Geräte zur Injektion mit Druck sind jetzt ebenfalls entwickelt worden.

Um die Pflanzenreaktionen auf ein derartiges Verfahren zu untersuchen, wurden im Juli 1988 mit dem COMMANDER-Injektionssystem insgesamt 17 Bäume behandelt (Ahorn, Buche, Hainbuche, Linde, Rot- und Stieleiche). Die Untersuchung der Wundreaktionen am Stamm erfolgte im Herbst 1988 und 1989.

Im Bereich der Injektionswunde stirbt das Kambium auf einer Länge von 20-40 mm ab, bei Ahorn und Linde kann die Schädigung noch größer sein und bis zu 100 mm betragen. Auch nach 1 1/2 Jahren waren die Wunden noch nicht überwältigt.

Die Verfärbungen im Holz sind um die Injektionswunde elliptisch geformt. Vor allem Ahorn und Linde, zuweilen auch Roteiche besitzen mehr Verfärbungen als die anderen Baumarten. Wesentlich zur Beurteilung dieser Injektionsmethode ist die Verfärbungsbreite, d.h. die Breite des nicht mehr funktionsfähigen Splintholzes auf dem Querschnitt. Anhand der makroskopischen und lichtmikroskopischen Untersuchungen zeigte sich, daß pro Injektionsstelle der wasserleitende Splint auf einer Breite von zu meist 15-20 mm, teilweise bis 30 mm außer Funktion gesetzt wird.

Der möglichen Hilfe für den Baum durch die Injektion steht die z.T. starke Schädigung des Stammes gegenüber. Vor allem für wiederholte Behandlungen sind Injektionen mit Druck somit kein geeignetes Verfahren zur Baumsanierung.

A. Trapp, H. Rode

Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Schaderreger im Steinobstanbau der DDR - Möglichkeiten ihrer
Überwachung als Grundlage für Bekämpfungsentscheidungen

In mehrjährigen Erhebungen wurden als wirtschaftlich bedeutend folgende Schädlinge ermittelt: Obstbaumspinnmilbe, Kleiner Frostspanner, Fruchtschalenwickler, Kirschfruchtfliege, Schwarze Süßkirschenlaus, Schwarze Sauerkirschenlaus, Pflaumenwickler, Pflaumensägewespen, Kleine Pflaumenlaus und Mehliges Pflaumenlaus. Der Befall mit Rindenkrankheiten erreicht mit 50 % der Bäume bei Sauerkirschen und Pflaumen sowie 75 % bei Süßkirschen bestandsgefährdende Größen. Der Hauptanteil der direkten Ertragsausfälle wird durch Fruchtfäulen verursacht.

In Form des Standards TGL 34948/02 "Bestandsüberwachung - Obstproduktion, Steinobstintensivanlagen" liegen Richtlinien zur Durchführung der Bestandsüberwachung und Bekämpfungsrichtwerte für die wirtschaftlich bedeutenden und Gelegenheits-schädlinge vor.

Für Pflaumenwickler muß die Bekämpfungsentscheidung auf der Grundlage der Bonitur des Eibesatzes getroffen werden. Aus den Pheromonfallenfängen läßt sich nur eine Warnschwelle für den Beginn dieser Bonitur ableiten. Die Überwachung des Flugverlaufes der Pflaumensägewespen und der Kirschfruchtfliege erfolgt mit Visualfallen. Eine fundierte Bekämpfungsentscheidung der Kirschfruchtfliege setzt eine definierte Fallenzahl je Hektar voraus. Aus den Sägewespenfängen wird eine Warnschwelle abgeleitet.

Die Vertikalverteilung der Schaderreger bei hohen Baumformen muß insbesondere bei Blattläusen, Spinnmilben und Pflaumenwickler beachtet werden, da diese obere Kronenbereiche stärker befallen.

B. Freier, P. Baufeld und W. Karg

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Möglichkeiten der Anwendung variabler Schadensschwellen für
Apfelschädlinge im integrierten Pflanzenschutz

Der integrierte Pflanzenschutz in der Apfelproduktion verlangt die konsequente Durchsetzung des Schadschwellenkonzepts. Mehrfach in der Saison sind sorgfältige Entscheidungen zu treffen, ob und welche Maßnahmen der Schaderregerabwehr zu erfolgen haben. Zu den wichtigsten Entscheidungshilfen zählen ökonomische Schadensschwellen. Bisher liegen in der DDR 43 Schadensschwellen für Apfelschädlinge und -krankheiten vor, die allerdings nur teilweise auf experimentell ermittelten Befall-Schaden-Beziehungen fußen und demzufolge zumeist nur Orientierungscharakter tragen. Auf der Grundlage mehrjähriger aufwendiger Untersuchungen in Apfelanlagen konnten für die Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*) und die Miniermotten (*Leucoptera malifoliella*, *Stigmella malella* und *Phyllonorycter blancardella*) variable Schadensschwellen berechnet werden.

Für *Panonychus ulmi* läßt sich demnach der Schwellenwert zwischen 3 und 20 Spinnmilben/Blatt variieren, wobei die Staffelung vom Befallszeitpunkt und vom Auftreten der Raubmilben abhängt.

Eine besonders große Spannbreite offenbarten die Untersuchungen bei den Miniermotten. So muß bei *Leucoptera malifoliella* von einer Varianz zwischen 0,1 und 3,5 und bei *Stigmella malella* bzw. *Phyllonorycter blancardella* zwischen 0,3 und 10,5 Eiern und Minen/Blatt ausgegangen werden. Die Differenzierung resultiert aus der komplizierten Ertragsbildung des Apfels und hängt insbesondere ab vom zu erwartenden Ertragsniveau, vom Blatt-Frucht-Verhältnis, vom Schadzeitpunkt (Generation) und von der Parasitierung der Larven und Puppen, die allerdings bei der Entscheidung nicht berücksichtigt werden kann.

W. Karg

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Die Bedeutung indifferenter Milbenarten für den integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau

Bei der Durchführung integrierter Pflanzenschutzprogramme in Apfelanlagen erwiesen sich Raubmilben als effektive Antagonisten von Spinnmilben. Einfache Räuber-Beute-Beziehungen würden aber mit periodischen Massenvermehrungen der Beute verbunden sein, da nach einiger Zeit die Dichte der Prädatoren wegen Nahrungsmangel auf ein Minimum zurückgeht.

Mehrjährige Untersuchungen in integrierten Apfelanlagen konnten jedoch einen beständigen Besatz von Raubmilben nachweisen. Die Ursache bilden indifferente Milbenarten, die auf Blättern und Zweigen leben. Sie verursachen in der Regel keine Schäden, dienen jedoch als sekundäre Nahrung für die Raubmilben, wenn die Hauptnahrung knapp wird. Es wurden bisher 16 indifferente Milbenarten ermittelt, die zu den Acaridiae, Oribatei und Prostigmata gehören. Dominierende Familien sind die Tydeiden und Eriophyiden.

Jede Raubmilbenart zeigt eine unterschiedliche Präferenz für bestimmte Milbengruppen als Beute. Die Präferenz resultiert in einer Sukzession der Raubmilbengemeinschaften. Um im Ökosystem ein dynamisches Gleichgewicht zu sichern, müssen die indifferenteren Milbenarten geschont werden. Nur dadurch kommt es zu einer kontinuierlichen Wirksamkeit der Raubmilben, so daß die Spinnmilben als Beute ständig auf einer sehr niedrigen Befallsdichte gehalten werden.

Es wird vorgeschlagen, in die Prüfungsteste auf Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln einen Vertreter der Tydeiden mit einzubeziehen.

P. Galli

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Prüfung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Raubmilben im Obstbau

Raubmilbenschonende Spritzfolgen nehmen heute eine zentrale Stellung im Integrierten Pflanzenschutz im Obstbau ein. Obwohl bereits etliche Erkenntnisse über die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Raubmilben vorliegen, besteht auf diesem Gebiet noch weiterer Informationsbedarf. Voraussetzung dafür ist ein aussagefähiges und standardisiertes Prüfverfahren.

In Anlehnung an die schon bestehende BBA-Richtlinie 23-2.3.4 für die "Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Raubmilben im Weinbau" und nach Erfahrungen aus ausländischen Anbaugebieten wurde für den Apfelanbau ein entsprechendes Prüfverfahren für das Freiland ausgearbeitet. Differenziert nach Präparategruppen, werden in Parzellenversuchen mit 4 Wiederholungen Pflanzenschutzmittel in Einzelanwendung oder in Spritzfolgen getestet. Die Parzellen umfassen in der Regel je 2 benachbarte Bäume, die Applikation erfolgt mit der Rückenspritze. Bei Schorffungiziden sind größere Parzellen vorgesehen. Pro Versuch werden 4-5 Präparate getestet. Die Bonituren erfolgen mit Hilfe der Abwaschmethode nach einem festgelegten Zeitschema, um kurz- wie langfristige Auswirkungen feststellen zu können. Besonderer Wert wird auf einen einheitlichen und ausreichend hohen Ausgangsbesatz mit Raubmilben auf den Versuchsbäumen gelegt.

Die Methode, nach der seit 2 Jahren gearbeitet wird, wird im Versuchsschema vorgestellt und anhand einiger Versuchsergebnisse der Einfluß von Insektiziden, Akariziden, Fungiziden und Blattdüngern auf die Populationsentwicklung der Raubmilben gezeigt.

Ferber, Hans; Huber, Willi

C. F. Spiess & Sohn GmbH & Co., Kleinkarlbach

Insegar - ein insektizider Wachstumsregler für den integrierten Obst- und Weinbau

Insegar (Wirkstoff: 25 % Fenoxycarb) wurde von der Fa. Maag, Dielsdorf entwickelt.

Chemische Bezeichnung: Ethyl(2-(4-phenoxyphenoxy)ethyl)carbamat

Insegar ist ein neuartiger insektizider Wachstumsregler, insbesondere gegen Wicklerarten u. a. Lepidopteren im Obst- und Weinbau. Es zeigt im Gegensatz zu den konventionellen Insektiziden keine neurotoxische Wirkung, sondern blockiert insektenspezifische Entwicklungsvorgänge in zwei verschiedenen Stadien: morphogenetische und ovizide Wirkung. Mit seiner Wirkungsweise grenzt sich Insegar gegenüber einer anderen Gruppe von Insektenwachstumsreglern, den Chitinsynthesehemmern, ab.

Nach entsprechender Entwicklungsarbeit ist 1989 die Zulassung von Insegar mit 0,04 % gegen Fruchtschalenwickler erteilt worden. In zahlreichen Versuchen wurden ferner gute Bekämpfungserfolge gegen Apfel- und Pflaumenwickler erzielt. Nach den bereits vorliegenden positiven Erfahrungen wurden 1990 auch erstmals amtliche Prüfungen gegen Birnblattsauger und Mienermotten beantragt.

In einer Versuchsserie über 5 Jahre hat Insegar im Weinbau mit 0,03 % eine sichere Wirkung gegen beide Generationen des Einbindigen und Bekreuzten Traubenwicklers gezeigt. Inwieweit mit der Sauerwurmbekämpfung gleichzeitig auch die zu diesem Zeitpunkt abgelegten Eier des Springwurms erfaßt werden, muß durch weitere Versuche geklärt werden.

Aufgrund seiner spezifischen Wirkung schont Insegar eine große Anzahl verschiedener Nützlinge, wie Raubmilben, Raubwanzen, Schlupfwespen u. a., und bietet sich somit für die Bekämpfung wichtiger tierischer Schädlinge im Rahmen der integrierten Produktion an.

K.-H. Temmen 1), W. Bübl, R. Wilhelm 2)

1) Temmen GmbH, Hattersheim 2

2) Hoechst AG, Hattersheim 1

Telmion-ein neues Akarizid auf der Basis von Rapsöl

Im Jahre 1989 hat das Produkt **Telmion** in der Bundesrepublik Deutschland eine vorläufige Zulassung zur Bekämpfung von Wintereiern der Roten Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*) im Apfelanbau erhalten.

Telmion setzt sich aus 85 % Rapsöl sowie 15 % Formulierungshilfsstoffen auf der Basis von Rizinusöl, Vitaminen und pflanzlichen Lipiden zusammen. Durch die Spezialformulierung bildet das Rapsöl einen gleichmäßigen Film auf den Spinnmilbeneiern, welcher für Sauerstoff und Feuchtigkeit nahezu undurchlässig ist und damit zum Absterben der Eier führt.

Das Produkt ist als bienenungefährlich und nicht fischgiftig eingestuft. Es besteht keine Wasserschutzgebietsauflage. Die Wirkung auf Nützlinge wird z.Zt. noch geprüft. Die ersten, vorläufigen Ergebnisse lassen jedoch keine negativen Einflüsse erwarten.

Der Einsatz im Apfelanbau erfolgt zum Zeitpunkt des Knospenschwellens mit 2 %iger Konzentration. Die Möglichkeit eines späteren Einsatzzeitpunktes wird geprüft. Allgemein kommt es zu einer deutlichen zeitlichen Verschiebung sowie Abflachung der Spinnmilbengradation. Die Wirkung ist damit auf einigen Standorten ausreichend, um den Befall ganzjährig unter der Schadensschwelle zu halten. Auf anderen Standorten ist nach frühem Einsatz von **Telmion** nur noch eine Folgebehandlung mit Spezialakariziden erforderlich.

Das Produkt zeichnet sich durch eine gute Pflanzenverträglichkeit aus.

Weitere Indikationen, wie z.B. der Einsatz gegen Spinnmilben im Weinbau sind in Vorbereitung.

H. Gräpel⁽¹⁾, G. Drosihn⁽²⁾, K. Seidel⁽¹⁾

(1) RHONE-POULENC AGRO GMBH, Köln

(2) Schering AG, Pflanzenschutz Deutschland, Düsseldorf

Zur Wirkung von Mitac^R (Wirkstoff Amitraz) auf verschiedene Milben- und Insektenarten im Obstbau und deren natürliche Feinde

Amitraz gehört zur chemischen Gruppe der Triazapentadiene. Seit 1973 wird der Wirkstoff unter der Handelsbezeichnung Mitac als Pflanzenschutzmittel vermarktet. Es wird weltweit in erster Linie gegen Milben- und Blattsaugerarten in verschiedenen Obst- und Gemüsekulturen sowie in Zierpflanzen eingesetzt, ebenso als Insektizid in Hopfen und Baumwolle. In der Bundesrepublik Deutschland wurde Mitac 1987 zur Bekämpfung von Spinnmilben und Blattsaugerarten im Obstbau zugelassen.

Mitac ist ein breitwirkendes Akarizid. Es erfaßt Spinnmilben (z.B. Tetranychus urticae, Tetranychus cinnabarinus, Panonychus ulmi, Panonychus citri), Gallmilben (z.B. Aculus fockeui, Aculus schlechtendali, Epitrimerus pyri sowie Vertreter der Falschen Spinnmilben (Tenuipalpidae) und der Weichhautmilben (Tersonemidae). Bei den Spinnmilben werden alle Wachstumsstadien bekämpft, außer den Wintereiern von Panonychus ulmi. Das enge insektizide Wirkungsspektrum hat einen Schwerpunkt bei der ausgezeichneten Bekämpfung von Blattsaugerarten (z.B. Psylla pyri, Psylla pyricola). Weitere bekämpfbare Arten gehören zu den Blattläusen (Aphyden), Schmierläusen (Pseudococcus sp.) und den Lepidopteren (z.B. Cydia sp. und Heliothis sp.). Gute Bekämpfungserfolge werden mit dem Mittel gegen Bemisia tabaci erzielt, interessante Nebenwirkungen auch auf Trialeurodes vaporariorum, Phorodon humuli und einige Napfschildlausarten.

Der Wirkstoff Amitraz ist nicht bienengefährlich und schont wichtige Nutzarthropoden wie: Coccinelliden, Anthocoriden, Chrysopiden und wichtige Vertreter der Carabiden. Raubmilben werden jedoch erfaßt.

Im Vortrag wird anhand von Versuchsergebnissen das Wirkungsspektrum belegt, die Anwendungsmöglichkeiten werden diskutiert.

R= reg. Warenzeichen der Schering Agrochemicals Ltd., England, Tochtergesellschaft der Schering Aktiengesellschaft, Berlin/Bergkamen.

G. Palm

Obstbauversuchsanstalt Jork der Landwirtschaftskammer Hannover

Integrierter Kern- und Steinobstanbau an der Niederelbe – zweijährige Erfahrungen aus der Produktion und Vermarktung

Im Obstanbaugebiet an der Niederelbe wurden in den letzten 10 Jahren von der Obstbauversuchsanstalt und dem Obstbauversuchsring in Jork Voraussetzungen für einen integrierten Obstanbau geschaffen.

1989 wurde die 1. Ausgabe der "Richtlinie für den Integrierten Obstanbau an der Niederelbe" veröffentlicht. Bestandteil der Richtlinie sind spezielle Anforderungen an: Standort, Pflanzmaterial, Boden, Pflanzenerziehung, Fruchtpflege, Pflanzenschutz, Ernte, Lagerung und Sortierung.

Das Konzept des Integrierten Obstanbaues ist eine Weiterentwicklung des intensiven Obstanbaues, die verstärkt wieder zu einer umfassenden Betrachtung aller Einwirkungen auf die Obstpflanze führen soll. Der integrierte Pflanzenschutz nimmt eine zentrale Stellung im Integrierten Obstanbau ein. In Übereinstimmung haben Vertreter des Pflanzenschutzdienstes aus den Obstanbaugebieten der Bundesrepublik Deutschland eine einheitliche Liste für die im Integrierten Obstanbau erlaubten chemischen Pflanzenschutzmittel erstellt.

1989 erklärten sich 170 Obstbauern mit einer Fläche von ca. 1.550 ha entsprechend den

Richtlinien Kernobst zu erzeugen. Nach Abschluß der einzelbetrieblichen Kontrollen wurden 149 Betrieben ein Zertifikat verliehen, das dokumentiert, entsprechend den Richtlinien produziert zu haben. Das integriert erzeugte Kernobst wurde zentral über ein Verkaufsbüro an vier Filialisten mit Exklusivrechten vermarktet. Die Ware wurde mit einem Gütesiegel ausgezeichnet.

1990 produzieren entsprechend den Richtlinien 382 Betriebe auf einer Fläche von ca. 4.000 ha. Neben dem Kernobst wurde 1990 der integrierte Anbau auf das Steinobst ausgedehnt.

Der Integrierte Obstanbau an der Niederelbe wird sich in den nächsten Jahren nur dann ausweiten, wenn pflanzenschutzliche Probleme in einem vertretbaren Kostenaufwand sich lösen lassen, die Beratung intensiviert wird und sich eine Marktpräferenz durchsetzen läßt.

G. Motte*, R. Gottwald*, D. Schindler**, G. Siering**,
K. Schmutzler*** und E. Dickler****

* Biologische Zentralanstalt Berlin, Abteilung Grundlagen
des integrierten Pflanzenschutzes

** AdL der DDR, Institut für Mechanisierung, Schlieben-Bornim

*** HOECHST AG Landwirtschaft, Frankfurt/Main

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

Komplexe Lösungen zur Schaderregerüberwachung im Apfelanbau
mittels Signalisationscomputer System "Sicom 2000"

Ab 1981 wurde in der jetzigen Biologischen Zentralanstalt Berlin mit der Erarbeitung von Algorithmen begonnen, die den Zusammenhang meteorologischer Einflußgrößen auf die Onto- und Pathogenese wirtschaftlich wichtiger Schaderreger im Apfelanbau beschreiben. Parallel dazu erfolgte die Entwicklung des Hardwaresystems. Das Grundkonzept beruht auf der Erkenntnis, daß die Entwicklung tierischer Schaderreger im wesentlichen temperaturabhängig verläuft und diejenige pilzlicher Schaderreger Beziehungen zwischen Luftfeuchtigkeit/Blattnässe und Temperatur aufweist. Für den Apfelmehltau ist die Tagesmitteltemperatur ausschlaggebend. Die Algorithmen für die tierischen Schaderreger sind in Ontogeneseabschnitte gegliedert, die eine exakte Überwachung des jeweiligen Entwicklungsverlaufes und damit eine gezielte Bekämpfung zum günstigsten Zeitpunkt erlauben. Gleichzeitig sind wissenschaftlich begründete Erkenntnisse zu Wirkungseigenschaften von Fungiziden und Insektiziden erarbeitet worden, die einen präzisen Einsatz der Pflanzenschutzmittel ermöglichen.

Gegenwärtig stehen Algorithmen für 14 tierische Schaderreger wie Wicklerarten, Frostspanner, Miniermotten, Sägewespen, Apfelblütenstecher, Apfelblattsauger, Blattläuse und Spinnmilben sowie für Apfelschorf und Apfelmehltau zur Verfügung.

Seit 1984 erfolgte die Erprobung unter Praxisbedingungen an unterschiedlichen Standorten in der DDR und seit 1989 bzw. 1990 in der Bundesrepublik in Dossenheim (Hessen), Mainz (Rheinland-Pfalz) und Jork (Niedersachsen)¹. Die langjährigen Untersuchungen zeigen eine weitgehende Übereinstimmung der Temperatur-

summen mit den schaderregerphänologischen Ereignissen in der Praxis. Die Zahl der Apfelschorfbehandlungen betrug unter betriebsüblichen Bedingungen durchschnittlich 12 und nach Computerentscheidungen 8 (1984 - 1989).

Die batteriebetriebenen Signalisationscomputer "Sicom 2000" sind in der DDR flächendeckend eingesetzt und ermöglichen einen lückenlosen Überblick über die Schaderregerentwicklung auf lokaler Ebene sowie sofortige Entscheidungen über Bekämpfungsmaßnahmen.

Unter Praxisbedingungen sind die Aufwendungen für die Überwachungsarbeit um 30 % und die für Pflanzenschutzmittel um 40 % reduziert worden.

¹ Über hier erzielte Ergebnisse wird an anderer Stelle berichtet

H. Dommermuth

Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Offenbach

Erfassung der Blattbenetzung mit Hilfe meteorologischer Parameter.

Die direkte Messung der Benetzung am Blatt ist, obwohl von verschiedenen Autoren hierzu Vorschläge gemacht wurden, operationell kaum durchzuführen und in der Regel nur für Forschungszwecke geeignet. Statistische Ansätze, etwa das Bestimmen der Benetzung mit Hilfe von Schwellenwerten der relativen Luftfeuchte führen oft nicht zum gewünschten Ergebnis.

PEDRO und GILLESPIE entwickelten eine Methode, die mit Hilfe von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Bedeckungsgrad bzw. Wolkenart eine Bestimmung des Energiestromes von der Blattoberseite zur Luft gestattet. Über die Bilanzierung des latenten Energiestromes wurde von den Autoren der Einsatz und das Ende einer Taubenetzung bestimmt. Bei positivem Energiestrom setzt Taubildung ein, während ein negativer Energiestrom der Abtrocknung entspricht.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde in Halbstundenschritten der Energiestrom berechnet und die jeweiligen Ergebnisse addiert. Eine negative Summe wird dabei nicht zugelassen.

Für die Messung der Blattbenetzung zum Zwecke der Verifikation des Verfahrens wurde eine von HÄCKEL entwickelte Benetzungsmeßsonde verwendet.

Mit Hilfe eines geeigneten Ansatzes läßt sich dieses Verfahren auch für die Erfassung einer durch Niederschläge verursachten Benetzung nutzen. Hierzu wurde eine maximal mögliche Benetzungstärke berechnet. Durch Vergleich mit den gemessenen Benetzungsereignissen konnte die maximal mögliche Energiesumme mit 495 Whm^{-2} bestimmt werden.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß die Verwendung des Modelles z.B. in einem Schorfwarndienst möglich erscheint. Hierzu sind jedoch noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Nicola Blago und Erich Dickler

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 6915 Dossenheim

"BUGOFF 2 G": ANPASSUNG EINES KALIFORNISCHEN PROGNOSEMODELLS
FÜR DEN APFELWICKLER AN DIE DEUTSCHEN KLIMABEDINGUNGEN

Das amerikanische Prognosemodell "BUGOFF 2", mit dessen Hilfe der Eischlupftermin des Apfelwicklers, *Cydia pomonella* L. (Lep., Tortricidae) prognostiziert werden kann, wurde innerhalb 3-jährigen Untersuchungen in der BBA Dossenheim auf seine Aussagekraft hin geprüft.

Dabei ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen Freilandbeobachtungen und Prognose für die 1. Generation von *Cydia pomonella* (Cp), und eine deutliche Abweichung (ca. 3 Wochen) für die 2. Generation. Für diesen Sachverhalt wurde die Überschätzung der Entwicklungsgeschwindigkeit von Cp durch die Bugoff2 - Tabelle bei höheren Lufttemperaturen (über 30°C) verantwortlich gemacht, was in weiteren Untersuchungen mit dem Modell in Bologna (Italien) bestätigt werden konnte.

Da in Deutschland selten Temperaturwerte erreicht werden, die die Entwicklung von Cp hemmen, ist unsere Anpassung des Modells, jetzt benannt als "BUGOFF 2 G", in Dossenheim sowie Gebieten mit ähnlichen Klimabedingungen bereits einsatzfähig. Aus dem Mittelwert der 3-jährigen Ergebnisse geht hervor, daß der Eischlupf von Cp mit einer Standardabweichung von 1-5 Tagen lediglich anhand der täglichen Minimal- und Maximalwerte der Lufttemperatur vorhergesagt werden kann. Schon dieser Abweichungsbereich könnte für die Praxis ausreichen, nicht nur für den gezielten Einsatz von biologischen Verfahren gegen den Apfelwickler, sondern auch für die Reduktion des Spritzmittelaufwandes chemischer Präparate.

Ziel weiterführender Versuche in Deutschland, Italien und Norwegen ist die Erstellung einer verbesserten Version des Bugoff2 Modells mit breiter Anwendbarkeit.

W. Kennel und U. Miedtke

Universität Hohenheim, Versuchsstation für Intensivkulturen und Agrarökologie, Ravensburg-Bavendorf

Triebbasisschorf, eine bisher unbekannte Erscheinungsform von Apfelschorf (*Venturia inaequalis*)

Anfang Juni 1989 wurde in verschiedenen Apfelanlagen des Bodenseegebietes bei 'Golden Delicious' erstmals eine bisher noch nicht in der Literatur beschriebene Form des Befalls durch Apfelschorf gefunden. Es handelt sich um dichte, krustenartige Überzüge an der Basis von Langtrieben, die oft auf einer Strecke von mehreren Zentimetern den Trieb ringsum bedecken und auch teilweise die Stiele der Primärblätter überziehen. Dieser Triebbasisschorf (TB-Schorf) ist Übergangslos jeweils mit stark ausgeprägtem superfiziellem Zweigschorf (S-Schorf) im apikalen Bereich der vorjährigen Sproßabschnitte verbunden. TB-Schorf ist daher - ähnlich wie z.B. Primärbefall bei Apfelmehltau - auf unmittelbare Proliferation aus letztjährigen Befallsstellen und nicht auf exogene Neuinfektionen zurückzuführen. Damit kommt dem TB-Schorf eine erhebliche epidemiologische Bedeutung zu: Er bildet eine auf die neue Vegetation übergreifende kontinuierliche Infektkette, die selbst durch intensive Fungizid-anwendung im Frühjahr nicht unterbrochen werden kann. TB-Schorf stellt aber nicht nur eine gefährliche primäre Infektionsquelle dar, sondern er liefert auch fortlaufend bis zum Ende der Vegetationszeit in beachtlicher Anzahl keimfähige Konidien.

Im Jahre 1990 konnte TB-Schorf erneut in größerem Umfange beobachtet werden. Dabei waren bereits Ende April an dem frischen Austrieb die ersten deutlichen Symptome (Läsionen bis zu einer Länge von 1cm) ohne weiteres makroskopisch zu erkennen. Es besteht die begründete Vermutung, daß TB-Schorf eng mit - u. a. durch ungeeignete Schnittmaßnahmen bedingtem - übermäßigem Triebwachstum der Apfelbäume korreliert ist. Hiermit bietet sich eine Chance, der Bildung von TB-Schorf und damit einem äußerst günstigen Frühjahrsstart des Schorfpilzes allein mit gezielten Kulturmaßnahmen wirkungsvoll zu begegnen.

Susanne Brunner-Keinath und Erich Seemüller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 6915 Dossenheim

Ätiologie und Bekämpfung der Phytophthora-Wurzelfäule der Himbeere

Seit Beginn der 80er Jahre wird der Himbeeranbau in der Bundesrepublik Deutschland in zunehmendem Maße durch eine neue, bis dahin unbekannte Wurzelfäule beeinträchtigt, die teilweise bestandsgefährdende Ausmaße angenommen hat. Die Himbeerwurzelfäule entwickelt sich als typische bodenbürtige Infektionskrankheit mit Symptomen sowohl im Wurzelbereich als auch an den oberirdischen Teilen der Pflanze.

Als Ursache der Krankheit wurde eine zunächst nicht eindeutig zu bestimmende *Phytophthora*-Art festgestellt, die inzwischen als neues Taxon beschrieben und als *Phytophthora fragariae* var. *rubi* bezeichnet wird. Der Erreger der Erdbeere wird als *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* abgegrenzt. Trotz weitgehender morphologischer und physiologischer Übereinstimmung unterscheiden sich die beiden Pilze deutlich in ihrer Wirtsspezifität.

In weiteren Untersuchungen wurde festgestellt, daß auch *Phytophthora citricola* häufig an kranken Himbeeren vorkommt und ähnliche Symptome verursacht. Die Virulenz dieses Pilzes ist mit der von *P. fragariae* var. *rubi* vergleichbar.

Da für die chemische Bekämpfung keine Präparate zugelassen sind, wurden alternative Bekämpfungsverfahren entwickelt. Es hat sich gezeigt, daß bei Verwendung bestimmter Komposte als Kultursubstrat eine krankheitsreduzierende Wirkung auftritt. So konnte im Infektionsversuch der Krankheitsbefall (Krankheitsindex) von 80% auf 10% gesenkt werden. Ein Einfluß auf die Krankheitsentwicklung bei nachgepflanzten Himbeeren konnte auch durch den Anbau bestimmter Vorfrüchte festgestellt werden. Am günstigsten erwiesen sich dabei Bokharaklee (*Melilotus albus*) und Luzerne (*Medicago sativa*), durch deren Anbau der Krankheitsbefall von 50% auf 10% bzw. 15% gesenkt werden konnte.

N. Laun

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Resistenz von Sorten und Kreuzungsnachkommen der Himbeere gegen *Phytophthora fragariae* var. *rubi*

An Himbeeren wird von *Phytophthora fragariae* var. *rubi* eine Wurzelfäule verursacht, die zum Welken und Absterben oberirdischer Pflanzenteile führt. Der Sortenresistenz kommt beim Anbau eine zentrale Bedeutung zu, da für eine chemische Bekämpfung keine zugelassenen Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen.

Deshalb wurde die Resistenz eines größeren Sortenspektrums und von Kreuzungsnachkommen unterschiedlich resistenter Eltern unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus geprüft. Hierzu wurden geeignete Verfahren erarbeitet.

Von den getesteten Sorten zeigten nur 'Autumn Bliss', 'Latham' und 'Winklers Sämling' keine Ausfälle und nur geringe Wurzelschäden. Im Gegensatz dazu waren sehr starke Wurzelschäden und nachfolgendes Absterben fast aller Pflanzen bei den Sorten 'Himboqueen', 'Himbostar', 'Mall. Orion', 'Mall. Promise', 'Meeker', 'Rumiloba', 'Rutrago', 'Schönemann' und 'Zefa 2' zu beobachten. Ein intermediäres Verhalten zeigten 'Mall. Admiral' und 'Rusilva', bei diesen Sorten starben einzelne Pflanzen ab, und es kam zu deutlichen Wurzelschäden. Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit Erfahrungen unter Freilandbedingungen.

Die Himbeersorte 'Latham' und die Himbeer-Brombeer-Hybride Tayberry vererbten eine hohe Widerstandsfähigkeit an die F₁-Generation. Aus Nachkommen von Kreuzungen dieser Resistenzeltern mit anfälligen Kultursorten konnten widerstandsfähige Genotypen selektiert werden. Bei Tayberry war ein reziproker Effekt zu beobachten: Nachkommen mit dieser Hybride als mütterlichem Elter starben nach einer Inokulation zu einem wesentlich geringeren Prozentsatz ab, als dies bei den Umkehrkreuzungen der Fall war.

H. Auerswald

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 Institut für Gemüseproduktion Großbeeren

Stimulation der generativen Entwicklung von Gewächshauptomate
 bei Lichtmangel durch Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse

Lichtmangel in den Gewächshäusern - verursacht durch ungünstige natürliche Lichtbedingungen sowie durch energiesparende Maßnahmen (Thermoverglasung, Wärmedämmschirme) - ist in den Wintermonaten der Hauptfaktor für geringe Tomatenerträge von den unteren Blütenständen. Die Folgen ertragsphysiologisch ungünstiger Lichtbedingungen sind mangelhafte Entwicklung der Infloreszenzen, Nichterreichen der Anthese, Abortion der Blütenknospen und damit erhebliche Verluste am ökonomisch besonders interessanten Frühertrag.

Durch gezielte, vom Entwicklungsstadium der Blütenstände abhängige exogene Zufuhr von Phytohormonen bzw. Phytohormonanaloga direkt auf die Blütenstände in minimaler Aufwandmenge ist die normale Entwicklung der Infloreszenzen günstig beeinflussbar. Dafür wurde das toxikologisch unbedenklich anwendbare Präparat Falitomal (GA_3 + Azoluron) entwickelt, über dessen Effekte umfangreiche Forschungsergebnisse und praktische Erfahrungen vorliegen.

Effekte nach Applikation nur am 1. Blütenstand:

- Senkung der Blütenverluste um 4 bis 46 %
- beschleunigte Entwicklung der Infloreszenz und Vorverlegung des Blühtermins um 8 - 10 Tage
- synergistische, den Ertrag an frühen Tomaten steigernde Wirkung in Verbindung mit einem auxinanalogen Fruktifikationsstimulator (\bar{x} Mehrertrag vom 1. Fruchtstand 0,5 kg/m²)
- Haupternte von den behandelten Blütenständen 1 Woche früher
- ausgezeichnete Qualität bei 86 bis 95 % der Früchte

R. Brinkmann, S. Oldenburg und C.P.W. Zebitz

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover

Einfluß saugender Insekten auf Wachstum und Wurzeleistung von Gurke und Ackerbohne

Der Befall von Gurken durch Trialeurodes vaporariorum und von Ackerbohnen durch Aphis fabae führte zu Verminderungen des Sproßwachstums. Wesentlich ausgeprägter war aber das Wurzelwachstum beeinträchtigt. Drei Wochen nach Befallsbeginn mit Weißer Fliege (650 saugende Individuen je Pflanze) zeigten Gurken eine signifikante Verringerung des Wurzeltrockengewichtes und der Wurzellänge, während das Sproßwachstum noch nicht signifikant vermindert war. Als Parameter für die Wurzeleistung wurde die Xylemexsudationsrate der Pflanzen bestimmt. Hier zeigte sich, daß zwischen befallenen und unbefallenen Pflanzen trotz Reduktion der Wurzelmasse keine Beeinträchtigung vorlag. Die qualitative Untersuchung des Xylemexsudats auf Stickstoff, Phosphor und Kalium ergab ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Daraus resultiert, daß die spezifische Leistung je Einheit Wurzelmasse in den befallenen Pflanzen höher war als in den nicht befallenen. Dementsprechend konnten auch in den absoluten und relativen Nährstoffgehalten des Sprosses keine Unterschiede festgestellt werden.

Bei Ackerbohnen führte der Befall mit Aphis fabae (280 Aphiden je Pflanze) bereits zwei Wochen nach Befallsbeginn zu signifikanten Verminderungen des Sproß- und Wurzelwachstums. Auch hier war das Längenwachstum der Wurzeln wesentlich stärker vermindert als das Sproßwachstum. Aus der signifikanten Beeinträchtigung des Sproßwachstums resultierte eine deutliche Abnahme der absoluten Nährstoffgehalte je Pflanze. Dagegen blieben die relativen Nährstoffgehalte des Sprosses der befallenen Pflanzen unbeeinflusst, so daß auch in diesem Falle die spezifische Leistung des Wurzelsystems der befallenen Pflanzen erhöht war.

Insgesamt zeigen diese Untersuchungen, daß Wurzelschädigungen nicht nur durch den direkten Befall der Wurzeln mit Schadorganismen verursacht werden, sondern auch indirekt durch den Befall des Sprosses mit saugenden Insekten. Die Auswirkungen dieser Schädigungen können offensichtlich durch Steigerung der spezifischen Leistung des reduzierten Wurzelsystems in gewissem Umfang kompensiert werden.

Gh. Taşcă

Forschungsanstalt für Verwertung und Bearbeitung von Gemüse
und Früchte, Bucureşti, Romania

Die durch Mykomyzeten verursachten Nachernteschäden an
Paprikafrüchten in Rumänien

In der Zeitspanne 1988-1989 wurden von der Oberfläche der Paprikafrüchten bei der Ernte und in der Lagerungsdauer bei 7°C zahlreiche Mykomyzeten bestimmt.

Die grösste Frequenz bewiesen : Alternaria capsici annuui, Cladosporium herbarum, Botrytis cinerea und Rhizopus stolonifer.

Die Ergebnisse sind beziehungsweise zur Frequenz und Morfologie dieser Mykomyzeten und die Symptomatik der entsprechenden Krankheiten.

Das Maximum des Wachstums und Fruchtung der studierten Mykomyzeten wurde bei 17°C und 24°C geleistet.

Die Temperatur von 7°C hat das Wachstum und Fruchtung der entsprechenden Mykomyzeten gehemmt, das zur Qualitätsbehaltung der Paprikafrüchte für 2-3 Wochen nach Ernte beigetragen hat.

Bei den Paprikafrüchten welche zwei Wochen vor der Ernte mit Derosal -50 WP gespritzt wurden, war der Botrytis cinerea und Cladosporium herbarum Anfall wesentlich geringert im Vergleich zu den Kontroll-Früchten.

A. Tränkner und R. Liesenfeld

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Unterdrückung von *Pythium ultimum* einer Keimlingskrankheit der Erbse (*Pisum sativum*) durch Saatgutbehandlung mit Kompostextrakten.

Die Unterdrückung von Keimlingskrankheiten durch wässrige Extrakte verschiedener Komposte wurde am Beispiel des Pathosystems *Pisum sativum*-*Pythium ultimum* untersucht. Einerseits wurde die direkte Wirkung der Kompostextrakte auf den Pathogen über Myzelwachstumstests untersucht. Andererseits wurden die Extrakte der Komposte über Saatgutbäder appliziert und die Auflauftrate sowie die Keimlingsentwicklung in *Pythium*-haltiger Versuchserde zur Bestimmung des Bekämpfungserfolges der Behandlungen herangezogen.

Handelsüblicher Traubentrester-Kompost (Biovin^R) als Samenabdeckschicht konnte die Auflauftrate von Erbsen in mit *P. ultimum* verseuchter Erde von 25 auf 65% steigern.

Auch wässrige Kompostfiltrate übten eine Hemmwirkung auf diesen Erreger einer Keimlingskrankheit aus. In vitro kam es zu einer starken Myzelwachstumshemmung von *P. ultimum*. Dabei wurden die im Kompost-Filtrat enthaltenen Mikroorganismen mit Zellglasfolie vom *Pythium*-Myzel getrennt, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Diffusion anderer im Filtrat enthaltener Stoffe.

Saatgutbäder hatten keinen bis einen fördernden Einfluß auf den Keimvorgang der Erbse. Nach Aussaat von Erbsen, die in Kompostfiltrat (Kompost 1 : 4 Wasser, V : V) vorgequollen und rückgetrocknet worden waren, in verseuchtes Substrat wurde ein Schutz des Keimlings gegenüber *P. ultimum* erzielt. Dies zeigte sich an gesteigerten Auflauftraten und an erhöhter Wurzelmassebildung.

Die Schutzwirkung konnte wesentlich verbessert werden durch Verdünnung der Kompost-Extrakte (1:10) und Verlängerung der Saatbadzeit von 30 Min auf 5 Stunden. Hiermit wurde eine Schutzwirkung erreicht, die der einer Thiramhaltigen Trockenbeize entsprach.

Eine ausreichende Lagerfähig rückgetrockneter Erbsen war nach Saatbädern in Kompostextrakt nicht mehr gegeben. Die Erbsen sollten daher nach einer derartigen Behandlung sofort nach der Rücktrocknung ausgesät werden.

Groß-Spangenberg, Annegret : Weltzien, H.C.

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität,
Nußallee 9, 5300 Bonn 1

Möglichkeiten zur Beeinflussung der Ascosporenproduktion von Venturia inaequalis durch Kompostanwendungen

In intensiv geführten Apfelanlagen werden bis zu 70 % aller Pflanzenschutzmaßnahmen mit Fungiziden durchgeführt. Davon können in ungünstigen Jahren bis zu 16 Behandlungen gegen den Apfelschorf Venturia inaequalis notwendig werden. Zur Verringerung der Behandlungshäufigkeiten dienen im integrierten Apfelanbau Prognosemodelle, mit denen Entscheidungshilfen zur Bekämpfungsterminierung ermittelt werden. Neben der Erfassung von Witterungsdaten wird zunehmend das in der Anlage vorhandene Ascosporeninokulum bei der Festlegung der Infektionsindizes berücksichtigt. Stark zersetztes Fallaub und ein geringes Sporenangebot können zu einer Erhöhung der Schad- und Bekämpfungsschwelle führen.

In 1989/90 durchgeführten Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß vorwinterliche Kompostanwendungen den Abbau des Fallaubes fördern und die Ascosporenproduktion verringern.

Entsprechend einer Ausbringung von 250 dt/ha wurde Kompost auf schorfbefallene Apfelblätter verteilt. Das Blattmaterial blieb von November bis März im Freiland. Der Blattabbau wurde von 30% in der unbehandelten Kontrolle auf 79% durch Zugabe von Rindenumus, auf 82% durch einen 4 Monate alten Rindermistkompost und auf 88 % durch einen 16 Monate alten Rindermistkompost gesteigert.

Zusätzlich zu der drastischen Verringerung der sporenproduzierenden Blattmasse war der Ascosporenausstoß in allen Behandlungen geringer als in der Kontrolle. Die Sporenproduktion der mit Rindenumus behandelten Blätter war um 76 %, der mit 4 Monate altem Rindermistkompost versetzten Blätter um 88 % und der mit 16 Monate altem Rindermistkompost behandelten Blätter um 97 % niedriger als in der unbehandelten Kontrolle.

A. Al-Raddad Al-Momany, W. Abu-Gharbieh, H. Saleh

University of Jordan, Faculty of Agriculture, Department of plant protection, Amman, Jordan.

Effect of soil solarization on endomycorrhizal fungus *Glomus mosseae* and *Fusarium* .

Polyethylene plastic tarps of different colours were used to solarize the soil in a plastic house at the University Farm in the Jordan Valley during the summer of 1986. The soil of the plastic house was inoculated with four isolates of *Glomus mosseae* Gerd. & Trappe in the previous year by introducing reinoculated tomato seedlings. Clear, black and green tarps of 80, 80 and 60 μ thickness were used respectively. Drip irrigation was used during the six weeks of solarization.

Clear plastic resulted in complete elimination of endomycorrhizal fungi at 10 and 20 cm soil depths while the green plastic eliminated the fungus at 10 cm depth only. Black plastic caused the least harmful effect on the population of *G. mosseae* at both soil depths. The reduction in population of beneficial fungi attributed to soil solarization reduced the phosphorus contents of plants grown in pots filled with solarized soil. All plastic tarps caused a significant increase in the total yield and shoot fresh weight of squash plants grown in the solarized field soil compared to control treatment, but there were no significant differences between the different plastic colours concerning total yield and shoot weight.

soil tarping with clear, green and black plastic reduced the population of *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. by 90, 87, 80% at 10 cm and 60, 66, 30% at 20 cm depth respectively. It reduced also *Fusarium oxysporum* Schl. population by 100, 75, 83% at 10 cm and 80, 79, 7% at 20 cm depth respectively.

J. Voss und U. Meier

Biologische Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Das Vorkommen von pilzlichen Mikroorganismen auf Stellflächen in gärtnerischen Betrieben

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens über vorbeugende Maßnahmen in Gewächshäusern wurde eine Erhebungsuntersuchung auf Stellflächen in drei Gärtnereien durchgeführt. Dabei sollte untersucht werden, welche pilzlichen Organismen vorkommen und inwieweit sich eine praxisübliche chemische Desinfektion auf die Mikroorganismendichte und auf die Artenzusammensetzung auswirkt.

Mit Hilfe von Agarscheiben von 2,4 cm Durchmesser wurden vor und nach einer chemischen Desinfektion Abdrücke von den Stellflächen bei den Kulturen Begonien, Azaleen und Cyclamen genommen. Für die quantitative Auswertung wurden die Agarscheiben in Kolben mit 10 ml sterilem Wasser gegeben, anschließend wurde kräftig geschüttelt, eine Verdünnungsreihe hergestellt und ausplattiert. Für die qualitative Auswertung wurden außerdem die Agarscheiben mehrfach auf Nährböden abgedrückt und ausgelegt. Nach einer Inkubation bei 25 °C für zwei Tage wurden die einzelnen Pilzarten durch Abimpfen isoliert.

Mit der verwendeten Methode konnten auf den Stellflächen ca. 1 bis 10 Millionen cfu (colonies forming unit) pro m² nachgewiesen werden. Durch die chemische Desinfektion wird ihre Anzahl zwar auf unter 10 % reduziert, aber niemals konnte eine 100%ige Wirksamkeit erzielt werden.

Über 40 Arten konnte von den Stellflächen in den Betrieben isoliert werden. Unter anderem kamen vor: Fusarium sp., Alternaria sp., Cylindrocladium sp., Phytophthora sp., Mucor sp., Rhizopus sp., Pestalotia sp., Cladosporium sp., Epicoccum sp., Trichoderma spp., Chaetomium spp., Penicillium spp. und außerdem verschiedene Hefen. Durch die chemische Desinfektion wurde die Anzahl der Arten auf etwa 30 - 50 % reduziert.

Drewes-Alvarez, Renée; Reimann-Philipp, Rainer

Bundforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung,
2070 Ahrensburg

Charakterisierung verschiedener Einsporkulturen von *Marssonina rosae* und Reaktion an unterschiedlichen *Rosa*-Idiotypen

Sternrußtau (*Marssonina rosae* <Lib.> Died.) gehört zu den bedeutendsten Schaderregern an Rosen.

Im Rahmen eines Projektes zur Übertragung der Resistenz gegen den Sternrußtau aus *Rosa multiflora* Thun. in Gartenrosen sollte geklärt werden, ob der Sternrußtau in unterschiedlichen Pathotypen vorkommt.

Zu diesem Zweck wurden Einzelsporen verschiedener Herkünfte isoliert und deren Wuchstyp und Koloniegröße bestimmt. Insgesamt wurden 1.020 Einzelsporkulturen in Wuchstypen eingeteilt.

Dem kompakten Wuchstyp (2 Untertypen) mit mehr oder weniger gleichmäßigem Substratmycel und gleichmäßigem Kolonierand gehörten 283 Kolonien an.

Dem sternförmigen Wuchstyp (7 Untertypen) mit mehr oder weniger strahlenförmigem Substratmycel und ausgefranstem Kolonierand gehörten 737 Kolonien an.

Die Reaktion von 34 Einzelsporisolaten wurde an 21 über Gewebekultur vermehrten Rosensorten geprüft.

Durch die Reaktion an den Rosensorten konnten drei Pathotypen charakterisiert werden.

1. Siebzehn Isolate konnten die Sorten "Elina", "Caramba", "Super Star", "Sommerwind", "Heckenzauber" und die Zuchtklone "84/16-2" und "88/124-46" nicht befallen.
2. Ein Isolat konnte die Sorte "Sommerwind" und die beiden Zuchtklone nicht infizieren.
3. Bei den restlichen Isolaten blieben nur die zwei Klone befallsfrei.

Wuchstyp und Pathotypen ließen sich einander nicht zuordnen.

H. Toben, A. Mavridis und K. Rudolph

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

Erste Untersuchungen zur Bekämpfung des bakteriellen Doldenbrandes an Koriander

Koriandersaat ist wegen seines hohen Gehaltes an ätherischen Ölen, besonders der Petroselinensäure, für eine industrielle Nutzung geeignet. Der Anbau von Coriandrum sativum könnte daher als nachwachsender Rohstoff in der Landwirtschaft eine ökonomisch rentable Produktionsalternative darstellen.

Durch das Auftreten des bakteriell bedingten Doldenbrandes kommt es in der Bundesrepublik Deutschland seit einigen Jahren zu erheblichen Ertragsverlusten. Blüteninfektionen führen zu einer sich von oben nach unten ausbreitenden Welke. Bereits angesetzte Körner zeigen zunächst wasserdurchtränkte Flecken, die später verbräunen. Das Tausendkorngewicht ist vermindert. Infiziertes Saatgut ist eine wichtige Infektionsquelle. In feuchten Jahren kommt es aufgrund der starken Exsudatbildung durch Regen und Insekten zu einer raschen Ausbreitung der Krankheit im Bestand. Eine der wichtigsten Forderungen zur Krankheitsverhütung liegt daher in der Verwendung gesunden Saatgutes.

Zur Saatgutentseuchung wurden neben Warmwasserbehandlung und trockener Hitzebehandlung einige chemische Behandlungsmethoden erprobt. Mit der Kombination aus trockener Hitzebehandlung (70°C/48h) und einer Tauchbehandlung in Natriumhypochloritlösung (1,3%/15 Min) konnte im Laborversuch eine fast vollständige Entseuchung bei unverminderter Keimfähigkeit erreicht werden.

Die Bekämpfung der Bakteriose im Bestand ist schwierig. Kurative Pflanzenschutzmittel stehen nicht zur Verfügung. Geprüft wurde daher die prophylaktische Wirkung der Präparate Copak E (BASF), Flumequine (Sandoz) und S-0208 (Sumitomo). Im Gewächshausversuch bewirkte das Kupfermittel Copak E bei dreimaliger Anwendung während der kritischen Phase der Blüte einen um 40% verminderten Befall. Die Mittel Flumequine und S-0208 führten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle nur zu 15-35% geringerem Befall.

K. Richter und H.-J. Schaefer

Biologische Zentralanstalt Berlin,
Institut für Phytopathologie, Aschersleben

Feuerbrandresistenz bei Obst- und Ziergehölzen

In der DDR werden Feuerbrandresistenzprüfungen an Obst- und Ziergehölzen ausschließlich im Institut für Phytopathologie Aschersleben durchgeführt. Die Prüfungen finden im Freiland durch Inokulation eines hochvirulenten Erregergemisches (*Erwinia amylovora* [Burrill] Winslow et al.) in Blüten und Triebe statt. Zur Bewertung werden die Anzahl der Infektionen sowie die Nekroselängen erfaßt und mit einem Standard verglichen.

Nach mehrjährigen Untersuchungen konnten der praktischen Züchtung bei Apfel bisher 15 resistente bzw. schwachanfällige Sorten und Zuchtstämme zur Verfügung gestellt werden. Von den 30 bisher geprüften Ziergehölzarten und -sorten erwiesen sich 13 als resistent bzw. schwachanfällig. Dagegen zeigten *Amelanchier ovalis* Med., *Cotoneaster bullatus* Bois, *C. multiflorus* Bunge, *C. multiflorus* Bunge var. *calocarpus* Rehd. et Wils. und *C. salicifolius* Franch. var. *floccosus* Rehd. et Wils. eine hohe Anfälligkeit für *Erwinia amylovora*.

In enger Kooperation mit dem Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz wurde inzwischen eine Methode zur Testung von Sämlingspopulationen unter Freilandbedingungen erarbeitet. Bei der Prüfung ergab die Kombination "resistent x resistent" erwartungsgemäß den höchsten Anteil symptomfreier Sämlinge. Die Kombination "anfällig x resistent" wies deutlich mehr symptomfreie Pflanzen auf als die Kombination "resistent x anfällig". Dieses überraschende Ergebnis - man hätte bei diesem polygen bedingten, quantitativ vererbten Merkmal eher einen maternalen Effekt erwartet - bedarf aber noch der Bestätigung durch weitere Untersuchungen.

U. Miedtke

Universität Hohenheim, Versuchsstation für Intensivkulturen
und Agrarökologie, Ravensburg-Bavendorf

Eradikative Bekämpfung der Ascosporenbildung von *Venturia*
inaequalis, dem Erreger des Apfelschorfes, durch Cyanamid

Zur Unterdrückung des sexuellen Stadiums von *Venturia inaequalis* wurde im Winterhalbjahr 1989/90 in einem Apfelquartier mit 'Golden Delicious' eine wässrige Lösung von 2 % Cyanamid (Handelsprodukt "Dormex") eingesetzt. Die Applikation erfolgte in zwei Varianten: im Herbst zu Beginn des Blattfalls auf schorfinfizierte Bäume und im Frühjahr bei Beginn des Austriebes auf schorfinfiziertes Fallaub. Acht Tage nach Austriebsbeginn wurde die Ascosporenbildung der im Freiland überwinterten Blätter beider Versuchsvarianten in einem Sporenturm (Miedtke und Kennel 1990) untersucht. Bei der Herbstapplikation war die Anzahl reifer Ascosporen um rund 86 % reduziert. Ein Teil der Pseudothecien zeigte Ascii ohne Ascosporen. Es entstanden jedoch starke Knospenschäden an den Bäumen, die schon im Herbst, besonders aber im Frühjahr sichtbar wurden. Bei der Frühjahrsapplikation konnte die Ascosporenausschleuderung vollständig verhindert werden. In den zum Teil schon reifen Ascii waren nur noch deformierte Ascosporen zu erkennen, die auch nach längerem Anfeuchten der Blätter nicht ausgeschleudert wurden. Bei der Herbstapplikation war das Schorfmycel der Apfelblätter vermutlich nicht nachhaltig geschädigt, so daß noch Pseudothecien- und Ascosporenbildung stattfanden.

Literatur:

Miedtke U. und W. Kennel (1990): *Athelia bombacina* and *Chaetomium globosum* as antagonists of the perfect stage of the apple scab pathogen (*Venturia inaequalis*) under field conditions.- Z. PflKrankh. PflSchutz 97, 24-32.

G. Stammler und W. Zeller

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

Untersuchungen zur Monilia-Krankheit an Süßkirsche

Seit Beginn der 80er Jahre wurde in Süddeutschland vielfach ein verstärktes Auftreten der Monilia-Krankheit an Süßkirsche mit hohen wirtschaftlichen Verlusten festgestellt. Um näher aufzuklären, ob das Blütenfäule-Syndrom auf ein Vorhandensein neuer potentieller Pathotypen zurückzuführen ist, wurden verschiedene Herkünfte von *Monilina laxa* und *M. fructigena* aus Holz, Blättern und Fruchtmumien von Süßkirsche und anderen Steinobstarten sowie Kernobst isoliert und an Hand ihrer Kultur-, morphologischen und Virulenzeigenschaften näher charakterisiert und voneinander differenziert. Aufgrund des Wachstums auf verschiedenen Nährmedien, an Hand der Konidienkeimung und der Farbe des Sporenpolsters konnte als Erreger der Blütenfäule *Monilinia laxa* identifiziert werden. Zur Differenzierung der *Monilinia*-Isolate hinsichtlich ihrer Pathogenitätseigenschaften wurden von jeder Herkunft Einsporkulturen hergestellt und künstliche Infektionen an Süß- und Sauerkirschblüten verschiedener Sorten im Freiland durchgeführt. Gleichzeitig erfolgten zusätzliche Infektionsversuche an jungen, unreifen Früchten. Die höchsten Virulenzgrade an den Blüten zeigten die *M. laxa*-Isolate von Süßkirsche, während Isolate von anderen Steinobstarten (Zwetsche, Pflaume, Pfirsich) mittlere Befallsgrade und *M. fructigena*-Herkünfte nur schwache Infektionen hervorrufen konnten. An jüngeren Früchten traten nur bei vorhergehender Verletzung Infektionen auf. Mit zunehmender Reife war *M. laxa* in der Lage, auch intakte Früchte zu befallen, während *M. fructigena* dies nur selten gelang.

Aus unseren Befunden geht hervor, daß bei *Monilinia*-Isolaten eine herkunftsbedingte Wirtsspezifität vorhanden ist und somit bei der Süßkirsche Stämme von *M. laxa* vorliegen, die unter günstigen epidemiologischen Bedingungen durchaus die in den letzten Jahren stärkeren Schäden hervorrufen können.

D. Dujesiefken

Universität Hamburg, Ordinariat für Holzbiologie

Möglichkeiten der Wundbehandlung bei hohlen Bäumen mit
Polyurethanschaum

Zur Behandlung von Baumhöhlungen wird seit langem auch das Verfüllen mit Kunststoffen diskutiert. 1984 wurde das Plombieren mit einem zwei-komponentigen Polyurethan beim Stadtforstamt Hannover probiert; der aus Polyol und Diisocyanat aufgebaute Schaum wird dabei mit einer eigens hierfür entwickelten Apparatur in die Baumhöhle eingebracht.

Seit dem Winter 1988/89 erfolgen hierzu Untersuchungen* an insgesamt 43 Bäumen (Birke, Buche, Fichte, Pappel). Pro Baum wurde eine 60 cm lange, 20 cm breite und 10-15 cm tiefe Wunde nach dem Arbo-Cur-Verfahren ausgeschäumt, eine Wunde wurde zur Kontrolle lediglich mit einem Wundverschlußmittel (Lac Balsam) behandelt.

Die Haftung des Polyurethanschaumes ist abhängig von der Temperatur und der Feuchte während der Applikation. Wenn vor der Behandlung das Holz eine Temperatur von mindestens 15°C besitzt und in der Wunde sich kein Wasserfilm befindet (wie z.B. bei Blütern im Frühjahr) geht der Schaum eine feste Verbindung mit dem Holz ein.

Nach einer Vegetationsperiode ist die Kallusentwicklung an den ausgeschäumten Wunden genau so stark wie an den Kontrollen, bei Buche teilweise noch verbessert. 19 Versuchsbäume wurden nach einem Jahr gefällt. Bei Buche hatte sich hinter der Plombe deutlich weniger Verfärbung ausgebildet als an den Kontrollen, bei Birke und Fichte waren keine Unterschiede erkennbar. Alle Wunden besitzen im Holz einen Befall von Mikroorganismen, jedoch waren bei Buche hinter dem Polyurethan deutlich weniger Hyphen vorhanden als an den mit Wundverschlußmittel eingestrichenen Wunden. Die Wundbehandlung mit einem Polyurethanschaum bewirkt somit im Vergleich mit einem Wundverschlußmittel eine mindestens gleich gute, teilweise verbesserte Überwallung und Abschottung im Holz.

*F+E-Vorhaben 0010381 des BMFT und der Desowag Materialschutz GmbH.

Pflanzenschutz und Naturhaushalt

Dr. Jürgen Bosch

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Die Arthropodenproduktion des Ackerbodens

Die Artenspektren und Aktivitätsdichten von Insekten und Spinnen auf anthropogen beeinflussten Standorten sind oft beschrieben worden. Die quantitativen Aspekte (Populationsdichten, Gesamtproduktion) blieben jedoch meist unberücksichtigt. Zweijährige Eklektorenfänge auf einem modernen Ackerbaubetrieb mit reduzierter Pflanzenschutzintensität in Südwestdeutschland geben einen Überblick über die Zahlen aller vorkommenden höheren Taxa. Die unterschiedlichen Erfassungsmethoden erlauben eine Beurteilung der jährlichen Tierproduktionsrate, die grössenordnungsmässig bei mehreren zigtausend Individuen pro m^2 liegt.

Bestandsermittlungen über 2 Jahre und am selben Ort sind nur Momentaufnahmen von sehr dynamischen Abläufen, denn die Populationsdichten vieler Arten scheinen in Raum und Zeit stark zu schwanken. Dies ist angesichts des jährlichen Fruchtwechsels, der ständigen Eingriffe und der Wirkung von strukturellen und biozönotischen Gegebenheiten nicht verwunderlich. So kann z. B. eine Düngung mit Schweinemist die Dichte von *Coprophilus striatulus* (F.) (Coleoptera, Staphylinidae) auf über 1500 Individuen pro m^2 ansteigen lassen und in unterschiedlichen Entfernungen von einer Hecke sind die Aktivitäten und Dichten der meisten Tiere spezifisch verändert und beeinflusst. Was es bei allem Wechsel festzuhalten gilt, ist die gleichmässig hohe Gesamtproduktion des Extrembiotops Acker. Die Befunde werden mit Zahlen von natürlichen Standorten verglichen und ökologisch sowie bezüglich ihrer Pflanzenschutzrelevanz bewertet.

M. Glemnitz*, L. Radics**

* Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg

** Agrarwissenschaftliche Universität Gödöllő (Ungarn)

Untersuchungen zum Langzeiteinfluß von Düngung und Bodenbearbeitung auf die Zusammensetzung der Ackerbegleitflora

In einem 1977 in Gödöllő (Ungarn) angelegten Dauerversuch wurden Verunkrautungsrisiken, sowie durch die Verfahrensauswahl gegebene Möglichkeiten der integrierten Unkrautbekämpfung bei schonender, konservierender Bodenbearbeitung sowie bei bedarfsgerechter Düngung am Ende einer 5jährigen Mais-Monokultur und während des Übergangs von Mais- zu mehrjährigem Getreideanbau zwischen dem 5. und 8. Versuchsjahr untersucht.

Mit zunehmender Nährstoffversorgung konnte mit Ausnahme der Direktsaatflächen eine Begünstigung der Kulturpflanzenbedeckung und gleichzeitig ein Rückgang aller vorherrschenden Arten festgestellt werden. Nach langjähriger Direktsaat kam es beim Übergang von Mais zu Getreide zu einer gehemmten Kulturpflanzenentwicklung und zu einer sprunghaften Zunahme der Artenanzahl der vorkommenden Unkräuter. Im Gegensatz zu bearbeiteten Teilflächen verunkrauteten Direktsaatparzellen in der Übergangsfucht Sommergerste stark mit Sommerannuellen (*Erigeron canadensis*), im folgenden Weizen kam es zu einer Dominanz annueller Ungräsern (*Bromus* spp., *Hordeum* spp.) und zu einer stetigen Zunahme perennierender Arten.

Der Einfluß der Geräteauswahl zur Grundbodenbearbeitung war nach 5jährigem Maisanbau mit intensiver chemischer Unkrautbekämpfung auf mehrjährige Unkräuter stärker als auf einjährige. Fräsen und Scheiben erhöhten das Verunkrautungs-niveau insbesondere bei perennierenden Arten. Unkrauthirsen im Mais wurden durch Fräsen begünstigt, durch wendende Bodenbearbeitung zurückgedrängt. Pflügen und Schwergrubbern im periodischen Wechsel mit wendenden Verfahren hielten die Verunkrautung mit mehrjährigen Unkräutern langfristig in Grenzen. Das Tieflockern verbesserte die Wirkung des Scheibens und Pflügens gegen *Convolvulus arvensis* im Weizen.

A. Hildebrandt, H. Schön, W. Hammer und M. Hille

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Institut für Betriebstechnik, Braunschweig und Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Veränderungen im chemischen Pflanzenschutz des Ackerbaues in den 80er Jahren

Mit einem Vergleich der Behandlungshäufigkeit und der Aufwandmenge zwischen den Jahren 1977 bis 1979 und dem Jahr 1987 werden die Veränderungen im chemischen Pflanzenschutz des Ackerbaues dargestellt und Tendenzen seiner Entwicklung aufgezeigt. Der Vergleich erstreckt auf die verbreitetsten Feldfrüchte bei unterschiedlichen Betriebs- und Standortbedingungen.

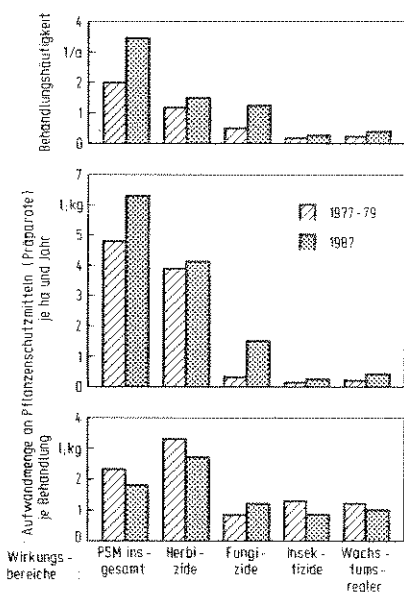


Abb.: Behandlungshäufigkeit und Aufwandmengen im chemischen Pflanzenschutz des Ackerbaues 1977 bis 1979 und 1987

25 % auf 1,8 kg/ha 1987 zurückgegangen ist. Darin kommt zum Ausdruck, daß der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in zunehmendem Maße gezielter erfolgte.

Grundlage der Untersuchungen waren Umfragen der Biologischen Bundesanstalt zum Pflanzenschutzmittelverbrauch in der Landwirtschaft in den Jahren 1977 bis 1979 und eine Nacherhebung 1987. Im Mittel aller Feldfrüchte sind in dieser Zeit die Behandlungshäufigkeit von 2,0 auf 3,5 und die Aufwandmenge an Präparaten von 4,8 auf 6,3 kg/ha und Jahr gestiegen (Abb.). Ursache dafür ist vor allem der gestiegene Fungizideinsatz bei Winterweizen, Wintergerste und Kartoffeln. Die starke Zunahme der Behandlungshäufigkeit hat dazu geführt, daß die Aufwandmenge je Behandlung von 2,4 kg/ha 1977 bis 1979 um

K. Schumann
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz, Berlin

Strategien und Ergebnisse des Pflanzenschutzes im Futterbau

Von der Landwirtschaft wird neben einer sachgerechten und umweltschonenden Nutzung der Natur zur Erzeugung von Nahrungsmitteln und industriellen Rohstoffen zunehmend noch der Schutz von Boden, Pflanze und Tier als Lebensraum des Menschen selbst gefordert. Dadurch gelangen auch die zur Futterproduktion genutzten Flächen wieder stärker mit in das Blickfeld phytomedizinischer Betrachtungen. Die pflanzenschutzlich relevante Spezifik der Bewirtschaftung von Futterflächen besteht vor allem in der Mehrjährigkeit, Mehrschnittigkeit, Nutzungs- sowie Artenvielfalt und im Gemengeanbau der Futterpflanzen. Erforderliche Eingriffe in derartige Biozöosen zur Beeinflussung entsprechender Schaderegerpopulationen können somit leichter und effektiver als bei anderen Kulturpflanzen die nichtchemischen Möglichkeiten nutzen.

Im Futterbau wird z.B. des Öfteren der dritte und vierte Aufwuchs des Welschen Weidelgrases (*Lolium multiflorum* Lam.) durch den Kronenrost (*Puccinia coronata* Cda.) gefährdet.

Eine nichtchemische Verhütungsstrategie kann derartige Schadsituationen deutlich mindern bzw. unterbinden. Diese berücksichtigt einmal die befalls- und damit auch schadensreduzierende Wirkung einer N-Düngung. Sie schließt weiterhin das sorgfältige und vollständige Räumen der Futterflächen ein. Außerdem wirken rasche Schnittfolgen, damit kürzere Aufwuchszeiten, sowie niedrige Schnitthöhe befalls- und schadenssenkend.

W. Klein

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München

Bayerisches Konzept des Pflanzenschutzes im Rahmen des Umweltgerechten Pflanzenbaues

Das Programm Umweltgerechter Pflanzenbau ergänzt und verfeinert das seit 1977 von der bayerischen Landwirtschaftsberatung verfolgte Konzept des Integrierten Pflanzenbaues in den Bereichen Düngung und Pflanzenschutz, um den Aufwand an Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln ökologisch wie ökonomisch optimieren zu können.

Die praktische Umsetzung dieses Programmes im Bereich Pflanzenschutz setzt aktuelle Witterungsdaten, detaillierte Schlagaufzeichnungen und aktuelle Bestandskontrollen voraus, die die Grundlage für schlagbezogene, EDV-gestützte Entscheidungshilfen darstellen.

In Bayern besteht ein flächendeckendes Netz von 100 agrarmeteorologischen Meßstationen. Die kontinuierlich gemessenen Witterungsdaten werden zu Stundenwerten aggregiert und täglich automatisch via Btx in die Witterungsdatenbank des BALIS-Rechners übertragen. Erfasst werden Temperaturen, rel. Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit. Diese Witterungsdaten können einerseits als Tages- oder Stundenmittelwerte von jedermann via Btx abgerufen werden, andererseits bilden sie die Grundlage für Entscheidungsmodelle, die über den BALIS-Rechner angeboten werden.

Im Bereich Pflanzenschutz werden Entscheidungsmodelle für folgende Krankheiten und Schädlinge erarbeitet bzw. getestet:

Weizenkrankheiten, Gerstenkrankheiten, Phytophthora-Negativ-Prognose, Apfelschorf, Falscher Mehltau bei Gurken, Peronospora im Weinbau und Rapschädlinge. Die äußerst aufwendigen Arbeiten im Rahmen der Entwicklung und Testung der Modelle erfolgen in enger Zusammenarbeit von Hochschulinstituten, Bayerischen Landesanstalten und Ämtern für Landwirtschaft und Bodenkultur.

S. Theiss, D. Heimann-Detlefsen und G. Brinkmann

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

Einfluß von unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität auf Collembolen in Zuckerrüben

Im Rahmen mehrjähriger Versuche wurde u.a. 1989 der Einfluß unterschiedlich intensiver Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Collembolenbesatz im Zuckerrübenanbau untersucht. Die Unterschiede in der Bewirtschaftungsintensität ergeben sich in erster Linie aus der Häufigkeit und Aufwandmenge des Pflanzenschutzmitteleinsatzes. Die Bewirtschaftungsintensität stieg von der Versuchsvariante I_0 über I_1 und I_2 zu I_3 hin an. Während der Vegetationsperiode herrschte ein hoher Blattlausdruck, so daß Insektizidbehandlungen in abgestufter Intensität vorgenommen wurden. I_0 keine Behandlung, I_1 zwei Behandlungen, I_2 und I_3 vier Behandlungen. Während in I_3 Pirimor und Metasystox R eingesetzt wurden, kam in I_1 und I_2 nur Pirimor zum Einsatz.

Der Collembolenbesatz war durch die ausgeprägte Trockenheit in allen Intensitäten im Vergleich zu den feuchteren Voruntersuchungsjahren 1987 und 1988 stark reduziert. In allen Jahren erreichten die Collembolen ihre größte Abundanz in I_0 . 1989 zeigte sich eine deutliche Abstufung der Besatzdichte von einem maximalen Wert in I_0 über mittlere Werte in den mit Pirimor behandelten Intensitäten I_1 und I_2 hin zu einem Minimalwert in der mit Pirimor und Metasystox R behandelten Intensität I_3 . Die einzelnen Collembolenarten reagierten unterschiedlich auf die Insektizidbehandlungen. Deutlich empfindlich waren vor allem die dominanten bis subdominanten *Tullbergia krausbaueri* und *Folsomia fimetaria* sowie die nur in der I_0 subdominante Art *Willemia intermedia*. *T. krausbaueri* wies im Jahresmittel die ca. achtfache Individuenzahl in I_0 gegenüber I_3 auf; *F. fimetaria* sogar die 12fache Anzahl. *W. intermedia* wurde erst ab August gefangen, also nach Beendigung der Insektizid-Behandlungen, und war in I_0 subdominant, auf den behandelten Parzellen dagegen nur subrezedent. Die Art kam in I_0 ca. 21 mal häufiger vor als auf den behandelten Parzellen.

S. Storck-Weyhermüller

Amt für Landwirtschaft und Landentwicklung und Institut für
Phytopathologie und Angewandte Zoologie, Gießen

Herbizidfreie Randstreifen - Faunistische Untersuchungen zum
Hessischen Ackerschonstreifenprogramm

Mit dem Ziel typische Ackerwildkrautgesellschaften zu fördern wurde in der Bundesrepublik Deutschland vor einigen Jahren das sogenannte Ackerschonstreifen-Programm ins Leben gerufen. Ackerbegleitpflanzen sind wichtige Komponenten des Agro-Ökosystems und können die auf und von ihnen lebenden Tiere in vielfältiger Weise beeinflussen. Unter diesem Aspekt wurden auf Initiative des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft und Forsten Winterweizenflächen im Raum Gießen über 3 Vegetationsperioden hin untersucht.

Folgende Tiergruppen sind in den 5 m breiten - jeweils zur Hälfte nicht bzw. als Kontrolle mit Herbiziden behandelten - Randstreifen, die nach den Bestimmungen des Programms zwingend an einen Wiesenweg, Graben, Hecke, Grünland oder Waldrand grenzen müssen, erfaßt worden.

Der Befall des Weizens durch Oulema spp., die Gelbe - und Orangerote Weizengallmücke sowie durch die Sattelmücke unterschied sich nicht zwischen den einzelnen Versuchsgliedern.

In der Ackerbegleitpflanzen-Parzelle besiedelten vergleichsweise deutlich weniger Aphiden, wahrscheinlich auch bedingt durch ein engeres Räuber/Beute-Verhältnis stenophager Prädatoren, den Weizen. Parasitoide belegten die Getreideblattläuse in der unkrautfreien Parzelle vergleichsweise in stärkerem Maße mit Eiern. Die Verpilzungsrate von Sitobion avenae und Metopolophium dirhodum, die zu ca. 98% die Aphidenpopulation bestimmten, schien mehr standortspezifischen Bedingungen angeglichen. Die Aktivitätsdichte von Carabiden und Spinnen - Spinnen, in den Untersuchungen eindeutig die stärkste Gruppe unter den polyphagen Räubern - war in allen herbizidfreien Randstreifen erhöht. Aus den Staphyliniden-Fängen ließen sich keine eindeutigen Schlüsse ziehen. Bei der Abundanzermittlung der polyphagen Räuber mittels Wasser-Quadrat Fängen zeigte sich ein ähnliches Bild.

M. Voget

Shell Agrar GmbH & Co.KG, Postfach 300, D-6507 Ingelheim/Rhein

Prinzipien der umweltchemischen und ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen

Die landwirtschaftliche Produktion findet sich im Spannungsfeld zwischen verschiedenen Ansprüchen. Auf der einen Seite muß sie unter qualitativen als auch unter quantitativen Gesichtspunkten ein ausreichendes Nahrungsangebot sicherstellen. Dies setzt auch Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes voraus. Auf der anderen Seite hat der Mensch Anspruch auf eine seinen Lebensbedürfnissen entsprechende intakte Umwelt (s.a. § 6 PflSchG von 15.09.1986). Die vermeintliche Unvereinbarkeit o.g. Ansprüche ist nicht akzeptabel. Grundsätzlich verhält sich die Ökosphäre dynamisch. Aus der Perspektive eines Lebewesens ist der Lebensraum Nutzfläche zur Erfüllung der vitalen Lebensinteressen. Daraus ergibt sich, daß Nutz- und Schutzinteressen identisch sind. Technologische Maßnahmen wie der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bedürfen der Vorab-Bewertung. Dies setzt eine nutzorientierte Untergliederung der Umwelt voraus. Grob unterschieden ergeben sich naturbelassene Gebiete ohne direkte Nutzung, forst- und landwirtschaftliche Nutzung, Erholungs- und Freizeitnutzung, Siedlungsgebiete, Industrie- und Verkehrsflächen. Sowohl für das Gesamtsystem als auch für diese Untergliederungen ist ein Schutz- oder Nutzziel mit Primär- und Sekundärnutzung zu formulieren. Als Ergebnis dieser Betrachtung geht ein Soll-Wert in einen Soll/Ist-Vergleich ein. Negative Abweichungen des Soll/Ist-Wertes können durch positive Abweichungen eines benachbarten Kompartimentes ausgeglichen werden, sofern zwischen beiden Systemen eine Verbindung besteht. Die Beurteilung einer Maßnahme muß sich sowohl am Soll/Ist-Status als auch an der zu erwartenden Veränderung orientieren. Möglicherweise kompensatorisch wirksame Maßnahmen sind in der Beurteilung zu berücksichtigen. Eine Abschlußbeurteilung muß neben der Beurteilung von Auswirkungen auf das betreffende Kompartiment auch das Gesamtsystem erfassen. Diese Bewertungsprinzipien können auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln übertragen werden.

Th. Basedow

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

**Zum Problem der isolierten Betrachtung einzelner Pflanzenschutzmittel
im Zulassungsverfahren in Bezug auf den Naturhaushalt**

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf deren Auswirkungen auf die terrestrische Fauna (ROTHERT et al. 1990, Ges.Pfl.42, 29-33) wird jedes Mittel einzeln bewertet. Dabei wird davon ausgegangen, daß Nützlingspopulationen Gelegenheit haben, sich zu erholen, wenn sie durch eine Mittelanwendung nur zu ca. 60% vermindert (abgetötet) werden. Hierbei wird aber nicht berücksichtigt, daß viele Nützlinge und auch indifferente Arten unter den Agrar-Insekten nur eine Generation im Jahr haben, und daß sich im intensiven Ackerbau die Auswirkungen jährlich wiederholter Insektizidanwendungen addieren.

An Modellrechnungen wird gezeigt, daß die Anwendung zugelassener breitenwirksamer Insektizide in einer dreifeldrigen Fruchtfolge zu einer Auslöschung von Nützlingspopulationen führen kann. Bleibt jedes dritte Feld insektizidfrei, dauert es 30 Jahre bis zur Auslöschung einer Population; wird aber jede Kultur jedes Jahr behandelt, dauert es nur 12 Jahre.

Diese theoretischen Betrachtungen werden an Laufkäfern (Col., Carabidae) durch Freilandhebungen im Raum Kiel (1971-89) in einer Rapsfruchtfolge bestätigt. Für den Raum Frankfurt wird die Artenverarmung in einer intensiven Zuckerrübenfruchtfolge dargestellt. Weiterhin wird anhand von vergleichend-experimentellen Versuchen gezeigt, daß die Ausschaltung der Carabidae durch mehrjährige großflächige Insektizidbehandlungen zu einer Vermehrung der schädlichen Blattläuse in Zuckerrüben und Wintergerste führt: der *Naturhaushalt* ist demnach gestört.

Die Befunde weisen auf die Notwendigkeit hin, bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln umfassender zu denken. Nützlings- und Artenschutz müssen in der Agrarlandschaft ihren Stellenwert haben. Die Möglichkeiten hierzu werden diskutiert.

C. Abel und U. Heimbach

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

Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Poecilus cupreus*-Imagines in einem Halbfreilandtest

Nach den Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. 09. 1986 müssen im Rahmen der Zulassungsprüfungen die Auswirkungen auf den Naturhaushalt ermittelt werden.

Neben anderen Nutzorganismen bietet sich als Vertreter der epigäischen Rauberthropoden der Carabide *Poecilus cupreus* für die Prüfung an, für den bereits eine Massenzucht besteht.

In einem dreigliedrigen Prüfsystem aus Labor-, Halbfreiland- und Feldversuch sollen die Tiere nach einem ersten screening im Laborversuch, dann im Halbfreilandversuch möglichst vielen Einflüssen der natürlichen Umwelt ausgesetzt werden.

In den vorgestellten Versuchen wurden Blechgefäße mit Gazeboden und Gitterabdeckung verwendet, die mit Erde gefüllt und im Pflanzenbestand eingegraben wurden. Die Behandlung in Zuckerrüben und Winterweizen mit den zu prüfenden Pflanzenschutzmitteln erfolgte auf Kleinparzellen mit einem Parzellenspritzgerät. Bonitiert wurde nach 1, 2, 4, 8, 12, 16 Tagen und darüber hinaus nach Bedarf. Geprüft wurde auf Mortalität.

Durch die Ausgestaltung der Versuchsgefäße entfallen Eingriffe wie Fütterung oder Bewässerung selbst bei längerer Standzeit.

Geprüft wurde der Fungizidwirkstoff Pyrazophos in verschiedenen Konzentrationen, sowie die insektiziden Wirkstoffe Pirimicarb, Fenvalerat, Parathion, Dimethoat, Oxydemeton-methyl + Trichlorfon, Oxydemeton-methyl in empfohlenen Aufwandmengen. Im Vergleich zum Labortest zeigte sich eine geringere Mortalität bei Dimethoat und Pyrazophos, während bei den anderen Mitteln keine deutliche Abweichung von der Kontrolle festzustellen war.

U. Heimbach und C. Abel

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

Auswirkungen von Ausbringungstechnik und Wirkstoff auf einige
Nutzarthropoden bei Verwendung verschiedener Testverfahren

Im Zuckerrübenanbau kommen viele verschiedene Pflanzenschutzanwendungstechniken zum Einsatz. Zum Schutz der jungen Rübenpflanzen wird fast immer bei der Pillierung des Saatgutes ein Insektizid beigemischt. Zusätzlich kommen oft Insektizide als ganzflächige Behandlung, Bandbehandlung oder in Granulatform in der Saatzfurche zum Einsatz. Ziel der vorgestellten Arbeiten soll es sein, die Auswirkungen von unterschiedlichen Behandlungen und Wirkstoffen auf einige im Ackerbau nützliche Arthropoden zu untersuchen.

In Laborversuchen starben nach Flächenbehandlungen mit Lindan oder Chlorpyrifos zwischen 85 und 100 % der eingesetzten *Poecilus cupreus*-Imagines und -Larven ab. Granulateinsatz führte bei adulten Käfern nur zu geringer Mortalität, bei Larven jedoch je nach Mittel bis zu 80 %. In 2jährigen Feldversuchen war die Mortalität von in Rahmen ausgesetzten *Poecilus cupreus*-Imagines in mit Lindan, vor allem aber in mit Chlorpyrifos behandelten Flächen hoch. Auch eine erneute Freilassung von Käfern 2 Wochen nach der Behandlung führte 1990 noch zu über 50 % Mortalität auf der mit Chlorpyrifos behandelten Parzelle.

Die mit Bodenphotoektoren ermittelte Anzahl endogener Staphyliniden und Dipteren ging nach der Behandlung mit Lindan bzw. Chlorpyrifos schnell und stark zurück, aber auch - weniger ausgeprägt - in mit Granulaten behandelten Flächen.

Insgesamt wirkten sich im Feld- und Laborversuch die eingesetzten Granulate schonender auf Nutzarthropoden aus als Bandbehandlungen, diese wiederum schonender als Flächenbehandlungen.

P. Förster

JLU Gießen, Inst. f. Phytopathologie und Angewandte Zoologie

Untersuchungen der Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf
Platynus dorsalis (Col., Carabidae) und Tachyporus hypnorum
(Col., Staphylinidae)

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktes "Integriertes System der Pflanzenproduktion" wurde die Wirkung von im Winterweizen zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf polyphage Blattlausfeinde untersucht.

Dazu wurden in Laborversuchen Larven und Adulte von P. dorsalis und adulte T. hypnorum auf Boden gehalten, der mit PSM in praxisüblicher Aufwandmenge bezogen auf 300 l/ha Ausbringungsmenge besprüht worden war. Darüberhinaus wurden den Versuchstieren mit PSM besprühte Getreideblattläuse als Nahrung angeboten.

Die Ergebnisse zeigen:

- eine letale Schädigung der Nützlinge wurde hauptsächlich durch Insektizide hervorgerufen (Ausnahme: das Fungizid Afugan)
- eine Schädigung war noch bei sehr geringen Konzentrationen der praxisüblichen Aufwandmenge im Labor nachzuweisen
- die Larven des Carabiden reagierten im Labor stets empfindlicher als die Adulten
- beide Tierarten erwiesen sich unterschiedlich empfindlich gegenüber einzelnen Mitteln
- die Mittel Dimethoat und Afugan riefen bei oraler Aufnahme sowohl bei den Larven als auch bei den Adulten von P. dorsalis eine stärkere Mortalität hervor, als bei Kontamination der Tiere über den Boden

In erweiterten Halbfreilandversuchen wurde die Wirkung der PSM auf die Nützlinge im Winterweizenbestand während des Ährenschiebens bis kurz vor der Blüte (EC 55-59) überprüft.

W. Büchs, U. Heimbach und E. Czarniecki

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

Labor- und Halbfreilandversuche zu Nebenwirkungen von inkrustiertem Rapssaatgut
auf Laufkäfer.

Rapssaatgut wird nahezu ausschließlich in inkrustierter Form ausgeliefert. Gegen den Rapserrdfloh wird mit "Oftanol T" (Wirkstoffe: Isophenfos + Thiram) und "Carbosulfan SAT 3001 15/83" (Wirkstoff: Carbosulfan) inkrustiert.

Bei Versuchen im Labor wurde das mit Oftanol-T oder Carbosulfan behandelte Saatgut in den Varianten "eingearbeitet" und "nicht eingearbeitet" getestet. In Versuchen mit Oftanol-T-inkrustiertem Saatgut wurde schon nach einem ("eingearbeitet") bzw. einem halben Tag ("nicht eingearbeitet") eine 100 %ige Mortalität registriert. Bei carbosulfaninkrustiertem Saatgut starben erst nach mehreren Tagen einzelne Käfer, z.T. erholten sich angeschlagene Käfer wieder. Oftanol-T-Saatgut wirkte attraktiver auf die Laufkäfer, während Carbosulfan-Saatgut stärker gemieden wurde als unbehandeltes Saatgut.

In erweiterten Laborversuchen wurden Käfer in Metallrahmen, die 1 m² umschlossen und oben wie unten mit Gaze abgedeckt waren, eingesetzt. Zusätzlich wurde eine ca. 3 cm hohe Erdschicht eingebracht und der feldmäßige Rapsanbau soweit wie möglich nachempfunden (Saatstärke, Abstand der Drillreihen, Drilltiefe etc.). Möglicherweise bedingt durch die sehr gute Einarbeitung lag die Mortalität der Käfer auch in der Oftanol-T-Variante nur bei 34 %. Sie lag jedoch erheblich über den in der Kontrolle (0 %) und Carbosulfan-Variante (2 %) registrierten Werten.

In Halbfreilandversuchen wurden die gleichen Metallrahmen ca. 20 cm tief in den Boden eines frisch gedrillten Rapsschlages eingelassen. Hier wurde in der Oftanol-T-Variante eine sehr hohe Mortalität von knapp 80 % beobachtet, die demgegenüber in der Carbosulfan-Variante mit 7 % in etwa auf dem Niveau der Kontrolle (2 %) angesiedelt war.

Ausschlaggebend für die hohe Mortalität im Feld gegenüber der im erweiterten Laborversuch ist wohl der leicht klutige Boden des Rapsschlages, der zum einen ein für die Käfer zugängliches Lückensystem enthält und zum anderen eine generell schlechtere Einarbeitung des Saatgutes zur Folge hat, so daß das Saatgut für die Käfer insgesamt leichter erreichbar ist.

In allen drei Versuchsreihen fiel auf, daß sich die Nebenwirkungen des (Oftanol-T-) inkrustierten Rapssaatgutes über einen Zeitraum von mehr als 40 Tagen erstreckten.

A. Dinter und H.-M. Poehling

Institut für Pflanzenpathologie, Universität Göttingen

Untersuchungen zur Populationsdynamik von Spinnen im Winterweizen und deren Beeinflussung durch Insektizide

Spinnen, insbesondere epigäische Arten, sind in Agrarökosystemen eine der arten- und individuenreichsten Gruppe polyphager Prädatoren. Nebenwirkungen von Insektizidbehandlungen gegen Getreideblattläuse vom Zeitpunkt des Ährenschiebens bis zur Kornbildungsphase sollen hier am Beispiel der Präparate Pirimor (Pirimicarb) und Sumicidin 10 (Fenvalerate) näher betrachtet werden.

Seit Frühjahr 1989 wurde auf einem ca. 18 ha großen Winterweizenfeld bei Göttingen neben dem Einsatz von Bodenfallen zur Bestimmung der Aktivitätsdichte von Spinnen auch deren Besiedlungsdichte mit einem Saugapparat (D-Vac) ermittelt. Nach einer Insektizidbehandlung im Stadium EC 63 mit 300g/ha Pirimor konnte weder mittels Bodenfallen noch Saugmethode eine Beeinflussung der Spinnenpopulation beobachtet werden. Dagegen führte die Applikation von 300 ml/ha Sumicidin 10 zu unterschiedlichen Ergebnissen in Abhängigkeit der beiden Fangtechniken: Während Sumicidin 10 eine deutliche und längerfristige Abnahme der Aktivitätsdichte, insbesondere von Männchen der dominierenden Spinnenart Erigone atra, verursachte, konnten mit der Saugmethode keine Effekte gegenüber Jungspinnen und Weibchen festgestellt werden. Unter Berücksichtigung der extremen, trocken-heißen Witterung 1989 können Aussagen über die Pyretroidwirkung aus diesen Feldversuchen nur mit Zurückhaltung gemacht werden, da auch gegenüber den Getreideblattläusen Wirkungsdefizite verzeichnet wurden. Gleichzeitig verdeutlichen diese Befunde die Notwendigkeit einer sorgfältigen Aufschlüsselung der Insektizidnebenwirkungen bezüglich Spinnen verschiedener Entwicklungsstadien und Arten sowie die Integration von Laborexperimenten, um einer repräsentativen Bewertung gerecht zu werden. Erste Resultate der Untersuchungen im Jahr 1990 nach Exposition von Spinnen unter kontrollierten Bedingungen im Freiland deuten auf erhebliche Beeinträchtigungen durch Sumicidin 10 bei einzelnen Spinnenarten.

B. Baier und W. Karg

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Labortestmethode zur Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutz-
mitteln auf oligophage Raubmilben

Im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes gewinnt die Anwendung nützlichsschonender Pflanzenschutzmittel immer mehr an Bedeutung. Voraussetzung dafür sind umfassende Kenntnisse zur Selektivität der einzelnen Präparate. Bisher vorliegende Ergebnisse zeigen, daß Raubmilben als besonders empfindliche Indikatoren für Pflanzenschutzmittel angesehen werden können.

Es erfolgt die Darstellung einer Labortestmethode zur Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf oligophage Raubmilben, die am Beispiel der im Labor einfach und kostengünstig zu vermehrenden Art *Amblyseius barkeri* (Hughes) erläutert wird. Die Testmethode umfaßt folgende Stufen: Adultentest, Larven- bzw. Nymphentest, Ovizidtest, Fraßleistungs- und Fertilitätstest. Am Anfang steht mit dem Adultentest ein Schnelltest mit Raubmilbenweibchen, der eine erste allgemeine Einschätzung der Initialwirkung eines Pflanzenschutzmittels zuläßt. Ergibt dieser Test Wirkungsgrade $> 50 \%$, kann auf eine arbeitsaufwendige Weiterprüfung an Jugendstadien sowie der Prüfung der Fraßleistung und Fertilität verzichtet werden. In diesem Fall schließt sich gleich die Prüfung der Dauerwirkung mittels Larven- bzw. Nymphentest und Ovizidtest an.

Die Stufenmethode mit oligophagen Raubmilben führt im Ergebnis zu weiteren wesentlichen Aussagen über die Nebenwirkung eines Pflanzenschutzmittels.

H. Gemmeke

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Nebenwirkungen bei Wirbeltieren

Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Wirbeltiere können sich kurzzeitig in Verhaltensstörungen oder tödlichen Vergiftungen, aber auch langfristig in Veränderungen im Sozial-, Sexual- und Territorialverhalten mit Folgen für Reproduktion und Populationsdynamik äußern. Ein fundiertes Prüfsystem soll alle denkbaren Auswirkungen bei vertretbarem Aufwand möglichst sicher erfassen. Dazu wird ein schrittweises Vorgehen in folgenden Stufen vorgeschlagen:

1. Ermittlung des Gefährdungspotentials

Toxizität und Verfügbarkeit eines Mittels für Nichtzielorganismen bestimmen sein Gefährdungspotential. Es werden akute und chronische Toxizität sowie die Störung der Reproduktion erfaßt; Persistenz und Akkumulationsvermögen des Wirkstoffs werden bestimmt. Bei der Überprüfung der Verfügbarkeit ist besonders die Exposition (Anwendungsort, Anwendungsmenge, Zeitpunkt und Dauer) der Präparate zu berücksichtigen, aber auch die Frage, welche Tiere aufgrund ihrer Habitatpräferenz, Nahrungswahl, Nahrungssuchstrategie und ihres Reproduktionszeitpunktes mit den Mitteln in Kontakt kommen können.

2. Ermittlung der Schadenswahrscheinlichkeit

Ob ein vorhandenes Gefährdungspotential tatsächlich zu schädlichen Nebenwirkungen führt, hängt von spezifischen örtlichen und witterungsbedingten Faktoren sowie ihrem zeitlichen Zusammentreffen ab. Diese Kriterien müssen geklärt und in die Bewertung mit einbezogen werden.

3. Überwachung im Praxiseinsatz

Wenn in den ersten beiden Stufen keine sichere, abschließende Bewertung möglich ist, muß eine Überwachung (Monitoring) im mehrjährigen Praxiseinsatz erfolgen.

An Hand eines Beispiels "Prüfung der Nebenwirkungen von Rodentiziden auf Beutegreifer bei Anwendung in der Landwirtschaft" wird die stufenweise Prüfungsfolge erläutert.

A. Trenkle

LUFA Augustenberg

Bodenuntersuchungen auf Simazin und Fluazifopbutyl in Wasser-
schutzgebieten Baden-Württembergs

Seit dem 1.1.1988 ist in Baden-Württemberg die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) in Kraft. Die LUFA Augustenberg hat im Rahmen dieser Verordnung Untersuchungen zur Einhaltung des Ausbringungsverbot von simazin- und fluazifopbutylhaltigen Spritzmittel in den Wasserschutzgebieten durchzuführen.

Analytische Vorgehensweise bei a): Simazin: Extraktion mit Wasser/Ethylacetat 4/10, Gelpermeationschromatographie und gaschromatographische Analyse mit stickstoffselektiven Detektoren oder durch einen massenselektiven Detektor, MSD, (signifik. Ionen: 203, 201, 186, 173). b) Fluazifopbutyl: Kochen mit Natronlauge, Zentrifugieren, Ansäuern und Aussalzen in Ethylacetat; Gelpermeationchromatographie, Methylierung der freien Säure, Chromatographie über eine 17 g-Rieselgelsäule (1. 150 ml Petrolether/Ethylacetat 9,5/0,5; 2. 150 ml dto. 8/2) und gaschromatographische Bestimmung mittels MSD (signifik. Ionen: 341, 282, 254).

Am häufigsten wurden simazinhaltige Pflanzenbehandlungsmittel ordnungswidrig ausgebracht. 1988 waren dies 8 (23,5 %) von 34 und 1989 5 (4,3 %) der 115 kontrollierten Fällen. Demnach wurden die Anwendungsbeschränkungen für bestimmte Pflanzenschutzmittel im zweiten Jahr besser befolgt als im ersten. Entsprechend sank der mittlere Simazingehalt im Boden von 314 ug/kg 1988 auf 109 ug/kg 1989. Gemäß den bislang vorliegenden Untersuchungsergebnissen wurde das Herbizid Fluazifopbutyl kaum verbotswidrig in Wasserschutzgebieten ausgebracht. Lediglich in 1989 wurde 1 Verstoß festgestellt. Das sind insgesamt in den Jahren 1988 und 1989 nur 0,9 % der überprüften Anwender. Vergleichsweise niedrig lagen die mittleren Fluazifopbutylgehalte im Boden: 30 ug/kg (1988) und 14 ug/kg (1989).

Brumhard, Björn; Stork, Andreas; Führ, Fritz

Institut für Radioagronomie, Forschungszentrum Jülich GmbH, D-5170 Jülich

VERSICKERUNGSVERHALTEN VON CLOPYRALID IN EINER PARABRAUNERDE:
GEGENÜBERSTELLUNG VON SÄULENVERSUCHEN ("AGED LEACHING") UND EINER
ZWEIJÄHRIGEN LYSIMETERSTUDIE

Clopyralid ist ein systemisches Herbizid aus der Gruppe der Pyridinderivate. Aufgrund seiner physikalisch-chemischen Eigenschaften sowie basierend auf Labortests ist theoretisch unter Praxisbedingungen eine ausgeprägte Tiefenverlagerung nicht auszuschließen. Deshalb wurde im Juni 1988 [2,6-¹⁴C]Clopyralid im Nachaufverfahren zu Zuckerrüben auf zwei 1 m²-Lysimeter mit 110 cm tiefen Parabraunerde-Monolithen in zwei Aufwandmengen (120 g und 240 g a.i./ha) appliziert. In Laborversuchen wurde ¹⁴C-markierter Wirkstoff im gleichen Boden nach BBA-Richtlinie IV, 4-1 bei 20° C und 40 % WK_{max} in einer praxisüblichen Menge 0, 42 und 121 Tage inkubiert und anschließend in einem Kleinsäulen-Versickerungsversuch ("aged leaching") nach BBA-Richtlinie IV, 4-2 eingesetzt.

In diesem Versuch wurden innerhalb von 121 Tagen 27 - 35 % des applizierten ¹⁴C aus der Pyridinringmarkierung zu CO₂ mineralisiert. Aus dem Boden ließen sich zu diesem Zeitpunkt noch ca. 50 % der applizierten ¹⁴C-Aktivität mit einer simulierten Bodenlösung (0.01 M CaCl₂) desorbieren. Mit Radio-TLC konnten mehr als 4/5 der extrahierten Radioaktivität dem Wirkstoff zugeordnet werden. Im Versickerungsversuch wurden nach 0, 42 und 121 Tagen Alterung im Mittel 99, 86 bzw 50 % des applizierten ¹⁴C mit dem Perkolat (entsprechend 200 mm Niederschlag) aus den 30 cm Bodensäulen ausgewaschen. Zu den einzelnen Terminen war Clopyralid im Perkolat mit 99, 73 bzw. 42 % der applizierten Wirkstoffmenge vorhanden.

Im Lysimeterversuch wurden zur Ernte der Zuckerrüben, 131 Tage nach der Applikation, 37 - 59 % des applizierten ¹⁴C im Boden wiedergefunden, wobei die ¹⁴C-Gehalte von durchschnittlich 17.8 % in der 0-10 cm-Bodenschicht auf 3.8 % in der 40-60 cm-Schicht abfielen. Der mit 0.01 M CaCl₂-Lösung desorbierte Clopyralid-Anteil in den Bodenschichten 0-10 und 10-20 cm lag bei 2 und 0.2 % der applizierten ¹⁴C-Aktivität. Ein Jahr nach Applikation waren aus den Lysimetern mit dem Sickerwasser 0.31 - 0.62 % der applizierten Radioaktivität ausgewaschen worden. Clopyralid konnte mittels Radio-TLC in Sickerwasserproben von Juli 1988 bis Mai 1989 nachgewiesen werden. Die Wirkstoffkonzentrationen lagen dabei zwischen 0.002 und 0.14 µg/l, mit einer mittleren Konzentration von 0.02 µg/l in 180 l Sickerwasser. Die Absicherung der Ergebnisse erfolgte mit GC/MS. In allen seit Dezember 1988 gesammelten Perkolatproben repräsentierte ¹⁴CO₂ 87 - 98 % der jeweils im Sickerwasser gemessenen Radioaktivität.

Die Ergebnisse zeigen, daß Clopyralid unter Laborbedingungen eine ausgeprägte Mobilität aufweist bzw. nur einer geringen Adsorption und Bindung im Boden unterliegt. Im gleichen Boden durchgeführte Lysimeterversuche weisen dagegen Clopyralid als sehr wenig mobil aus, verbunden mit einer raschen Umsetzung im Boden und einer um den Faktor 3-4mal geringeren Verfügbarkeit der gealterten ¹⁴C-Rückstände für eine simulierte Bodenlösung. Das Verhalten in Lysimetern, die der realen Feldsituation sehr nahe kommen, unterscheidet sich damit sehr stark von dem durch Laborversuche gezeichneten Bild.

U. Müller-Wegener, C. Ehrig, B. Ahlsdorf, R. Schmidt, G. Milde
 Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Corrensplatz 1, 1000 Berlin 33

Exemplarische Untersuchungen zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser

Für eine Risikoabschätzungen von möglichen Grundwasserkontaminationen durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurde die Verlagerung von Aldicarb (Insektizid) und Simazin (Herbizid) in Labor- und Freilandexperimenten untersucht.

Die Laborexperimente bezogen sich auf Adsorptions-/Desorptionsstudien an unterschiedlichen Bodenproben, Abbaustudien unter angenäherten Aquiferbedingungen sowie die Überprüfung des Verlagerungsverhaltens in Kleinsäulen unter gesättigten und ungesättigten Fließbedingungen.

In Freilandlysometern konnte gezeigt werden, daß das sehr mobile Aldicarb mit dem Tracer Chlorid in das aufgestaute Grundwasser durchbricht (Dauer je nach Bodenart differenziert ab 5 Monate für eine Sickerstrecke von 2 m), während das mobile bis mäßig mobile Simazin eine deutliche Verzögerung erfährt. Ein geringfügiger Transport in Makroporen konnte für die Wirkstoffe ermittelt werden.

Ähnliche Ergebnisse wurden in den Felduntersuchungen erhalten, wo unter der Wirtschaftsform Baumschule in den heterogenen Lockersedimenten Norddeutschlands die Konzentrationen der Wirkstoffe in oberflächennahen Grundwässern bestimmt wurden.

Als regelnde Faktoren wurden ermittelt:

- Mitteleigenschaften
- Anwendungsmodus, Anwendungszeitraum
- Bodenart
- Gehalt an organischem Kohlenstoff im Oberboden
- Deckschichten zwischen Oberboden und Grundwasserleiter
- klimatische Faktoren (z.B. Niederschlagsereignisse direkt nach der Applikation)

Die Summe der erarbeiteten Ergebnisse zeigt, daß für die Beurteilung einer möglichen Grundwasserbeeinflussung durch Pflanzenschutzmittel Labor- und Lysimeteruntersuchungen zwar hilfreichen Aufschluß in Einzelfragen geben, aber erst Felduntersuchungen eine realistische Einschätzung des tatsächlichen Verhaltens möglich machen.

R. Binner, H. Beitz, H. Schmidt und N. Wolf

Biologische Zentralanstalt Berlin, Sitz Kleinmachnow

Das Grundwassermodell TERRA - eine Entscheidungshilfe für den
Pflanzenschutzmitteleinsatz in Trinkwasserschutzgebieten

Die im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis festgelegten Einsatzbeschränkungen in Trinkwasserschutzgebieten basieren auf Ergebnissen der im Rahmen der hygienisch-toxikologischen Bewertung vorgenommenen Einwaschungs-, Persistenz- und Sorptions-Untersuchungen. Eine Präzisierung dieser Restriktionen für die jeweiligen standortspezifischen Klima- und Bodenbedingungen ist vorteilhaft über mathematische Modelle realisierbar. Für eine schnelle Entscheidungsfindung bieten sich einfache screening-Modelle an, die auf der Basis weniger, leicht verfügbarer und signifikanter Inputparameter eine worst-case-Betrachtung für den jeweiligen Standort ermöglichen.

Zu diesem Zweck wurde das Programm TERRA auf der Basis eines Modellansatzes von JURY et al. (1987) erarbeitet. Mit den Wirkstoffparametern biochemische Halbwertszeit und Verteilungskoeffizient zum organisch gebundenen Kohlenstoff sowie den konkreten Klima- und Bodendaten ist bei Berücksichtigung eines nicht zu überschreitenden Grenzwertes die Abschätzung des Grundwassergefährdungspotentials möglich.

Daraus ergeben sich Nutzungsmöglichkeiten von TERRA sowohl für die landwirtschaftliche Praxis, das Gesundheitswesen, den Umweltschutz und die Wasserwirtschaft als auch für die Pflanzenschutzmittelforschung.

JURY, W. A.; FOCHT, D. D.; FARMER, W. J.:
J. Environ. Qual. 16 (1987) 4, S. 422 - 428

M. Häfner

Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart

Wechselbeziehungen zwischen Molekülstrukturen und Grundwasser-
gefährdungspotential bei Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Sicherung und Steigerung der Ernteerträge treten auch unerwünschte umweltrelevante Auswirkungen auf. Dabei werden in den letzten Jahren zunehmend Gefährdungen des Grundwassers durch Pflanzenschutzmittel diskutiert. Auslöser hierfür ist die Trinkwasserverordnung vom 22.5.1986, die Grenzwerte für diese Stoffe einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte ausweist. Untersuchungen im Vorfeld der neuen Trinkwasserverordnung führten zu zahlreichen Positiv-Befunden von Pflanzenschutzmitteln im Grund- und Trinkwasser und ließen schließlich den Eindruck aufkommen, daß bei Analysen dieser Wässer ganz allgemein beliebig viele Pflanzenschutzmittel in unterschiedlich hohen Konzentrationen gefunden werden können.

Mittlerweile liegen auch Ergebnisse methodischer Untersuchungen über das Grundwassergefährdungspotential der Pflanzenschutzmittel vor. Aus ihnen leitet sich ab, daß Grundwassergefährdungen aus den Faktoren Mobilität und Persistenz dieser Stoffe im Boden sowie den hydrogeologischen Eigenschaften und bodenkundlichen Parametern der Wassereinzugsgebiete resultieren. Dabei bestehen beispielsweise große Unterschiede im Mobilitätsverhalten im Boden sowie in der Hydrolysebeständigkeit der zugelassenen Pflanzenschutzmittel. Eine Analyse der Untersuchungsergebnisse weist in diesem Zusammenhang der Struktur der Pflanzenschutzmittel eine entscheidend wichtige Rolle zu. So kann aus den Strukturelementen der Pflanzenschutzmittel-Moleküle bereits Art und Stärke der Wechselwirkungen der Pflanzenschutzmittel mit kolloidalen Substanzen des Bodens abgeleitet oder die Hydrolysegeschwindigkeit dieser Stoffe abgeschätzt werden. Dabei ergibt sich die Zahl der im Boden praktisch immobilen sowie leicht hydrolysierenden Pflanzenschutzmittel-Rückstände weitaus höher als bisher allgemein angenommen wurde. In Übereinstimmung mit diesen Befunden liegen die im Boden relativ beweglichen und stabilen Triazine Atrazin, Simazin und Terbutylazin sowie ihre Desethyl-Abbauprodukte beim Grundwasser-Monitoring an der Spitze der gefundenen Pflanzenschutzmittel-Rückstände, wobei Grundwassergefährdungen überwiegend bei Vorliegen ungünstiger hydrogeologischer Eigenschaften und problematischen bodenkundlichen Parametern der Wassereinzugsgebiete gegeben sind. Weiterhin erweisen sich in Übereinstimmung mit der vorgetragenen Theorie etliche der früher mitgeteilten Analysewerte bei einer Reihe von Pflanzenschutzmitteln als zu hoch oder sogar gänzlich als falsch.

Als Folge der vorgetragenen Theorie können Grundwassergefährdungen durch Pflanzenschutzmittel besser beurteilt und spekulative Äußerungen zurückgewiesen werden. Es ist damit keineswegs so, wie ursprünglich befürchtet wurde, daß bei der Untersuchung von Grund- und Trinkwasserproben beliebig viele Pflanzenschutzmittel in unterschiedlich hohen Konzentrationen gefunden werden können.

A. Wilkening, A. Boehncke, H.-G. Nolting und W. Storzer

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Prüfung und Bewertung des Eintrags und Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln in Luft.

Die Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln können sich in den ersten Stunden nach der Anwendung in beträchtlichem Ausmaß verflüchtigen. Das Verflüchtigungsverhalten hängt nicht nur vom Dampfdruck der Wirkstoffe, sondern auch von den Witterungsbedingungen (Windgeschwindigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit), dem Substrat (Pflanze, Boden, Pflanzenart, Bodenart) und der Formulierung des Pflanzenschutzmittels ab.

Seit kurzem liegt die Richtlinie der BBA Teil IV, 6-1, "Prüfung des Verflüchtigungsverhaltens und des Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln in der Luft" vor. In dieser Richtlinie wird ein stufenweises Vorgehen bei der Untersuchung des Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln im Naturhaushalt vorgeschlagen. Auf Bewertungskriterien wird in der Richtlinie nicht eingegangen.

Das wesentliche Prüfkriterium ist die Persistenz des Wirkstoffes in der Luft. Dieser Beurteilungsansatz wird erläutert und es werden weitere Prüfkriterien, wie Mobilität, Akkumulation, ausgebrachte Menge und Schadwirkung zur Diskussion gestellt.

S. Smolka, M. Manthey, M. Faust, W. Bödeker und L. H. Grimme

Institut für Zellbiologie, Biochemie und Biotechnologie, Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Bremen, 2800 Bremen 33

Beziehungen zwischen Lipophilizität, Bioakkumulation und Algentoxizität von Phenylharnstoff- und Triazin-Derivaten

Anreicherungsverhalten und Toxizitätspotential in non-target Organismen stellen wichtige Kriterien für die ökotoxikologische Risikobeurteilung von Pflanzenschutzmitteln dar.

Am Modell eines aquatischen Primärproduzenten wurden für congenere Reihen von herbiziden Phenylharnstoff- und Triazin-Derivaten Lipophilizitäts-Sorptions-Wirkungsbeziehungen charakterisiert.

Testorganismus war die einzellige Grünalge *Chlorella fusca*. Bioakkumulationsfaktoren (log BF) wurden anhand der Abnahme der Wirkstoffkonzentration im Nährmedium kalkuliert. Wirkparameter waren die Hemmung des Zellvolumenwachstums und der Reproduktion innerhalb eines Generationszyklus synchronisierter Flüssigkulturen (1). pI_{50} -Werte wurden mittels Probit-Analyse statistisch geschätzt. Der rp-HPLC-Retentionsparameter log K_w diente zur Quantifizierung der Wirkstoff-Lipophilizität (2,3).

Korrelationsanalysen der Parameter log K_w , log BF und pI_{50} lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- Die Vorhersage von Bioakkumulation und Algentoxizität aufgrund der Lipophilizität herbizider Wirkstoffe ist limitiert.
- Wirkstoffaufnahme und Wirkstofftoxizität sind bei Phenylharnstoff-Derivaten signifikant eng korreliert. Die vergleichende Analyse von Triazin-Derivaten erlaubt jedoch keine Generalisierung dieser Vorhersagemöglichkeit.
- Eine integrative Betrachtung von Lipophilizität, Bioakkumulation und Toxizität scheint für eine ökotoxikologische Risikobewertung von Vorteil zu sein.

- (1) ALTENBURGER R et al. 1990. Ecotoxicol. Environ. Saf. 20, in press
 (2) BRAUMANN T et al. 1983. J. Chromatogr. 261, 329-343
 (3) BRAUMANN T 1986. J. Chromatogr. 373, 191-225

G. F. Backhaus und R. Härig

Pflanzenschutzamt Oldenburg

Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Bad Zwischenahn

Untersuchungen zur Ausbreitung von *Cylindrocladium scoparium*
Morgan und *Phytophthora cinnamomi* Rands in geschlossenen
Kultursystemen

Der Schutz des Naturhaushaltes und speziell des Grundwassers gewinnt für die Pflanzenproduktion zunehmend an Bedeutung. Der Gartenbau trägt dieser Entwicklung durch den verstärkten Einsatz umweltschonender und wassersparender Produktionssysteme Rechnung. Dazu zählt insbesondere die Umstellung auf geschlossene Kultursysteme. Eine der in diesem Zusammenhang häufig diskutierten Fragen ist: Besteht in geschlossenen Kultursystemen die Gefahr, daß bodenbürtige Pathogene ausgehend von erkrankten Pflanzen im Bestand über das Bewässerungssystem auf gesunde Pflanzen verbreitet werden?

Während der Jahre 1988/1989 wurden in Zusammenarbeit zwischen dem Pflanzenschutzamt Oldenburg und der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Rostrup entsprechende Versuche mit *Cylindrocladium scoparium* und *Phytophthora cinnamomi* an *Erica gracilis* im Freiland durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß Keime beider Organismen durch Niederschlags- und Gießwasser aus dem Wurzelraum befallener Pflanzen ausgewaschen und über das gesamte Recyclingsystem übertragen werden. Allerdings wurden trotz nachgewiesener Pathogenverbreitung an entsprechenden Indikatorpflanzen keine Krankheitssymptome oder Befallsmerkmale festgestellt. Als Ursachen können u. a. diskutiert werden:

- Inokulumdichte zu niedrig für eine erfolgreiche Infektion
- ungünstige Infektionsbedingungen, z. B. durch stark schwankende Substratfeuchte im Wurzelhalsbereich
- optimale Wachstumsbedingungen für die Pflanzen

Die vorgestellten Untersuchungen bestätigen grundsätzlich die Gefahr der Verbreitung phytopathogener Organismen in geschlossenen Kultursystemen mit Recyclingwasser. Allerdings ist das Gefahrenpotential in hohem Maße von der Art des Systems abhängig. Um jedoch Risiken für die Praxis auszuschließen, müssen kostengünstige Methoden zur Entkeimung des Recyclingwassers entwickelt werden.

Pawlizki Karl-Heinz¹⁾, Pogány Erzsébet¹⁾, Wallnöfer Peter²⁾

1) Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
München

2) Bayerische Landesanstalt für Ernährung, München

Freisetzung und Pflanzenverfügbarkeit zellwandgebundener Rückstände am Beispiel von 4-Chloranilin und 2,4-Dichlorphenol

Pflanzenschutz-Rückstände können im pflanzlichen Gewebe in vier verschiedenen Formen vorliegen: als unveränderte Wirkstoffreste, als freie Metaboliten, als lösliche (extrahierbare) und unlösliche (nicht-extrahierbare oder zellwandgebundene) Konjugate. Pflanzenreste gelangen größtenteils in den Boden und werden dort mikrobiell zersetzt. Die Frage ist, ob bei diesen Prozessen zellwandgebundene Konjugate wieder bioverfügbar, d.h. gespalten werden und welche Auswirkungen die Freisetzungprozesse auf Folgekulturen und den Naturhaushalt haben.

Je nach Wirkstoff und Pflanzenart befindet sich der überwiegende Anteil der unlöslichen Konjugate in den Stärke-, Protein-, Lignin- und Pektin-Bestandteilen der Zellwand. Durch enzymatische Hydrolyse konnten aus der Stärkefraktion die Ausgangssubstanzen sowie das Glucosid der jeweiligen Verbindungen identifiziert werden. Selbst aus dem schwer abbaubaren Lignin konnte durch den Weißfäulepilz, Phanerochaete chrysosporium, ein Teil der Ausgangssubstanzen freigesetzt werden. Dadurch werden die unlöslichen Konjugate wieder bioverfügbar und können so zu einer Gefahr für Boden, Pflanze und Grundwasser werden. Andererseits ist nur so ein weiterer Abbau dieser Rückstände möglich.

In Topfversuchen lag die Wurzel Aufnahme nach einer Vegetationsperiode unter 3 % der eingebrachten Zellwandkonjugate. Die Mineralisation erreichte Werte von bis zu 16 % und nahm in Abwesenheit der leicht abbaubaren Stärke- und Proteinfraction um den Faktor 2 ab. 2-6 % wurden in eine extrahierbare Form umgewandelt, der Rest (77-83 %) verblieb als "gebundener" Rückstand weiterhin im Boden. Phytotoxische Effekte sowie eine Verlagerung der Freisetzungprodukte in die Sprosse und Blätter konnten nicht beobachtet werden.

A. Holzmann und H.-A. Carganico

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

Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 Pflanzenschutzgesetz

Nach § 19 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) vom 15. September 1986, EGBL. I S. 1505, in Verbindung mit § 3 Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987, EGBL. I S. 1754, haben

1. der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln,
2. der Vertriebsunternehmer, wenn er Pflanzenschutzmittel erstmals in den Verkehr gebracht hat, oder
3. bei der Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln derjenige, der die Ware in den freien Verkehr überführt oder überführen läßt,

jährlich bis zum 30. Juni der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) für das vorangegangene Kalenderjahr Art und Menge der Wirkstoffe der von ihm an Empfänger mit Wohnsitz oder Sitz im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und der von ihm ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden. Das erstmalige Inverkehrbringen von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln soll damit vollständig erfaßt werden.

Meldepflichtig sind nur die Abgabe und der Export von Wirkstoffen, die in Pflanzenschutzmitteln enthalten sind, nicht jedoch der Vertrieb und die Ausfuhr reiner Wirkstoffe. Das Pflanzenschutzgesetz enthält zudem keine Verpflichtung zur Meldung von Art und Menge der in der Bundesrepublik Deutschland hergestellten sowie der in Landwirtschaft, Gartenbau oder Forstwirtschaft ausgebrachten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln. Die gemeldeten Daten sollen zur Beurteilung und Risikoabschätzung der Belastung von Mensch, Tier und Naturhaushalt beitragen.

...

Die Wirkstoffmeldungen waren erstmals für das Jahr 1987 vorzunehmen, so daß Angaben und Erfahrungen aus nunmehr drei Meldeperioden vorliegen. Die Ergebnisse aus den Meldeverfahren werden vorgestellt. Darüber hinaus wird der Schutz gemeldeter Daten als Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse erörtert.

W. Bodeker

Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN), Gaußstraße 17, 2000 Hamburg 50

Zur Morbidität und Mortalität von Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel in der
Bundesrepublik Deutschland

Der weltweite Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist seit geraumer Zeit durch die Besorgnis begleitet, daß die nicht auszuschließende Exposition von Menschen gegenüber diesen Stoffen zu Vergiftungen in bedeutendem Ausmaß führt. Die WHO veranlaßte demgemäß wiederholt internationale Schätzungen der akzidentiellen Pestizidvergiftungen, denen zufolge jährlich mit bis zu 1,5 Millionen Fällen zu rechnen ist, von denen bis zu 28.000 tödlich verlaufen (1). Für die BRD lagen derartige Schätzungen bislang nicht vor. Um hier zu nationalen Aussagen zu kommen, wurde eine Auswertung der amtlichen Todesursachenstatistik vorgenommen und auf der Grundlage der Krankheitsartenstatistik der AOK die Gesamtzahl der jährlichen Pestizidvergiftungen geschätzt. Die Betrachtungen zeigen, daß die für den Zeitraum 1979-1986 dokumentierten 486 jährlich durchschnittlichen Todesfälle Ergebnis von mindestens 20.000 geschätzten Pestizidvergiftungen sind (2).

Im einzelnen weist die Todesursachenstatistik im Betrachtungszeitraum eine Abnahme der tödlichen Pestizidvergiftungen von 566 im Jahre 1979 auf 335 im Jahre 1986 aus. Durchschnittlich 97 % aller tödlichen Pestizidvergiftungen waren Folge suizidalen Handelns.

Im Zeitraum 1979 bis 1983 waren 25 % der Vergiftungen durch Chlorkohlenwasserstoffe, 33 % durch Organophosphate und Carbamate und 42 % durch andere Wirkstoffe verursacht. Als Folge der 1981/1982 erfolgten Anwendungsverbote für mehrere CKWs ist im Jahre 1984 ein drastischer Rückgang der Vergiftungen durch diese Stoffe zu beobachten. Gegenüber 1983 mit 111 tödlichen CKW- Vergiftungen, wurden 1984 nur noch 5 Todesfälle gemeldet.

Ein Rückgang kann insbesondere auch bei den suizidalen Vergiftungen beobachtet werden: während bezüglich der akzidentiellen Pestizidvergiftungen im Zeitraum 1983 bis 1986 kaum Veränderungen erfolgten, reduzierten sich die -grundsätzlich als vermeidbar anzusehenden - suizidalen Vergiftungen um 35 %.

Zur Betrachtung der Morbidität von Pestizidvergiftungen bestehen derzeit in der BRD keine geeigneten Datenkörper, da die von den Krankenkassen geführten Krankheitsartenstatistiken diese Vergiftungen nicht explizit ausweisen. Für ein auch zulassungsrelevantes Vergiftungsmonitoring ist demzufolge die Einrichtung eines geeigneten Meldesystems für Pestizidvergiftungen zu fordern.

(1) LEVINE RS 1986. Assessment of mortality and morbidity due to unintentional pesticide poisonings. World Health Organisation, WHO/VBC/86.929

(2) BÖDEKER W 1990. Zur Häufigkeit tödlicher und nichttödlicher Pestizidvergiftungen: Eine Betrachtung nationaler und internationaler Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken. In: W Bodeker, C Dümmler (Hrsg), Pestizide und Gesundheit. C F Müller Verlag, Karlsruhe, 89-118

H. Schön und A. Hildebrandt

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Institut für Betriebstechnik, Braunschweig

Arbeitsunfälle beim chemischen Pflanzenschutz in der Landwirtschaft

Grundlage der Untersuchungen waren die den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften von 1979 bis 1982 angezeigten Arbeitsunfälle durch Pflanzenschutzmittel mit einer akuten körperlichen Verletzung bzw. gesundheitlichen Schädigung. Aus den erfaßten Unfallanzeigen des untersuchten Zeitraumes ergaben sich jährlich 107 Arbeitsunfälle durch Pflanzenschutzmittel. Von rund 182 000 Unfällen je Jahr in der Landwirtschaft (ohne Erwerbsgartenbau) sind das lediglich 0,06 %.

Von den angezeigten Unfällen entfallen 54 % auf den Ackerbau, 15 % auf den Weinbau, 10 % auf Haus- und Nutzgärten, 13 % auf den Hopfenbau, 5 % auf den Obstbau und 3 % auf den Forst. Werden diese Unfallanteile auf die Fläche bezogen, dann ereigneten sich am Obstbau 16mal, im Weinbau 20mal, in den Haus- und Nutzgärten 33mal und im Hopfenbau sogar 99mal mehr Unfälle als im Ackerbau. Unter Berücksichtigung der anteiligen Behandlungshäufigkeit war die Unfallrelation zwischen den Wirkungsbereichen Fungizide : Herbizide : Insektizide wie 1 : 5 : 25 und zwischen nicht eingestuftem : mindergiftigen : giftigen Pflanzenschutzmitteln wie 1 : 7,1 : 5,8.

Die meisten Unfälle ereigneten sich beim Ausbringen (46 %). Innerhalb des Vorbereitens (17 %) ist die Rangfolge der Unfallhäufigkeit Umfüllen, Anrühren und Öffnen der Behälter. Der am häufigsten geschädigte Körperteil war der Atemtrakt. Ihm folgen Augen und Hände. Während der Schwerpunkt der Schädigungen des Atemtraktes beim Ausbringen lag, ereigneten sich die Augenverletzungen hauptsächlich beim Vorbereiten, insbesondere beim Umfüllen. Trotz des geringen Anteiles des chemischen Pflanzenschutzes am gesamten Unfallgeschehen in der Landwirtschaft ergeben sich für den Anwender und die Hersteller von Geräten, Pflanzenschutzmitteln und Behältern gewisse Konsequenzen und Vorbeugemaßnahmen.

R.Petzold

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten, Bonn

EG-Harmonisierung der Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln - Stand und Tendenzen

Seit mehr als 15 Jahren ist die Harmonisierung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der Diskussion. Nachdem die Bemühungen Anfang der 80 ziger Jahre gescheitert waren, ist mit dem Ziel der Verwirklichung eines Gemeinsamen Binnenmarktes 1993 neuer Schwung in die Arbeiten gekommen. Über Struktur und Inhalt des von der EG-Kommission im Februar 1989 vorgelegten, komplett überarbeiteten Vorschlags wird berichtet. Dieser Vorschlag hat durch intensive Beratungen der Mitgliedstaaten auf Arbeitsebene erhebliche Änderungen erfahren. Zwischenzeitlich wurden unter den Präsidenschaften drei Kompromißvorschläge erarbeitet. Probleme und die Positionen der Mitgliedstaaten sowie der EG-Kommission werden dargestellt; mögliche Konsequenzen für das deutsche Pflanzenschutzrecht aufgezeigt.

A. Otte

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

Saatgutbehandlung im Pflanzenschutzrecht

Die Rechtsgrundlagen sind zwischen dem Saatgutverkehrsgesetz und dem Pflanzenschutzgesetz und deren Verordnungen aufgeteilt. Die Begriffe "Anwendung" im Pflanzenschutz und "Sache" im bürgerlichen Recht führen zu schwer nachvollziehbaren Rechtsfolgen:

1. Ein mit kritischen Mitteln behandeltes Saatgut darf in bestimmten geschützten Gebieten verwendet werden, auch wenn dort die Anwendung der Mittel nicht zulässig ist;
2. Saatgut darf in solchen Gebieten nicht behandelt werden, auch wenn es nur auf anderen Flächen gesät werden soll;
3. Bei der Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten sind Entsprechungen zwischen zugelassenen und nicht zugelassenen Mitteln beim Import und Vertrieb gebeizten Saatgutes an der Rechtsstaatsgarantie des Art. 103 Abs. 2 GG zu messen;
4. Bei Zusatzstoffen zur Verwendung im Beizvorgang ist für die ordnungsrechtliche Beurteilung zu unterscheiden, ob der Stoff dem Saatgut oder dem Mittel zugesetzt werden soll.

Es soll ein Ausblick auf EG-Recht zu diesem Thema nach dem Stand zur Zeit des Referates gegeben werden.

H. Ehle und H.-Th. Laermann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf die Aktivitäten der
Bodenmikroflora im Rahmen des Zulassungsverfahrens

Nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 sind auch Gefahren abzuwenden, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unter anderem auf den Naturhaushalt entstehen können. Diese Forderung hat dazu geführt, daß die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Aktivität der Bodenmikroflora seit Juli 1987 ein Prüfobjekt im Rahmen des Zulassungsverfahrens ist.

Die Bodenmikroflora ist ein wichtiger Bestandteil des Bodens. Sie ist beträchtlich am Abbau von Pflanzenmaterial und Pflanzenschutzmitteln im Boden beteiligt und trägt wesentlich zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bei.

Unterlagen über Auswirkungen auf die Aktivität der Bodenmikroflora werden für Pflanzenschutzmittel verlangt, die auf landwirtschaftlich, gärtnerisch und forstwirtschaftlich genutzten Flächen im Freiland angewendet werden.

Vorrangig werden Laborprüfungen mit Bodenproben durchgeführt, die von zwei landwirtschaftlich genutzten Böden (sandiger Boden und lehmiger Boden) stammen. Die maximale Versuchsdauer beträgt 90 Tage. In der Regel erfolgen die Prüfungen mit dem formulierten Mittel. Bei einmaliger Anwendung werden der höchste beantragte Mittelaufwand und dessen Fünffaches sowie bei mehrmaliger Anwendung der höchste beantragte Mittelaufwand und mindestens dessen Zehnfaches geprüft.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen zeigen, ob Pflanzenschutzmittel Auswirkungen auf die Kurzzeitatmung, stoffwechselaktive Biomasse oder Dehydrogenaseaktivität und den Stickstoffumsatz (N-Mineralisierung und Nitrifikation) haben und falls ja, wie lange die Effekte (Hemmung und/oder Förderung) anhalten.

Weitere Details zur Durchführung und Auswertung der Prüfungen sind in der neu aufgelegten BBA-Richtlinie VI, 1 - 1 vom März 1990 nachzulesen.

Susanne Neubert

Sozialforschungsstelle Dortmund, Landesinstitut

Die neue Bio- und Gentechnologie: Wirtschaftliche, soziale und ökologische Folgen für die Landwirtschaft - Ergebnisse einer schriftlichen Expertenbefragung -

Im Jahr 1989 befragten wir im Auftrag des BMELF 300 Experten über ihre Einschätzungen zum Thema Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft. Die schriftliche Erhebung nach der Delphi-Methode umfaßte zwei Befragungsrunden, wobei zu gleichen Teilen Bio- und Gentechnik-Wissenschaftler, Experten aus der Industrie und Züchtungsbranche, Fachleute aus landwirtschaftlichen Institutionen, Agrarwissenschaftler und Ökologen incl. Vertreter der organisierten Öffentlichkeit berücksichtigt wurden.

Auch wenn die Einschätzungen in der befragten Expertenschaft sehr weit gestreut sind, läßt sich in bezug auf soziale und ökologische Folgen eine insgesamt kritische Haltung gegenüber bio- und gentechnischen Neuerungen feststellen. Vor allem zwischen den Experten aus der Industrie und Ökologie treten hier Polarisierungen entsprechend der aktuellen öffentlichen Diskussion auf. Diese weisen auf unterschiedliche Argumentationsmotive sowie auf Lücken im derzeitigen Stand der Folgenforschung hin. Bis heute muß es so eine nicht bis ins letzte begründbare Entscheidung bleiben, ob man diese Technologie betreiben möchte oder nicht.

Einig ist man sich in der Expertenschaft jedoch darüber, daß das Kriterium der "Umweltverträglichkeit" in Zukunft Leitmotiv für agrarpolitisches Handeln sein sollte. Mit welchem Agrarkonzept eine umweltverträgliche Produktion am ehesten gefördert werden kann und welche Stellung bio- und gentechnische Neuerungen in solch einem Konzept haben sollten, wird von den Experten kontrovers diskutiert. In den Befragungsergebnissen werden die einzelnen Argumentationslinien transparent gemacht.

A. Plescher und L. Adam

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Integrierter Pflanzenschutz im Kümmelanbau der DDR

Zielstellung:

Entwicklung einer Strategie des integrierten Pflanzenschutzes auf der Grundlage der Analyse des Schaderregerauftretens.

Ziel ist es, auf der jährlichen Kümmelanbaufläche von 2400 ha in der DDR die Erträge zu stabilisieren und eine hohe Drogenqualität zu sichern.

Ergebnisse:

Als bedeutsame Schaderreger erwiesen sich die Kümmelmotte (*Depressaria nervosa*), die Kümmelgallmilbe (*Aceria carvi*), Blindwanzen (*Lygus* spp.) sowie die Erreger pilzparasitärer Stengelerkrankungen (*Mycocentrospora acerina*, *Fusarium* spp., *Phoma* sp.). Auf der Grundlage langjähriger epidemiologischer und biologischer Untersuchungen wurde eine Konzeption für den integrierten Pflanzenschutz im Feldebau entwickelt. Sie beinhaltet:

- die Beachtung wesentlicher, aus der Biologie der Schaderreger abgeleiteten pflanzenhygienischer Erfordernisse,
- agrotechnische Maßnahmen zur Förderung der Pflanzenentwicklung und Zurückdrängung bodenbürtiger Schaderreger,
- die physikalische oder chemische Saatgutentseuchung,
- die Bestandesüberwachung und Beobachtung der Populationsdynamik der parasitischen Flora und Fauna,
- die biologische Bekämpfung der Kümmelmotte (Hauptschädling)
- sowie bei Erfordernis der Einsatz nützlingschonender Akarizide und schnell abbauender Herbizide und Fungizide.

Vorteilswirkungen:

Kontrollierte Anbauvergleiche 1984 bis 1986 weisen bei Anwendung der Konzeption des integrierten Pflanzenschutzes, bei geringstem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und bei höherem Nützlingspotential im 2. Vegetationsjahr einen Abbau des Anbaurisikos sowie einen Ertragszuwachs von 3,1 dt/ha = 42 % aus. Daneben werden bessere Qualitäten (u.a. höhere TKM) erzielt. Der zusätzliche Gewinn aus den Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes beträgt 410 bis 830 DM/ha (Preisbasis 1990).

E. Heinrich-Siebers

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe für zoologische Mittelprüfung, 3300 Braunschweig

Prüfung der Optimierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes anhand
des Beispiels Insektizide und Akarizide im Rahmen der Zulassung

Zur Festsetzung des optimalen Pflanzenschutzmittelaufwandes im Zulassungsverfahren sind einerseits die hinreichende Wirksamkeit und andererseits die Forderung nach nicht überhöhtem Aufwand die eingrenzenden Bedingungen. Denn sowohl nicht hinreichende Wirksamkeit als auch Überdosierung sind für Anwender, Verbraucher und den Naturhaushalt als unnötige Belastung anzusehen.

Die hinreichende Wirksamkeit ist als Zulassungsvoraussetzung in § 15 Absatz 1 PflSchG verankert. Sie wird auf dem bisher üblichen Weg beim amtlichen Pflanzenschutzdienst geprüft und in der BBA zusammenfassend bewertet.

Die Prüfung der nicht überhöhten Dosierung wird über die Einbindung des integrierten Pflanzenschutzes (Definition § 2 PflSchG) in § 6 PflSchG innerhalb der guten fachlichen Praxis gefordert, da letztere wiederum Basis für die Festlegung der Anwendungsgebiete ist (§ 15 PflSchG).

Zur Prüfung des nicht überhöhten Aufwandes muß ab 01. Juli 1990 der BBA jeweils mit dem Zulassungsantrag eine zusammenfassende Darstellung der Festsetzung des Aufwandes des Pflanzenschutzmittels vorgelegt werden. Darin ist die zur Bekämpfung des Testorganismus jedes einzelnen Anwendungsgebietes notwendige Grenzkonzentration bzw. der Grenzaufwand zu nennen. Unter "Grenzkonzentration" bzw. "Grenzaufwand" ist die niedrigste, gerade noch ausreichend wirksame Konzentration bzw. der gerade noch ausreichend wirksame Aufwand innerhalb der Verdünnungsreihe zu verstehen. Bei Anwendungsgebieten mit Gruppen von Schadorganismen, wie z. B. "saugende oder beißende Insekten", ist hierbei der Wert des den Aufwand bestimmenden Schadorganismus anzugeben. Zusätzlich ist der Konzentrations- bzw. Aufwandswert anzugeben, bei dem ein deutlicher Wirkungsabfall gegenüber der Grenzkonzentration bzw. dem Grenzaufwand zu ersehen ist. Werden für diese Angaben Daten aus dem Labor- oder Gewächshausbereich verwendet, so sind aus ihnen die Konzentrations- bzw. Aufwandsbereiche je Prüforganismus für die Freilandprüfung abzuleiten.

M. Bargel-Paul und I. Nieter
Pflanzenschutzamt Berlin (Britz)

Jahresvergleich der Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln von
1986 bis 1989, durchgeführt vom Pflanzenschutzamt Berlin

In Berlin/W. wird seit dem Jahre 1986 die Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln kontinuierlich durchgeführt.

Grundlage für diese Überwachungstätigkeit ist eine Händlerkartei bestehend aus Blumenhandlungen, Drogerien, Gartenfachgeschäften, Apotheken und Sonstige. In diesen Betrieben wurden im Abstand von 1 bis 2 Jahren Kontrollen bezüglich Beanstandungen nicht mehr zugelassener Pflanzenschutzmittel und Verstöße gegen das Selbstbedienungsverbot vorgenommen.

Die Anzahl der beanstandeten Betriebe sank während der Jahre 1986 - 1989 von 28,9 % auf 15,6 %, wobei die höchste Beanstandungsquote bei den Gartenfachgeschäften lag. Bei den beanstandeten Präparatgruppen nahmen 1986 noch die Insektizide die erste Stelle ein, während bis 1989 die Herbizide an erste Position rückten. Am häufigsten beanstandet werden mußten Präparate, deren Zulassung durch Zeitablauf beendet wurde.

Im Rahmen der Überwachung des 1988 per Gesetz neu geschaffenen Selbstbedienungsverbot im Einzelhandel wurden 1989 in 12,65 % der mit Pflanzenschutzmittel handelnden Betriebe Verstöße festgestellt, wobei hier die unter der Rubrik "Sonstige" zusammengefaßten Haushaltswarengeschäfte, Kaufhäuser, Baumärkte etc. mit 35 % besonders auffielen.

J. Maček

Biotechnische Fakultät der Universität Ljubljana

Die Abneigung der Stadtbewohner gegen mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelte landwirtschaftliche Produkte anhand einer Erhebung in Ljubljana/Slowenien

In der ansteigenden Welle der Abneigung der (meist) städtischen Verbraucher gegen die landwirtschaftlichen Produkte, die mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelt wurden, sollten darüber quantitative Daten ermittelt werden. Dazu wurde eine Befragung der durch Zufall ausgewählten 450 Haushalte in drei verschiedenen strukturierten Teilen der Stadt Ljubljana (Slowenien, Jugoslawien) durchgeführt. – Die Respondenten wurden nach verschiedenen Kriterien gruppiert. – 75 Prozent der Respondenten meint, dass Pflanzenschutzmittelrückstände die stärksten Kontaminanten der pflanzlichen Produkte sind, 53 Prozent entschieden sich für industrielle Abgase und Deposite und 15 Prozent für unreines Wasser. Für tierische Produkte meint sogar 96 Prozent der Befragten, dass sie kontaminiert sind, mit folgender Reihenfolge: 65 Prozent Pflanzenschutzmittel, 44 Prozent Hormone, 39 Prozent Antibiotika, 37 Prozent industrielle Abgase, 16 Prozent unreines Wasser. Zwischen der Wohnungsart und der Herkunft der Befragten und ihrer ungünstigen Einstellung zum chemischen Pflanzenschutz konnten keine gesicherten Beziehungen ermittelt werden. Mit unbehandeltem Obst und (teilweise) Gemüse vom Land versorgen sich von 25 bis 37 Prozent der Befragten. Die Präferenz für unbehandelte landwirtschaftliche (Bio-) Produkte zeigten 75 Prozent der Befragten. Fallender Anteil der Befragten wäre bereit steigende Preise für diese Produkte zu entrichten. Zwischen Bildung und Alter besteht positive Korrelation. Je höher gebildet und je jünger die Befragten sind, desto grösser ist die Abneigung gegen chemisch behandelte Produkte. Respondenten, die schon in der Gegenwart unbehandelte Produkte bevorzugen, werden das statistisch signifikant auch in der Zukunft tun. Diese Trends indizieren schlechte Perspektiven für die konventionelle Landwirtschaft.

J. Knirsch

Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN), Hamburg

Untersuchung und Bewertung des Pestizid-Exports
bundesdeutscher Firmen

Die bundesrepublikanische Pestizidindustrie ist weltweit der größte Exporteur von Pestiziden. Zwischen 20 und 25 % der Pestizidausfuhren der BRD gehen in Entwicklungsländer. Von den Pestizidproduzenten wurde eingestanden, daß in der Vergangenheit deutsche Firmen im Ausland einige Pflanzenschutzmittel vertrieben haben, die Wirkstoffe enthielten, deren Anwendung in der Bundesrepublik verboten ist. Um den aktuellen Stand der Pestizidvertriebspraxis bundesdeutscher Firmen in der Dritten Welt in Erfahrung zu bringen, führte das Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) Anfang 1989 eine Befragung von ausländischen Nichtregierungsorganisationen durch. 563 Organisationen aus 92 Ländern (darunter 72 Entwicklungsländer) wurden mit der Bitte angeschrieben, Auskunft über die von BASF, BAYER, HOECHST und SCHERING in ihrem Lande vermarkteten Pestizide zu geben. Aus dem mit 10,3 % als gut zu bewertenden Rücklauf wurden diejenigen Länder ausgewählt, über die umfassende und offizielle Informationen vorlagen. Die in Brasilien, Ecuador, Kolumbien, Peru, Paraguay, Indonesien, Malaysia, Pakistan, Thailand, Sri Lanka und auf den Philippinen sowie in der Südpazifik-Region 1988 registrierten Pestizide bundesrepublikanischer Firmen wurden anhand der Kriterien:

1. hohe akute Toxizität des Wirkstoffes; 2. in der BRD sowie in anderen Ländern bestehende Anwendungsverbote und strenge Anwendungsbeschränkungen; 3. Zugehörigkeit zum "Dreckigen Dutzend" (einer internationalen, von PAN erstellten Ächtungsliste) überprüft. Die Untersuchung dokumentiert, daß

1. die Firmen BASF, BAYER, HOECHST und SCHERING in den genannten Ländern Pestizide vermarkten, die aufgrund ihrer hohen akuten Toxizität besonders gefährlich sind und Verfügbarkeitsbeschränkungen unterliegen sollten;
2. von den Unternehmen Pestizide vertrieben werden, die weltweit in mindestens fünf Länder verboten sind;
3. auch weiterhin Pestizide des "Dreckigen Dutzends" von der hiesigen Pestizidindustrie angeboten werden.

H. Sanftleben

Baumschul-Fachberatung, Pinneberg

Voraussetzungen und Möglichkeiten freiberuflicher
Beratungstätigkeit

Im Rahmen wirtschaftlicher Überlegungen wird die Situation von Angestellten im öffentlichen Dienst gegenüber freiberuflichen Beratern geschildert und steuerliche Pflichten selbständig Tätiger aufgezeigt.

Das Leistungsprogramm der privaten Beratung von Baumschulbetrieben im Kreis Pinneberg beinhaltet die Fachgebiete Phytomedizin und Pflanzenernährung. Den Klienten wird eine Fachberatung angeboten, die im Wesentlichen aus drei Teilen besteht:

Informationsmöglichkeiten

in Form von regelmäßigen Besuchen, Telefonaten, Rundschreiben, betrieblichen Arbeitsplänen, Versuchsbesichtigungen bzw. Maschinenvorführungen, sowie Ausfahrten und Seminaren.

Untersuchungsdiensten

im Bereich Pflanzenschutz (Pflanze und Boden) und Pflanzenernährung (Freiland, Substrate, Wasser und Pflanze)

Versuchsdurchführungen

in Zusammenarbeit mit Hochschulen und Industriefirmen

Aufstellungen über diese drei Elemente spiegeln die Aktivitäten der letzten fünf Jahre wider.

H. Balder und H. Dornbusch
Pflanzenschutzamt Berlin

Bisamfang und Röhrlichtschutz

Der Bisam (*Ondatra zibethica*) wird in der Bundesrepublik Deutschland verfolgt, da er aufgrund seiner starken unterirdischen Wühltätigkeit Deiche und andere Wasseranlagen gefährdet. Wenig Beachtung findet er dagegen als Pflanzenschädling. Zu seinen Nahrungspflanzen zählen Röhrlicht, aber auch Schilf und Kalmus. Da die Tiere auch im Winter unter der geschlossenen Eisdecke die bereits angelegten Sproßspitzen ihrer Wirtspflanzen regelrecht abweiden, wird ein Großteil der potentiellen Triebe alljährlich vernichtet.

In einem Ballungsraum wie Berlin konnte nun ermittelt werden, daß der Bisam am allseits beobachteten Rückgang der Ufervegetation vorrangig der Röhrlichtgürtel beteiligt ist. Diese Bestände werden durch mechanische Wellenbelastung der Berufs- und Sportschifffahrt und durch die chemische Gewässerbelastung stark beansprucht. Während unter natürlichen Bedingungen Röhrlichtpflanzen sich nach starkem Fraß durch den Bisam zu regenerieren vermögen, ist bei Belastung zu beobachten, daß die ursprünglich geschlossenen Röhrlichtbestände sich wasserseits zunächst in sog. Bulben auflösen, diese mangels guter Wurzelbildung mit der Zeit aus dem Boden herausgerissen werden und absterben, so daß die Röhrlichtgürtel stark dezimiert werden. Durch diesen Prozeß wird nicht nur die Ufererosion gefördert, sondern auch unter ökosystemarem Blickwinkel die Lebensräume anderer Tierarten verändert. So werden z.B. Laichplätze für Fische vernichtet, Vögeln Brutplatzmöglichkeiten genommen und Schutzzonen für viele Organismen reduziert. Hieraus wird deutlich, daß der Bisamfang zumindest regional aus unterschiedlichen Gründen nachwievor betrieben werden muß. Bisamfang ist somit ein wichtiger Aspekt im Naturschutz.

A.Eppler

Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, 63 Gießen

Der gegenwärtige Stand der Ausbreitung von *Macrosiphum albifrons* in Europa

Macrosiphum albifrons ESSIG, die aus dem westlichen Nordamerika stammende Lupinenlaus, wurde 1981 erstmalig in Großbritannien beobachtet (Stroyan, 1981). Im Jahre 1983 wurde sie dann auch in Deutschland in der Nähe von Gießen gefunden (Hinz & Eppler, 1986). Dort hat sie sich in den folgenden Jahren dann weiter ausgebreitet (Eppler & Hinz, 1987). Eine Zusammenfassung ihrer Verbreitung in Europa bis 1988 gaben Gruppe *et al.* 1988. Seither ist die Laus weiter nach Osten vorgedrungen und hat das Gebiet der DDR 1988 erreicht (Roßleben, Aschersleben: Karl & Schmidt, 1989; Potsdam: Müller, F.P., pers.Mitt.). Stary und Havelka fanden in der CSFR die Art 1989 schon weit verbreitet und zwar in West- und Südböhmen und dem südlichen Mähren. Nach noch unbestätigten Berichten soll die Laus auch in Polen und Ungarn beobachtet worden sein. In der Bundesrepublik wurde sie an weiteren Orten, so z.B. 1988 in Regensburg gefunden und es ist davon auszugehen, daß sie inzwischen zumindest in den wärmeren Tieflagen hier weit verbreitet ist. Über ihr Überwinterungsverhalten bei uns ist noch wenig bekannt. Wintererier konnten bisher noch nicht entdeckt werden und das frühe Auftreten erster Befallsherde legt ein anholozyklisches Verhalten nahe, zumal an 43 von 65 untersuchten, in Gartencentern angebotenen Staudenlupinen schon Mitte bis Ende März Befall nachweisbar war. Allerdings berichten Bournoville *et al.* (1988) von Schlüpfterminen im Poitou-Charentes schon im Februar, so daß der frühe Erscheinungstermin noch kein ausreichender Hinweis auf eine anholozyklische Überwinterung sein muß.

Literatur:

- Bournoville, R., Antoun, M. & Retailleau, F. (1988). Effects of different lupin genotypes on the lupin aphid *Macrosiphum albifrons*. Abstr. 5th Int. Lupin Conf., Posen, Juli 1988, A-16
- Eppler, A. & Hinz, U. (1987). Die Lupinenblattlaus *Macrosiphum albifrons* ESSIG ein neuer Schaderreger und Virusvektor in Deutschland. Z. angew. Entomol. **104**, 510-518
- Gruppe, A., Hinz, U., Römer, P. & Eppler, A. (1988). Zur Ausbreitung der Lupinenblattlaus *Macrosiphum albifrons*. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt **245**, 173-174
- Hinz, U. & Eppler, A. (1986). *Macrosiphum albifrons* ESSIG - ein neuer Virus-Vektor in Deutschland. Poster, Pflanzenschutztagung, Kiel.
- Karl, E. & Schmidt, H.E. (1989). Nachweis der Lupinenblattlaus (*Macrosiphum albifrons* Essig) in der Deutschen Demokratischen Republik. Arch. Phytopathol. **25**, 297-298
- Stary, P. & Havelka, J. (1990). *Macrosiphum albifrons* Essig, an invasive lupine aphid and its natural enemy complex in Czechoslovakia. Acta Entomol Bohemoslov. (im Druck)
- Stroyan, H.L.G. (1981). A North American lupin aphid found in Britain. Pl. Path. **30**, 253

J. Molthan

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

Zum Vorkommen spezifischer Blattlausprädatoren in Feldrainbiotopen und angrenzenden Feldern

Feld- und Wegraine bilden ein Netz naturnaher Saumbiotope innerhalb der von Monokulturen geprägten Agrarlandschaft. Sie stellen wichtige Habitats für Nutzinsekten dar. In ihrer perennierenden und vielfach artenreichen Vegetation werden vielen Blattlausantagonisten Alternativbeute und Überwinterungslager geboten. Nutzinsekten, die zur Reproduktion obligat (Syrphidae) oder fakultativ (Coccinellidae) Blütennahrung benötigen, finden zahlreiche blühende Pflanzen. Der agrarökologische Wert solcher Lebensräume liegt vor allem in der Stabilisierung der Nützlingspopulationen, da sie als temporärer Rückzugsraum und Nahrungshabitat dienen, wenn innerhalb der Felder nur unzureichende Lebensgrundlagen (Blattlausnahrung, Kleinklima, Blütenangebot) vorhanden sind.

In den vorliegenden Untersuchungen wurden durch Streifnetzfänge, Bonituren, Transektzählungen und Direktbeobachtungen die spezifischen Blattlausprädatoren (Syrphidae, Coccinellidae, Chrysopidae) in Feldrainen eines intensiv ackerbaulich genutzten Gebiets (Hessisches Ried) sowie in daran angrenzenden Winterweizenfeldern erfaßt. In den Feldern wurde zusätzlich die Entwicklung der Getreideblattläuse untersucht.

Die häufigsten Blattlausantagonisten in den Feldrainen waren die nicht räuberischen Syrphidenimagines. Sie suchten hier vor allem nach Nahrung (Pollen und Nektar), wobei in Feldrainen mit größerem Blütenangebot auch eine wesentlich höhere Schwebfliegenabundanz und Artenvielfalt zu beobachten war. Dominant waren *Sphaerophoria scripta* L. und *Episyrphus balteatus* DG. Schwebfliegenlarven wurden nur in geringem Umfang in Feldrainen gefunden. In den Weizenfeldern war die Anzahl der Schwebfliegenimagines wesentlich geringer, es dominierten die gleichen Arten wie in den Feldrainen. Ab Ende Mai wurden präimaginale Syrphidenstadien in den Feldern gefunden. 51,5% der gefundenen Syrphideneier und -larven gehörten zu *E. balteatus*, 14,5% zu *Melanostoma mellinum* L. und 13,0% zu *S. scripta*. Die höchste Dichte präimaginaler Stadien wurde Ende Juni erreicht und koinzidierte mit dem Höhepunkt der Blattlausentwicklung im Weizen. Während Feldraine somit in erster Linie als Habitat für Schwebfliegenimagines dienen, sind Felder vor allem als Larvallebensraum anzusehen. Aphidophage Coccinelliden wurden zu Beginn der Blattlausentwicklung in den Weizenfeldern in wesentlich höherer Dichte gefunden als Schwebfliegen und tragen somit besonders zur Begrenzung des Anfangsbefalls bei. Die höchste Coccinellidendichte wurde Mitte Juni, also bereits vor dem Höhepunkt der Blattlausentwicklung beobachtet. Es wurden allerdings nur vier Arten nachgewiesen. In den Feldrainen kamen 10 aphidophage Coccinellidenarten vor. Ebenso wie in den Weizenfeldern traten *Coccinella septempunctata* L. und *Propylaea quatuordecimpunctata* L. eudominant auf. Chrysopiden wurden in den Feldrainen und Weizenfeldern stets nur in geringer Anzahl gefunden und waren deshalb in den untersuchten Flächen als Blattlausantagonisten nur von geringer Bedeutung.

V. Ruppert

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

Einfluß erhöhter Blütendichte am Rand eines Winterweizenfeldes auf Nützlings- und Schädlingsdichte

Nektar und Pollen bilden die Nahrungsgrundlage der Imagines vieler räuberischer und parasitischer Nutzinsekten, weshalb diese von blütenreichen Strukturen angelockt werden.

In einem Winterweizenfeld mit einem sehr gut ausgeprägten Ackerschonstreifen (nicht mit Herbiziden behandelte, 3m bis 5m breiter Randstreifen), in dem über 60 Ackerwildkräuter vorkamen, wurde mit Malaise-Fallen in verschiedenen Felddiefen die Dichte der Blattlausantagonisten erfaßt. Als Kontrolle diente der gegenüberliegende, normal behandelte Feldrand. Um Auswirkungen auf die Getreideblattlausentwicklung zu zeigen, wurden wöchentliche Blattlausbonituren durchgeführt. In Ackerschonstreifen und Feldrain wurde die Attraktivität verschiedener Wildkräuter für blütenbesuchende Nützlinge durch Blütenbeobachtungen und Zählungen ermittelt.

Die Malaise-Fänge ergaben anfangs auf der Seite mit Ackerschonstreifen leicht erhöhte Fangzahlen für Syrphiden. Später stiegen die Fangzahlen auf der Kontrollseite wesentlich stärker an als auf der Schonstreifenseite. Zu diesem Zeitpunkt begannen die Pflanzen des Feldrains auf der Kontrollseite zu blühen. Vorherrschend war vor allem *Pastinaca sativa*, der sich zusammen mit *Sonchus arvensis* bei den Blütenbeobachtungen als für Schwebfliegen besonders attraktiv erwies. Gut von Schwebfliegen besuchte Ackerwildkräuter waren v.a. *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis* und *Legousia speculum-veneris*.

Die Anzahl der Aphidiinae in den Malaise-Fallen lag bis Anfang Juli auf der Schonstreifenseite deutlich höher.

Bei den Blattlausbonituren zeigte sich ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Feldseiten. Während der Höhepunkt der Blattlausentwicklung in 10m Felddiefe auf der Schonstreifenseite mit etwa 5 Aphiden/Halm am 20.6. (Stadium 69) erreicht war, stieg die Population auf der Kontrollseite bis zum 27.6. auf 29 Aphiden/Halm an.

Ein Vergleich der Dominanzverhältnisse bei den Syrphiden zwischen Blütenbeobachtungen und den Malaise-Fängen ergab eine Verschiebung bei den Blütenbeobachtungen hin zu den größeren Arten. 62% der Blütenbesucher waren *Episyrphus balteatus*, während die Gruppe *Melanostoma* sp./*Platycheirus* sp. nur etwa 4% ausmachte. Der Anteil *E. balteatus* in den Malaise-Fängen betrug nur 19%, der von *Melanostoma* sp./*Platycheirus* sp. fast 40%.

C. Abel und U. Heimbach

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

Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf *Poecilus cupreus* unterschiedlicher Entwicklungsstufen

Die Durchführung von Prüfungen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen, i.e.S. epigäische Raubarthropoden, erfordert die Bereitstellung von möglichst einheitlichem Tiermaterial. Dafür wird eine Zucht von *Poecilus cupreus*, eines Carabiden mit Frühjahrsfortpflanzung und Imaginal-Diapause, unterhalten.

Die Tiere aus dieser Massenzucht werden in Labor- und Halbfreilandtests eingesetzt. Dabei zeigte sich eine individuell verschiedene Reaktion der Tiere bei gleichen Versuchsbedingungen. Es wurde zunächst versucht, durch Zuchtoptimierung zu einheitlicherem Tiermaterial zu gelangen. Da diese Möglichkeiten ausgeschöpft zu sein scheinen und eine Erhöhung der Anzahl von Wiederholungen begrenzt wird durch den hohen Zuchtaufwand, sollte geklärt werden, ob sich Kriterien finden lassen, welche die Auswahl von Tieren gleicher Sensibilität aus der Massenzucht und die Zusammenstellung einheitlicher Chargen erlauben. Dazu wurden *Poecilus cupreus*-Imagines beider Geschlechter und verschiedener Altersstadien (direkt nach Schlupf, vor bzw. nach Kurztageinwirkung) auf im Potter Tower einzeln mit Pyrazophos behandelte Petrischalen mit Quarzsand gesetzt, anschließend mehrere Tage unter ständiger Belüftung gehalten und mehrmals täglich kontrolliert. Es konnte bisher kein Zusammenhang zwischen am lebenden Tier zu messenden Parametern (Gewicht, Körperabmessungen) und der Anfälligkeit für eine Vergiftung festgestellt werden.

Hinsichtlich der Zeitdauer bis zum Eintritt einer akuten Vergiftung zeigten sich deutliche Unterschiede, die aber ebenfalls keine Korrelation mit Gewicht und Größe aufwiesen.

W. Büchs, U. Heimbach und E. Czarnecki

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

Nebenwirkungen von Schneckenbekämpfungsmitteln auf Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae): Labor- und Halbfreilandversuche

In Labor- und Halbfreilandversuchen wurden verschiedenen Laufkäferarten metaldehyd- und methiocarbhaltige Schneckenkornpräparate mit Alternativfutter (Fliegenpuppen) angeboten. Im **Laborversuch** wurden die Käfer in Gefäßen mit 175 cm² Grundfläche gehalten. Die Käferarten zeigten große Unterschiede in der Schnelligkeit und Intensität der Annahme des Schneckenkorns. Bei allen Arten war die Mortalität nach Anwendung des methiocarbhaltigen "Schneckenkorn MesuroI" mit Abstand am höchsten. Die Mehrzahl der Vergiftungen trat in den ersten Tagen nach Anwendung auf. Am empfindlichsten reagierten Poecilus cupreus (80 % Mortalität), Carabus granulatus (96 %) und Harpalus rufipes (66 %), weniger empfindlich dagegen Pterostichus melanarius (18 %). Bei allen metaldehydhaltigen Schneckenkörnern wurde mit einer Ausnahme ("Schneckenkorn Spiess-Urania" bei Carabus granulatus 36 % Mortalität) nur vereinzelt Mortalität festgestellt, die in den meisten Fällen erst nach längerer Zeit eintrat.

Für den **erweiterten Laborversuch** wurden Metallrahmen neu entwickelt, deren Ober- und Unterseite mit feinmaschiger Gaze bedeckt war. Auf die untere Gaze wurde eine ca. 3 cm hohe Bodenschicht aufgebracht. In jeden Rahmen setzten wir zehn Laufkäfer ein. "Schneckenkorn Spiess-Urania" (Metaldehyd) und "Schneckenkorn MesuroI" (Methiocarb) wurden in der zugelassenen Aufwandmenge ausgebracht. In der gleichen Weise führten wir einen **Halbfreilandversuch** durch. Dabei wurden jedoch die oben beschriebenen Metallrahmen 20 cm tief in den Boden eines frisch gedrillten Rapsschlages eingelassen. Die Ergebnisse der Versuche mit den 1 m²-Rahmen entsprachen in etwa denen der Laborversuche: während in der Methiocarbvariante mindestens 80 % Mortalität bei Poecilus cupreus und Carabus granulatus registriert wurde, waren bei der Metaldehydvariante keine Unterschiede zu den unbehandelten Kontrollen erkennbar. Auswirkungen auf Pterostichus melanarius wurden nicht beobachtet.

M. Faust, W. Böderer, R. Altenburger, J. Thörl, and L.H. Grimme

Institut für Zellbiologie, Biochemie und Biotechnologie
 Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Bremen, 2800 Bremen 33

Kombinationswirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln auf non-target Organismen
Ist eine systematische Prüfung möglich?

Die Risikobeurteilung von Pestiziden für non-target Organismen muß das Problem der gleichzeitigen oder sequentiellen Exposition gegenüber zwei oder mehr Wirkstoffen in Betracht ziehen. Voraussetzungen einer systematischen Prüfung sind die Formulierung valider Prüfkriterien (Additivitätskonzepte) [1], die Auswahl geeigneter biometrischer Beurteilungsmodelle [2] sowie ein angemessenes experimentelles Design [3].

Bei derzeit 216 allein in der Bundesrepublik eingesetzten Wirkstoffen ergibt sich theoretisch eine immens große Zahl von zu berücksichtigenden Kombinationsmöglichkeiten. Über die genannten Voraussetzungen hinaus ist deshalb die Eingrenzung auf eine bearbeitbare Anzahl ökotoxikologisch relevanter Wirkstoffkombinationen erforderlich. Geeignete Auswahlkriterien sind Verbrauchsmengen und Einsatzhäufigkeit, kombinierter Einsatz sowie kombiniertes Auftreten von Pestiziden in Umweltmedien.

Für den aquatischen Bereich läßt sich unter Hinzunahme phytopharmakologischer Gesichtspunkte (Wirkungsmechanismus, Persistenz, physikochemische Eigenschaften) auf diese Weise ein repräsentativer Querschnitt von Substanzkombinationen bestimmen. Damit sind die wesentlichen Voraussetzungen für ein systematisches Screening von Kombinationswirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln in geeigneten Biotests geschaffen.

- [1] FAUST M, ALTENBURGER R, BÖDEKER W, THÖRL J, GRIMME LH (1990) Additive effects of herbicide combinations on non-target organisms. *7th International Congress on Pesticide Chemistry, IUPAC, Hamburg 1990*, in press
- [2] BÖDEKER W, ALTENBURGER R, FAUST, M, GRIMME LH (1990) Methods for the assessment of mixtures of plant protection substances (pesticides): Mathematical analysis of combination effects in phytopharmacology and ecotoxicology. *Nachrichtenbl Deut Pflanzenschutz (Braunschweig)* 42, 70-78
- [3] ALTENBURGER R, BÖDEKER W, FAUST M, GRIMME LH (1990) Evaluation of the isobologram method for the assessment of mixtures of chemicals. Combination effect studies with pesticides in algal biotests. *Ecotoxicol Environ Saf* 20, in press

R. Cabral, T. Hoshiya, K. Hakoi, R. Hasegawa, S. Fukushima,
N. Ito

1st Department of Pathology, Nagoya City University, Medical
School, 1 Kawasumi, Mizuho-cho, Mizuho-ku, Nagoya 467, Japan)

Study of the potential carcinogenicity of pesticides using a
rapid in vivo bioassay

Ten pesticides were studied using a bioassay based on the induction of liver preneoplastic lesions. Rats were given i.p. 200mg/kg bw of diethylnitrosamine (DEN) and two weeks later treated with pesticides for 6 weeks and then killed; all rats had partial hepatectomy at week 3. The hepatocarcinogenic potential was assessed by comparing the No. and area/cm² of induced GST-P⁺ foci in the liver with those of the controls given DEN alone. Positive results were seen with Chinomethionat, Phosmet, Propiconazole and Triadimefon. The results of Captan and Prochloraz were borderline. Benomyl, Daminozide and Folpet were negative. Due to toxicity Propineb was not evaluated. Our findings present enough experimental evidence to recommend great care in the use of these compounds.

Beate Bourgeois, Heike Flößer-Müller, Wolfgang Schwack

Institut für Lebensmittelchemie der Universität Karlsruhe,
Kaiserstraße 12, D-7500 Karlsruhe 1

Modellreaktionen zum photochemischen Verhalten von Fungizi-
den auf Pflanzenoberflächen am Beispiel der Dicarboximide
und N-Trichlormethylthioimide

Pflanzenschutzmittel - aufgebracht auf die Pflanze - unterliegen vielfältigen Einflüssen physikalischer und chemischer Natur, die den anfänglichen Wirkstoffgehalt verringern.

Berücksichtigend, daß auch nicht-systemische Wirkstoffe durch Diffusion in das pflanzliche Abschlußgewebe einzudringen vermögen und dort einen interessanten Pool an Reaktionspartnern finden, wurde das photochemische Verhalten von Fungiziden aus der Gruppe der Dicarboximide und N-Trichlormethylthioimide untersucht, wobei Strukturelemente des pflanzlichen Abschlußgewebes mit Modellsubstanzen funktionell simuliert wurde (Isopropanol als Modell für alkoholische Gruppen des Cutins, Cyclohexan als Modell für gesättigte Kohlenwasserstoffgerüste des cuticularen Wachses).

Prinzipiell waren zwei Reaktionswege zu beobachten: Photodehalogenierungen und Photoadditionen mit dem Lösungsmittel.

Während die Dicarboximid-Fungizide Iprodion und Procymidon bevorzugt dehalogenieren, zeigte Vinclozolin eine überwiegende Tendenz zu Photoadditionen an die Vinyl-Gruppe sowie an den Aromaten.

Die Trichlormethylthioimide Folpet und Captan zeigten in Isopropanol gleichermaßen Dehalogenierungs- sowie Photoadditionsreaktionen (über die Trichlormethylthio-Gruppe), während in Cyclohexan Additionsprodukte dominierten.

Die vorgestellten Ergebnisse lassen vermuten, daß Photoadditionen der untersuchten Fungizide auch im pflanzlichen Abschlußgewebe erfolgen können. Additionsprodukte mit Komponenten des cuticularen Wachses wären als "gebundene" und zugleich als extrahierbare Rückstände zu bezeichnen. Nicht extrahierbar wären sie dagegen, wenn die Reaktionen am unlöslichen Cutin-Polymer erfolgten.

J.-R. Lunde, A. Wilkening, K. Hohgardt und H. Parnemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Zur Vergleichbarkeit/Übertragbarkeit des Rückstandsverhaltens
von Pflanzenschutzmitteln in/auf Pflanzen und pflanzlichen
Erzeugnissen

Zur Beurteilung des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in/auf Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen sind im Rahmen des Zulassungsverfahrens die Ergebnisse umfangreicher Versuche durchzuführen. Die Versuche sind aufwendig und kostspielig.

Auf der Grundlage eigener Forschungsergebnisse und gesammelter Erfahrungen bei der laufenden Prüfung des Rückstandsverhaltens wird ein Konzept zur Übertragung von Rückstandsversuchsergebnissen vorgeschlagen.

Die Vergleichbarkeit wird bei verschiedenen Kulturen und Kulturgruppen und unterschiedlichen Anwendungsmodalitäten, z. B.

- Zeitpunkt der Anwendung,
- Wachstumsstadium der Kulturpflanze,
- Aufwandmenge und
- Formulierung des Mittels

diskutiert.

Wirkstoffeigenschaften (Kontaktwirkung, systemische Wirkung) werden ebenfalls betrachtet. Eine Vergleichbarkeit wird dann angenommen, wenn die Ergebnisse von Rückstandsversuchen oder theoretische Überlegungen ein vergleichbares Rückstandsniveau zum Zeitpunkt der Ernte belegen.

Das Konzept soll dazu dienen, Rückstandsversuche im Zulassungsverfahren auf das erforderliche Maß zu beschränken und leistet damit einen Beitrag zur Minderung der "Lückenindikationsproblematik". Es könnte zu gegebener Zeit in eine Prüfrichtlinie im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel einfließen.

J.-R. Lundehn¹, J. Siebers¹ und A. Wulf²

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,

¹Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

²Institut für Pflanzenschutz im Forst, Braunschweig

Zur Belastung von Kulturpilzen (Austernseitlingen) durch Pflanzenschutzmittelrückstände im Kultursubstrat (Getreidestroh)

Problemstellung

Bei der späten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Getreide können im Stroh erhebliche Rückstände verbleiben. Stroh wird zunehmend von Hobbygärtnern und Landwirten für die Zucht von Kulturpilzen verwendet. Es erhebt sich die Frage, ob die Rückstände Auswirkungen auf die Kulturpilze haben.

Versuchsziel

Prüfung des Rückstandsverhaltens ausgewählter Pflanzenschutzmittel/Wirkstoffe (Cycocel/Chlormequat, Cerone/Ethephon, Dyrene flüssig/Anilazin, Corbel/Fenpropimorph und Afugan/Pyrazophos) im Getreidestroh und in auf diesem Stroh kultivierten Austernseitlingen.

Versuchsdurchführung

Die Getreidefläche (Weizen) wurde mit den genannten Pflanzenschutzmitteln entsprechend der Zulassung zum spätest möglichen Termin mit der höchsten zugelassenen Aufwandmenge vor der Ernte behandelt. Die Rückstände im Stroh wurden zum Zeitpunkt der Getreideernte sowie zu Beginn und Ende der Pilzernte untersucht. Die Rückstände in den Pilzen wurden über den gesamten Erntezeitraum ermittelt.

Ergebnisse

Die Pilze nehmen die Rückstände aus dem Stroh in Abhängigkeit vom Wirkstoff unterschiedlich stark auf. Chlormequatbehandeltes Stroh ist für die Pilzzucht ungeeignet, da in den Pilzen Rückstände auftreten, die oberhalb der zulässigen Höchstmengen der Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung liegen. Derartige Pilze sind nicht verkehrsfähig.

J. Siebers, H.-G. Nolting, D. Gottschild *) und H.K. Cammenga *)

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig und
 *)Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der
 Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Bestimmung von ausgewählten Pflanzenschutzmittelwirkstoffen
 im Regen

Nach der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln verdunstet ein Teil der Wirkstoffe. Die Beobachtung des Verhaltens von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen im Niederschlag (Regen, Schnee, Staub) gibt Aufschluß über den Verbleib dieser Stoffe in der Luft. In zahlreichen Untersuchungen in Europa, Nordamerika und Asien wurden seit Anfang der sechziger Jahre etwa 50 Wirkstoffe aus verschiedenen Substanzgruppen, überwiegend Organochlorverbindungen, in Konzentrationen von 0,01 bis 6000 ng/l nachgewiesen. Die Probenahme wurde überwiegend ereignisbezogen als Gesamtdeposition durchgeführt. Bei vielen der Befunde wurde keine Absicherung durchgeführt. Für die Bundesrepublik fehlen bisher systematische Untersuchungen.

Daher wurde im März 1990 ein Monitoring in der Region Braunschweig an drei Orten mit Dämmgen-Sammlern (Gesamtdeposition) begonnen. An einem Ort wird außerdem nur die nasse Deposition gesammelt. Nach den Kriterien Stabilität, Flüchtigkeit, Einsatzmengen und Substanzgruppen wurden folgende Wirkstoffe ausgewählt: Atrazin, Dichlorprop, Lindan, Parathion, Phenmedipham, Pirimicarb, Isoproturon, Triadimenol. Als Begleitparameter wurden außerdem pH-Wert, Gesamtkohlenstoff, α -HCH, Fluoranthren und Phenanthren gemessen, um das Mengenverhältnis von Pflanzenschutzmitteln zu anderen Verunreinigungen im Regen abschätzen zu können. Die Wirkstoffe aus den filtrierte Regenwasserproben werden auf RP-C18-Material angereichert und mit Methanol eluiert. Durch Extraktion der Filter mit Aceton wird der partikelgebundene Anteil ebenfalls erfaßt. Nach Extraktreinigung an Kieselgel erfolgt die Messung mittels GC/MS und HPTLC/UV-Detektion nach Mehrfachentwicklung (AMD). Die Nachweisgrenzen liegen bei 10 bis 50 ng/l (GC/MS) bzw. 50 - 200 ng/l (HPTLC/UV).

K. Hohgardt¹, J.-R. Lundeht¹, H. Parnemann¹, A. Wilkening¹,
R. Hans² und G. Timme³

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

²Bundesgesundheitsamt, Max-von-Pettenkofer-Institut, Berlin

³Bayer AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim, Leverkusen

Rückstandsversuche an verarbeiteten pflanzlichen Erzeugnissen
(Verarbeitungsrichtlinie)

Zur Beurteilung der Rückstandssituation in verarbeiteten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft im Zulassungsverfahren wird ein zweistufiges Konzept vorgestellt, mit dem die drei nachfolgend genannten Ziele erreicht werden sollen:

1. Es soll die quantitative Verteilung der Rückstände über die verschiedenen Zwischen- und Endprodukte erfaßt werden. Auf diese Weise werden Verringerungen und Anreicherungen erkennbar und Übergangsfaktoren abschätzbar.
2. Es soll eine realistischere Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln über die Nahrung möglich werden.
3. In bestimmten Fällen sollen die Versuchsergebnisse die Grundlage für die Festsetzung von Höchstmengen für die verschiedenen verarbeiteten Lebensmittel pflanzlicher Herkunft darstellen.

Zur Erreichung dieser Ziele werden zwei verschiedene Arten von Verarbeitungsstudien vorgeschlagen, die aufeinander aufbauend zu den genannten Zielen hinführen:

- Basisstudien
- Aufbaustudien

Diese Studien unterscheiden sich in ihrer Zielsetzung und in dem Versuchsumfang.

Es werden die notwendigen Kriterien vorgestellt. Eine Liste gibt einen Überblick, welche Verarbeitungsprodukte in den verschiedenen Studien bei den einzelnen Kulturen und Kulturgruppen zu untersuchen sind.

D. Schenke, U. Banasiak und B. Krüger

Biologische Zentralanstalt Berlin, Sitz Kleinmachnow

Modellversuch zur Untersuchung des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in Getreide unter extremem Wassermangel

Im Gewächshaus wurde Weizen der Sorte ALCEDO in Blumentöpfen (15 x 15 cm) angezogen. Zum Wachstumsstadium DC 12 erfolgte das Besprühen der Kultur mit einer praxisüblichen Aufwandmenge der Pflanzenschutzmittel Camposan, bercema-Bitosen N, Tilt 250 EC und SYS 67 Bucril P. Nach der Behandlung wurde bei der einen Hälfte der Pflanzen das Wasserangebot durch eine periodische Staubewässerung reguliert. Der andere Teil vertrocknete.

Die Entnahme von Pflanzenmaterial für die Bestimmung der Pflanzenschutzmittelrückstände erfolgte 3 Stunden nach der Behandlung bis zur völligen Vertrocknung der nicht bewässerten Pflanzen. Zur Bestimmung der Pflanzenmasse wurden gleichzeitig bei jeder Probenahme aus der nassen bzw. trockenen unbehandelten Kontrolle mehrmals je 100 Weizenhalme ausgezählt und gewogen.

Die Abbaugeschwindigkeit der Wirkstoffe in beiden Varianten wird vergleichbar, wenn die gemessene Wirkstoffkonzentration, angegeben in mg/kg, in die Konzentration mg/Halm umgerechnet wird.

Die Abbauraten der Wirkstoffe Ethephon, Carbendazim und Bromoxynil zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen der bewässerten und vertrockneten Variante. Dagegen werden Propiconazol und Dichlorprop in den trockenen Pflanzen schneller abgebaut.

Weinert, J. und G. Wolf

Institut für Pflanzenpathologie u. Pflanzenschutz
Universität Göttingen

Einfluß von Herbiziden und Verunkrautungen auf die
Bodenmikroflora in Rapsfeldern

In dreijährigen Feldversuchen (1986-89) an zwei Standorten (Lehm- und Tonboden) sowie ergänzenden Laborversuchen wurde die Nebenwirkung der Rapsherbizide Elancolan, Butisan S, Fusilade und Pradone Kombi auf die Bodenmikroflora untersucht. Als Meßgrößen einer Beeinflussung der Bodenmikroorganismen wurden die Kurzzeitatmungsrate und die Dehydrogenaseaktivität als Maß der allgemeinen bodenmikrobiellen Aktivität, die Anzahl Cellulose abbauender Pilze, Bakterien und Actinomyceten sowie die Abbauraten für Stroh und Cellulose-Watte bestimmt.

Um neben direkten auch indirekte Herbizideffekte über die Unkrautbekämpfung sowie die Auswirkung im Rapsbestand tolerierter Unkrautpflanzen auf die Bodenmikroflora zu erfassen, wurden zusätzlich Parzellen mit mechanisch eingestellten, definierten Verunkrautungen angelegt und Bodenproben aus dem Wurzelbereich von Unkrautpflanzen gezogen und mit unkrautfreiem Boden verglichen.

- In den mehrjährigen Feldversuchen führten die eingesetzten Rapsherbizide im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zu keinen stärkeren Abweichungen oder länger andauernden Tendenzen einer Beeinflussung der untersuchten bodenmikrobiologischen Parameter. Auch bei den Laborversuchen mit Ackerboden und bei den in-vitro-Versuchen mit Pilzen und Bakterien ließ sich bei entsprechenden Herbiziddosierungen kein Einfluß auf die Mikroorganismen und deren Aktivitäten erkennen.

- In Versuchsjahren mit stärkerer Unkrautentwicklung wiesen die Herbizidparzellen mit erfolgreicher Unkrautbekämpfung im Frühjahr eine um 10-25% verminderte Dehydrogenaseaktivität und Kurzzeitatmungsrate gegenüber der verunkrauteten Kontrolle auf.

- Boden aus Parzellen mit definierter Vogelmierverunkrautung übertraf die mechanisch unkrautfrei gehaltene Variante im Frühjahr bei den Parametern der allgemeinen bodenmikrobiellen Aktivität um 10-35%. Die Anzahl Cellulose abbauender Bakterien im Boden stieg deutlich mit zunehmender Unkrautdichte an.

- Bodenproben aus dem Wurzelbereich von *Poa annua* und *Stellaria media* besaßen im Vergleich zu nicht bewachsenem Boden eine bis zu 30% erhöhte Dehydrogenaseaktivität und eine bis zu 70% gesteigerte Kurzzeitatmungsrate. Die Anzahl cellulolytischer Pilze und Actinomyceten wurde durch den Bewuchs nur wenig beeinflusst; die Bakterienzahl erhöhte sich dagegen stark.

G. Bartels

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

Auswirkungen eines langjährig unterschiedlich intensiven Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf das Ökosystem Ackerboden

Mit den vorliegenden Untersuchungen sollte geklärt werden, inwieweit sich bei unterschiedlich intensivem Pflanzenschutzmitteleinsatz langfristige Auswirkungen ergeben auf

1. das Rückstandsverhalten von Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden im Boden
2. die Persistenz von Herbiziden und die Auswirkung möglicher Rückstände auf Nachbarkulturen
3. die Bodenmikroflora (Bodenmikroorganismen, Bodenpilze, Bodenalgae)
4. die Bodenfauna (Regenwürmer, Collembolen, Milben, Nematoden)

Aus den vorliegenden Ergebnissen läßt sich folgendes ableiten:

- Nur wenige der in den Versuchen applizierten Herbizide, Fungizide und Insektizide sind über die Vegetationsperiode hinaus im Boden nachweisbar.
- Es ist kein Einfluß der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität auf die Persistenz von Herbiziden zu erkennen.
- Bei sachgerechter und bestimmungsgemäßer Anwendung der in der Fruchtfolge applizierten Herbizide ist keine Gefährdung der Haupt- und möglicher Alternativkulturen zu erwarten.
- Die höchste mikrobielle Aktivität trat bei Verzicht von Pflanzenschutzmitteln auf. Die Auswirkungen von unterschiedlich intensivem Pflanzenschutzmitteleinsatz waren gering. Im Bereich des Bodenpilzspektrums blieb die überwiegende Zahl der Arten durch die unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität unbeeinflusst. Einige Arten traten jedoch nach Pflanzenschutzmitteleinsatz stärker auf, andere dagegen bei völligem Verzicht auf Pflanzenschutzmittel. Bei Blaualgen und eukaryotischen Algen wurden sowohl die Häufigkeit der einzelnen Taxa als auch das Gesamtaufreten durch Verzicht auf Pflanzenschutzmittel gefördert.
- Die in den Versuchen eingesetzten Pflanzenschutzmittel zeigten keine direkten toxischen Wirkungen auf Regenwürmer. Kulturart, Bodenfeuchte und ackerbauliche Maßnahmen riefen z.T. stärkere Veränderungen in der Abundanz der Regenwürmer hervor als die vorgenommenen Pflanzenschutzmaßnahmen.
Je nach Collembolenart traten durch Pflanzenschutzmittelapplikationen sowohl Erhöhungen als auch Reduzierungen der Populationsdichte auf. Auch bei Milben rief der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in vielen Fällen Änderungen einzelner zöologischer Parameter hervor. Diversität und Abundanz der Nematodenpopulation war weitgehend unabhängig von der Pflanzenschutzintensität, jedoch stark beeinflusst von der Kulturpflanzenart.

U. Steiner, H. von Alten und K. Heupel
 Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
 Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 3000 Hannover 21

Mikrobielle Begleitflora der vesikulär-arbuskulären (VA-) Mykorrhiza an Blähton als Inokulumträger.

Eine sehr effektive Methode zur Produktion von VA-Mykorrhiza Inokulum ist die Anzucht mykorrhizierter Pflanzen in Blähton als Inokulumträger. Das poröse Substrat wird von sporulierenden Außenhyphen der Mykorrhizapilze intensiv bewachsen. Nach der Entfernung von Wurzelresten kann der gereinigte Blähton zur Inokulation neuer Wirtspflanzen verwendet werden.

Da die Inokulumproduktion im Gewächshaus unter nicht sterilen Bedingungen erfolgt, wird der Blähton auch von Begleitmikroorganismen besiedelt, deren Anzahl während der VA-Mykorrhizainokulumproduktion stark zunimmt. Die Inokula der verschiedenen VA-Mykorrhizapilze bzw. von verschiedenen Wirtspflanzen unterschieden sich sowohl hinsichtlich der Menge als auch in der Zusammensetzung ihrer Begleitflora. Die bakterielle Begleitflora der VA-Mykorrhiza bestand vorwiegend aus Endosporenbildern der Gattung Bacillus, daneben wurden auch gram-negative Stäbchen, u.a. fluoreszierende Pseudomonaden, die am Ausgangsmaterial Blähton nicht gefunden wurden, isoliert. Bei den Begleitpilzen handelte es sich in der Mehrzahl um Saprophyten der Gattung Penicillium, Mucor und Rhizopus. Mit Pflanzenpathogenen, wie z.B. Fusarium sp., war das Inokulum nur geringfügig kontaminiert, während Oomyceten gar nicht isoliert wurden. Einige der Bakterienisolate beeinflussten die Häufigkeit und Intensität der Mykorrhizabildung, unabhängig davon traten growth promoting-Effekte auf, die nicht auf einen Antagonismus gegenüber pathogenen Bodenorganismen zurückzuführen waren.

R. Kloskowski, J. Siebers, H.-G. Nolting

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Untersuchungen zum Versickerungsverhalten des Wirkstoffes
Terbuthylazin und des Metaboliten Desethylterbuthylazin

An zwei verschiedenen Standorten in der Region Braunschweig (Gliesmarode und Sickte) wurden Bodenproben bis zur Tiefe von 1 m bzw. 2,70 m entnommen und die entscheidenden physiko-chemischen Parameter charakterisiert. Die entsprechenden Flächen wurden mit Gardoprim 500 flüssig (1.5 l/ha im Voraufschlag) im Mai 1989 behandelt. Die Konzentrationen von Terbuthylazin und Desethylterbuthylazin wurden unmittelbar nach der Applikation sowie 27, 115, 160 und 311 Tage danach in den Bodenschichten gaschromatographisch mit Phosphor-Stickstoff-Detektor und massenspezifischem Detektor bestimmt.

Bis zum Tag 160 wurden der Wirkstoff und der Metabolit in der oberen Schicht von 0-5 cm gefunden. Nach 311 Tagen befand sich die Front bei ca. 40 cm Tiefe.

An unbehandelten Bodenproben aller Horizonte wurden Absorptionskonstanten (K_d) ermittelt. Sie betragen in Abhängigkeit von der Bodenschicht zwischen 0.61 und 3.3 für den Boden Gliesmarode und 0.19 bis 1.71 für den Standort Sickte. Für den Metaboliten wurden K_d -Werte nur für die oberen Horizonte ermittelt. Sie betragen 1.20 für den Gliesmarode-Boden und 0.82 für den Sickte-Boden.

Die im Labor ermittelten Parameter wurden als Eingabedaten für die Simulation des Versickerungsverhaltens mit den Modellen SESOIL und PRZM verwendet. Das Ergebnis der Simulation wurde in bezug auf die Verteilung des Wirkstoffs in den verschiedenen Schichten des Bodenporfils bis zum 311. Tag nach Applikation mit den im Feldversuch gemessenen Konzentrationen verglichen. Es konnte eine Übereinstimmung bezüglich der Größenordnungen der Werte festgestellt werden, wenn bodenspezifische Adsorptionskonstanten und die im Feldversuch ermittelten Halbwertszeiten als Eingabedaten für Modelle verwendet wurden.

L Bergstrom, ; A McGibbon, ; S Day, ; D Portwood, ; R Baloch, und M Snel.

DowElanco Limited, Letcombe Regis, Wantage, Oxfordshire. OX12 9JT and the Swedish University of Agricultural Sciences, Division Water Management, P.O.B. 7072, S750 07 Uppsala, Sweden.

Abbau und Versickerung von Clopyralid in schwedischen Böden

Der Abbau und die Versickerung von Clopyralid unter den in Schweden vorherrschenden Bedingungen wurde untersucht. Der Wirkstoff wurde in zwei Standorten, in Lanna (schwerer Lehm) und Kjettslinge (sandiger Boden) als LONTREL 100 in Aufwandmengen 1.2 und 2.4 l/ha (120 and 240 g ae/ha) in Sommergerste appliziert. Es wurden -1, 0, 3, 7, 14, 28, 56, 84, 112 Tage nach der Behandlung Bodenkerne entnommen, während Proben des Sickerwassers in Lanna bis November (168 Tage nach der Behandlung) und in Kjettslinge bis April (332 Tage nach der Behandlung) entnommen wurden.

In beiden Standorten wurde festgestellt, daß Clopyralid schnell in beiden Bodenarten abbaut, weil 112 Tage nach der Behandlung kein Clopyralid nachweisbar war (unterste Bestimmungsgrenze: 2 ppb).

Nur auf dem schweren Boden in Lanna wurde Clopyralid im Sickerwasser beider Aufwandmengen und ausschließlich in einem Falle am 20.07 gefunden. Die Konzentrationen waren 0.5 bzw 6 ppb und entsprechen 0.0004 bzw 0.008% der aufgetragenen Wirkstoffmenge. Die Schlussfolgerung ist daß Kontamination des Grundwassers durch Clopyralid höchst unwahrscheinlich erscheint unter den in Schweden vorherrschenden Bedingungen.

S. Gräff, K. Undorf und J. Huber

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

Ausbringung eines Kernpolyedervirus von *Autographa californica* (AcMNPV)
im Freiland

Im Rahmen eines BMFT- sowie EG-Projektes zur Abschätzung von möglichen Risiken bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Baculoviren wurden in einem Freilandversuch mit natürlich vorkommenden Kernpolyederviren als Modell, quantitative Untersuchungen zur Verteilung und zum Verbleib dieser Viren in der Umwelt durchgeführt.

Auf einem Zuckerrübenfeld wurde in zwei Versuchspartzen von 1,4 bzw. 6,3 m² Größe ein Kernpolyedervirus von *A. californica* (Aufwandmenge: 5 x 10¹² Polyeder pro Hektar) mit Hilfe einer Handspritze appliziert. Da ein natürlicher Befall an Noctuidenlarven nicht zu erwarten war, wurden nach der Virusbehandlung junge Wirtslarven der Zuckerrübensule, *Spodoptera exigua*, in der Versuchspartze ausgesetzt. Ziel der Freilandversuche war es, die Gesamtvirusmenge in den Feldkomponenten (Pflanzen und Boden) nach Versuchsablauf (4 Wochen) zu erfassen, sowie die Ausbreitung der Viren von der behandelten Partze (1,4 m²) in die umliegende unbehandelte Partze (8,8 m²) zu untersuchen.

Darüberhinaus wurde der Virusgehalt in Bodenproben in Abhängigkeit von der Versuchszeit ermittelt. Hierzu wurden innerhalb von 4 Wochen alle 7 Tage an unterschiedlichen Stellen der Versuchspartze Erdproben von der Bodenoberfläche entnommen und gemischt. Zur Bestimmung der Virusmenge auf den Pflanzen und im Boden diente der Biotest mit Eilarven von *S. exigua* bzw. *Autographa gamma*.

Untersuchungen von Erdstichproben aus unterschiedlichen Bodentiefen (0 bis 20 cm) zeigten, daß hauptsächlich innerhalb der obersten Bodenschicht (0-5 cm) Virusaktivität im Biotest nachweisbar war. Die Ergebnisse der Virusquantifizierung ergaben für einen m² der behandelten Partze eine Gesamtvirusmenge von etwa 1,4 x 10⁸ Polyeder auf den Pflanzen und 1 x 10⁸ Pol. im Boden. Im umliegenden unbehandelten Feldbereich, der als Kontrollpartze diente, wurde dagegen pro m² Fläche eine etwa 10-fach niedrigere Gesamtvirusmenge sowohl auf den Pflanzen (2,8 x 10⁷ Pol) als auch im Boden (1,9 x 10⁷ Pol.) bestimmt. Ermittelt man die Virusmenge auf den Pflanzen pro kg Frischgewicht bzw. pro kg Boden aus Versuchsproben, die an unterschiedlichen Standorten der Versuchspartze entnommen wurden, so zeigt sich mit zunehmendem Abstand zur Viruspartze ein abnehmender Virusgradient.

	Viruspartze	Abstand von der Viruspartze		
		0 - 50 cm	50 - 100 cm	
Pflanzen:	1,8 x 10 ⁷	9,4 x 10 ⁶	5,3 x 10 ⁶	Polyeder
Boden:	3,0 x 10 ⁷	8,9 x 10 ⁶	5,3 x 10 ⁶	Polyeder

Bei der Bestimmung der Virusmenge in Oberboden zu unterschiedlichen Zeitpunkten, zeigte sich eine stetige Zunahme des Virusgehaltes in Abhängigkeit von der Versuchsdauer. Nach der ersten Probenentnahme (7 Tage nach der Spritzung) wurde ein Virustiter von 3,3 x 10³ Pol. pro g Boden ermittelt. Nach Ablauf von 2 bzw. 3 Wochen stieg der Virusgehalt um einen Faktor von 2,3 (7,7 x 10³ Pol./g Boden) bzw. 2,6 (8,7 x 10³ Pol./g Boden) gegenüber der ersten Probenentnahme. Nach der 4. Versuchswoche wurde etwa 5,5 mal soviel Virus (1,8 x 10⁴ Pol./g) im Boden nachgewiesen.

Ackerbau - Getreide, Mais

G.M. Hoffmann

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Grundlagen zur Definition von Bekämpfungsschwellen bei Erregern von Weizenkrankheiten

In Fällen fehlender Alternativen zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln gegen pilzliche Erreger von Krankheiten an Weizen sind definierte Grundlagen für eine optimale Integration und Ertragsverlustminderung zu erarbeiten. Das komplexe System des Pflanzenbestandes mit regional und von Jahr zu Jahr wechselnder Priorität, Dominanz und Sequenz der einzelnen Pathogene setzt ein flexibles Gesamtkonzept voraus, welches der aktuellen Situation Rechnung trägt und sich an Bekämpfungsschwellen orientiert. Diese sind "Erregerschwellen", d.h. auf eine definierte Populationsgröße oder Befallshäufigkeit ausgerichtete Werte. Ihre Erarbeitung und Anwendung setzt eine einwandfreie Diagnose voraus, welche auf der Erkennung typischer Pilzstrukturen bei den einzelnen Erregern beruht (Sporenträger, Pyknidien, Sporenlager etc.). Symptombonituren bei Nekrosebildern sind unzuverlässig. Als weitere Grundlage haben mehrjährige Analysen der Populationsdynamik der einzelnen Erreger zu dienen, wobei insbesondere der kritische Übergang in die epidemische Entwicklung in Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren und den Anbausystemen (Sorte, Düngung, Aussaatzeit etc.) zu erfassen ist. Hintergrundinformationen über eine stadienspezifische Sensibilität der Pflanzen, über die Möglichkeiten oder das Fehlen zur Kompensation von pathogenbedingten Schäden weisen auf den Zeitraum von notwendigen Schutzmaßnahmen hin. Die Fungizide sind nach dem schwellenorientierten Konzept auf direkte und indirekte Wirkungshöhe und -dauer gegen den Zielorganismus sowie auf Nebeneffekte gegen andere Pathogene kritisch zu prüfen. Ihre spätere Auswahl hat sich an der aktuellen Situation im Feldbestand zu orientieren. Schließlich sind in verschiedenen Weizenanbausystemen entsprechend der Erregerentwicklung alle notwendigen Entscheidungshilfen (Schwellenwerte) systemimmanent anzuwenden. Die Effekte sind unter den Aspekten ihrer Interdependenz, ihres Beitrages zur Lösung aktueller Probleme und unter Wahrung ökonomischer und ökologischer Grundsätze zu analysieren. Ziel eines schwellenorientierten Bekämpfungskonzeptes ist die optimale Integration aller notwendigen direkten Maßnahmen zur Begrenzung von Ertrags- und Qualitätsverlusten.

A. Mauler-Machnik

Bayer AG, Sektor Landwirtschaft, PF-Zentrum Monheim

Einfache Methode zur Frühdiagnose von Pseudocercospora
herpotrichoides mit dem Bayer Getreide-Diagnose-System nach
Verreet/Hoffmann

Der gezielte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln setzt die Kenntnis der Befallsstärke zum Bekämpfungstermin voraus. Für P. herpotrichoides wird in Verbindung mit dem Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann erstmals eine Methode vorgestellt, die die Bestimmung des aktuellen Befallsgeschehens im Weizenbestand direkt auf dem landwirtschaftlichen Betrieb erlaubt. Zum Bekämpfungstermin kann eine repräsentative Anzahl Pflanzen von einzelnen Beständen zuverlässig untersucht werden.

Die Integration der Schnell-Methode zur Frühdiagnose von P. herpotrichoides in das Getreide-Diagnose-System ermöglicht dem Anwender:

- die schnelle Diagnose der wichtigsten Krankheitserreger der Halmbasis
- die Befallshäufigkeit der Pflanzen festzustellen
- die Befallsstärke von Pflanzen und einzelnen Blattscheiden zu ermitteln
- zu erkennen, wie viele Blattscheiden bereits durchdrungen sind.

In der diesjährigen Vegetationsperiode wurden an zahlreichen Standorten Feldversuche durchgeführt. Zum Bekämpfungstermin wurde die neue Schnell-Methode mit anderen Labor-Methoden verglichen. Erste Ergebnisse zu diesen Untersuchungen und zur Bekämpfungsschwelle von P. herpotrichoides mit dem Getreide-Diagnose-System werden vorgestellt.

Büschbell, T.

BAYER AG Pflanzenschutz Entwicklung
Pflanzenschutzzentrum Monheim, 5090 Leverkusen

Zur Diagnose von Blattfleckenkrankheiten an Weizen

Das Vorkommen einer Reihe von Pilzkrankheiten sowie deren starke epidemiologische Ausbreitung in bestimmten Jahren und den damit verbundenen Ertragsverlusten stellen ein immer wiederkehrendes biologisches Phänomen und damit eine ständige Gefahr für den Anbauerfolg unserer Getreidekulturen dar. Gegenmaßnahmen müssen, bei Marktgesetzen unterliegender Produktion, ökonomisch und ökologisch vertretbar sein. Nachdem Einflußfaktoren des phytopathologischen Geschehens, wie Fruchtfolge, Sortenwahl, Saatzeit, Saattiefe, Düngung, etc. ausgeschöpft sind, bedeutet dies für viele landwirtschaftliche Betriebe zur Erreichung des gesetzten Produktionszieles, den Einsatz von Fungiziden. Um der allgemein anerkannten Forderung nachzukommen, die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes zu praktizieren, d.h. nur dann auszuführen, wenn die aktuellen Bedingungen es erfordern, ist neben der Verfügbarkeit gezielt einsetzbarer Wirkstoffe, das Vorliegen von wissenschaftlich begründeten Entscheidungshilfen essentiell. Die Wahl bzw. Konzeption der Methoden für die Diagnose des Zielorganismus ist von um so größerer Bedeutung, je unspezifischer sich die Symptomausprägung des Pathogens für das menschliche Auge darstellt. Neben der qualitativen Bestimmung von Blattkrankheitserregern muß auch die quantitative Erfassung durch die Diagnosemethode sichergestellt sein. Das sichere und rechtzeitige (da nur zu Beginn ihrer epidemiologischen Phase am sichersten und nachhaltigsten bekämpfbar) Erkennen der Blatt- und Blattfleckenkrankheiten an Weizen *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici repentis*, *Cochiobolus sativus*, *Erysiphe graminis* und *Puccinia*-Arten und die Unterscheidung zu nicht pathogenen Arten wie *Didymella exitialis* und *Ascochyta* sp. sind die Voraussetzungen für den optimalen Bekämpfungserfolg.

Hoffmann, G. M., Verreet, J. A., Kremer, F. W., 1988: Konzeption und Methode für eine zukunftsorientierte, gezielte Bekämpfung von Blatt- und Ährenkrankheiten an Getreide. Gesunde Pfl. 40, 438-446.

Verreet, J. - A.

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising - Weißenstephan

Einflüsse von Aussaatzeit, Sorten und N - Düngung auf die Terminierung von Fungizidmaßnahmen im Weizen nach dem Schwellenkonzept

Aus dreijährigen Feldversuchen, in durch Sorten (*Apollo*, *Ares*, *Basalt*, *Granada*, *Kanzler*), N - Düngungsintensitäten ($N_1 = 40 \text{ kg/ha}$, $N_2 = 140 \text{ kg/ha}$) und Saatzeiten (Frühsaat = 21. September, Normalsaat = 15. Oktober) divergierenden Weizenanbausystemen, werden die Einflüsse der nach biologisch orientierten Bekämpfungsschwellen gezielt eingesetzten Fungizide auf die Populationsdynamik der Krankheitserreger *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton (*Tapesia yallundae* Wallwork & Spooner), *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal, *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. (*Leptosphaeria nodorum* E. Müller), *Septoria tritici* Rob. apud Desm. (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter), *Drechslera tritici - repentis* (Died.) Shoemaker (*Pyrenophora tritici - repentis* (Died.) Drechs.) und resultierender Ertragsreaktionen vorgestellt. Neben einer Quantifizierung der Sorten -, Düngungs -, Saatzeit und Jahreswitterung bedingten Einflüsse auf die Epidemiologie genannter Pathogene (unbehandelter Pflanzenbestand) kommen die Erreger - spezifischen Bekämpfungsschwellen (Fungizid der Wahl) in jeweils dem Zielorganismus zugeordneten Varianten (5) zur Anwendung, wobei die biologischen Haupt - und Nebenwirkungen eingesetzter Fungizide in wöchentlichen Intervallen erfaßt werden. In einer zusätzlichen, Systemimmanenten Variante erfolgt die Integration aller bestehenden Bekämpfungsschwellen mit dem Ziel, in Abhängigkeit bestehender Sortentoleranzen bzw. - Resistenzen, biologischer Haupt - und Nebenwirkungen eingesetzter Fungizide, variierender N - Düngungsintensitäten, Saatzeiten, jahresbedingter Witterung und einer flexibel auf diese Parameter reagierenden, biologisch orientierten Schwellenkonzeption eine Optimierung von Bekämpfungsmaßnahmen zu erreichen.

J. Raum

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Biologische Nebeneffekte von Fungizidmaßnahmen im Weizen bei gezieltem Einsatz nach dem Schwellenkonzept

Mit dem erregerbezogenen Einsatz breitwirksamer Fungizide der neueren Generation werden über die Bekämpfung des Zielorganismus hinaus und in Abhängigkeit der Wirkstoffart ausgeprägte Nebenwirkungen auf Pathogene erzielt, die zum Zeitpunkt der Applikation noch nicht oder nur auf geringem Niveau im Bestand vorhanden sind. In Freilandversuchen an zwei Standorten unter natürlichem Befallsdruck wurden die Nebeneffekte von gezielt eingesetzten Fungiziden gegen den Halmbruch und *Septoria nodorum* auf die Epidemiologie der 'non-target-organisms' erfaßt; die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund der fungiziden Neben- und Dauerwirkung hinsichtlich der Interpretation von Ertragsreaktionen in Fungizidversuchen diskutiert.

Die Bekämpfung des Halmbruchs (Roggenstein 1989, Apollo) erfolgte zu den Terminen EC 29 (Befallshäufigkeit > 20 % nach KK-Test) bzw. EC 37 (stadienorientiert) mit den Fungiziden Sportak bzw. BAS 48013 F (Versuchsmittel). Über die Kontrolle des Halmbruchs hinaus beeinflussten die Präparate den Populationsaufbau von *Septoria nodorum* bis in die 9. Woche nach der Applikation. Der spätere Behandlungstermin - EC 37 - reduzierte den Befall von *Septoria nodorum* deutlicher und war hinsichtlich der Halmbruchwirkung nicht unterlegen. Mit beiden Fungiziden wurden nach dem Einsatz in EC 37 höhere Erträge als durch deren Applikation in EC 29 erzielt.

In Weihenstephan (1989) wurden nach der Schwellenwert-orientierten Fungizidbehandlung gegen *Septoria nodorum* mit Matador bzw. BAS 48013 die Nebenwirkungen auf die Populationsdynamik der in der Sorte Kanzler massiv aufgetretenen Erreger *Septoria tritici*, *Erysiphe graminis* und *Puccinia graminis* verfolgt. Eradikative Wirkungen auf den Mehltau und *S. tritici*, sowie eine protektive Dauerwirkung von bis zu 9 Wochen auf den erst nach der Applikation (EC 37) in Erscheinung getretenen Braunrost wurden quantifiziert.

Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit differenzierter, epidemiologischer Erhebungen und einwandfreier Diagnose bei der Anlage und Durchführung von Fungizidversuchen. Sporadische Feldbegehungen und Abschlußbonituren sowie die Interpretation anhand von Ertragsergebnissen alleine können die Güte und das Wirkungsspektrum eines Fungizides nicht hinreichend definieren. Darüber hinaus kann die Kenntnis der Nebenwirkungen von Wirkstoffen und deren Einbeziehung in zukünftige Bekämpfungskonzeptionen einen Beitrag zur Optimierung des Fungizideinsatzes darstellen.

Mathias Kremer

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München,
Freising-Weihenstephan

Biologische Simulation von Befallsverläufen der Drechslera
Blattfleckenkrankheit an Weizen, physiologische Reaktion und
Ertrag

Eine Beurteilung der Schadwirkung der Drechslera-Blattfleckenkrankheit an Weizen (Err.: *Drechslera tritici-repentis*) ist allein auf der Basis von mehr oder weniger gezielten Feldversuchen nicht möglich. Diese kann nur unter fest definierten äußeren Bedingungen und unter Ausschluß unkontrollierter Sekundärinfektionen erfolgen. Aus diesem Grund wurden in Gefäßversuchen in einer Vegetationshalle über drei Versuchsjahre unterschiedliche Epidemiemodelle durch mehrfache, sukzessive Inokulationen mit niedrigen Sporendichten simuliert und die Auswirkungen auf Befall und Ertrag festgehalten.

Die Untersuchungen zeigten, daß die epidemische Entwicklung des Erregers, insbesondere während der Schoßphase, von erheblicher Bedeutung ist. Die höchsten Ertragsverluste traten mit -39,4% stets nach vierfacher Inokulation und bei einem Epidemiebeginn zum Zeitpunkt der Fahnenblattentwicklung (EC 37/38) ein. Selbst zwei spät aufeinanderfolgende Inokulationen in den Stadien EC 71 und EC 73 hatten noch Ertragsreduktionen von -19,4% gegenüber der befallsfreien Kontrolle zur Folge.

Um die komplexe Schadwirkung der verschiedenen Epidemiemodelle in differenzierter Weise erklären zu können, wurden gleichzeitig einmalige Infektionen in verschiedenen Entwicklungsstadien mit unterschiedlichen Sporenkonzentrationen durchgeführt. Postinfektionelle Untersuchungen des Kohlenhydrathaushaltes zeigten deutlich die Ursachen für die mehr oder weniger starken Ertragsauswirkungen der unterschiedlichen Epidemien auf. So war insbesondere nach Inokulation zum Zeitpunkt der Fahnenblattentwicklung die Synthese an Saccharose und Fruktanen erheblich eingeschränkt; mit späteren Inokulationen bis zur Blüte nahmen die Einflüsse ab.

P. Wolf

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Epidemiologisch begründetes Entscheidungsmodell zur Bekämpfung von *Drechslera tritici-repentis*

Im Rahmen der ganzheitlichen Konzeption einer schwellenorientierten Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Weizenanbau wurde ein Entscheidungsschema für Bekämpfungsmaßnahmen gegen *Drechslera tritici-repentis* entwickelt. Umfassende Studien zur Epidemiologie des Erregers bilden die Basis zur Definition von Bekämpfungsschwellen. Diese stützen sich in jeder Phase des Krankheitsgeschehens auf den Entwicklungszustand des Erregers. Das Modell reagiert daher auf witterungsabhängige wie standortspezifische Schwankungen im jahreszeitlichen Auftreten des Parasiten, indem der aktuelle Erregerzustand als Konsequenz aller epidemiologischen Einflußgrößen in die Entscheidungsfindung eingeht.

Das Funktionieren des Modells setzt laufend Informationen über den Zustand des Inokulums voraus. Für die einzelnen Entwicklungsstadien wurden Indikationsblattetagen definiert, die im Laufe der Vegetationsentwicklung auf ein Überschreiten der Schwelle zu kontrollieren sind. Die Indikation einer Behandlung ist bei einer Sporulationshäufigkeit > 5 % (-> Indikationsblattetage) gegeben. Die Wirkungsdauer beträgt bei Präparaten mit den Wirkstoffen Propiconazol und Tebuconazole 3-4 Wochen. Im Anschluß an diese Periode sind die Weizenbestände auf Neubefall zu überprüfen. Eine Erregererholung und damit eine Folgebehandlung ist bei einer Befallshäufigkeit > 5 % auf einer der oberen drei Blattetagen angezeigt. Die postinfektionelle Wirkung von Fungiziden ist gering; systemische Präparate sind bevorzugt anzuwenden.

Für eine Anwendung dieser Konzeption in der landwirtschaftlichen Praxis sind Kenntnisse in der Morphologie des Erregers, d.h. in der Diagnose der typischen Vermehrungsstrukturen und Blattsymptome, unabdingbare Voraussetzung. Das vorliegende Bekämpfungskonzept wurde unter Praxisbedingungen in zweijährigen Feldversuchen an drei Standorten in Bayern entwickelt und als Entscheidungsmodell für Beratung und Einführung in den landwirtschaftlichen Betrieb konzipiert.

J. Habermeyer

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Überprüfung und Einführung des Bekämpfungsschwellenkonzeptes WEIZENMODELL BAYERN

Seit vielen Jahren werden am Lehrstuhl für Phytopathologie umfangreiche epidemiologische Untersuchungen über das Auftreten, den Epidemieverlauf unter verschiedenen Witterungsgegebenheiten und die Schadwirkung der wichtigsten Weizenkrankheiten durchgeführt. Darauf aufbauend konnten Schwellen zur gezielten Bekämpfung der Einzelerreger definiert werden. In der Bekämpfungsschwellenkonzeption WEIZENMODELL BAYERN wurden die Einzelschwellen zu einer Gesamtstrategie zur optimierten Bekämpfung der in einem Feldbestand auftretenden Weizenkrankheiten zusammengeführt. Wichtigstes Element im WEIZENMODELL BAYERN ist die exakte Diagnose und Quantifizierung des Befalles. Bei Erregern, bei denen die sichere Erkennung mit dem bloßen Auge nicht möglich ist, sind Hilfsmittel wie das Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann zu verwenden. FungizidAuswahl und -terminierung erfolgen in Abhängigkeit davon, welche Krankheiten die Bekämpfungsschwelle bereits überschritten haben und welche anderen Erreger im Bestand unterhalb ihrer jeweiligen Schwelle auftreten.

Die Überprüfung der Konzeption WEIZENMODELL BAYERN erfolgt seit 1989 in Bayern in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Landwirtschaft und Bodenkultur. An 5 von 6 Versuchsstandorten konnten 1989 in der bekämpfungsschwellenorientierten Versuchsvariante durch die Anpassung der Fungizidstrategie an die tatsächlich im Bestand aufgetretene Erregerzusammensetzung monetäre Mehrerträge gegenüber einer stadienorientierten, praxisüblichen Fungizidvariante erzielt werden. Neben den Versuchen an Ämtern erfolgte 1990 eine Überprüfung der Gesamtkonzeption in 24 ausgewählten Praxisbetrieben in Bayern. Die Betriebsleiter waren nach einer intensiven Einführung in das System und Schulung am Diagnosegerät in der Lage, in ihren Beständen Krankheitserkennung und gezielte FungizidAuswahl durchzuführen.

Aufgrund der Ergebnisse der von der Officialberatung in Bayern in repräsentativen Beständen mit Hilfe des KLEWITZ/KASBOHRER-Tests durchgeführten Halmbruchuntersuchungen und der von Betriebsleitern selbst durchgeführten Anfärbungen der Blattscheiden nach MAULER/NASS war in keinem der Praxisbetriebe eine Halmbruchbekämpfung erforderlich. Mit Mehltau-Schwellenspritzungen, die ab EC 30 bis etwa EC 65 abhängig von Sorte, Bestandesdichte usw. notwendig waren, konnten gute Bekämpfungserfolge erzielt werden. Gezielte Fungizidanwendungen gegen *Septoria nodorum* waren aufgrund der trockenen Mai-Witterung erst ab Anfang Juni erforderlich. Braunrost- und Gelbrostbefall mußte ab Anfang Juni in Einzelfällen gezielt bekämpft werden. Die Erfahrungen, die in der intensiven Überprüfungsphase an den ÄfLuB und in den Praxisbetrieben gesammelt werden, dienen der Optimierung der Bekämpfungsschwellenkonzeption.

Verreet, J. - A.

Technische Universität München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Freising - Weihenstephan

Mehrjährige Prüfungen von Fungiziden gegen Blatt- und Ährenkrankheiten an Weizen bei Anwendung des Konzeptes der Bekämpfungsschwellen

Im Rahmen epidemiologischer Untersuchungen über die Entwicklung der Blatt- und Ährenkrankheit *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. an Winterweizen ist der Frage der Wirksamkeit von Fungiziden hohe Bedeutung beizumessen, da die Effektivität eingesetzter Wirkstoffe über den weiteren Verlauf der Populationsdynamik des Erregers und letztlich über das zu erzielende Maß an Verlustminderung entscheidet. Grundlage höchstmöglicher Ausschöpfung fungizider Potenz stellt die epidemiebezogene Terminierung von Fungiziden dar, die neben einer exakten Diagnose erregerspezifischer Merkmale und einhergehender Quantifizierung des Populationswachstums wissenschaftlich erarbeitete Schwellenwerte voraussetzt, die die biologische Notwendigkeit des Eingriffes in ein aktuelles Befallsgeschehen rechtfertigen. Die qualitative und quantitative Diagnose von Blattfleckenenergern anhand typischer Pilzstrukturen kann mittels eines Stereoskopes bzw. durch das eigens hierfür konzipierte, kostengünstige Bayer - Getreide - Diagnose - System nach Verreet/Hoffmann (Hoffmann et. al. 1988) vorgenommen werden. Unter Berücksichtigung verschiedener Wirkungsweisen von Fungiziden sind im Sinne einer optimierten Integration chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen nicht nur die Effekte auf den Zielorganismus sondern auch die biologischen Nebenwirkungen auf zusätzlich auftretende Krankheitserreger im Weizenbestand zu quantifizieren, um eine möglichst genaue Interpretation resultierender Verlustminderungen in Form eines Ertragsanstieges als Summe der Einzeleffekte gewährleisten zu können. Aus einem vierjährigen Feldversuch werden Ergebnisse der nach dem schwellenorientierten Entscheidungsschema (Verreet, Hoffmann 1989) eingesetzten Fungizide (Kontaktwirkstoffe: Anilazin, Chlorthalonil, Guazatin, Iminoctadintriacetat, Iprodion; Systemische Wirkstoffe: Cyproconazol, Difenoconazol, Flusilazol, Prochloraz, Propiconazol, Tebuconazol, Triadimenol) in zwei Sorten (*Apollo*, *Basalt*) am Versuchsstandort Roggenstein (Kreis Fürstenfeldbruck, Obb.) vorgestellt. Aus den Untersuchungen, die in Abhängigkeit jährlich divergierender Witterungsbedingungen zu variierenden Erregerprogressionen und Pathogenzusammensetzungen führen, können detaillierte Hintergrundinformationen bezüglich des Wirkungsgrades eingesetzter Präparate auf den Zielorganismus, ihrer biologischen Nebenwirkungen auf zusätzlich auftretende Krankheitserreger und ihrer ertragsphysiologischen Effekte gewonnen werden, um im Rahmen von Erhebungen aktueller Befallssituationen eine intelligente Wahl von Fungiziden vornehmen zu können.

A. Obst

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München

Septoria nodorum-Bekämpfung bei Weizen in Abhängigkeit von
Behandlungstermin und Fungizidwahl

Mehrjährige Feldversuche zur Wirkung ausgewählter Azolfungizide gegen *Septoria nodorum* auf Weizen vor oder nach künstlicher Inokulation erlauben folgende Schlußfolgerungen:

Gegen Primärinfektionen erreichen präinfektionelle (vorbeugende) Behandlungen den höchsten Wirkungsgrad. Bei postinfektioneller (kurativer) Anwendung ist der Bekämpfungserfolg um so geringer, je später nach dem Infektionstermin der Fungizideinsatz erfolgt. Unter den geprüften Marktpräparaten zeigt Sportak (480 g/ha Prochloraz) die beste Stoppwirkung.

Bei Inokulumvorgabe und nachfolgend sekundären Infektionen ist eine Behandlung *n a c h* der Hauptinfektion die günstigste. Die genaue Terminwahl wird sich nach der Höhe des primären Infektionsdrucks richten, gilt es doch, einen Kompromiß zwischen hohem Wirkungsgrad der Behandlung gegen Primärinfektionen einerseits und hoher Wirkungsdauer gegen Sekundärinfektionen andererseits zu finden. Von den verfügbaren Präparaten zeichnet sich Matador (250 g/ha Tebuconazole + 125 g/ha Triadimenol) durch hohe Wirkungsdauer und große Flexibilität bezüglich des Einsatztermins aus. Ein Difenconazol-Versuchspräparat übertrifft insbesondere in kurativer Hinsicht diesen Standard noch erheblich.

Bei Erregern mit schubweiser Ausbreitung wie *Septoria nodorum* sollte also über eine Bekämpfung nicht allein nach dem Befallsschwellenkonzept, sondern infektionsbezogen, d.h. unter Berücksichtigung des abgelaufenen Witterungsgeschehens, entschieden werden. Bei der Fungizidwahl berücksichtige man unterschiedliche Anfangs- und Dauerwirkung der verfügbaren Präparate.

V.W.L. Jordan and J.A. Hutcheon

*Department of Agricultural Sciences, University of Bristol,
AFRC Institute of Arable Crops Research, Long Ashton Research Station,
Bristol BS18 9AF, UK*

Disease Control Strategies for Optimal Intervention in Winter Wheat
and the Development of Lower Input Farming Systems

During the past decade, cereal crops in the UK have been grown under more intensive management; changes in crop husbandry practices have increased the risks of disease becoming severe, and indirectly, the need for fungicide treatment. Collectively, disease-induced yield losses have been estimated at £100M in some years, even after fungicide treatment. The most important of these, in terms of yield loss potential, are *Septoria* spp., powdery mildew and eyespot. Consequently, disease control strategies are diverse; over 90% of winter wheat crops receive at least one fungicide spray and 35% of crops receive three or more fungicide sprays annually.

To explore the possibilities of reducing fungicide inputs whilst maintaining cost-effective disease control, our research into the inherent biological activities of fungicides that underlie their action against the major wheat diseases has shown that an effective and economic option would be a 2-spray programme, comprising prochloraz with or without a morpholine at GSZ 37, followed by a triazole + chlorothalonil at GSZ 59. This use of different fungicide groups could form part of a strategy to combat the development of fungicide resistance.

In the UK, Long Ashton Research Station has now been given special responsibility to research aspects of lower input farming, and we are collaborating closely with MAFF and other European States to seek a compromise between conventional, intensive and organic farming. The objective of this new research programme is to reduce the cost and increase the environmental safety of farming arable crops in the UK. This can be achieved by paying closer attention to the need for, and cost effectiveness of, individual agrochemical inputs and by adopting a range of husbandry practices designed to reduce the risk of problems arising that would otherwise require treatment with pesticide. Thus, the ecological implications of a farming system's approach will be investigated using opportunities to reduce crop protection and husbandry inputs selectively, in experiments utilising the benefits of crop rotation and soil management.

A. Obst

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München

Konzeption und erste Erfahrungen mit einem Entscheidungsmodell gegen die wichtigsten Krankheitserreger an Gerste

In neun Wintergersten- und fünf Sommergerstenversuchen, jeweils in Nachbarschaft einer agrarmeteorologischen Meßstation angelegt, sollte die stadienorientierte Praxis-spritzfolge einer gezielten Bekämpfung der wichtigsten Gerstenschadpilze gegenübergestellt werden. Als Bekämpfungsschwellenwerte waren, im Einvernehmen mit dem Lehrstuhl für Phytopathologie, zuvor sehr niedrige Befallswerte festgelegt worden. Dies erfordert fortlaufende Befallsermittlungen, die ebenfalls in der Praxisvariante sowie in Unbehandelt in wöchentlichen Abständen durchgeführt worden sind.

In diesen Versuchen ist 1990 als Hauptschaderreger *Rhynchosporium secalis* aufgetreten. Das Konzept, Mykosen in sehr frühen Entwicklungsstadien zu bekämpfen, hat sich grundsätzlich als richtig erwiesen, wenn auch die für *Rh. secalis* festgelegte Bekämpfungsschwelle, nämlich zehn Prozent Befallshäufigkeit ab Beginn des Schossens, als zu niedrig angesetzt erscheint. Wichtig ist darüber hinaus auch die Berücksichtigung des abgelaufenen Witterungsgeschehens, um mit Azolfungizidkombinationen kurativ einzelne Infektionsschübe zu erfassen.

Aus dem Vergleich der umfangreichen Befallsdaten mit den zugehörigen Witterungswerten erwarten wir für die Zukunft Möglichkeiten zur Verringerung des hohen Bonituraufwands. Das Entscheidungsmodell muß weiter geprüft und verbessert werden.

V. Stephan

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weihenstephan

Zur Entwicklung des Expertensystems WEIZENMODELL BAYERN

Das WEIZENMODELL BAYERN ist ein System, das den Benutzer bei der Kontrolle der wichtigsten Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten in Winterweizenbeständen unterstützt. Grundlage für entsprechende Entscheidungen sind Bekämpfungsschwellen, die größtenteils bereits publiziert wurden. Diese Schwellen bilden auch den Kern des gleichnamigen Expertensystems, das derzeit in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau entwickelt wird. Neben der Überprüfung des Modells in Exaktversuchen an Landwirtschaftsämtern und der Erprobung in Praxisbetrieben bildet das Expertensystem die zweite Säule der Einführung des WEIZENMODELLS BAYERN in der landwirtschaftlichen Praxis.

Das Expertensystem unterstützt den Benutzer durch sachgerechte Erklärungen bei der exakten Diagnose, bei der detaillierten Bonitur in Feldbeständen und bei der Bewertung der Boniturergebnisse. Es empfiehlt eine gezielte Fungizidapplikation, wenn die entsprechende Bekämpfungsschwelle überschritten wurde. Bei der Entscheidung über die Notwendigkeit einer Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* werden nach Ermittlung von Saatzeit, Vorfrucht und Standort die Ergebnisse des an den Ämtern für Landwirtschaft und Bodenkultur in Bayern durchgeführten KLEWITZ/KASBOHRER-Tests ausgewertet.

Wenn gezielte Fungizidapplikationen notwendig sind, wird eine Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Fungizide angeboten. Hierbei erfolgt zunächst durch Datenbankzugriff eine schrittweise Selektion auf der Basis der amtlichen Zulassung, in einem zweiten Schritt ergänzt durch eine differenzierte Fungizidempfehlung.

Falls notwendig und möglich, können vom System Witterungsdaten berücksichtigt werden, die von etwa 100 automatischen Wetterstationen in Bayern aufgezeichnet werden.

Jede Frage des Programms an den Benutzer wird auf Knopfdruck ausführlich erklärt. Ebenso kann das Expertensystem den Weg seiner Entscheidungsfindung genauestens erläutern und die zugrundeliegenden biologischen Zusammenhänge aufzeigen.

Nach der Programmierung eines ersten Prototyps wird nun das System ständig weiterentwickelt, in Experteninterviews zur Diskussion gestellt und seit April 1990 an den 8 Ämtern für Landwirtschaft und Bodenkultur in Bayern erprobt. Hierbei wurde die Wissensbasis regelmäßig konsultiert, die Dauer einer solchen Konsultation betrug zwischen wenigen Minuten, z.B. wenn nur Ergebnisse des KK-Tests ausgewertet wurden, und bis zu zwei Stunden. Anregungen aus dieser Erprobung in einer frühen Entwicklungsphase werden bei der Fortsetzung der Arbeit berücksichtigt; entsprechende Mitteilungen der Benutzer werden noch im Verlauf der Konsultation gespeichert.

Die Programmierung des Modells erfolgt mit Hilfe der Expertensystem-Shell ESE am Großrechner und im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Zukünftig soll das Expertensystem über BTX angeboten werden.

K.-H. Dammer

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Sektion Pflanzenproduktion, Abt. Biometrie

Schaderregerauftreten in Winterroggen, deren Symptome an der Halmbasis zu Verwechslungsmöglichkeiten mit dem Erreger der Halbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) führen können

Der Erreger der Augenflecken- oder Halbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) hat an Ertragsminderungen die durch Fußkrankheiten in Wintergetreide verursacht werden einen wesentlichen Anteil. Das Erkennen der Halbruchkrankheit an Winterroggen im Frühjahr zur Bekämpfungsentscheidung ist auf Grund fehlender oder atypischer Symptome äußerst schwierig. Erst mit Ausbildung des Halmes entstehen Symptome, die eine Zuordnung zu den einzelnen Schadensursachen möglich machen.

Bei Befall mit der Halbruchkrankheit können nicht nur charakteristische Augenflecke, sondern auch untypische Verbräunungen auftreten, die Verwechslungen mit anderen Pathogenen nicht ausschließen. Anhand von Dias werden Symptome von Insekten und Pilzen, die an der Halmbasis von Winterroggen beobachtet wurden, vorgestellt.

1. Insekten: -Hessenfliege (*Mayetiola destructor* (Say)),
-Getreidehalmwespe (*Cephus pygmaeus* Linné),
-Spornzikade (*Javesella pellucida* Fabr.)
2. Pilze: -Halbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton),
-"Scharfer Augenfleck" (*Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven),
-Fusarium-Fußkrankheit (*Fusarium* spp.),
-Antraknose (*Colletotrichum cereale* Manns.),
-Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *secalis* March.),
-Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.)

E. Kuntzsch

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Ackerbau

Zum Einfluß des Befalls mit Pseudocercospora herpotrichoides (Fron) DEIGHTON auf Ertrag und Ertragskomponenten im langjährigen Getreidedaueranbau und in Weizenmonokultur in Etzdorf

Auf einer Fläche von 3265 m² (Löß-Schwarzerde) mit bereits 12jährigem ununterbrochenem Getreidedaueranbau wurde 1967 ein Feldversuch angelegt, um mit acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen und Fungizidapplikation einer Ertragsbeeinflussung durch fruchtfolgebedingte Krankheiten zu begegnen.

Kurze Zusammenstellung wichtiger Ergebnisse des Versuches:

- Die Höhe des starken und gesamten Befalls mit der Halmbruchkrankheit ist von der Jahreswitterung und der Disposition der Pflanzen abhängig.
- Unter den Bedingungen des langjährigen Getreidedaueranbaues ist der Befall mit der Halmbruchkrankheit und sein Einfluß auf den Ertrag anders zu beurteilen als in Fruchtfolgen mit 50...60 % Getreide. Der Unterschied besteht in den Auswirkungen des Befalls mit *P. herpotrichoides* auf den Ertrag. Die erwarteten Ertragsbeeinträchtigungen treten nur in abgeschwächter Form auf.
- Im Getreidedaueranbau kann angenommen werden, daß sich zwischen Schaderregern und Antagonisten ein bestimmtes Gleichgewicht einstellt. Deshalb sollten Fungizidwirkungen unter diesen Bedingungen als ertragssichernde Maßnahme im Zusammenwirken mit acker- und pflanzenbaulichen Aspekten in eine ökologisch und ökonomisch optimierte Strategie eingeordnet werden. So lange sich zum Erntetermin die Höhe des Befalls mit *P. herpotrichoides* in tolerierbaren Grenzen von 25-30 % leichten bis mittleren Befalls bewegt, ist ein Fungizideinsatz aus wirtschaftlichen Gründen, im Interesse des Schutzes der Umwelt und wegen des Risikos der Resistenzbildung zu vermeiden.

Die Untersuchungen bestätigen, daß die Fruchtfolge als Ordnungsprinzip der Feldwirtschaft eine möglichst hohe Effektivität der eingesetzten Maßnahmen, Mittel und Methoden bei vertretbarem Aufwand zu gewährleisten hat.

V. Vilich-Meller

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Vorkommen von Fußkrankheitserregern in gemischten Getreidebeständen

Vor- und Nachteile von Getreidearten-Mischungen werden zumeist im Hinblick auf phytosanitäre Effekte im Blattbereich diskutiert. Beeinflussungen, die über die Wurzel und deren Ausscheidungen stattfinden sowie eventuelle Veränderungen des Fruchtfolgewertes blieben weitgehend unberücksichtigt. Den Fußkrankheitserregern Fusarium spp., Rhizoctonia spp. und Pseudocercospora herpotrichoides kann als gemeinsames Merkmal eine hohe Pathogenität gegenüber den Hauptgetreidearten Gerste und Weizen bescheinigt werden. Hafer nimmt in diesem Zusammenhang eine Sonderstellung ein, die auf das Vermögen fungitoxische bzw. fungistatische Stoffe (Avenacine, Scopoletin) über die Wurzel auszuschcheiden, zurückzuführen ist. Der Pathogen-hemmende Einfluß dieser Wurzel Ausscheidungen beschränkt sich voraussichtlich nicht nur auf die Haferpflanze selbst, sondern auch auf die in enger Nachbarschaft stehenden Pflanzen.

In mehrjährigen Feldversuchen konnte dieser Effekt in Mischungen von Sommergerste/Sommerhafer beobachtet werden. Die zusammenfassende Darstellung der Halmgrundvermorschungen an Gerste mit Hilfe eines Index machte einen stark befallshemmenden Einfluß der Mischkultur mit Hafer deutlich. Der Effekt war weitgehend unabhängig von den verwendeten Sorten und vom Anteil hoch anfälliger Pflanzen (Gerste) im Gemisch. Mischungen azsender Hafer-Anteile wiesen lediglich Korrelationen von $\varnothing r=0.36$ zwischen dem Halmgrundbefall an Gerste und dem Hafer-Anteil aus.

In einzelnen Versuchsjahren wirkte sich die Applikation von Blattfungiziden ebenfalls auf das Ausmaß der Halmgrundvermorschungen aus, wobei dieser Effekt in den Gemischen durchschnittlich stärker war als in den Reinsaaten.

Das Ausmaß der Befallsreduktionen war auf unterschiedliche Reaktionen der verschiedenen Pathogene zurückzuführen. Die stärkste Beeinflussung durch Mischkultur und/oder Blattfungizide zeigten die Fusarium spp. Je nach Vorkommen und Befallsausmaß konnten für Rhizoctonia spp. und P. herpotrichoides in den drei Versuchsjahren unterschiedliche Tendenzen beobachtet werden; Minderungen durch Mischkultur waren jedoch stets vorhanden.

W. W. Beer und B. Westphal

Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Gülzow

Die Bedeutung des Zwergrostes (*Puccinia hordei* Otth) für den Wintergerstenanbau in der DDR

Wintergerste wurde 1989/90 in der Deutschen Demokratischen Republik auf ca. 625000 Hektar angebaut. Von den Krankheiten, die nicht oder nur ungenügend durch eine Beizung des Saatgutes unter Kontrolle gehalten werden können, besitzen in der Reihenfolge Gerstengelbmoos, Mehltau, Zwergrost und *Rhynchosporium*-Blattflecken die größte Bedeutung. Zwergrost tritt in stärkerem Maße vor allem in den nördlichen und mittleren Bezirken der DDR in Erscheinung. Es besteht ein ausgeprägtes Nord-Süd-Gefälle.

1989 wurde am Standort Gülzow (Bezirk Schwerin) in Fungizidversuchen mit den Sorten 'Borwina' (anfällig), 'Erfä' (mäßig anfällig), 'Rubina' und 'Frineta' (jeweils feldresistent) sowie der entsprechenden 4-Komponentenmischung ein Ertragsverlust infolge Zwergrostbefalls von 16,1 % ('Borwina'), 13,7 % ('Erfä'), 8,4 % ('Rubina'), 5,1 % ('Frineta') und 5,9 % (Mischung) ermittelt. Die entsprechenden Befallswerte lagen (in der Reihenfolge) bei 70 %, 52 %, 25 %, 18 % bzw. 39 % geschädigter Fläche des Fahnenblattes zu EC 77 (Boniturtermin: 21. Juni 1989).

Berechnungen zur Befall/Schaden-Relation (Regressionsanalyse) ergaben unter den konkreten Versuchsbedingungen einen maximal möglichen Ertragsverlust von 23 % bei 100 %iger Schädigung des Fahnenblattes durch *P. hordei* zu EC 77. Der Befall der Mischung lag im Bereich des Komponentenmittels, während der Ertragsverlust nicht über jenen der resistenten Sorten hinausging. Das durchschnittliche Ertragsniveau des Versuches lag bei 103,2 dt/ha. Eine Beeinflussung der Ergebnisse durch andere Krankheiten kann ausgeschlossen werden.

Unter den 1989 in der DDR gegebenen Kosten- und Preisrelationen lag das Rentabilitätsniveau für eine zweimalige Fungizidapplikation bei lediglich 40 dt/ha.

F. Bielka

Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der AdL der DDR,
Gülzow, DDR-2601

Untersuchungen zur Differenzierung von Roggenmehltau

Bis heute erfolgt die Rassenidentifikation von Mehltau (*Erysiphe graminis* DC) mit Hilfe von Testsortimenten. Seit ca. 10 Jahren existiert ein solches für den Roggen. Es besteht aus 10 perennierenden Roggenpflanzen. Die damit jährlich erfolgten Analysen verschiedenster Mehлтаupopulationen unterschiedlicher Standorte lassen sich in drei durch die Roggenzüchtung bestimmte Analysenabschnitte ordnen. Der 1. Zeitraum reicht von 1979 bis 1981, der 2. begann 1982 mit der Umstellung der Zuchtgärten auf die Belange der Hybridzucht. 1989 wurde mit dem in der DDR erstmaligen Anbau einer Hybridsorte auf 2,5 ha der 3. Analysenabschnitt eingeleitet. In der 1. Phase wurde eine Vielzahl von Rassen gefunden, von denen jedoch 80 % nur einen Anteil von bis zu 3 % an der Gesamtpopulation hatten. In der 2. Phase verringerte sich die Zahl der gefundenen Rassen bei Zunahme ihres prozentualen Anteils an der Population. Gleichzeitig nahm deren Virulenz zu (gemessen an der Zahl befallener Glieder des Testsortimentes). Die Analyse der Rassenzusammensetzung der dem Hybridroggen entnommenen Population ergab nur noch vier Hauptrassen.

Die bisherigen Analysen lassen folgende Aussagen zu:

- Die Roggenmehltaupopulationen setzen sich ähnlich denen von Gerste und Weizen aus einer Vielzahl von Rassen (ca. 150 Rassen wurden bisher identifiziert) zusammen.
- Die Rassenzusammensetzung unterliegt innerhalb eines Jahres und auch von Jahr zu Jahr einem Wandel. Nur wenige Rassen wurden in den Mehлтаupopulationen aller Probenahmeorte gleichermaßen gefunden.
- Die Rassenstruktur ist von den jeweiligen Wirten und den Standortbedingungen abhängig - dafür sprechen die Analysen des Mehltaus verschiedener Zuchtorte.

A. v. Tiedemann
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
Georg-August-Universität Göttingen

Epidemiologische Aspekte der Prädisposition von Weizen für
Septoria nodorum und *Erysiphe graminis* durch latente
Ozonbelastung

Bei Begasungsversuchen in der Klimakammer und in Freilandkabinen (sog. "Open-Top-Chambers") mit freilandrelevanten Konzentrationen (30-120 ppb) von Ozon erhöhte sich der Befall mit *S.nodorum* auf den oberen 3 Blattetagen von Weizen bis auf das Doppelte und auf den Ähren um bis zu 65% im Vergleich zu unbelasteten Pflanzen. Auf dem jungen Fahnenblatt verzehnfachte sich die Anzahl gebildeter Sporen je Gramm Blattrocks substanz, während auf älteren und hochbelasteten Blättern die Sporulation im Vergleich zu Pflanzen aus der Filterluftkontrolle zurückging. Die Latenzzeit verkürzte sich mit steigender Ozonkonzentration deutlich, ebenso wie mit zunehmendem Blattalter. Die Daten lassen eine beschleunigte Epidemieentwicklung für *S.nodorum* bei latenter Ozonbelastung erwarten. Auch Mehltaubefall an Weizen wurde bei mittleren Ozonkonzentrationen von 30-60 ppb bis auf das Dreifache gegenüber der Filterluftkontrolle gesteigert. Bei der höchsten Ozonkonzentration (120 ppb) war die Mehltauentwicklung in einigen Versuchen vermindert. Ebenso war die Sporulation bei mittleren Ozonwerten gefördert und bei hoher Belastung vermindert. Die Latenzzeit des Mehltaus wurde durch die Ozonprädisposition der Pflanzen nur wenig beeinflusst. Die Auswertung der Ozon- und Witterungsdaten von 1984 bis 1989 für Südniedersachsen ergab zwischen 2 und 5 prädisponierende Situationen je Hauptwachstumsperiode (1. April bis 31. August), bei denen auf (mindestens 3-tägige, trockene) Ozonepisoden feuchte Infektionsperioden für Blatkrankheitserreger des Weizens folgten. Damit ist eine Epidemieförderung in der Entwicklung von *S.nodorum* und Mehltau bei der derzeitigen Ozonbelastung mehrmals je Saison möglich.

L. Adam und E. Hahn

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Nutzung der Sortenresistenz gegen Weizenmehltau zur Reduzierung der Mittelaufwandmenge

Für den integrierten Pflanzenschutz bei Getreide bestehen durch die Nutzung der Sortenresistenz günstige Möglichkeiten, den Einsatz von Fungiziden zu reduzieren.

In den Jahren 1988 bis 1990 wurden unter den Bedingungen der DDR einige Winterweizensorten mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften gegen Getreidemehltau differenzierten Fungizidaufwandmengen im Freiland unterzogen. In Abhängigkeit vom Befallsverlauf erfolgte bei Erreichen des Bekämpfungsrichtwertes eine Fungizidanwendung gegen Mehltau mit einem Triazol-Präparat. Die Mittelaufwandmenge betrug dabei je nach Resistenzniveau der Sorte 100 % oder 50 % von der staatlichen Zulassung. In die Bewertung der biologischen Wirkung wurde neben Mehltau auch Septoria-Befall einbezogen. Die Untersuchungen in der Praxis bestätigten die Möglichkeit zur Reduzierung der Wirkstoffaufwandmenge bei Sorten mit hoher Mehлтаuresistenz. Dagegen zeigt sich in Abhängigkeit vom Befallsverlauf eine signifikante Verringerung des Wirkungsgrades bei halbiertem Aufwandmenge in der anfälligen Sorte, so daß teilweise eine zweite Behandlung notwendig wurde. Die Ergebnisse verdeutlichen auch die Notwendigkeit, insbesondere Septoria in die Betrachtung einzubeziehen, da hinsichtlich der Ertragswirksamkeit eine anteilige Bewertung der einzelnen Krankheiten nicht möglich ist. Einige Versuche mit widerstandsfähigen Sorten deuteten bei geringem Mehлтаubefall und Anwendung der vollen Fungizidmenge einen negativen Ertragseffekt an. Die Versuche lassen erkennen, daß der Anbau von gering mehltauanfälligen Weizensorten zur Verminderung des Wirkstoffeinsatzes beitragen kann.

Die Angaben des Sortenpasses zur Krankheitsresistenz sind auf Grund der Beziehungen zwischen Mehltau-epidemiologie und Witterung allein nicht ausreichend sicher. Eine Einbeziehung der Ergebnisse in Simulationsmodelle zum Befallsverlauf und Bekämpfung von Mehltau wäre denkbar.

E. Beer

Pflanzenschutzamt Oldenburg, Oldenburg

Bekämpfungsschwelle für Mehltau bei unterschiedlich widerstandsfähigen Sorten als Elemente des integrierten Pflanzenschutzes in verschiedenen Winterweizenanbausystemen

Konventionell wurden um den 10. Oktober 450 Körner/m² ausgesät. Die Stickstoffdüngung erfolgte dabei unter Verwendung der Nmin-Methode und des Nitratschnelltests. Alternativ dazu wurde der Weizen zum gleichen Termin nach dem Anbauverfahren Bonn (Bonagrar) - EDV-gestützt - wesentlich dünner gedrillt. Spezifische Daten über Sorte, Standort, Fruchtfolge und Witterung wurden für die Auswahl von Saat-, Stickstoff- sowie Wachstumsreglermenge berücksichtigt.

Die dünneren Bestände des Anbausystems Bonagrar sind wesentlich standfester als der konventionell angebaute Weizen. Außerdem ist bei Bonagrar der Befall mit Mehltau und Blattbräune (*Septoria nodorum*) geringer und der Wirkungsgrad der Fungizide erhöht.

Im Durchschnitt von 3 Jahren und 4 Sorten liegt der Kornertrag von Bonagrar gegenüber konventionell um 1,5 dt/ha höher und gleichzeitig beträgt die Einsparung für Produktionsmittel (Saatgut, Wachstumsregler, Stickstoff) sortenspezifisch bis zu 81 DM/ha. Im Vergleich zur vorbeugenden Anwendung bei Befallsbeginn bzw. Infektionsgefahr ergibt die gezielte Ausbringung der Fungizide (Bekämpfungsschwelle) zusätzlich erheblich weniger Aufwand, vor allem in der widerstandsfähigen Sorte (195 DM/ha). Bei der Berechnung der um die Kosten für Produktionsmittel sowie deren Ausbringung bereinigten Erlösdifferenz unter Berücksichtigung des Kornertrages geht der Vergleich des konventionellen Anbauverfahrens und vorbeugender Anwendung der Fungizide zugunsten des Systems Bonagrar bei gezielter Bekämpfung der Blattkrankheiten aus. Für die widerstandsfähige Sorte liegt der Wert bei immerhin 313 DM/ha.

Durch Bonagrar, widerstandsfähige Sorten und die Beachtung der Bekämpfungsschwelle wird nicht nur der Deckungsbeitrag erhöht, sondern auch die Umwelt entlastet.

B. Hau

Justus-Liebig-Universität Gießen,
Phytopathologie und Angew. Entomologie des WZ Tropeninstitut

Untersuchungen zum Einfluß der Temperatur auf die Rassendynamik
des Gerstenmehltaus

Neuere Untersuchungen der Rassendynamik des Gerstenmehltaus in Feldversuchen haben zur Vermutung geführt, daß die beobachteten Schwankungen der Populationsanteile einzelner Rassen durch einen Einfluß der Temperatur auf die relative Fitness von Mehltaurassen hervorgerufen sein könnten. In Generationsversuchen bei konstanten Bedingungen im Klimaschrank sowie in zweijährigen Feldversuchen wurde diese Hypothese überprüft.

Die Generationsversuche wurden im Klimaschrank auf der Sorte Golden Promise (ohne bekanntes Resistenzgen) mit den folgenden drei Rassen durchgeführt, die auch in den Feldversuchen 1988 und 1989 am häufigsten waren: Rasse 15 (GMV 1,2,3,4), Rasse 23 (GMV 1,2,3,5) und Rasse 135 (GMV 1,2,3,8). Über elf Generationen wurden die Veränderungen der Populationsanteile in Mischungen von jeweils zwei Rassen sowie in einer Mischung aller drei Rassen bei 10°C, 18°C und 22°C festgestellt. Die relative Fitness der Rassen wurde in Anlehnung an Bronson bestimmt, wobei die Parameterwerte mit der Methode des Maximum-Likelihood geschätzt wurden. Die Rassen 23 und 135 wiesen gleiche Fitness auf, und zwar unabhängig von der vorgegebenen Temperatur. Rasse 15 war weniger fit als Rasse 23 und als Rasse 135. Während für die relative Fitness von Rasse 15 zu Rasse 135 kein Einfluß der Temperatur vorlag, nahm die Fitness von Rasse 15 relativ zu Rasse 23 mit der Temperatur zu, war aber auch bei 22°C noch kleiner als 1.

In den zweijährigen Feldversuchen, ebenfalls mit der Sorte Golden Promise, wurde die Rassenzusammensetzung der Feldpopulation an jeweils sieben Terminen bestimmt. Die relative Fitness der drei oben genannten Rassen zueinander wurde in jedem Beobachtungsintervall bestimmt und in Beziehung zu verschiedenen Temperaturparametern gesetzt. Es konnten keine signifikanten Korrelationen nachgewiesen werden.

Höxter, Henriette; Ludwig, Werner; Sieber, Gerlinde; Trube, Petra; Miedaner, Thomas, Geiger, Hartwig H.

Universität Hohenheim, Forschungsschwerpunkt Biotechnologie und Pflanzenzüchtung, Stuttgart

Immunologische Erfassung von *Microdochium nivale* in Schneeschimmel- und Fußkrankheitsprüfungen von Roggen-Inzuchtlinien

M. nivale, der Erreger des Schneeschimmels, kann bei Roggen auch erhebliche Schädigungen an der Halmbasis hervorrufen. Meist kommt er dabei vergesellschaftet mit anderen Fußkrankheitserregern (*Pseudocercospora* spp., *Fusarium* spp.) vor. Um den *M.-nivale*-spezifischen Befall erfassen zu können, wurde ein indirekter ELISA entwickelt. Die in Kaninchen erzeugten Antikörper haben eine hohe Sensitivität gegenüber *M. nivale*. Sie zeigen weder mit gesundem Pflanzenmaterial noch mit anderen Fußkrankheitserregern Kreuzreaktionen.

Zur Prüfung von *M.-nivale*-Resistenz wurden 1989 und 1990 auf dem Oberen Lindenhof (Schwäbische Alb) 19 bzw. 12 Winterroggen-Inzuchtlinien in 3 Wiederholungen im Feld angebaut und künstlich inokuliert. Sowohl für die Anfälligkeit der Jungpflanzen gegenüber Schneeschimmel als auch für den späteren Halmbasisbefall konnte eine signifikante Variation zwischen den Inzuchtlinien gefunden werden.

Die Befallsermittlung durch ELISA erfolgte 1989 zur Gelbreife. Die Ergebnisse waren mittelstark mit den Bonituren des Schneeschimmelbefalls ($r = 0,45$) und der Lückigkeit ($r = 0,55$) der Jungpflanzen sowie mit der Ertragsreduktion ($r = 0,56$) und der Strohstabilität ($r = 0,61$) der adulten Pflanzen korreliert. Dagegen konnte keine Beziehung der ELISA-Ergebnisse zur Verbräunungsbonitur der Halmbasis in der Gelbreife festgestellt werden, obwohl mit dem KLEWITZ-Test in 80 % der untersuchten Nekrosen *M. nivale* gefunden wurde.

1990 wurde die Befallserfassung mittels ELISA während der Vegetationsperiode an 7 Terminen vom Anfang der Bestockung bis zur Vollreife durchgeführt. Bei allen Inzuchtlinien konnte in allen untersuchten Stadien *M. nivale*-Befall gefunden werden; d.h., auch in den Stadien, in denen visuell noch kein Befall erfassbar ist. Der Befallswert, der sich aus der Extinktion bei 405 nm errechnet, ist direkt nach Abschmelzen der Schneedecke am größten. Er nimmt im Verlauf des weiteren Pflanzenwachstums bis zum Ein-Knoten-Stadium (EC-Stadium 31) stark ab. Ab dem Ährenschieben (EC-Stadium 59) ist wieder ein Anstieg des Befallswertes feststellbar. Weiterhin traten schwache Interaktionen der Genotypen mit den Terminen auf. Zwischen dem Befallswert im Jungpflanzenstadium und der Halmbasisverbräunung zur Gelbreife konnte keine enge Korrelation gefunden werden.

C. Hempler

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Lehrstuhl Allgemeiner Pflanzenbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Einfluß einer Manganbehandlung auf den Blattkrankheitsbefall von Winterweizen in Abhängigkeit von N-Düngung, Sorte und Fungizideinsatz

In zweijährigen, polyfaktoriellen Freilandversuchen wurde in den Jahren 87/88 und 88/89 geprüft, wie sich der Befall von Winterweizen mit Blattpathogenen durch Manganbehandlung bei gleichzeitig variiertem Produktionstechnik verändert.

Das Versuchsprogramm umfaßte die Faktoren Sorte (Kanzler, Kraka), Saatstärke (250 bzw. 500 K/m²), N-Düngung (40/100/70 bzw. 100/40/70 kg N/ha), Mangan(blatt)düngung (Kontr., Sulfat, Chelat) und Fungizideinsatz (Kontr., 50% bzw. 100% der empfohlenen Aufwandmenge). Die Applikation der Mangandünger und der Fungizide erfolgte jeweils zu den gleichen Zeitpunkten, um eine direkte Vergleichbarkeit ihres Einflusses auf den Krankheitsbefall zu gewährleisten.

Die Versuchsfaktoren wirkten sich in unterschiedlicher Weise auf den Ertrag aus. Statistisch abzusichern war nur der Einfluß von Sorte, Mangandüngung und Fungizideinsatz.

Hierbei erwies sich der Kraka über beide Jahre dem Kanzler um 8 dt/ha überlegen. Im Vergleich der Manganvarianten bewirkte das Sulfat gegenüber Kontrolle und Chelat einen Mehrertrag von 3 bis 4 dt/ha. Innerhalb der Fungizidstrategien konnte erwartungsgemäß eine deutliche Abstufung zwischen Kontrolle, 50%-iger und 100%-iger Aufwandmenge konstatiert werden.

Die Hauptwirkungen der Versuchsvarianten auf den Ertrag gehen weitgehend konform mit ihrem Einfluß auf den Krankheitsbefall. Kanzler wies durchgehend höhere Boniturwerte auf. Von den Mn-Düngern reduzierte das Sulfat den Krankheitsbefall deutlich stärker als das Chelat. Das Fungizidprogramm ergab wiederum eine deutliche Differenzierung zwischen den drei Varianten mit höchstem Befall in der Kontrolle. Im direkten Vergleich zwischen Fungizid und Mangandüngung wiesen die Mn-Varianten höhere Befallswerte auf. Es zeichnete sich jedoch eine synergistische Wirkung der beiden Einzelmaßnahmen ab. Der niedrigste Krankheitsbefall konnte jeweils durch den kombinierten Einsatz von Fungizid und Mangan erzielt werden. Die Ursachen für diese Beobachtung werden diskutiert.

W. Heidel

Pflanzenschutzamt des Bezirkes Neubrandenburg

Effektive Bekämpfung von Fuß- und Blattkrankheiten im Winterroggen

Aus den langjährigen Ergebnissen der EDV-Schaderregerüberwachung des staatlichen Pflanzenschutzdienstes im Bezirk Neubrandenburg war bekannt, daß *Pseudocercospora herpetrichoides*, *Erysiphe graminis*, *Rhynchosporium secalis* und *Puccinia recondita* die bedeutsamsten Krankheiten in dieser Kultur in unserem Gebiet sind. Bekämpfungswürdiger Befall lag im letzten Jahrzehnt bei

Halmbruch:	von 33,3 bis 100 %
Rhynchosporium-Blattflecken:	von 4,1 bis 13,9 %
Mehltau:	von 0 bis 68,3 %
Braunrost:	von 4,9 bis 88,9 %

der Anbaufläche im entsprechenden Entwicklungsstadium des Winterroggen vor.

Bei Anwendung von Carbendazimpräparaten (Falicarben) und Nutzung des Simulationsmodelles CERCOPROG wurden in Produktionsexperimenten Mehrererträge von 3 bis 10 dt/ha realisiert.

Bei der Überprüfung der Effektivität des Fungizideinsatzes gegen die Blattkrankheiten Mehltau und Braunrost konnte in den angelegten Produktionsexperimenten gegen Mehltau ein Mehrerertrag von 2,7 dt/ha (1 Versuch) und gegen Braunrost von 1,4 bis 10,1 dt/ha (8 Versuche) ermittelt werden. Zur Rhynchosporium-Blattfleckenkrankheit wurden keine spezifischen Untersuchungen angestellt.

Als praktische Schlußfolgerung ergibt sich, daß die Halmbruchkrankheit in Nutzung des Simulationsmodelles CERCOPROG und der Mehltau entsprechend der genutzten Bekämpfungsrichtwerte bei Wertzahlsummen von 15 - 25 von DC 31 bis DC 51 mit dem vorhandenen Fungizidsortiment effektiv bekämpfbar sind. Ebenso ist davon auszugehen, daß eine gezielte Braunrostbekämpfung mit den dafür zugelassenen Präparaten erhebliche Mehrererträge erbringen kann. Jedoch ist hierzu die richtige Bestimmung des Bekämpfungstermines ausschlaggebend.

A. Kühl

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Lehrstuhl
Allgemeiner Pflanzenbau, Olshausenstr. 40, 2300 Kiel 1

Befallsverlauf verschiedener Blattkrankheiten und deren
Wechselwirkungen im Vegetationsablauf unter variierten
Weizenanbausystemen

Der Befallsverlauf von Blattkrankheiten im Weizen ist nicht nur abhängig von der Jahreswitterung, sondern auch von produktionstechnischen Maßnahmen. In einem dreijährigen Feldversuch wurde daher untersucht, wie sich Mehltau und Septoria spp. im Winterweizen in Abhängigkeit von der Anbautechnik verhalten und welche Interaktionen zwischen den Erregern auftreten. Als Versuchsfaktoren wurden Sorten, Saatstärken, Saattermine, Stickstoffdüngungsstufen und Fungizidbehandlungen geprüft.

Aus den bisherigen Ergebnissen wurde deutlich, daß Mehltau in unterschiedlichen Produktionsvarianten deutlich variiert. So förderten ein später Saattermin, eine anfällige Sorte und eine hohe Stickstoffdüngung mit starker Betonung der N-Gabe zu Schoßbeginn den Befall. Septoria zeigte signifikante Befallsunterschiede in den Sorten und bei variierten Saatterminen.

Zwischen den beiden Erregern traten Interaktionen im Befallsverlauf auf. Der Septoriabefall wurde durch einen vorangegangenen hohen Mehлтаubefall gefördert, da Septoria als Perthophyt das bereits geschädigte Blattgewebe leichter besiedeln kann als gesunde Blätter. In den Varianten, in denen eine selektive Bekämpfung gegen Mehltau erfolgte, blieb der Septoriabefall geringer als in den Parzellen, wo beide Erreger zusammen auftraten.

Bedeutend sind diese Ergebnisse für die aktuelle Problematik der Festlegung von Schadschwellen für einzelne Schadorganismen. Aus pflanzenbaulicher Sicht ist es nicht möglich, feste Schadschwellen vorzugeben, da Pflanzen in ihrer Ertragsbildung je nach Weizenanbausystem unterschiedlich auf den Krankheitsbefall reagieren. Weiterhin verschieben sich die Bekämpfungsschwellen einzelner Schadorganismen durch die Interaktionen mit anderen Erregern.

H. Mielke

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

Untersuchungen zum Auftreten der Typhula-Fäule in den Jahren 1988/89 und 1989/90

Die Typhula-Fäule (*Typhula incarnata* Lasch ex. Fr.) ist eine wenig beachtete Krankheit der Wintergerste, die bekanntlich in Jahren mit milden, schneereichen Wintermonaten verstärkt auftreten kann. Die beiden letzten Winter (1988/89 und 1989/90) waren ungewöhnlich mild und schneearm (jeweils nur ein Tag lang lag Schnee). Nach den Wintermonaten 1988/89 und 1989/90 wurde in Versuchen auf den Standorten Braunschweig und Sickte (Krs. Wolfenbüttel) nachgewiesen, daß die Typhula-Fäule sich auf verschiedenen Wintergerstensorten entwickeln und ausbreiten konnte.

Auf dem Standort Braunschweig wurde 1988/89 an 24 % und 1989/90 an 60 % der untersuchten Pflanzen der Wintergerstensorte 'Tapir' (dreijähriger Anbau hintereinander) Typhula-Befall festgestellt. Auf dem Standort Sickte konnte an 10 untersuchten Wintergerstensorten ebenfalls Typhula-Befall gefunden werden, wobei die Sorte 'Ermo' den stärksten Befall aufwies. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen geben einen Hinweis dafür, daß auch in schneearmen Jahren beim Anbau anfälliger Wintergerstensorten mit einer Vermehrung des Infektionspotentials von *T. incarnata* zu rechnen ist. Auch bei künstlicher Inokulation mit *T. incarnata* in Sortenprüfungen in den schneearmen Jahren 1988/89 und 1989/90 zeigte die Wintergerste Befall. Zwischen den untersuchten deutschen Wintergerstensorten konnten große Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt werden. Die Mehrzahl der geprüften Gerstensorten - vor allem neue Sorten - erwiesen sich als hochanfällig. Den niedrigsten Befall hatten die Wintergerstensorten 'Mammut', 'Optima', 'Corona', 'Ginso', 'Catinka', 'Marinka' und 'Borwina'. Während die Sorten 'Sonja', 'Igri', 'Katja', 'Tapir', 'Hasso', 'Sonate', 'Marylin', 'Ermo', 'Calix', 'Pamir', 'Brunhild', 'Arizona', 'Catania', 'Frances', 'Kira' und 'Camaro' von *T. incarnata* stark befallen wurden.

H.I. Nirenberg und J. Dalchow

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Mikrobiologie, Berlin, und Hessisches Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung - Pflanzenschutzdienst - Frankfurt.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER *HYMENULA CEREALIS* ELL. & EV. AN GETREIDE

Nach der langanhaltenden Frostperiode im Jahre 1987 waren Anfang Juni in Hessen häufig auf Roggenfeldern Pflanzen zu finden, die mitsamt den Ähren vorzeitig abgetrocknet waren. Die Körner erwiesen sich als taub oder unvollständig ausgebildet. Auf den einzelnen Äckern wurden unterschiedliche Befallsgrade festgestellt: Meistenteils lagen sie zwischen 15 und 30 %, im Extremfall bei 75 %. Zwischen den Sorten und den Bodenarten gab es keine Unterschiede.

Anfangs ist die Krankheit an Blättern mit einem oder zwei nicht deutlich abgegrenzten gelben Streifen zu erkennen. Die für das Weizenblatt typischen deutlichen, schmalen Streifen fehlen. Die Blätter vergilben sehr schnell. Die Halme bleiben häufig verkürzt, sind fahlgelb, und die Ähren werden vorzeitig weiß. In noch relativ grünen Halmen können braun verfärbte Leitbündel festgestellt werden, wobei meist nicht alle Gefäße verfärbt sind.

Aus diesen Halmen wurde einheitlich der Pilz *Hymenula cerealis* (= *Cephalosporium gramineum*) isoliert. Dies ist der erste Nachweis dieses Pilzes in der Bundesrepublik Deutschland an Roggen. Danach wurde der Erreger auch in anderen Bundesländern festgestellt.

Es wird auf die Morphologie von *Hymenula cerealis* in Kultur eingegangen und ihre Abgrenzung gegenüber *Acremonium strictum* vorgenommen. Letzterer Pilz wird ab Juni nämlich häufig auf Gerstenblättern gefunden. Seine Konidien ähneln denen von *H. cerealis*, so daß Fehlbestimmungen möglich sind.

In Infektionsversuchen, die mit einem Weizen- und einem Roggenisolat von *H. cerealis* und einem Gerstenisolat von *A. strictum* sowohl im Freiland wie in Kulturräumen durchgeführt worden sind, erwies sich *A. strictum* als nicht pathogen. Die beiden *Hymenula*-Stämme verursachten nur an wurzelverletzten Weizen- und Roggenpflanzen nennenswerte Schäden. Nur der Weizenstamm befiel Gerstenpflanzen - allerdings nur solche mit verletzten Wurzeln. Unverletzte Roggenpflanzen wurden nur vom Roggenstamm besiedelt, wogegen unverletzte Weizenpflanzen von beiden *Hymenula*-Stämmen angegriffen wurden - beide Getreidearten allerdings in geringem Ausmaß. Die induzierten Krankheitssymptome glichen denen auf dem Feld.

O. Christen

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Lehrstuhl Allgemeiner Pflanzenbau, Kiel

Die Befalls-Verlust-Relationen bei Wurzelerkrankungen an Winterweizen unter dem Einfluß von Vorfrucht, Fungizidbehandlung und Stickstoffdüngung

Verschärfte ökonomische Rahmenbedingungen führen im Ackerbau zu einer fortgesetzten Verengung der Rotationen und zur Konzentration auf die Kulturarten mit hoher relativer Vorzüglichkeit. Dies bedeutet de facto die weitere Steigerung des Winterweizenanteils in der Fruchtfolge bis hin zu reinen Weizenmonokulturen. Für die Beurteilung der unter diesen Bedingungen auftretenden Ertragsdepressionen bei Getreide sind bei den entsprechenden Standortbedingungen die Befalls-Verlust-Relationen mit Wurzelerkrankungen (Hauptverursacher: *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) eine wichtige Abschätzungsmöglichkeit.

Anhand der Datengrundlage eines bisher vierjährigen Fruchtfolgeversuches auf dem Versuchsgut Hohenschulien der Christian-Albrechts-Universität in Kiel werden exemplarisch verschiedene Befalls-Verlust-Beziehungen zwischen Wurzelfäule und dem Kornertrag sowie den einzelnen Ertragsstrukturkomponenten gegenübergestellt.

Als wichtigstes Ergebnis kann festgehalten werden, daß die Beziehungen zwischen Wurzelfäule und den Ertragsparametern in den Versuchsjahren stark variierten, aber auch innerhalb der Jahre durch die geprüften Varianten – verschiedene Vorfrüchte, Stickstoffdüngung und Fungizideinsatz – verändert werden konnten.

In allen Versuchsjahren führte eine Verminderung des Intensitätsniveaus (Verzicht auf eine Fußkrankheitsbekämpfung oder geringere N-Startgabe im Frühjahr) zu stärkeren Reaktionen auf einen Befallsanstieg. Bei unveränderten Pflanzenzahlen je m² wurde die Ertragsdifferenzierung im wesentlichen durch eine verminderte Bestockung und geringere Bekörnungen der Ähre bei steigendem Befall mit Wurzelfäule hervorgerufen. Die Tausendkornmasse reagierte in den verschiedenen Varianten in einem vergleichbaren Ausmaß auf den Befall und trug daher nicht entscheidend zu den Differenzen bei.

Auf der Basis von Einzelpflanzenuntersuchungen wurde versucht, Hinweise auf eine anzustrebende Bestandesstruktur in Abhängigkeit von der Befallssituation zu erhalten.

In der Reaktion verschiedener Modellbestände bestanden deutliche Wechselwirkungen mit der Vorfrucht. Nach Winterraps wiesen Bestände bei einem höheren Anteil mehrjähriger Pflanzen bei gleicher Ährendichte (Ähre je m²) mit steigenden Befallswerten einen sinkenden Ertragsvorteil auf. Im Unterschied dazu zeigten Bestände nach Weizen erst bei einem höheren Befall mit Wurzelfäule Ertragsvorteile in Verbindung mit einem größeren Anteil mehrjähriger Typen. Konsequenzen für die Produktionstechnik und die Möglichkeit eine frühzeitigen Abschätzung der Ertragsverluste durch Wurzelfäule werden diskutiert.

Ch. Volkmar

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Die Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) als Ährenschilder der
 Winter- und Sommergerste

Die Analyse des Auftretens der Fritfliege in Wintergerste erfolgte anhand 15 jähriger Kescherfangdaten. Außerdem wurden zur Darstellung der Befall-Schadens-Beziehungen Untersuchungsbefunde aus Ährenbonituren genutzt. Imagines der 1. Fliegengeneration besiedeln mit Beginn des Ährenschiebens die Wintergerste. Es wurde eine enge Koinzidenz zwischen dem Abundanzmaximum der Fliegen und den Entwicklungsstadien Ährenschieben und Blüte nachgewiesen. Ausgehend von dieser Erkenntnis sollte eine Bonitur der Bestände zu DC 51-63 der Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes dienen. Der Schwellenwert gründet sich auf umfangreiche Befall-Schadens-Analysen (VOLKMAR, 1981; STARK, 1987). Er sollte mit Hilfe der Kescherfangmethode ermittelt werden und lautet: > 100 Imagines pro Einheitsfang zu DC 51-63.

Ergebnisse zum Schadausmaß der Fritfliege unter Freilandbedingungen liegen aus 8 Kontrolljahren vor. Die ermittelten Ertragsverluste bestätigen den Vorschlag bei einem zu erwartenden Befall von > 2 geschädigten Körnern/Ähre Behandlungsmaßnahmen durchzuführen, um Ertragsverluste im Bereich von > 3 dt/ha ($> 5\%$) abzuwenden.

Für *Oscinella frit* (L.) hat die Sommergerste in erster Linie als Nährpflanze Bedeutung. Eine hohe Attraktivität für die Imagines der 2. Jahresgeneration besitzen milchreife Ähren in Jahren mit einem starken Blattlausauftreten und dem damit verbundenen Angebot an energiereicher Nahrung in Form von Honigtau.

U. Groeger, B. Ohnesorge
 Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim

Zur Regulation von Blattlauspopulationen in südwestdeutschen Winterweizenfeldern - Einfluß der spezifischen Gegenspieler in unterschiedlich strukturierter Landschaft ¹⁾

Der südwestdeutsche Raum und insbesondere das Untersuchungsgebiet um Stuttgart kann im Hinblick auf Massenvermehrungen von Getreideblattläusen im Winterweizen als Latenzgebiet angesehen werden. Die dominierende Rolle bei der Regulation der Blattlauspopulationen im Winterweizen übernehmen die Syrphiden, wobei die Populationen häufig bereits zum Zeitpunkt der Blüte zusammenbrechen.

In den Jahren 1988 bis 1990 wurde untersucht, ob in kleinräumig gegliederten Landschaften das Vorhandensein von Frühjahrshabitaten für Gegenspieler und die relative Nähe zu den Weizenbeständen eine rechtzeitige Entwicklung und Einwanderung speziell der Syrphiden gewährleistet. Zu diesem Zweck wurden zwei im Landschaftstyp unterschiedliche Standorte bezüglich des zeitlichen und räumlichen Auftretens von Gegenspielern miteinander verglichen. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, welche Bedeutung die Synchronisation zwischen Blattlaus- und Gegenspieleraufkommen in der Phase der Besiedlung des Getreides für die Entwicklung der Blattlauspopulationen hat. Dazu wurden unterschiedliche Initialdichten der Blattläuse durch Ausschaltung mit einem Insektizid bzw. durch Ausbringung von Tieren der Art *Metopolophium dirhodum* aus der Laborzucht eingestellt. Die Populationsdichten wurden in der Regel alle 3 Tage über eine visuelle Bonitur des gesamten Getreidehalms bestimmt.

In den 3 Untersuchungsjahren konnte beim Vergleich der beiden Landschaftstypen kein prinzipieller Unterschied in der Regulation der Blattlauspopulationen festgestellt werden. In den Jahren 1988 und 1989 führten maßgeblich die Syrphiden zum Zusammenbruch der Populationen. 1990 kam es an beiden Standorten zur Massenvermehrung der Blattläuse. Die Ursache lag in erster Linie in der mangelnden Synchronisation zwischen Blattlausvermehrung und Syrphideneiablage. Ungünstige Witterungsbedingungen zu Beginn der Blüte verhinderten den Flug der Syrphiden und verzögerten damit deren Eiablage.

Bezüglich des zeitlichen Auftretens der Syrphiden und deren räumlicher Verteilung waren keine Unterschiede zwischen den beiden Standorten erkennbar. Zur Eiablage orientierten sich die Syrphiden an der Blattlausdichte im Bestand und verteilten sich sehr gleichmäßig über die untersuchten Flächen. Eine Bevorzugung von Feldrandbereichen konnte nicht beobachtet werden. Der Zeitpunkt des Zusammenbruchs der Blattlauspopulationen und die erreichten Abundanzmaxima zeigten eine Abhängigkeit von der ermittelten Syrphideneidichte.

¹⁾ aus dem DFG-Programm "Integrierte Pflanzenproduktion"

G. Hoffmann
Biologische Zentralanstalt Berlin

Ökologisch-ökonomisch orientierte Anwendung von Wachstumsregulatoren ("Wachstumsregler") zur Ertragssteigerung und -sicherung im Getreidebau

Mit Ausnahme von Hafer sind in der DDR für alle Getreidearten Wachstumsregler (WR) zugelassen (Anwendungsumfang 1989: W.-Weizen 96 %, W.-Roggen 88 %, W.-Gerste 53 %, Triticale 56 % der Anbaufläche).

Mit der praxisreifen Entwicklung von Camposan (1973) wurde in der DDR die international bestehende Lücke eines effektiven WR für Roggen und Gerste geschlossen.

Die Zulassungen beruhen nicht allein auf Aufwandmengenspannen und Terminfestlegungen, sondern basieren auf wissenschaftlich begründeten Entscheidungshilfen (Kriterien) entsprechend der prognostischen bzw. aktuellen biologischen Behandlungsnotwendigkeit. Grundlage bildeten u. a. Bodenfruchtbarkeit, Stellung in der Fruchtfolge, Aussaatmenge, Feldaufgang, Höhe und Verteilung der Stickstoffdüngung, phänologisches Entwicklungsstadium bei Vegetationsbeginn. Die bis 1985 sukzessive eingeführten Kriterien (tabellen- oder computergestützt) haben sich ausgezeichnet für die ökologisch-ökonomische Ertragsgestaltung bewährt. Auch unter hoher Dürre- und Hitzebelastung (1988/89) waren keinerlei WR-bedingte negative Sekundärwirkungen nachzuweisen.

Die Prinzipien des integrierten Pflanzenbaus wurden für die Anwendung von WR bereits langjährig berücksichtigt. Routineapplikationen werden grundsätzlich verhindert. Die Entscheidungshilfen führten zu einer wesentlichen Präparateeinsparung. Tankmischungen mit PSM und flüssigen Düngestoffen erfolgten unter Nutzung synergistischer Effekte.

Die WR werden ferner für den Bestandaufbau in sensiblen Entwicklungsabschnitten - Entwicklungsdämpfung im Herbst, Bestockungsförderung, Synchronisation der Triebe, Abwehrresistenz gegenüber Schaderregern, Winterfestigkeit, Verbesserung des Wasseraneignungsvermögens - genutzt bzw. erprobt.

Dietrich Schulzke, Frank Schaedlich

Landberatungsdienst Albertshof

Zur Wirkung von Wachstumsregulatoren auf Halmstabilitaet und Ertrag von Wintergetreide sowie Schlussfolgerungen fuer eine zielgerichtete und ertragsorientierte Anwendung.

Wachstumsregulatoren werden in der Winterweizenproduktion schon seit den 60-ziger Jahren grossflaechig eingesetzt. Ab 1976 konnten dann auch Winterroggen und Wintergerste mit Ethephonpraeparaten behandelt werden. Relativ pauschale Einsatzempfehlungen hatten ein breites Spektrum von positiven Wirkungen ueber Nichtwirkung bis zu Ertragsausfaellen zur Folge. Die differenzierte Wirkung der Praeparate war der Anlass nach Merkmalen zu suchen, die einen gezielten Einsatz mit sicherer Wirkung ermoeglichen. Die Untersuchungen ergaben zwei Reaktionstypen von Getreidebestaenden. Bei dem einen steht die Ertragssicherung im Vordergrund und bei dem anderen kann der Ertrag zwischen 7 % und 20 % (getreideartspezifisch) gesteigert werden. Zu welchem Reaktionstyp ein konkreter Bestand gehoert, wird ueber 10 Merkmale vom Herbst an bis zum Fruehjahr erfasst und in einem Rechengang einer von 36 moeglichen Zustandsklassen zugeordnet. Danach werden Aufwandmenge und Applikationstermin ueber einen Rechnerausdruck als Entscheidungshilfe angeboten.

Dr. Frank Schaedlich
Landberatungsdienst Albertshof

Dr. Kuno Marzok
Kreisverwaltung Bernau

Untersuchungen zum wechselseitigen Einfluss von Herbizid-
Fungizid- und Wachstumsregulatoreneinsatz auf den Winter-
roggenenertrag im Kreis Bernau im Zeitraum 1976-1986

Aus der Analyse der Winterroggenproduktion wird der hohe Anteil der Pflanzenschutzmassnahmen an den erzielten Ertragssteigerungen nachgewiesen. Bei der chemischen Unkrautbekaempfung erwiesen sich die Praeparate auf der Basis des Wirkstoffes Isoproturon als besonders effektiv.

Der Fungizideinsatz fuehrt zu bedeutsamen Mehrertraegen, die bei der Halmbruchbekaempfung mit 13 %, beim Einsatz von Spezialfungiziden gegen Blattkrankheiten mit 7 % und bei der Applikation von Breitbandfungiziden mit 26 % beziffert werden koennen. Der Einsatz ethephonhaltiger Wachstumsregulatoren erhoehrt den Roggenenertrag um durchschnittlich 15 %. Interessante Wechselbeziehungen hinsichtlich der Ertragsbeeinflussung konnten besonders zwischen Wachstumsregulatoren und Fungiziden nachgewiesen werden. Dabei fuehrt die gemeinsame Anwendung von fungiziden Wirkstoffen gegen Blattkrankheiten und von Wachstumsregulatoren zu hoeheren Mehrertraegen als es die Summe der Einzelmassnahmen erwarten laesst.

Im Ergebnis der durchgefuehrten Untersuchungen werden Schlussfolgerungen fuer eine schlagbezogene Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen eines integrierten Pflanzenbaus gezogen.

B. Gerowitt, H. Bodendörfer, F. Kaiser und R. Heitefuss

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

Entwicklung der Population wichtiger Unkrautarten in der
Fruchtfolge Rüben-Weizen-Gerste bei Berücksichtigung von
Schadensschwellen im Getreide

Um die Auswirkungen einer Berücksichtigung von Schadensschwellen bei der Unkrautbekämpfung im Getreide einzuschätzen, sind intensive, längerfristige Beobachtungen erforderlich. In einem seit 1981 laufendem Dauerversuch in der Fruchtfolge Rüben-Winterweizen-Wintergerste wird die Entwicklung der Unkrautpopulation bei unterschiedlich häufigem Herbizideinsatz sowie der Beachtung von Schadensschwellen im Getreide vergleichend verfolgt. In den Versuchsvarianten mit unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien im Getreide werden alle populationdynamisch wichtigen Parameter erfaßt, um die Daten zur modellhaften Nachbildung der Entwicklung und, wenn möglich, für Prognose und Entscheidungsprozesse zu verwenden. Für die Unkrautarten *Apera spica-venti*, *Galium aparine* und *Myosotis arvensis* wurden die meisten Informationen gewonnen, entsprechend wird zunächst versucht, deren Entwicklung zu simulieren.

Für den im Feldversuch beobachteten Auflauf der Unkräuter und auch für den mit der Keimmethode bestimmten Unkrautsamenvorrat im Boden zeigen sich nach neun Versuchsjahren folgende Tendenzen: Keine Bekämpfung der Unkräuter im Getreide führte zu steigenden Unkrautdichten, während durch eine vollständige Bekämpfung eine kontinuierliche Abnahme erreicht wurde. In der Schadensschwellenvariante, in der in acht Jahren bei insgesamt 16 Bekämpfungsentscheidungen im Getreide sechsmal auf eine Windhalmbekämpfung, fünfmal auf eine Klettenbekämpfung und bisher in allen Fällen auf eine Bekämpfung des Ackervergißmeinnichts verzichtet wurde, bleibt die Auflaufdichte der drei Unkrautarten in etwa auf einem Niveau. Diese Tendenzen sind allerdings von starken Jahresschwankungen überlagert. Unterschiedliche Mortalitäts- und Samenbildungsraten der Unkräuter in den Getreidearten beeinflussen darüber hinaus die Entwicklung der Populationen.

Mit Hilfe der über die Versuchszeit bestimmten populationsdynamischen Parameter wird die Entwicklung der Verunkrautung simuliert. Grundlage für die Simulation der Populationsentwicklung ist eine Differenzgleichung. In Simulationen mit durchschnittlichen Werten für die Parameter werden zunächst die mittlere Populationsentwicklung und die Auswirkungen der verschiedenen Bekämpfungsstrategien modellhaft nachgebildet.

W. Böttger und C. Wenk

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover

Mehnjährige Versuchs- und Praxiserfahrungen zum "Naturkorn"
Weizen- und Roggenanbau (Naturkorn: ohne Pflanzenschutzmittel-
und Mineraldüngeranwendung im Anbaujahr).

Der Bedarf an alternativ erzeugtem Brotgetreide in der Bundesrepublik kann gegenwärtig durch heimische Betriebe, die biologisch bzw. biologisch-dynamisch wirtschaften, bei weitem nicht gedeckt werden, und Marktuntersuchungen sagen einen weiter steigenden Verbrauch voraus. In der Vergangenheit wurde der Bedarf vorrangig durch Importe aus Frankreich gedeckt, obwohl die äußere Beschaffenheit dieses "Bio"-Getreides häufig zu wünschen übrig ließ. Zudem mehren sich die Zweifel, ob die zugesicherte Produktionsweise auch tatsächlich eingehalten wird. Um die sich abzeichnende Marktnische zu nutzen, initiierte auch die RHG Hannover ab 1987/88 den Anbau von "Naturkornweizen", ab 1989/90 auch "Naturkornroggen". In den Anbauverträgen wird den Erzeugern für das mit Ausnahme der Saatgutbeizung ohne Pflanzenschutz- und Mineraldüngermittel aufgewachsene Getreide ein Preis von ca. 60 DM/dt garantiert, soweit eine hinreichende Backqualität erzielt wird. Auf 80 ha Praxisfläche wurden 1989 in der Mittelweserregion von 19 Landwirten rund 400 t Naturkornweizen erzeugt. 1989/90 wurde der Vertragsanbau auf rund 200 ha Weizen und 100 ha Roggen ausgedehnt. In Parzellenversuchen wurden Fragen zur Produktionstechnik untersucht und auf verschiedenen Standorten die Erträge des Naturkornanbaus mit denen konventioneller Produktion verglichen. Die Erträge des Naturkorns fielen in diesen Vergleichen um 10 bis 40 dt/ha ab. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Preise erwies sich der Naturkornanbau in aller Regel als wirtschaftlich. Lediglich in den krankheitsanfälligen Sorten Kanzler und Topas befriedigte das wirtschaftliche Ergebnis nicht. Aus zunächst nur theoretischen Ableitungen läßt sich abschätzen, daß sich durch diese Produktionsweise das Rückstandsniveau gegenüber konventioneller Produktion um zumindest 2 Zehnerpotenzen vermindern und damit auf Größenordnungen der EG-Grenzwerte für Trinkwasser absenken ließe.

Dr. K. Winstel

Bezirkspflanzenschutzamt Pfalz, Neustadt/Wstr.

Umweltgerechter Maisanbau durch Mulchsaat
(zweijährige Versuchsergebnisse)

Silo- und Körnermais haben in der heutigen Zeit nach wie vor ihre Bedeutung als Futtermittellieferant für das Vieh bzw. die Industrie als Rohstoff. Dennoch ist der Anbau dieser Kultur nicht ohne Risiko. - Speziell der Anbau von Silomais in Mittelgebirgslagen kann vor der Saat und im Jugendstadium dieser Kultur häufig zur Bodenerosion führen. Infolge der relativ späten Aussaat des Maises ist außerdem die Mineralisierung des Stickstoffes und seine damit verbundene Versickerungsneigung in das Grundwasser auf konventionell bestellten Flächen gleichzeitig ein ernstzunehmendes Problem. - Mit zwischenzeitlich 4 Feldversuchen - durchgeführt vom Bezirkspflanzenschutzamt Pfalz - in den Vegetationsjahren 1987/1988 bzw. 1988/1989 wurde diesen beiden Versuchsfragen im besonderen nachgegangen. Das Versuchsprojekt ist im Vegetationsjahr 1989/ 1990 fortgesetzt worden.

Durch Einsaat von Zwischenfrüchten wie Winterraps oder die durch Winterfröste absterbende Phacelia ließ sich das zu bestellende Maisfeld gegen Erosion, aber auch Stickstoffauswaschung hinreichend schützen. Die winterfeste Zwischenfrucht Raps mußte allerdings vor Mulchsaat des Maises mit dem Herbizid Roundup (Glyphosat) 5 l/ha oder Roundup + SSA (3 l + 10 kg/ha) eliminiert werden.

Die nach dieser Form der Maisbestellung erzielten Erträge unterschieden sich in der zweijährigen Versuchsreihe nicht signifikant von der konventionellen Methode. Allerdings lagen die Betriebsmittelkosten für die Mulchsaat - je nach Zwischenfruchtart - um durchschnittlich 117,- DM/ha über denjenigen des herkömmlichen Maisanbaues. In Anbetracht der Bodenschonung und der weniger starken Auswaschung des Stickstoffes in das Grundwasser, sollte diesem Verfahren jedoch künftig der Vorzug gegeben werden.

J. Eidt-Wendt, F.A. Schulz

TU Berlin, Fachbereich Intern. Agrarentwicklung, Fachgebiet Phytomedizin

Verlustermittlung in kleinbäuerlichen Maislagersystemen im Hochland
Ecuadors

Während zweier je sechsmonatiger Lagerperioden (1987/88 und 1988/89) wurden durch Insekten, Mikroorganismen und Nager verursachte Schäden und Verluste in traditionellen Maislagern bei Kleinbauern in der ecuadorianischen Hochlandprovinz Imbabura ermittelt.

Bei der Auswertung der monatlich dem Lager entnommenen Proben von lokalen Weichmaisherkünften kam die Zähl- und Wiegemethode zum Einsatz, die die Berücksichtigung der Schadursache zuläßt.

Der Gesamtbefall in den Maislagern, in denen keine Insektizide zur Anwendung kamen, lag nach sechsmonatiger Lagerperiode 1987/88 bei 40,1 und 1988/89 bei 21,3% im Durchschnitt. Der Anteil der durch Schadinsekten befallenen Körner betrug 33,7 (1987/88) und 10,9% (1988/89) und war fast ausschließlich auf Befall durch Pagiocerus frontalis (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae) zurückzuführen, der sich bereits im Feld zum Ende der Milchreife des Maises in das Korn einbohrte. Während P. frontalis die Maiskolben in der ersten Lagerperiode in einem Bereich von etwa 2300 bis 2700 m ü.N.N. stark befiel, waren hohe Befallswerte im zweiten Untersuchungszeitraum nur in den wärmeren, niedriger gelegenen Zonen unterhalb 2500 m zu beobachten. Die TS-Gewichtsverluste am Ende der Lagerperiode lagen mit insgesamt 9,5 (1987/88) und 4,0% (1988/89) im Mittel bzw. mit 7,3 und 1,3% durch Insektenbefall niedriger als allgemein angenommen. Bei der Betrachtung der ökonomischen Verluste erwies sich der Einsatz von Insektiziden im Maislager auch bei geringem kumulativen Gewichtsverlust und damit niedriger monetärer Einbuße als rentabel. Die in Ecuador von Kleinbauern verwandten Mittel Malathion und Phosphorwasserstoff konnten den Schädlingsbefall über die gesamte Lagerperiode auf einem niedrigen Niveau halten.

Schäden am Mais durch Pilze entstanden in der Regel bereits im Feld. Der Anteil der vorwiegend durch Fusarium spp. und Penicillium spp. befallenen Körner im Lager variierte zwischen 4,6 und 8,4%, nahm aber im Verlauf beider Lagerperioden nicht zu. Ebenso wie die Pilze spielten auch die Nager als Verlustursache in den traditionellen Maislagersystemen keine bedeutende Rolle.

W. Böttger

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover

Die Zukunft der amtlichen Pflanzenschutzberatung im Spannungsfeld zwischen immer schwerer erfüllbaren gesetzlichen Vorgaben und der Konkurrenz zu anderen Beratungsträgern

Im Pflanzenschutzgesetz werden für Pflanzenschutzmittel (PSM) zum Schutz des Naturhaushaltes an Anwender, Anwendungstechnik, Zulassungsbehörde und Handel sehr weitgehende Anforderungen gestellt, die längst noch nicht gängiger Standard für den praktischen Umgang mit PSM sind. Anbaustatistiken lassen nicht erkennen, daß integriertes Vorgehen gegen Schaderreger im zurückliegenden Jahrzehnt zunehmende Bedeutung erlangt hätte. Zudem gehört eine erhebliche Portion juristischer Spitzfindigkeit dazu, in Zulassung und Anwendung der gemäß Pflanzenschutzanwendungsverordnung zum Schutz des Trink- und Grundwasser in Anlage 3 B partiell verbotenen Stoffe keine grundsätzliche Gefährdung des Grundwassers gemäß PflSchG zu sehen. Die Dynamik, die sich bezüglich der Wasserschutzgebietsauflagen in den letzten zwei Jahren vollzogen hat, aber bislang noch nicht in die Pflz.Schtz.Anw.VO umgesetzt wurde, führt nicht nur zu erheblicher Rechtsunsicherheit, sondern belastet zunehmend auch die Akzeptanz der amtlichen Beratung von der landwirtschaftlichen Praxis. Die sich häufenden Unsicherheiten der Zulassungssituation tragen ein Übriges dazu bei, eine in sich logische und konsistente Beratung zu erschweren. Amtliche Pflanzenschutzberatung wird auf Dauer nur dann von der landwirtschaftlichen Praxis akzeptiert werden, wenn sie effiziente und wirtschaftlich tragbare Lösungsansätze bietet. Tatsächlich integriertes Vorgehen ist nur dann durchzusetzen, wenn gesetzliche Rahmenbedingungen chemische Lösungen im Vergleich zu nicht chemischen Verfahren verteuern und durch gleichgewichtiger Marktordnungen für die verschiedenen Kulturen die Nutzung von Gesundfruchtfolgen dem Landwirt wirtschaftliche Vorteile bietet. Nur unter veränderten Rahmenbedingungen sind Argumente anderer Beratungsträger zu entkräften, Ziele der amtlichen Beratung seien in erster Linie die Verminderung von Überschüssen, und die ökonomischen Interessen der Beratenen würden denen des Umweltschutzes untergeordnet.

H. HINDORF und I. WIEZORKE
 Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität
 Nußallee 9, D - 5300 Bonn 1

Untersuchungen zum Rassenspektrum von *Rhynchosporium secalis* auf Testsortimenten von Winterroggen und Gerste

R. secalis hat als Blattfleckenerreger am Wintergetreide in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Im deutschen Raum fehlen bisher ausführlichere Untersuchungen zum Rassenspektrum des Erregers. In vorliegender Arbeit wurden Roggen- und Gerstenisolate aus dem Rheinland und aus Mecklenburg herangezogen und ihre Infektiosität an je 12 Roggen- bzw. Gerstensorten getestet. Die Durchführung mit künstlichen Inokulationen erfolgte im Gewächshaus als Topfversuch.

Erste Befallsergebnisse aus der Serie der Punktinokulation sind in der Tabelle 1 wiedergegeben. Mit fast allen Roggenisolaten konnten sowohl die getesteten Gersten- als auch Roggensorten infiziert werden. Die Gerstenisolate brachten nur auf den Gerstensorten eine erfolgreiche Inokulation zustande.

Tab. 1: *Rhynchosporium*-Befall von Roggen- und Gerstensorten nach Punktinokulation mit verschiedenen Pathotypen (in %).

Gerste	R1	R2	R3	Isolate			
				G4	G5	G6	G7
Andrea	0,6	0,3	0	1,0	18,8	0,4	0,3
Copia	0,3	0,4	0	14,6	15,8	1,5	0,7
Kendo	0,5	0,6	0	20,6	18,4	0,2	1,9
Danilo	0,7	0,1	0	20,2	15,9	0	0,9
Dido	1,2	0	0	29,3	94,4	0,2	0,2
Igri	0,9	0	0	33,5	18,4	1,4	8,3
Marinka	0,7	0,5	0	0,3	1,5	1,9	2,9
Alexis	0,5	0,3	0	73,5	42,0	7,7	9,0
Defra	0,3	0,2	0	75,3	23,3	3,6	9,5
Fink	0,9	1,2	0	58,1	27,4	0,4	28,0
Gaulois	1,5	0,2	0	4,9	6,3	0,5	0,6
Pedro	0,4	0,3	0	24,0	17,6	0,4	2,8
Roggen							
Akkord	0,3	1,4	5,2	0	0	0	0
Amando	0,2	0,4	44,8	0	0	0	0
Cero	2,2	2,1	12,0	0	0	0	0
Danko	0,9	1,5	56,5	0	0	0	0
Dominator	0,8	1,0	12,5	0	0	0	0
Forte	0,8	2,5	20,8	0	0	0	0
Gepard	3,9	2,0	12,0	0	0	0	0
Halo	1,0	1,2	24,4	0	0	0	0
Luchs	2,2	5,2	33,0	0	0	0	0
Marder	1,1	1,9	42,8	0	0	0	0
Merkator	0,3	2,8	30,6	0	0	0	0
Nomaro	0,6	1,5	13,9	0	0	0	0

Herkunft der Isolate: R=Roggen; G=Gerste; 1) Bonn; 2) Bornheim;
 3) Meckenheim; 4) Moers; 5) Gülzow; 6) Gülzow; 7) Troisdorf

G. WERRES UND H. HINDORF

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nußallee 9, D-5300 Bonn 1

Untersuchungen zur Inkubationszeit von *Rhynchosporium secalis*
(Oud.) DAVIS an Gerste und Roggen

Im Rahmen eines vom Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens "Pflanzenschutz - Warndienst/Wetterdienst" soll die Möglichkeit einer Befallsvorhersage für Blattfleckenkrankheiten am Getreide, insbesondere *Rhynchosporium secalis*, auf der Basis von Witterungsdaten überprüft und erarbeitet werden. Die für eine solche Vorhersage notwendige Bestimmung des Infektionszeitpunktes erfordert die Kenntnis der Inkubationszeit von *R.secalis*. Um deren Dauer und die auf diese wirkenden Einflußfaktoren näher zu bestimmen, wurden Roggen- und Gerstenpflanzen nach einer künstlichen Infektion verschiedenen Temperaturbedingungen (6°, 9°, 12°, 15°, 18° und 21°C) ausgesetzt. Für die Versuche wurden die Roggensorten "Danko" und "Merkator", sowie die Gerstensorten "Alexis" und "Gaulois" verwendet. Die Infektionen erfolgten als Sprühinfektion mit roggen- und gerstenpathogenen *Rhynchosporium*-Isolaten aus dem Rheinland und Bayern. Als Inkubationszeit wurde die Zeit angesetzt, in der mehr als 50 % der infizierten Pflanzen Symptome zeigten.

Einflußfaktoren auf die Inkubationszeit waren Lufttemperatur, die Pathogenität des Erregerisolats sowie die Sortenanfälligkeit. Unter optimalen Bedingungen - 18°C Lufttemperatur, aggressives Erregerisolat, hohe Sortenanfälligkeit - bildeten sich Symptome bereits nach 8-10 Tagen, unter ungünstigen Bedingungen - 6°C Lufttemperatur, schwach pathogenes Erregerisolat, geringe Sortenanfälligkeit - zeigten dagegen selbst nach 3 Wochen nur etwa 30 % der infizierten Pflanzen Symptome. In den meisten untersuchten Fällen betrug die Inkubationszeit jedoch bei Gerste maximal 14 Tage und bei Roggen 16-18 Tage.

T. Volk (1), J. Frahm (1) und H. Buchenauer (2)

(1) Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Institut für Pflanzenschutz, Münster und (2) Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

Epidemiologie und Bekämpfungsmöglichkeiten von
Rhynchosporium secalis an Wintergerste

Das Primärinokulum bei der Rhynchosporium-Blattfleckenkrankheit ist überwiegend fruchtfolgebedingt, zur Überdauerung dienen Ernterückstände und Ausfallgerste. Die Saatgutübertragung hat aber eine größere Bedeutung als bislang angenommen, Infektionen zum Ährenschieben sind nach Ablauf der Inkubationszeit (14-20 Tage) auf den Spelzen sichtbar und möglicherweise bislang häufig als Ascochyta angesprochen worden.

Die Verbreitung der Sporen im Bestand geschieht über Regenspritzer. Zur Simulation dieses Vorgangs und qualitativen Differenzierung von Niederschlagsereignissen wurde 1990 ein splashmeter eingesetzt.

Die einzelnen Infektionsschübe lassen sich standortspezifisch über eine automatische Wetterstation bestimmen oder überregional durch Auswertung der folgenden Tagesdaten des Deutschen Wetterdienstes: Niederschlagssumme, Tagesmittel der Lufttemperatur, relative Luftfeuchte (14 h UTC). Bei dieser splash dispersal disease mit geringen Temperaturansprüchen kommt es in der epidemiologisch entscheidenden Schoßphase der Wintergerste insbesondere während Kaltluftfront-Niederschlägen zu Neuinfektionen. Vom optimalen Einsatzzeitpunkt des einzelnen Wirkstoffs ausgehend sollte danach ein gezielter, kurativer Fungizideinsatz durchgeführt werden, sofern bereits Symptome auf der drittjüngsten Blatttage sichtbar sind.

Nur Carbendazim zeigte bislang in Versuchen eine antisporulierende und damit vorbeugende Wirkung.

Diese an der Epidemiologie des Erregers orientierte und über das Fungizid optimierte Bekämpfungsstrategie erfaßt häufig aufgrund zusammenfallender Infektionstermine auch Braunrost und Netzflecken.

P. Seidel

Biologische Zentralanstalt Berlin, Sitz Kleinmachnow

Zu den Grundlagen der Schadwirkung von Drechslera teres
(SACC.) SHOEM. - dem Erreger der Netzfleckenkrankheit - im
N-Stoffwechsel der Sommergerste

In Gefäßversuchen gelang mit Hilfe der Verabreichung ^{15}N -markierter Verbindungen und unter Anwendung einer geeigneten Inokulationsmethode der Nachweis, daß die nach Befall mit Drechslera teres reduzierten N-Mengen der Körner nicht, wie bisher angenommen, auf eine gestörte Stickstoffaufnahme durch die befallenen Pflanzen zurückzuführen sind. Ursache sind offenbar die Wirkung von um die N-Verbindungen konkurrierenden sinks (befallene Organe) sowie die verringerte source-Größe der vegetativen Teile der Pflanze (Retention des N in den befallenen und befallsfreien Organen). Eine zeitweilig sogar erhöhte N-Aufnahme vermochte das N-Defizit der Körner nicht zu kompensieren.

G. Kyrion und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Einfluß von N-Mangel und Befall mit *P.hordei* auf Wachstum und Physiologie von Gerste

Um die Wirkung zweier Stressfaktoren auf die Pflanzenleistung zu untersuchen, wurden unter kontrollierten Bedingungen Kurzzeitversuche mit Gerste durchgeführt. Die Pflanzen wurden mit einer normalen (+N) und einer auf ein Drittel reduzierten (-N) Stickstoff-Gabe angezogen und später mit *Puccinia hordei* inokuliert. -N-Pflanzen zeigten einen geringeren Befall und kurze Zeit nach der Inokulation Wachstumssteigerungen bis 15 Prozent. Der Gasaustausch von -N-Pflanzen wurde bei Befall deutlich geringer und langsamer reduziert als in +N-Pflanzen. Zudem förderte der Befall in -N-Pflanzen die N-Verlagerung von den befallenen in die unbefallenen Sproßteile.

Im Gesamtextrakt und im Interzellularraum wurden in -N-Pflanzen ohne Befall niedrigere Proteingehalte und höhere Enzymaktivitäten von Peroxidase (POD; nur im Gesamtextrakt), Superoxid-Dismutase (SOD), β -1,3 Glucanase und Exo-Chitinase gemessen als in +N-Pflanzen. Im Gesamtextrakt kam es bei Befall zu einem Proteinabbau und -in Abhängigkeit von der N-Versorgung- zu deutlichen Aktivitätssteigerungen der genannten Enzyme. Die Glucanase-Aktivität stieg in -N-Pflanzen stärker an als in +N-Pflanzen, die POD-Aktivität verhielt sich umgekehrt. Der Aktivitätsanstieg von Chitinase und Superoxid-Dismutase war unabhängig von der N-Versorgung, jedoch lagen die SOD-Werte der -N-Pflanzen absolut höher. Im Interzellularraum zeigten sich bei Befall andere Effekte. Hier kam es zu Proteinanreicherungen, die in +N-Pflanzen signifikant höher waren als in -N-Pflanzen. Im Proteinstreifen traten bei Befall -unabhängig von der N-Versorgung- mehrere Banden verstärkt auf, von denen zwei bereits bei -N-Pflanzen ohne Befall deutlicher hervortraten. Die Enzymaktivitäten im Interzellularraum wurden bei Befall in +N-Pflanzen stärker erhöht als in -N-Pflanzen. SOD- und Glucanase-Aktivitäten stiegen in -N-Pflanzen nicht an. Letztere lag jedoch genauso hoch wie bei +N-Pflanzen mit Befall. Die Untersuchungen zeigen, daß -N-Pflanzen gegen Braunrost anders und offenbar besser prädisponiert sind als +N-Pflanzen.

J. Gabler und H. Fritsche

Institut für Phytopathologie Aschersleben,
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben

Ergebnisse der Virulenzanalyse bei Gerstenmehltau in der DDR

In der DDR werden seit 1987 jährlich an mehreren, über das Territorium verteilten Standorten (1987: 7, 1988: 10, 1989: 19, 1990: 16), Virulenzanalysen bei Gerstenmehltau als direkter Feldtest (Wolfe u. Schwarzbach, 1975) durchgeführt. Durch die Auswahl der Testsorten bzw. deren Resistenzen ist gewährleistet, daß alle für den aktuellen Gerstenanbau in der DDR bedeutsamen Virulenzen erfaßt werden können. Während des Beobachtungszeitraumes stieg der Anteil polyresistenter Sortenmischungen an der Sommergerstenanbaufläche der DDR schrittweise von etwa 60 % (1987) auf >90 % (1990) und hat damit eine international einmalige Dimension erlangt. In den Sortenmischungen werden bevorzugt die Resistenzen Mla 12, mlo, Mla 13, M H.spiti und Mla 3 genutzt. Der zunehmenden Nutzung dieser Resistenzen folgte eine kontinuierliche Zunahme der Virulenzen Va 13 und V H.spiti, aber auch Va 9, deren korrespondierende Resistenz in der DDR kaum Bedeutung besitzt. Dagegen zeigten die Virulenzen Va 3 und Va 6 abnehmende Tendenz. Keine kontinuierliche Tendenz war bei den übrigen Virulenzen festzustellen (Tab.).

Jahr	Vg+V(CP)	Va6	Va12	Va7+V(Ab)	Va3	V(La)	Va13	Va9	Vmlo+ Va7	VH. spiti	Vk	Vp
1987	104	145	95	42	20	54	4	19	1	5	-	20
1988	65	110	83	37	21	54	28	34	16	20	-	30
1989	97	108	102	57	17	63	55	39	7	29	-	58
1990	72	75	78	46	11	47	62	87	10	47	53	19

Tabelle: Virulenzhäufigkeiten (% Miln's Golden Promise) bei Gerstenmehltau in der DDR 1987 - 1990

W. Heyer und Th. Wetzel

Martin-Luther-Universität, Sektion Pflanzenproduktion,
Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz, Halle

Zur Aktualisierung des Bekämpfungsrichtwertes der Getreide-
hähnchen (Oulema spp.)

Die Wahrscheinlichkeit einer Ertragsgefährdung durch die Schadtätigkeit von Getreidehähnchen ist deutlich gestiegen. Dazu beigetragen hat ihre in den letzten zwei Jahrzehnten angestiegene Populationsdichte sowie insbesondere auch das höhere Ertragsniveau in der Getreideproduktion. Diese Situation gab Anlaß, bisherige Bekämpfungsempfehlungen unter Berücksichtigung gewonnener Ergebnisse zu den Befall - Schaden - Beziehungen erneut zu überdenken. Die Untersuchungen zeigten,

- daß die Getreidepflanzen in der Regel einen Hähnchenbefall bis zu einem Besatz von 0,5 - 1,0 Larven/Fahnenblatt bzw. Halm tolerieren,
- Gerste empfindlicher auf einen Larvenfraß reagiert als Weizen, wobei die Sommerformen dem Wintergetreide etwa gleichzusetzen sind,
- daß die Ertragsverluste entscheidend vom Produktionsniveau abhängen, d.h. die Verluste machen bei hohen Erträgen (90 dt) im Vergleich zu einem mittleren Ertragsniveau etwa das Doppelte aus.

Als Bekämpfungsrichtwerte sollten gelten:

Hafer	0,75-1,5 Eier und Larven/Fahnenblatt,
Winter- und Sommerweizen:	0,5-1,0 Eier und Larven/Fahnenblatt,
Winter- und Sommergerste:	0,5-1,0 Eier und Larven/Halm,
Winterroggen:	0,5-1,5 Eier und Larven/Halm.

Zur weiteren Objektivierung der Bekämpfungsentscheidung werden Bewertungskriterien (DC-Stadium, Altersstruktur der Ei- und Larvenpopulation, Ausnutzung des Ertragspotentials der Sorte (EPn), Qualität des Pflanzenbestandes, Toleranz und Resistenz der Getreidesorten) gegeben.

G. E. Weber

Tropeninstitut Phytopathologie und Angewandte Entomologie
Justus-Liebig-Universität Gießen, Schottstr.2, 6300 Gießen

Interaktionen zwischen *Erysiphe graminis* und *Septoria spp.* in Weizen -
analytische Modelle

Logistisches Wachstum einzelner Pathogenpopulationen vorausgesetzt, besteht ein Minimalmodell zur Beschreibung der Interaktionen zwischen *Erysiphe graminis f.sp. tritici* und *Septoria spp.* aus modifizierten Lotka-Volterra-Konkurrenzgleichungen mit Raten-, Kapazitäts- und Interaktionsparametern. Unter Verwendung der von JEGER (1982) veröffentlichten Differentialgleichungssysteme zur Beschreibung einer einzelnen Epidemie wurden erweiterte Interaktionsmodelle entwickelt. In allen Interaktionsmodellen wurde *Septoria* als Konkurrent um Infektionsstellen betrachtet und wurde daher an den Kapazitätsterm von Mehltau gekoppelt. Der positive Einfluß von Mehltau auf *Septoria* wurde auf zwei verschiedene Weisen modelliert. Im ersten Modellkonzept führt Mehltau zu einer Erhöhung der Septoriakapazität. Im zweiten Modellkonzept erhöht Mehltau die apparente Infektionsrate von *Septoria* im Minimalmodell, bzw. die Wachstumsrate für infektiöses Gewebe im erweiterten Modell.

Interaktionen zwischen den beiden untersuchten Pathogenen waren in einem faktoriellen Gefäßversuch mit künstlicher Inokulation beobachtet worden (vgl. Beitrag von Weber & Güleç). Die maximale Befallsstärke von Mehltau wurde durch *Septoria* stark reduziert, während Mehltau zu einer Beschleunigung der Septoriaepidemie bei unverändertem Maximalbefall führte.

Anhand der Befallsverläufe des Gefäßversuchs wurden Parameterschätzungen für die Interaktionsmodelle vorgenommen. Gute Anpassungen wurden mit Interaktionsmodellen erreicht, bei denen *Septoria* an die Mehltaukapazität und Mehltau an eine der Septoriaraten gekoppelt war. Minimalmodell und erweitertes Modell erbrachten gleich gute Anpassungen.

JEGER, M.J.; 1982: The relation between total, infectious and postinfectious plant tissue. *Phytopathology* 72: 1185-1189

K.- H. Firsching und A. v. Tiedemann
 Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
 Georg-August-Universität Göttingen

Einfluß von Ozon auf frühe Infektionsstadien von *Septoria nodorum* an Weizen

Sommerweizen (Sorte 'Turbo', EC 39) wurde in Klimakammerversuchen 7 Tage lang Ozon in Konzentrationen von 0, 40, 80 und 120 ppb ausgesetzt. Die Entwicklung der Infektionsstrukturen von *S.nodorum* und von Pappillen auf Fahnenblatt (f) und f-1 wurde mittels histochemischer Doppelfärbungen mit PAS-CBB (Perjod-Schiffsäure/Coomassie Brilliant Blue) 48 (T1) und 72 Stunden (T2) nach Inokulation der Pflanzen untersucht. Kontrollpflanzen wurden aktivkohlegefilterter Luft ausgesetzt. Auf den ozonbelasteten Pflanzen war die Anzahl Appressorien je gekeimte Konidie bei T1 leicht und bei T2 auf beiden Blattetagen deutlich erhöht. Die Keimschlauchentwicklung war zu T1 auf belasteten Blättern reduziert, während sie zum späteren Termin signifikant beschleunigt war. Die Pappillenbildung ozonbelasteter Epidermiszellen war im Verhältnis zur Anzahl der Appressorien zu T1 teilweise und zu T2 durchgängig vermindert. Das Wachstum der *Septoria*-Läsionen auf beiden Blattetagen begaster Pflanzen war 7 dpi signifikant größer als bei der Kontrolle. Die Untersuchungen zeigen eine Förderung der Pathogenese von *S.nodorum* sowohl vor und während der Penetration, als auch bei der späteren Ausbreitung im Blatt in Abhängigkeit von latenter Vorbelastung mit Ozon, wie sie im Freiland derzeit vorkommt. Daraus wird gefolgert, daß durch Ozon Pathogenese-relevante Faktoren auf der Blattoberfläche oder im Kutikulabereich verändert werden. Die durch Ozon ausgelösten Veränderungen in der frühen Pathogenese konnten entsprechend auch auf Blättern mit zunehmendem Alterungsgrad festgestellt werden. Dies belegt erneut die Annahme, daß die ozonbedingte Prädisposition von Weizen für Pathogene im wesentlichen auf der Seneszenzförderung durch das Schadgas beruht.

A. Šrobárová

Institute of Experimental Phytopathology and Entomology SAS,
Ivanka pri Dunaji, Czechoslovakia

Fusarium sp. from wheat and its variability

Fusarium diseases occur all over the territory of Slovakia in all production types. Depending on production and edaphic conditions differences are found of the various *Fusarium* spp. Regularly we have determined six species, in years with unfavourable conditions for fusarioses we determined the wider range of *Fusarium* spp. on wheat ears.

Isolates of some cultivars are deprived of in vitro sporulation, but not of pathogenity and toxic metabolites production. Liquid filtrates of non sporulating strains have higher phytotoxic effect on wheat embryo and caryopsis than DAS (0,25 ug.ml⁻¹) of Serva firm.

Electron microscopic analyses of artificially infected roots of some cultivars have revealed the presence of a cytoplasmic response, which suggests resistance of host to the pathogen. Papilla on the cell wall on the infected cells have been seen.

A. Theuerkauf und G. Wolf

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

Lichtmikroskopische Untersuchungen zur Entwicklung der
Halbbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*
(Fron) Deighton) in früh und spät gesättem Winterweizen

Im Vegetationsjahr 1987/88 wurde im norddeutschen Raum die Entwicklung von *P. herpotrichoides* in 27 Winterweizenbeständen verfolgt. Bei den regelmäßig von November bis zum Schoßbeginn (EC 31/32) entnommenen Pflanzenproben wurde der Befall auf den Blattscheiden mikroskopisch nach der Methode von WOLF u. KRÜGER (1981) untersucht und zur Milchreife (EC 75) eine visuelle Halmbonitur durchgeführt.

Alle früh gesäten Bestände (Aussaart bis 9.10.) waren bis Dezember bereits mit *P. herpotrichoides* befallen. Die spät gesäten Bestände (Aussaart ab 15.10.) wurden erstmals im Zeitraum Dezember bis März infiziert. Der spätere Befallsbeginn äußerte sich in einem deutlich geringeren Anteil befallener Pflanzen, einer geringeren Zahl befallener Blattscheiden pro Pflanze und einem weniger schweren Befall auf den infizierten Blattscheiden. Bei der letzten Blattscheidenuntersuchung zum Schoßbeginn war der durchschnittlich geringere Befall der Spätsaaten noch nachweisbar. Der Halmbefall zur Milchreife variierte dagegen so stark (Frühsaaten 19-90%, Spätsaaten 5-93%), daß zwischen den Früh- und den Spätsaaten insgesamt gesehen kein eindeutiger Befallsunterschied mehr festzustellen war. An 43% der Standorte hatte die spätere Aussaat nicht zu dem erwarteten geringeren Halmbefall geführt.

Sowohl die Herbst- als auch die Frühjahrsinfektionen wirkten sich auf den späteren Halmbefall aus. Ein signifikanter Zusammenhang bestand zwischen dem Blattscheidenbefall, beginnend mit dem Befall des zweitäußersten Blattes im Januar, und dem späteren Halmbefall. Für den Blattbefall der spät gesäten Pflanzen konnte erst ab März eine Beziehung zum Halmbefall nachgewiesen werden, die ebenfalls bis zum EC 31/32 bestehen blieb.

M. Henze und C. Sengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Der Einfluß von Fruchtfolge und unterschiedlichen Anbausystemen auf die Blattläuse und deren Räuber im Winterweizen*

In der vorliegenden Arbeit wurden die Auswirkungen verschiedener Fruchtfolgen mit variierenden Anteilen von Getreide und Hackfrüchten und unterschiedlicher Anbausysteme auf die Getreideblattläuse und deren Räuber untersucht.

Die Untersuchungen fanden auf Feldern des Versuchsguts Dikopshof im Jahre 1989 bei Bonn statt, auf denen vier Fruchtfolgen mit jeweils vier unterschiedlich intensiven Anbausystemen rotierten. Zur Erfassung der Blattläuse und deren Räuber wurden ab Anfang April wöchentlich Kescherproben (50 Einheitsfänge je Parzelle) entnommen sowie 25 repräsentative Pflanzen pro Parzelle visuell bonitiert.

Unter den Getreideblattläusen traten drei Arten auf, wobei *Sitobion avenae* (F.) dominierte. Bei den Blattlausräubern waren die Coccinelliden mit *Coccinella septempunctata* (L.) am häufigsten vertreten. Die Populationsverläufe der Getreideblattläuse und Coccinelliden zeigten keine signifikanten Unterschiede in den einzelnen Fruchtfolgen.

Obwohl die Populationsentwicklung der Blattläuse an Ähren bei der zweimaligen Insektizidapplikation des konventionellen und der einmaligen Behandlung des integrierten Anbausystems nahezu gleich verlief, war die Anzahl der Coccinelliden in dem integrierten System deutlich erhöht. In den extensiven Varianten blieb die Populationsdichte der Blattläuse und der Coccinelliden auf einem höheren Niveau.

Die integrierte Bewirtschaftung erbrachte einen höheren Ertrag als die konventionelle. Daneben erzeugte auch die Fruchtfolge eine Ertragsvarianz bei dem Winterweizen.

Während der Einfluß der Fruchtfolge auf die Populationsentwicklung der Blattläuse und Coccinelliden gering war, wurden dagegen deutliche Auswirkungen der unterschiedlichen Anbausysteme auf deren Populationsdynamik beobachtet.

* Finanziert aus Mitteln des MURL, Nordrhein-Westfalen

J. Benada

OSEVA, Institut für Getreideforschung, Kroměříž, ČSFR

Neue Ergebnisse über Infektion und Bekämpfung von Schneeschimmel im Weizen, Triticale und Roggen

Bei der Produktion vom gesunden Saatgut spielt *Fusarium nivale* (*Gerlachia nivalis*) eine entscheidende Rolle. Wenn das Saatgut hoch befallen wird, entstehen folgende Probleme:

1. Herabsetzung der Keim- und Auflauffähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Es besteht ein grosser Unterschied von diesen Werten bei 20° und 10°C. Deshalb ist die Qualität vom Saatgut bei 10°C testiert.
2. Auswinterungsschäden. Wenn das befallene Saatgut zu früheren Terminen gesät wird, ist der Auflauf und Bestockung der Pflanzen gut. Aber im Frühjahr können solche Pflanzen unter der Schneedecke auswintern. Wenn befallenes Saatgut zu spätem Termin in den kalten Boden kommt, ist der Auflauf schlecht. Ausserdem können die übrigen Pflanzen, die sich im Stadium von 1.-2. Blatt befinden, am Ende des Winters auch ohne der Schneedecke absterben. Dazu genügt die hohe Bodenfeuchtigkeit und die Temperatur nahe zu 0 Grad ist.
3. Der Pilz verursacht Verbräunung an den Blattscheiden, was die Eintrittspforte für Halmbruchkrankheit und für die frühzeitige Erkrankung darstellt.
4. Spezielle Weizmittel (Z.B. Befran, Baytan, Prelude) können die Keim- und Triebkraft vom befallenen Saatgut bei 10°C wesentlich erhöhen, aber diese Wirkung dauert nicht bis zum Frühling, hauptsächlich, wenn das Wetter während des Winters mild ist.
5. Bekämpfung der Ährenfusariose durch Fungizide. In mehrjährigen Feldversuchen bewiesen werden konnte, dass kein Mittel (Folicur 250 EC, Folicur Plus, Fundazol /Benomyl/, Sportek) auch bei 3-maliger Wiederholung die Erkrankung nicht verhinderte.
6. Der Weg zur Problemlösung: für die Saatgutproduktion nur solche Schläge oder ihre Teile zu wählen, wo die niedrige Luftfeuchtigkeit von der Blütezeit bis zur Reife herrscht und wo kein Lager vorkommt.

Fungizide

G. Mülle* und P. Püllen**

* CIBA-GEIGY GmbH, Division AGRO, Frankfurt

** Rhone Poulenc Agro GmbH, Köln

Syncro^(R) - ein neues Kombinationsprodukt zur Bekämpfung von Ährenkrankheiten in Weizen

Syncro ist ein neues Kombinationsprodukt bestehend aus 62.5 g/l Propiconazol und 250 g/l Iprodion, das gemeinsam von Ciba-Geigy und Rhone Poulenc zur Bekämpfung der späten Blatt- und Ährenkrankheiten in Weizen entwickelt wurde. Das Produkt ist als Suspensionskonzentrat - SC 312.5 - formuliert und wird in EC 51 - 61 mit einer Aufwandmenge von 2.0 l/ha eingesetzt.

Der Wirkstoff Propiconazol aus der Gruppe der Triazolfungizide wirkt gegen Septoria- und Rostarten sowie Echten Mehltau und HTR. Propiconazol ist systemisch und zeichnet sich durch eine protektive und curative Wirkung aus. Der Wirkstoff Iprodion aus der Gruppe der Dicarboximide wirkt vornehmlich als Kontaktfungizid, bekämpft aber durch eine lokale Tiefenwirkung auch frühe Infektionsstadien. Iprodion zeigt in Weizen eine gute Wirksamkeit gegen *Septoria nodorum*, *Septoria tritici* und HTR und weist zusätzlich interessante Nebenwirkungen gegen Echten Mehltau und gegen den Komplex der Schwärzepilze, insbesondere *Alternaria* ssp., *Cladosporium* ssp. und *Botrytis* c., auf. Die beiden Wirkstoffe ergänzen sich sowohl im Wirkungsspektrum als auch in der Wirkungsweise und gewährleisten einen sicheren und umfassenden Schutz bei flexiblen Anwendungsbedingungen.

In *Syncro* wird erstmalig in einem Kombinationsprodukt für Getreide ein Wirkstoff aus der Dicarboximidgruppe als Partner zu einem Triazolfungizid eingesetzt und damit das Spektrum der bekämpfbaren Krankheiten auf bislang nicht erfaßte ausgedehnt. Durch die Einbeziehung des im Getreidebau bislang nicht verwendeten Wirkungsmechanismus der Dicarboximide wird das System der Antiresistenzstrategie weiterentwickelt und auf eine breitere Basis gestellt.

In den zahlreichen internen und amtlichen Versuchen aus den Jahren 1986 - 1990 hat *Syncro* unter stark variierenden Befallsbedingungen seine sehr gute Wirkung gegen alle relevanten Blatt- und Ährenkrankheiten bewiesen und entsprechende Ertragseinbußen verhindert. *Syncro* erwies sich dabei unter allen Witterungsbedingungen und in allen getesteten Sorten als sehr gut kulturverträglich.

(R) = registrierte Marke der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz

B. Distler, F. Müller

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin,
Fachgebiet Phytopharmakologie, 7000 Stuttgart 70

Untersuchungen zum Verhalten und Verbleib von Prochloraz
nach Saatgutbeizung von Getreide

Der fungizide Wirkstoff Prochloraz, ein Imidazol-Derivat, ist seit 1985 auch zur Saatgutbeizung gegen samenbürtige Krankheitserreger im Getreidebau zugelassen.

Unter Verwendung von ^{14}C -Prochloraz wurde nach Beizung Aufnahme, Verteilung und Metabolisierung in Karyopse und Sproß von Winterweizen und Wintergerste untersucht.

Der radioaktiv markierte Wirkstoff und seine Metabolite werden nach Beizung nur in geringem Umfang in Sproß und Wurzel von Winterweizen und Wintergerste verlagert. Im Sproß erfolgt eine Anreicherung der Radioaktivität vor allem in der Koleoptile und im 1. Blatt. Der Wirkstoff wird in der Karyopse langsam abgebaut. Im Sproß ist dagegen unveränderter Wirkstoff Prochloraz nur in geringen Mengen nachzuweisen. Daneben sind im Sproß noch 3 Metabolite festzustellen, die nur wenig fungitoxisch sind.

Nach Flüssigbeizung ist ein Anstieg in der Verlagerung in den Sproß im Vergleich zur Trockenbeizung festzustellen. Mit zunehmender Bodenfeuchte vermindert sich der Wirkstoffgehalt der Karyopse deutlich. Der Transport in den Sproß wird dagegen durch die Bodenfeuchte nur unwesentlich beeinflusst.

Die Verteilung des Wirkstoffes im Korn wurde mit Hilfe von Kontaktautoradiographie untersucht. Kurz nach der Aussaat hat der gesamte Embryo des Weizenkornes bereits Wirkstoff aufgenommen, während die Aufnahme in das Endosperm zeitlich verzögert abläuft. Erst nach dem Auflaufen der Weizenpflanzen ist in großen Teilen des Endosperms Prochloraz zu finden. Im Vergleich zu Weizen zeigt sich bei Gerste eine verminderte Aufnahme in Embryo und Endosperm. Sehr wahrscheinlich erweist sich die Spelze des Gerstenkornes als zusätzliche Barriere für das Eindringen von Prochloraz in das Korn. Nach Flüssigbeizung dringt der Wirkstoff weiter in das Endosperm ein als nach Trockenbeizung. Ein Einfluß der Bodenfeuchte auf die Verteilung im Korn konnte nicht festgestellt werden.

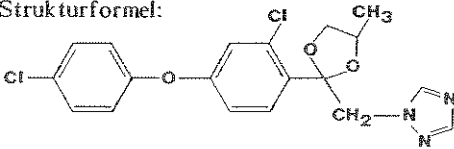
M. Käsbohrer und K.-L. Nau

CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt

Difenoconazol - ein neuer Wirkstoff zur Bekämpfung von Krankheiten im Ackerbau

Difenoconazol (CGA 169374) ist ein neuer, erstmals in Deutschland vorgestellter Wirkstoff der Ciba-Geigy Forschung aus der Wirkstoffgruppe der Triazolfungizide. Difenoconazol ist breit wirksam gegen Krankheitserreger aus den Unterabteilungen der Ascomycotina (z.B. Erysiphe, Venturia, Mycosphaerella, Leptosphaeria, Pyrenophora), der Basidiomycotina (z.B. Tilletia, Puccinia, Uromyces) und Deuteromycotina (z.B. Alternaria, Cercospora, Ramularia, Septoria, Ascochyta). Difenoconazol hat die vorliegende Strukturformel, wird in der Pflanze akropetal und translaminar transportiert und wirkt sowohl protektiv als auch curativ/eradikativ. In Deutschland wird Difenoconazol als Beizmittel für Getreide und als Blattfungizid im Ackerbau in den Kulturen Weizen, Raps, Rüben u.a. entwickelt.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung:

3-chloro-4-[4-methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-2-yl]phenyl
4-chlorophenyl ether.

Ergebnisse:

- Bei der Bekämpfung von Blatt- und Ährenkrankheiten in Weizen zeichnet sich Difenoconazol durch sein curativ/eradikatives Wirkungspotential insbesondere gegen Septoria Arten, Rostkrankheiten und HTR aus. Die Wirkung gegen Echten Mehltau entspricht guten Vergleichsprodukten. In den mehrjährigen Versuchen wurden nach Anwendung von 125-250 g ai/ha Difenoconazol bzw. von Kombinationsprodukten auf Difenoconazolbasis unter verschiedensten Befallsbedingungen herausragende Ertragsergebnisse erzielt.
- Im Winterraps zeigt Difenoconazol bei Applikation im Herbst oderzeitigem Frühjahr mit Aufwandmengen von 125 - 250 g ai/ha eine konstante, gute Wirkung gegen Phoma lingam und Cylandrosporium concentricum, die deutlich über dem Wirkungsgrad von Vergleichswirkstoffen liegt. Im Durchschnitt von 9 stark Phoma-infizierten Versuchen aus den Jahren 1989 und 90 wurde der Anteil stark befallener Pflanzen von 66 % auf 27 % reduziert und ein Mehrertrag von 8.7 % erzielt.
- In Zuckerrüben ist Difenoconazol sehr gut wirksam gegen Cercospora b., Ramularia b. und Erysiphe b. . Im Durchschnitt der Versuche aus den Jahren 1986-89 zeigte Difenoconazol bei einer Aufwandmenge von 100 g ai/ha und zwei Anwendungen eine hervorragende Wirkung und führte zu durchschnittlichen Rüben-Mehrerträgen in Höhe von 14 % und einem Anstieg der Zuckerpolarisation von 0.9 % absolut. Difenoconazol ermöglicht durch die Reduktion des Blattwechsels der Rübe ein besseres Ausschöpfen des natürlichen Einlagerungspotentials im Spätsommer und eine Verbesserung der Qualitätsparameter.

Literatur: W.Ruess, P.Riebli, J.Herzog, J. Speich and J.R.James: CGA169374, A new systemic fungicide with a novel broad-spectrum activity against disease complexes in a wide range of crops, 1988 British Crop Protection Conference, Pests and Diseases, 543-550

A.GREINER, R. PEPIN, B.ZECH

Rhône-Poulenc Secteur Agro, 14-20 rue Pierre Balzet, 69009 LYON, France

R.SCHILLER

Rhône-Poulenc Agro GMBH, Emil-Hoffmannstr. 1a, D-5000 KOLN 50, F.R.G.

LS860263 - A TRIAZOLE FUNGICIDE WITH NOVEL PROPERTIES

LS860263, 1-[(2RS,4RS;2RS,4SR)-4-bromo-2-(2,4-dichlorophenyl)-tetrahydrofurfuryl]-1H-1,2,4-triazole, with the proposed common name bromuconazole is a new broad spectrum sterol inhibiting fungicide discovered and patented by Rhone-Poulenc Secteur Agro.

Toxicological and environmental studies show that its acute toxicity to mammals is low to moderate, it is not irritant to eyes or skin and shows no mutagenic properties. It showed little to no toxicity to wildlife (birds and aquatic organisms).

Tests have been carried out to study the up-take of the active ingredient and its movement within the plant : The results show a rapid absorption by the foliage (1-2 hours) little dependant on the temperature and an apical migration of the compound resulting, after 24 hours, in an even distribution within the leaf.

Like other fungicides belonging to the triazole group, LS860263 is an ergosterol biosynthesis inhibitor. It exhibits a broad spectrum of activity, completely inhibiting the *in vitro* growth of fungi such as *Septoria*, *Helminthosporium*, *Venturia*, *Cercospora*, *Monilia*, *Fusarium* and *Alternaria* spp at low concentrations.

Under field conditions, LS860263 has provided excellent control of several major diseases in crops of economic importance, including diseases which are usually not well controlled by triazole fungicides. The following table is an overview of the field efficacy of the compound (results obtained over the last 3 years).

Crops	Diseases	Rates (ga.i./ha)
Cereals	Eyespot (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>)	300
	Foliar diseases (<i>Septoria</i> spp, <i>Fusarium</i> spp, <i>Puccinia</i> spp, <i>Pyrenophora</i> spp, <i>Erysiphe graminis</i> , etc...)	125-250
Fruits	Scab (<i>Venturia</i> spp), Powdery mildew (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	20-30
	Blossom blight (<i>Monilinia laxa</i>), Brown rot (<i>M. fructigena</i>)	50-100
Vines	Powdery mildew (<i>Uncinula necator</i>)	20-30
Vegetables	Cucurbit powdery mildew (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>)	20-50
Turf	Dollar spot (<i>Lanzia</i> & <i>Moellerodiscus</i> spp), Rust (<i>Puccinia</i> spp) Summer patch (<i>Magnaporthe poae</i>)	250-1000
Ornamentals	Gladiolus <i>Fusarium</i> spp (as a bulb dip)	10 gai/hi
Various crops	<i>Alternaria</i> spp	100-300
Tropical crops	Rust, scab, powdery mildews, <i>Cercospora</i> leaf spots, etc...	60-200

Horst Merkelbach, Dr. Ulrich Triebel, Dr. Heribert Roos

Schering Aktiengesellschaft, Pflanzenschutz Deutschland,
Postfach 19 03 29, 4000 Düsseldorf 11

BEKÄMPFUNG VON PILZLICHEN SCHADERREGERN IN RAPS MIT PROCHLO-
RAZHALTIGEN PRODUKTEN

Die zunehmende Intensivierung des Konsum-Rapsanbaus erfordert im Rahmen des Integrierten Pflanzenbaus gezielte Maßnahmen zum Schutz der Rapspflanzen vor pilzlichen Schaderregern. In mehrjährigen Versuchen wurden umfangreiche Untersuchungen zur Wirkung von Prochloraz allein und in Kombination mit anderen fungiziden Wirkstoffen auf die relevanten Rapskrankheiten *Phoma lingam*, *Cylindrosporium concentricum* und *Sclerotinia sclerotiorum* vorgenommen. Neben dem Wirkungsgrad auf spezielle Krankheitserreger werden Fragen zum optimalen Einsatzzeitpunkt und zur Ertragsrelevanz fungizider Maßnahmen diskutiert.

Die geprüften Produkte (zugelassen: Sportak^(R) mit 1,5 l/ha) zeigten immer dann die besten Wirkungsgrade gegen die wichtigsten Blatt- und Stengelkrankheiten, wenn die Applikation früh, d. h. unmittelbar nach dem Auftreten der ersten Befallssymptome vorgenommen wurde. Die ökonomische Bewertung ergab, daß in über 75% aller Versuche, Ertragsverluste verhindert werden konnten, deren Größe die Behandlungskosten deutlich übersteigen.

Weitere Untersuchungen zur Klärung des Zusammenhangs zwischen Befallsstärke und zu erwartendem Ertragsverlust sind notwendig, um die Wirtschaftlichkeit des Fungizideinsatzes weiter zu verbessern.

(R) = registriertes Warenzeichen der Schering Aktiengesellschaft

L. Adam und K. Patschke

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Ergebnisse zur Phytophthora-Bekämpfung mit Brestan/Zineb-Kombinationen bei Kartoffeln

Zu einer effektiveren Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule haben die Entwicklung und die Anwendung von Prognosemodellen und systemischen Fungiziden in den letzten Jahren wesentlich beigetragen. Geblieben ist dennoch der protektive Einsatz der Präparate zur Verhinderung einer epidemischen Ausbreitung. Mit der Herausbildung von metalaxylresistenten Phytophthora-Stämmen, etwa seit 1987 auch in der DDR, wurde nach geeigneten Alternativen hinsichtlich Mittelwahl und Spritzfolgen auf der Basis von Brestan/Zineb gesucht. Zielstellung dabei war zu prüfen, inwiefern bereits zu Beginn des Krautfäuleauftretens durchgeführte Behandlungen einer Fentinacetat (9 %) + Zineb (62,5%) Kombination die Kartoffelpflanze beeinflussen und gleichzeitig eine wirksame Bekämpfung nachgewiesen werden konnte.

Die Freilandversuche unter Praxisbedingungen in den Jahren 1988 bis 1990 waren auf verschiedene Spritzfolgen ausgerichtet. Die Ergebnisse insbesondere des Phytophthora-Jahres 1988 zeigen, daß mit einer Tankmischung von Fentinacetat + Zineb eine geeignete Kombination zur wirksamen Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule zur Verfügung steht. Der Wirkungsgrad liegt jedoch unter einer Fungizidfolge von systemischen + protektiven Präparaten. Bei Auftreten von metalaxylresistenten Phytophthora-Stämmen stellt die Wirkstoffkombination Fentinacetat + Zineb dagegen eine wirksame Alternative zum bercema Ridomil Zineb beim Schutz der Kartoffeln vor Krautfäule dar.

Im Mittel aller Versuche deutet sich nach einer Abschlußbehandlung mit einer Kombination von 54 %igem Fentinacetat + 16 % Zineb eine weitere Wirkungsverbesserung an. Die positive Krautfäulewirkung wurde durch höhere Ernteerträge bestätigt.

Im Versuchsjahr 1989 wiesen die Brestan/Zineb-Kombinationen auch eine gute Wirksamkeit gegenüber *Alternaria* spp. auf. Zu beachten gilt, daß in Abhängigkeit von der Witterung, der Sorte und bei Zusatz von emulgierbaren Insektiziden eine nekrotische Tüpfelbildung an Blättern auftreten kann.

H.-J. Pluschkell

Pflanzenschutzamt Rostock

Überwachung der Metalaxylresistenz bei Phytophthora infestans
an Kartoffeln im Bezirk Rostock

Im Küstenbezirk von Mecklenburg und Vorpommern spielt im Kartoffelanbau die Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule (Phyt. infestans) von jeher eine bedeutende Rolle.

Nachdem seit 1984 in nennenswertem Umfang metalaxylhaltige Präparate zum Einsatz kamen, wurden 1988 erstmalig verbreitet Resistenzerscheinungen festgestellt. Von den insgesamt 40 ausgewerteten Proben wiesen 33 (82,5 %) Resistenz auf (Myzelwachstum bei 2 µg/ml Metalaxyl, FAO-Methode Nr. 30).

Auf Grund dieser Situation wurde für die Jahre 1989 und 1990 folgende Einsatzstrategie für Metalaxyl-Präparate verfolgt:

- Keine Anwendung von Metalaxyl in Kartoffel-Vermehrungsbeständen und Zuchtgärten.
- In Speisekartoffeln ist Metalaxyl prophylaktisch bzw. präinfektionell zu Beginn der Behandlungsfolge maximal zweimal einzusetzen.
- Bei späterem Auftreten von Phytophthora (nach dem 15. Juli) sollte auf die Anwendung von Metalaxyl völlig verzichtet werden.

Die Untersuchungen zur Überwachung der Metalaxylresistenz wurde 1989 und 1990 intensiv fortgesetzt, obwohl das Phytophthora-Auftreten 1989 sehr gering war. Die dabei erzielten Ergebnisse zeigten keinen Anstieg resistenter Proben gegenüber 1988. Es gibt sogar Anzeichen für eine Resensibilisierung metalaxylresistenter Populationen, wodurch die Richtigkeit der beschriebenen Einsatzstrategie bestätigt werden könnte.

Sollte sich bei der weiteren Resistenzüberwachung diese Tendenz fortsetzen, wäre künftig ein gezielter Einsatz von Metalaxyl auch in Pflanzkartoffeln wieder möglich.

H.E. Stachewicz und U. Burth,

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Kleinmachnow

und A. Leadbeater, H. van der Maarel und H. Elmsheuser, CIBA-GEIGY AG
Basel, Schweiz

Behandlung von Kartoffeln mit BERET® (Fenpiclonil) gegen Lagerkrankheiten und *Rhizoctonia solani*.

BERET® (Fenpiclonil) wurde auf der 46. Deutschen Pflanzenschutztagung 1988 in Regensburg als Fungizid zur Saatgutbehandlung von Getreide vorgestellt. Weitere Untersuchungen haben gezeigt, daß es sich auch zur Behandlung von anderen Saat- und Pflanzgütern sehr gut eignet.

Bei Kartoffeln ist Fenpiclonil wirksam gegen *Rhizoctonia solani* im Feld mit einer Aufwandmenge von 50 g Wirkstoff / Tonne und gegen Lagerkrankheiten wie *Fusarium solani*, *Fusarium sulphureum*, *Helminthosporium solani* und *Phoma exigua* mit einer Aufwandmenge von 20 g Wirkstoff / Tonne.

Verluste durch Lagerfäulen betragen in den untersuchten 16 Lagerungsperioden von 1973 bis 1988 für das Gebiet der DDR 5,3 % (33 % *Fusarium* Trockenfäulen, 4 % Naßfäulen und 63 % Mischfäulen). Untersuchungen in 1989 haben gezeigt, daß mehr als 2/3 des Isolate von *Fusarium sulphureum* resistent gegen Carbendazim waren. Fenpiclonil dagegen war mit einer Aufwandmenge ab 20 g Wirkstoff / Tonne hoch wirksam gegen diesen Erreger. Die Behandlung sollte kurz nach dem Roden der Kartoffel, spätestens jedoch innerhalb von 24 h nach dem Roden erfolgen.

Neben der Wirkung gegen Lagerfäulen besitzt Fenpiclonil eine gute Wirkung gegen *Rhizoctonia solani*. Mit einer Behandlung gegen Lagerkrankheiten bei der Einlagerung im Herbst mit 20 g Wirkstoff / Tonne erreicht man eine beachtliche Teilwirkung gegen *Rhizoctonia*. Eine zusätzliche Applikation von 20 g Wirkstoff / Tonne im Frühjahr oder eine einmalige Behandlung im Frühjahr mit 50 g Wirkstoff / Tonne führt zu einer guten Bekämpfung des Pathogens. Durch eine Behandlung mit Fenpiclonil wird nicht nur der Gesamtertrag abgesichert sondern auch der marktfähige Ertrag von Pflanzgut und Speisekartoffeln erhöht.

D. Grote, C. Bucci

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Institut für Gemüseproduktion Großbeeren

Bekämpfung von *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* beim
Tomatenanbau in NFT (nutrient film technique) mit bercema
Ridomil Zineb und Aliette 80 WP

Bei der Tomatenproduktion in NFT kam es häufig zu Ertragsausfällen durch *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*.

Eine Fungizidanwendung in Konzentrationen, wie sie beim Anbau in Erde zulässig ist, ist aufgrund der fehlenden Pufferwirkung des Bodens bei den erdlosen hydroponischen Verfahren nicht möglich. Es ist mit einer erhöhten Phytotoxizität und Wirksamkeit sowie veränderten Aufnahme- und Verteilungsverhältnissen der Fungizide in der Pflanze zu rechnen.

Für Ridomil Zineb und Aliette wurden diese Wechselbeziehungen in einer NFT-Modellanlage untersucht. Dazu wurde der Einfluß der Häufigkeit, des Abstandes und des Zeitpunktes der Applikation beider Pflanzenschutzmittel auf den Erreger und das Pflanzenwachstum geprüft.

Ein präventiver Einsatz von 50 mg/l Ridomil Zineb (8 % Metaxyl + 64 % Zineb) und 1 000 mg/l Aliette (80 % Aluminiumfosetyl) erwies sich als hochwirksam und pflanzenverträglich bei Tomate in NFT.

Im Gegensatz zu Aliette wies Ridomil Zineb eine gute kurative Wirkung auf. Anders als bei Ridomil Zineb muß die Applikation von Aliette in Leitungswasser erfolgen, da sonst Wechselwirkungen mit Nährstoffen zu einem Wirkverlust führen. Bei beiden Fungiziden hielt die Wirkung über 40 Tage an, wobei bei Aliette der Erreger bereits vorher latent an den Wurzeln nachweisbar war. Die Wirksamkeit von Aliette wies ebenso wie in den *in vitro*-Untersuchungen starke Schwankungen in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen auf.

M. Weiss, Dr. H. Siegle
 Dr. R. MAAG AG, Dielsdorf, Schweiz

Pyrifenox - ein neues Pyridin-Fungizid gegen Blatt- und Fruchtkrankheiten

Pyrifenox ist ein neues Fungizid aus der Gruppe der Pyridine. Es gehört zu den DMI-Fungiziden und wirkt über die Hemmung der C-14 Demethylase. Mehrere Jahre Entwicklungsarbeit und Praxiserfahrung zeigen, dass Pyrifenox sowohl kurative als auch protektive Eigenschaften besitzt. So kann Apfelschorf kurativ bekämpft werden, wenn das Präparat bis spätestens 96 Stunden nach Beginn der Infektion angewendet wird. Die vorbeugende Wirkungsdauer beträgt 2-3 Tage und entspricht damit derjenigen anderer Vertreter der DMI-Gruppe.

Pyrifenox dringt nach der Spritzapplikation sehr schnell in das Blatinnere ein. Ein Transport innerhalb des Blattgewebes findet nur beschränkt statt, so dass der Wirkstoff als lokalsystemisch bezeichnet werden muss.

Pyrifenox besitzt eine ausgeprägte Wirkung hauptsächlich gegen Ascomyceten. So liegt seine Hauptanwendung in der Bekämpfung von Apfel- und Birnenschorf (*Venturia inaequalis*, *Venturia pirina*), Mehltau an Äpfeln (*Podosphaera leucotricha*), Weintrauben (*Uncinula necator*), Steinobst (*Sphaerotheca pannosa* var. *persicae*, *Podosphaera* spp.) und Gemüse (*Leveillula taurica*) sowie Blütenmonilia (*Monilia laxa*), Blattfleckenkrankheit (*Cylindrosporium padi*) und Schrotschuss (*Clasterosporium carpophilum*) an Steinobst. Sehr gute Bekämpfungsergebnisse werden auch gegen Blattfleckenkrankheiten an Gemüse (*Septoria* spp., *Alternaria* spp., *Mycosphaerella* spp.) sowie die leaf streak- und Sigatoka-Krankheit der Bananen (*Mycosphaerella* spp.) erzielt.

Je nach Verhältnissen sind Aufwandmengen zwischen 5 und 8 g Wirkstoff/100 l Wasser notwendig.

Innerhalb der Gruppe der DMI-Fungizide nimmt Pyrifenox eine herausragende Stellung ein, da auch bei höheren Dosierungen eine ausgezeichnete Pflanzenverträglichkeit besteht.

Umfassende Toxizitäts- und Umweltchemie-Studien ergaben keine negativen Effekte. Pyrifenox ist unbedenklich für Anwender und Umwelt, wenn es entsprechend der guten landwirtschaftlichen Praxis angewendet und die im Pflanzenschutz üblichen Vorsichtsmassnahmen beachtet werden. Wegen seiner Unbedenklichkeit gegenüber Raubmilben, Bienen und anderen Nützlingen findet das Fungizid auch bevorzugt in integrierten Spritzprogrammen Verwendung.

Pyrifenox wird als Soloprodukt mit dem Handelsnamen DORADO® und in Kombinationen mit Kontaktfungiziden als RONDO® vermarktet.

D. Mappes, S. Hauptmann

BASF Landwirtschaftliche Versuchsstation Limburgerhof

Versuchsergebnisse über den Einfluss von Blattfeuchte und Regen auf die Wirkung verschiedener Fungizide gegen Apfelschorf (*Venturia inaequalis*)

Der Zeitpunkt einer Infektion durch *V. inaequalis* wird unter anderem von Blattnässedauer und Temperatur bestimmt. Applikationen von Fungiziden, die abhängig von ihrer kurativen Wirkungsdauer in einer bestimmten Zeit nach der Infektion ausgebracht werden müssen, verhindern den Befall. Auch die Witte- rung bzw. der Zustand des Blattes (trocken oder feucht) beein- flußt die Wirkung der Fungizide. Zu dieser Frage erfolgten in den Jahren 1986 - 1988 Versuche im Bodenseegebiet bei der Sor- te "Golden Delicious". Dabei wurden nach einer Schorfinfektion Applikationen mit den Fungiziden Metiram, Mancozeb, Dithianon (Kontaktfungizide), Bitertanol, Penconazol (systemische Fungi- zide) und Mischungen aus systemischen (DMI) und Kontaktfungi- ziden durchgeführt.

Die Spritzungen erfolgten nach Abtrocknen der Blätter, auf das feuchte Blatt und während des Regens (nur Kontaktfungizide).

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 1) Mit Kontaktfungiziden wurde nur dann eine ausreichende Wir- kung gegen *V. inaequalis* erzielt, wenn sie kurz nach der In- fektion ausgebracht wurden. Deshalb waren Applikationen auf das feuchte Blatt oder in den Regen -falls notwendig- wir- kungsstärker als Behandlungen auf das abgetrocknete Blatt.
- 2) Zwischen den eingesetzten Kontaktfungiziden gab es in der Wirkung keine gesicherten Unterschiede, wenn sie zum glei- chen Termin ausgebracht wurden. Wenige Stunden Differenz führten aber, unabhängig vom Produkt, zu deutlichen Wir- kungsunterschieden.
- 3) Die systemischen Fungizide erzielten allein und in Mischung mit Kontaktfungiziden auf trockenes Blatt ausgebracht eine sehr gute Wirkung gegen *V. inaequalis*. Entgegen manchen Empfehlungen waren sie aber auch bei Applikation auf das feuchte Blatt hervorragend wirksam.
- 4) Alle Applikationen während des Regens führten bei der Sorte "Golden Delicious" zu mehr Fruchtberostung, zwischen den Spritzungen auf das trockene bzw. nasse Blatt ergaben sich keine Unterschiede.

H.-W. Dehne, W. Brandes und U. Schulz

Bayer AG, Pflanzenschutz Entwicklung/Fungizide, Pflanzenschutzzentrum Monheim

Untersuchungen zur Wirksamkeit von *Botrytis*-Fungiziden und zur Prüfung möglicher Fungizidresistenz

Für die Bekämpfung des Grauschimmels in Gemüsekulturen, im Weinbau und im Zierpflanzenbau stehen Fungizide aus verschiedenen Wirkstoffgruppen zur Verfügung. Gegenüber BCM-Präparaten traten in der Praxis bald Resistenzen auf, auch gegenüber *Dicarboximiden* resistente *Botrytis cinerea* - Stämme sind nachzuweisen. In den letzten Jahren wurde vereinzelt auch über mögliche Resistenzen in *Botrytis cinerea* - Populationen gegen den Wirkstoff *Dichlofluanid* berichtet, der seit mehr als 20 Jahren erfolgreich zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* angewendet wird. In umfangreichen Untersuchungen wurde der Frage möglicher Fungizidresistenz in *Botrytis*-Populationen nachgegangen. Aus verschiedenen Kulturen und Fungizidbehandlungen wurden *Botrytis cinerea*-Isolate gewonnen und deren Sensitivität gegenüber Fungiziden durch in vitro- und in vivo-Versuche geprüft.

Die meisten Isolate von *Botrytis cinerea*-Isolate ließen eine gute Wirksamkeit der fungiziden Wirkstoffe erkennen, die in den entsprechenden Kulturen (Rebe, Gemüse, Zierpflanzen) angewendet werden. Bei einigen Isolaten war sowohl in vitro als auch in vivo eine Resistenz gegenüber *Dicarboximiden* nachzuweisen.

Die Wirkstoffe *Dichlo-* und *Tolyfluanid* hemmen vor allem die Keimung der Sporen von *Botrytis cinerea*, ihre Wirkung auf das Myzelwachstum des Grauschimmelerregers ist weniger ausgeprägt. Diese Wirkung von *Dichlofluanid* ließ sich bei entsprechender Prüfung sowohl in vitro als auch in vivo nachweisen: Wurden ausschließlich Sporen von *Botrytis cinerea* als Inokulum verwendet, so bestätigte *Dichlofluanid* die unter praktischen Bedingungen guten Bekämpfungserfolge. Enthielt das Inokulum hingegen Myzel des Pathogens, so ergaben sich - je nach Isolat des Pathogens - geringere Wirkungsgrade. Im Verlauf der Untersuchungen fand sich kein Isolat *Botrytis cinerea*, dessen Sporenkeimung nicht durch *Dichlofluanid* in vitro und in vivo zu hemmen war. *Azol*-Fungizide, die über eine Hemmung des Keimschlauch- als auch des Myzelwachstums wirksam werden, wie z.B. der Wirkstoff *Tebuconazole*, bieten in der Praxis eine sinnvolle Ergänzung des protektiven Fungizids. Die Auswirkungen der Prüfmethodik auf die Beurteilung von *Botrytis*-Fungiziden und möglichen Fungizidresistenzen werden diskutiert.

Brandes, Wilhelm; Kaspers, Helmut; Siebert, Reinhard
und Dehne, Heinz-Wilhelm.

BAYER AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim, PF-Entwicklung

Einsatzmöglichkeiten von Tebuconazole im Obstbau

Tebuconazole, Wirkstoff des bereits im Getreidebau eingeführten Handelspräparates Folicur, kann auch mit gutem Erfolg gegen pilzliche Krankheitserreger im Obstbau eingesetzt werden.

In gezielten Versuchen im Gewächshaus wurde schon frühzeitig die gute protektive und kurative Wirkung des Wirkstoffes gegen den Apfelschorf gefunden.

Ergebnisse der Versuche zur Wirkungsweise von Tebuconazole gegen den Apfelschorferreger *Venturia inaequalis* in vitro und in vivo zeigten, daß der Wirkstoff Tebuconazole die Sporenkeimung kaum beeinflußt, dafür aber das Wachstum des Keimschlauches und des Mycelis je nach Konzentration mehr oder weniger deutlich hemmt.

In zahlreichen Freilandversuchen gegen Schorfpilze im Apfel- und Birnenanbau konnten mit Tebuconazole allein und zusammen mit breit wirksamen Fungiziden eingesetzt hohe Wirkungsgrade erzielt werden. Im Apfelanbau wurde neben dem Schorf auch der Echte Mehltau gut bekämpft. Blatt- und Fruchtverträglichkeit bereiten in der Praxis keine Probleme.

Gegen verschiedene pilzliche Krankheitserreger an Steinobst (Kirschen, Pfirsiche, Nektarinen) wurden mit Tebuconazole ebenfalls gute Ergebnisse erzielt.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß Tebuconazole auch im Obstbau gegen verschiedene pilzliche Schaderreger an unterschiedlichen Kulturpflanzen und in Kombination mit anderen Fungiziden mit gutem Erfolg eingesetzt werden kann.

K. Picard

Shell Agrar GmbH & Co. KG, Postfach 300, 6507 Ingelheim

Dithianon - Das Basisfungizid für Obst, Wein, Hopfen
und Getreide

Dithianon wurde 1963 erstmals als protektives Fungizid beschrieben. Durch Einführung mehrere Innovationschritte in der Produktion sowie in der Formulierung konnten bisher teilweise limitierende Faktoren ausgeschlossen werden. Dadurch wird das volle biologische Potential in der Praxis nutzbar.

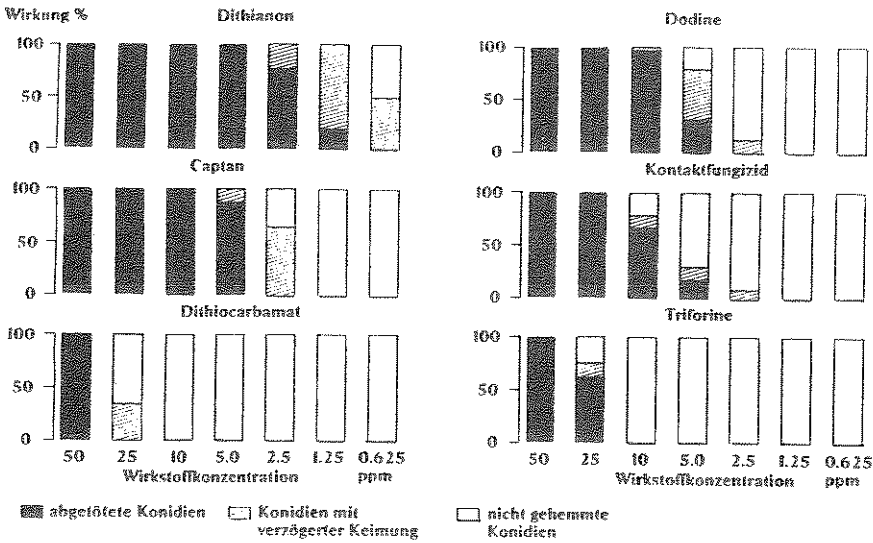
Das Wirkungsspektrum von Dithianon umfaßt:

Mastigomyceten	Basidimyceten
Ascomyceten	Deuteromyceten
Loculoascomyceten	Coelomyceten

In umfangreichen Versuchen konnten Verunreinigungen als ursächlich für die bei direktem Kontakt mit Spritzbrühe oder frischem Spritzbelag möglichen allergischen Hautreaktionen identifiziert werden. Durch Verfahrensverbesserungen wurde der Reinheitsgrad des technischen Wirkstoffes auf über 97 % Reinheit angehoben. Hierdurch konnte das Problem der Sensibilisierung minimiert bzw. bei sachgerechter Anwendung ausgeschlossen werden. Dithianon ist in der aktuellen Qualität als schwach reizendes Agens eingestuft.

Durch ein spezielles Naßmahlverfahren wird die Teilchengröße des in kristalliner Form vorliegenden Wirkstoffes auf einen engen Bereich von 3,2 - 4,0 μ festgelegt. Hierdurch wird trotz 30 %iger Wirkstoff einsparung eine bessere Belagsbildung als beim Ausgangswirkstoff erreicht. Die dadurch gleichzeitig erreichte optimale Haftung bewirkt eine hohe Regenfestigkeit. In-Vitro-Versuche am Beispiel *Venturia inaequalis* belegen die hohe Wirksamkeit von Dithianon auf ruhende und keimende Sporen.

Wirkung auf die Keimung ungekeimter Schorf-Konidien
(In Vitro Versuch auf Wasser-Agar, Ø aus 6 x 50 Konidien)



In der Kombination mit Triazolinen beeinflusst Dithianon deren kurative Wirkung nicht negativ. Untersuchungen zur Wirkung auf Nützlinge und insbesondere Raubmilben (*Typhlodromus pyri*) im Wein- und Obstbau weisen Dithianon als nützlingsschonend aus.

Die hohe fungizide Wirksamkeit bei niedrigen Aufwandmengen, günstige Kombinationseigenschaften mit kurativ wirksamen Fungiziden, die anwenderfreundliche Flüssigformulierung als lösemittelfreies Suspensionskonzentrat und die nützlingsschonenden Eigenschaften prädestinieren Dithianon für den Einsatz im integrierten Pflanzenschutz.

Huber, Willi; Ferber, Hans

C. F. Spiess & Sohn GmbH & Co., Kleinkarlbach

Erste Versuchsergebnisse mit Pyrifenox in der Bundesrepublik (Obst- und Weinbau)

Pyrifenox ist ein neuer fungizider Wirkstoff der Dr. R. Maag AG in Dielsdorf, über dessen spezielle Eigenschaften bereits berichtet wurde. In Deutschland entwickeln die Firmen Spiess und Urania Pyrifenox u. a. für den Obst- und Weinbau.

Im Obstbau war ursprünglich ein Kombinationspräparat auf der Basis Pyrifenox + Captan in der Entwicklung, das unter der Bezeichnung Rondo heute in der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden mit gutem Erfolg eingesetzt wird. Die 1985 in der BRD eingetretene Situation auf dem Fungizidsektor zwang zu einer Umstellung des Entwicklungskonzeptes. An der Konzeption Sterolhemmer + Kontaktfungizid wurde jedoch festgehalten, da sich vor allem in den Schorfversuchen der Vorteil einer solchen Kombination gezeigt hatte.

In der neuen Formulierung wurde Captan durch Mancozeb ersetzt. In zahlreichen Versuchen bewies sie mit einem Wirkstoffgehalt von 33 g Pyrifenox und 667 g Mancozeb per kg WP und bei einer Anwendungskonzentration von 0,15 % in Kernobst eine sehr gute Wirkung gegen Schorf und Mehltau. Gegen Schorf wird die wenigstens 96 Stunden betragende kurative Wirkung des Präparates je nach Witterung und Zuwachs durch eine präventive Wirkungsdauer von 4 - 8 Tagen ergänzt. Bei mehltauanfälligen Sorten sollten die Spritzabstände während der Infektionsphase 18 Tage nicht überschreiten.

In allen Versuchen zeichnete sich Rondo M durch eine außergewöhnlich gute Pflanzen- und Fruchtverträglichkeit aus. Auch bei engeren Spritzabständen wurden die vielen Sterolhemmern eigenen negativen Nebenwirkungen nicht beobachtet.

Für den Weinbau wird eine EC-Formulierung von Pyrifenox mit 200 g AS/l und einer Anwendungskonzentration von 0,02 % entwickelt. Dabei hat sich Pyrifenox als genauso gut wirksam gegen den Echten Mehltau erwiesen wie die bereits zugelassenen Sterolsynthesehemmer.

Auch im Weinbau ist die Pflanzenverträglichkeit von Pyrifenox ausgezeichnet.

Bei den bislang durchgeführten Gär- und Geschmacksprüfungen konnten keine negativen Einflüsse durch Pyrifenox beobachtet werden.

Nach zahlreichen vorliegenden Ergebnissen schont Pyrifenox Raubmilben und weitere Nützlinge.

Kubiak, Roland und Eichhorn, Klaus

Abt. Phytomedizin, Landes-, Lehr- u. Forschungsanstalt
Breitenweg 71, 6730 Neustadt/Weinstr.

**Trauben- und Weinuntersuchungen nach wiederholter Spritzung
von radioaktiv markiertem Tebuconazole unter praxisgerechten
Freilandbedingungen**

In 4 mit je einer Rebe bepflanzten Freilandlysimetern wurde in drei aufeinander folgenden Jahren in jeweils 5 Spritzungen der fungizide Wirkstoff [3,5-triazolring-¹⁴C] Tebuconazole (25%w.p. Folicur^R) in Formulierung zusammen mit Euparen^R (nicht ¹⁴C-markiert) zu Reben (bei Versuchsbeginn zweijährig) eingesetzt. Im 2. und 3. Versuchsjahr erlaubte eine ausreichende Ernte detaillierte Untersuchungen in Trauben und Wein.

Die Reben enthielten zum Herbst eines jeden Versuchsjahres in Abhängigkeit von Belaubungsgrad und Witterungsbedingungen 0.8 bis 7.2% der im Versuchsjahr applizierten Radioaktivität. Auf die Blätter entfiel jeweils der größte Anteil von 0.7 bis 5.5 %. Die in Triebspitzen und Rebholz enthaltene Aktivität betrug im Mittel 0.6%. Die im 2. und 3. Versuchsjahr, 35 Tage nach der letzten Applikation jedes Versuchsjahres auf den Trauben wiedergefundene Radioaktivität (0.7 bis 2.0%) repräsentierte im Mittel zu 55.8% den unveränderten Wirkstoff. Dies entsprach Konzentrationen von 0.2 bis 2.2 mg/kg a.i.. Während der Weinbereitung aus den behandelten Trauben verblieb der größte Anteil der Radioaktivität im Trester und im Trub (80.0%). Von den bis in den Wein gelangten Gesamtrückständen (0.4 mg/kg) entfielen 31.8% (2. Versuchsjahr) und 49.3% (3. Versuchsjahr) auf den Wirkstoff. Dies entsprach Rückstandskonzentrationen von 0.1 und 0.2 mg/kg.

Die detaillierten Ergebnisse dieses praxisnahen Freilandversuchs zeigen, daß der wesentliche Anteil der Gesamtrückstände der Reben auf die Blätter entfiel, die im Bestand verbleiben und im Boden mineralisiert werden. Die geringen Gesamtrückstände der Trauben wurden während der Weinbereitung wesentlich reduziert. Die im Wein bestimmten Wirkstoffkonzentrationen waren trotz maximaler fünfmaliger Anwendung gering und bei reduzierter Anwendung ist ein weiterer Rückgang der Wirkstoffrückstände zu erwarten.

^R Eingetragenes Warenzeichen der Bayer AG, Leverkusen, FRG

R. Blankenagel 1) und H. Seemer 2)

1) Shell Agrar GmbH & Co. KG, Ingelheim

2) Shell Forschung GmbH, Schwabenheim

Dimethomorph - ein Fungizid mit Wirkung gegen Peronosporales

Dimethomorph gehört zu der Wirkstoffgruppe der Zimtsäure-derivate. Es besitzt eine sehr niedrige Warmblüter- und Fischttoxizität. Der Wirkstoff ist weder kanzerogen noch teratogen. Eine Wasserschutzauflage ist aufgrund der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen nicht zu erwarten. Dimethomorph wirkt gegen Peronosporaceae und Phytophthora-Arten. Es wirkt nicht gegen Pythium Spezies. Obwohl die Wirkungsweise von Dimethomorph noch nicht vollständig geklärt ist, lassen die bisher vorliegenden Versuchsergebnisse einen neuen fungiziden Wirkungsmechanismus vermuten. Dimethomorph wird über die Wurzel und das Blatt aufgenommen und mit dem Transpirationsstrom verlagert. Ein Phloemtransport findet nicht statt.

Untersuchungen an Phytophthora infestans haben gezeigt, daß Dimethomorph die folgenden Stadien des Infektionsverlaufs beeinflusst:

- die direkte Zoosporangienkeimung
- die Enzystierung der Zoosporen
- das Keimschlauchwachstum
- das Myzelwachstum
- die Bildung der Sporangienträger.

Bei *P. fragariae* wurde auch die Oosporenbildung gehemmt. Dimethomorph unterscheidet sich insbesondere durch die Hemmung der Sporangienkeimung und der Sporulation von anderen gegen Oomyceten wirksamen Fungiziden.

Phenylamidresistente Stämme der Peronosporaceae und Phytophthora spp. zeigen keine Kreuzresistenz zu Dimethomorph.

Dimethomorph wurde über mehrere Jahre in Freilandversuchen unter anderem gegen *P. infestans* an Kartoffeln und Tomaten, gegen falschen Mehltau an Reben und Hopfen und gegen Blauschimmel an Tabak geprüft. Zur Erweiterung des Spektrums und aus Gründen einer Antiresistenzstrategie wurde Dimethomorph mit Mischpartnern getestet. Versuchsergebnisse dazu werden vorgestellt.

S. Bißbort und E. Schlösser

Justus-Liebig-Universität Gießen
 Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie

Untersuchungen zur Risikoabschätzung einer Resistenzentwicklung gegenüber Dimethomorph*

Mit der Entwicklung und dem Einsatz moderner Fungizide haben sich in den letzten Jahren Fälle von Fungizidresistenz gehäuft. Angesichts dieser Entwicklung erscheint es umso wichtiger, Untersuchungen durchzuführen, die das Ziel haben, die Risiken bezüglich einer möglichen Resistenzentwicklung gegenüber einem neuen fungiziden Wirkstoff vor dessen Einführung in die Praxis abzuschätzen.

Im Rahmen der Risikoabschätzung bezüglich einer möglichen Resistenzentwicklung gegenüber Dimethomorph, einem neuen kurativen Fungizid (ALBERT et al., 1988), werden Untersuchungen mit *Plasmopara viticola* (P.v.) und *Phytophthora cactorum* (P.cac.) durchgeführt.

In den Jahren 1987-1989 wurden 239 Mikropopulationen (MP) der Freilandpopulation von P.v. in 8 verschiedenen deutschen Weinbaugebieten eingesammelt und unter Verwendung einer modifizierten Blattscheibchenmethode auf das Vorhandensein Dimethomorph-resistenter Stämme vor Einführung des Fungizids in die Praxis untersucht. Es konnten keine resistenten Stämme gefunden werden. Fünf $\mu\text{g/ml}$ Dimethomorph hemmten die Entwicklung aller MP auf den Blattscheibchen vollständig. Basierend auf erstellten Dosis-Wirkungs-Beziehungen für mehrere Isolate und anschließender Probitanalyse kann die natürliche Variationsbreite für P.v. bezogen auf die ED_{50} mit 0.1-1 $\mu\text{g/ml}$ angegeben werden.

Durch Massenselektion und Adaption ließen sich unter Laborbedingungen ebenfalls keine resistenten Stämme von P.v. selektieren. Bei P.cac. war es neben diesen beiden Methoden auch unter Verwendung des mutagenen Agens MNNG (2 $\mu\text{g/ml}$, 30 min) oder UV-Licht (254 nm, 2 min) nicht möglich, unter mindestens 10^5 koloniebildenden Zoosporen, Dimethomorph-resistente Stämme bei einer Selektionskonzentration von 5 $\mu\text{g/ml}$ entsprechend der 10fachen ED_{50} zu selektieren. Unter gleichen Versuchsbedingungen konnten hingegen wiederholt bei Verwendung von MNNG oder UV Metalaxyl-resistente Stämme selektiert werden. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf das Risiko einer Resistenzbildung gegenüber Dimethomorph diskutiert.

* Common name, Shell Forschung GmbH

Literatur:

Albert, G., J. Curtze, Ch.A. Drandarevski (1988): Dimethomorph (CME 151), a novel curative fungicide. Proceedings 1988 British Crop Protection Conference - Pests and Diseases-, 17-24.

E. Limpert

Institut für Pflanzenwissenschaften, ETH-Zürich
Phytopathologie, LFW, CH-8092 Zürich

Zur Verbesserung der Beurteilung von Fungizidresistenz in Populationen pilzlicher Schaderreger

Schaderregerpopulationen sind hinsichtlich ihrer Sensitivität gegenüber Fungiziden unterschiedlich zusammengesetzt. Dabei sind die Häufigkeiten der vorhandenen Sensitivitätsgrade in der Regel logarithmisch normalverteilt, was eine Beurteilung erschwert. Ein Konzept wurde entwickelt, mit dessen Hilfe es möglich ist, die Zusammensetzung von Populationen und ihr jeweiliges Resistenzpotential sinnvoller als bisher zu charakterisieren.

Fungizidresistenz bedeutet eine deutliche, genetisch bedingte Verringerung der Sensitivität des Erregers. Das quantitative Ausmass der Änderung wird üblicherweise in Form des Resistenzfaktors (RF) relativ zur ursprünglichen Sensitivität (RF=1) ausgedrückt. Um das genetische Potential einer Population zur Resistenzbildung erkennen zu können, ist die Untersuchung einzelner Klone besonders vorteilhaft.

In Analogie zu normalverteilten Werten, die durch Mittelwert und Standardabweichung charakterisiert sind, lassen sich lognormalverteilte Werte durch den Median (Medianer Resistenzfaktor, MRF) und einen Variationsfaktor F charakterisieren. Dabei setzt sich in entsprechenden Untersuchungen die Gesamtvariation F_S aus der umweltbedingten Variation F_E und der genetischen Variation F_G zusammen. Da sich F_E bestimmen lässt, ist somit eine Aussage über die genetisch bedingte Variation möglich, die, neben dem MRF-Wert, gute Hinweise geben kann zur künftigen Entwicklung der Resistenz in der Population.

Die Vorteile dieses Vorgehens werden an Hand von Ergebnissen beim Getreidemehltau v.a. in der Bundesrepublik Deutschland demonstriert, insbesondere in Bezug auf Resistenz gegen Hemmstoffe der Sterolbiosynthese (SBIs). Vorgehensweise, Ergebnisse und Konsequenzen werden diskutiert.

R. Saur; G. Lorenz; F. Löcher

BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Mehltau-Monitoring an Winterweizen 1984 - 1989

Die Resistenz von Pilzen gegenüber Fungiziden ist ein Faktor, der mehr und mehr in den Blickpunkt gerückt ist. In den letzten Jahren hat es sich wiederholt gezeigt, daß praktisch alle neueren, sehr spezifisch wirkenden Wirkstoffgruppen von solchen Resistenzerscheinungen betroffen werden können. Die regelmäßige Beobachtung der Situation in Gebieten mit hohem Fungizideinsatz durch gezielte Probenahmen und entsprechende Laboruntersuchungen - das sogenannte Monitoring - gehört daher heute zu einer Routinemaßnahme vieler Herstellerfirmen. Man erhält dadurch verlässliche Daten über die Empfindlichkeit der jeweiligen Pilze und entdeckt schnell Änderungen dieser Werte, die bei weiteren Anwendungsempfehlungen berücksichtigt werden können.

Für Fenpropimorph wurde ein Monitoring-Programm erstmals 1984 mit der offiziellen Zulassung in der BRD etabliert. Zur Erfassung der Ausgangssituation von einem Jahr zum anderen wurden in jeder Saison mit einsetzendem Mehлтаubefall und vor Beginn der Behandlungen in den wichtigsten Getreideanbauregionen der BRD von verschiedenen Standorten Proben entnommen und geprüft. Darüber hinaus wurden spezielle Dauerversuche angelegt, in denen jedes Jahr auf den gleichen Parzellen der Einfluß von Fenpropimorph alleine bzw. in Mischungen oder alternierendem Einsatz mit Triazolen auf die Empfindlichkeit von Weizenmehltau-Populationen untersucht wurde. In diesen Versuchen erfolgten die Behandlungen jeweils bei einsetzendem Neubefall, so daß die Zahl der Applikationen in den einzelnen Parzellen in Abhängigkeit von Spritzfolge und Mehлтаuentwicklung variierte. Erfasst wurden neben der Empfindlichkeit der Populationen der Mehлтаubefall bei Saisonende sowie die Ertragswerte.

Die Methodik der Versuchsdurchführung wird dargestellt und die Ergebnisse werden diskutiert.

H. Glattkowski und R. Heitefuss

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

Untersuchungen zur gezielten Anwendung von Fungiziden gegen
Mehltau im Winterweizen

In den Jahren 1987-1989 wurden insgesamt 5 dreifaktorielle Feldversuche mit den Faktoren Sorte, Stickstoffdüngung und Fungizidschutz im Winterweizen angelegt, um Befalls-Verlust-Relationen für Mehltau in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der Kultur zu ermitteln.

Durch die Wahl gegenüber Mehltau unterschiedlich anfälliger Winterweizensorten und eine differenzierte Stickstoffdüngung wurden Varianten mit unterschiedlichen Befallsverläufen erzeugt. Der aufkommende Mehлтаubefall wurde je nach Fungizidvariante zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Kultur durch Applikation eines wirksamen Mehlaufungizides (Fenproprimorph) gestoppt (Fungizidschutz ab EC 32, 37, 49, 55, 65, 71) und Neubefall durch anschließende Wiederholungsspritzungen verhindert. Eine Kontrollvariante wurde mehrfach prophylaktisch behandelt und konnte befallsfrei gehalten werden. Durch den Vergleich der Fungizidvarianten können die Ertragsverluste quantifiziert werden, die durch Mehлтаubefall in unterschiedlichen Entwicklungsabschnitten der Kultur entstanden sind.

Die Ertragswirksamkeit von Mehltau an wenig anfälligen Sorten ist regressionsanalytisch nicht nachzuweisen. Auch die mehлтаubedingten Ertragsverluste, die durch den Befall zu frühen Zeitpunkten der Mehлтаuepidemie bzw. Kulturentwicklung entstanden sind, sind selten zu sichern. Nur in einem Versuch ergab sich ein signifikanter Ertragsverlust bei Mehлтаubefall im Zeitraum zwischen Befallsbeginn und Zwei-Knoten-Stadium (EC 32) des Weizens.

Die Versuchsergebnisse deuten an, daß die Befalls-Verlust-Relationen im Laufe der Vegetationsperiode abnehmen. Zu einem gegebenen Zeitpunkt bzw. Entwicklungsstadium des Weizens konnten so unterschiedliche Intensitäten des Mehлтаubefalles in ihrer Auswirkung auf den Ertrag verglichen werden.

F.G. Felsenstein und G. Fischbeck

TU München-Weihenstephan, Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
8050 Freising-Weihenstephan

Sensitivität ausgewählter europäischer Populationen des Weizenmehltaus
gegenüber dem Wirkstoff Tebuconazol

Bei den bisher gegenüber dem Weizenmehltau, *Erysiphe graminis f.sp. tritici*, häufig eingesetzten Wirkstoffen der Azolgruppe mußte in den letzten Jahren teilweise ein Nachlassen ihrer Wirksamkeit wegen der Resistenzbildung auf Erregerseite beobachtet werden. Dabei kristallisierten sich deutliche regionale Unterschiede heraus. Desweiteren verschärft die mögliche positive Kreuzresistenz des Erregers gegenüber den Mitgliedern der Azolgruppe die Problematik einer Fungizidresistenz. Im Referat wird auf die Sensitivitätssituation europäischer Weizenmehltaupopulationen gegenüber dem neuen Wirkstoff Tebuconazol (BAY HWG 1608) eingegangen.

Die Stichproben aus den Populationen wurden mittels einer auf dem Dach eines Fahrzeugs montierten Düsensporenfalle während der Fahrt durch die entsprechenden Regionen aus der Luft gewonnen. Im Labor erfolgte die Sensitivitätsanalyse der Eizelsporennachkommenschaften durch Inokulation von jeweils einem Testsortiment aus Blattsegmenten auf Benzimidazolager.

Anhand des Datenmaterials aus dem Analysenjahr 1988 läßt sich ablesen, daß bereits vor der Vermarktung von Tebuconazol ein unterschiedliches Sensitivitätsniveau diesem gegenüber in den Populationen bestand. Populationen mit einem Niveau von vergleichsweise geringerer Sensitivität fanden sich in den Gebieten mit intensivem Fungizideinsatz. Solche, die nahe dem ursprünglich sensitiven Niveau der Standardisolate lagen, zeigten sich in Regionen mit geringem Fungizidgebrauch. Dieser Zusammenhang deutet auf eine Beeinflussung der Tebuconazolempfindlichkeit durch den zurückliegenden Fungizid-, wahrscheinlich Azolgebrauch bzw. auf eine positive Kreuzresistenz des Pilzes gegenüber Tebuconazol und anderen fungiziden Wirkstoffen hin. Ein linearer Zusammenhang zwischen dem Grad an Resistenzausprägung gegenüber dem Wirkstoff Triadimenol und dem Maß an Sensitivität gegenüber Tebuconazol konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Desweiteren zeigt ein Vergleich mit den aktuellen Daten aus dem Analysenjahr 1990, daß bisher in den Populationen noch keine merkliche Sensitivitätsverschiebung zu erkennen ist. Um rechtzeitig auf etwaige Veränderungen reagieren zu können, sind weitere Beobachtungen notwendig.

Dr. Thomas Puhl, Dr. Heribert Roos, Dr. Ulrich Triebel Referat
 Schering Aktiengesellschaft
 Pflanzenschutz Deutschland
 Postfach 19 03 29
 4000 Düsseldorf 11

**GEZIELTER EINSATZ VON PROCHLORAZ-PRODUKTEN - ORIENTIERT AM
 HALMBRUCH-BASISRISIKO**

Fungizid-Empfehlungen durch die Beratung werden sich in Zukunft in noch stärkerem Maße an folgenden Kriterien orientieren müssen:

- o Krankheitsauftreten
- o Überschreiten spezifischer Schwellenwerte
- o Produktauswahl unter ökologischen und ökonomischen Aspekten
- o gezielte Maßnahmen anstelle von Prophylaxe.

Die Umsetzung einer derartigen Empfehlungsstrategie bereitet nur dann Probleme, wenn zum optimalen Behandlungstermin eine sichere Schadensprognose nicht möglich ist. Dies ist z.B. beim Halmbruch der Fall. Hier entscheidet maßgeblich die Witterung zwischen Schoßphase und Abreife des Getreides über die letztendliche Ertragsrelevanz der Krankheit.

Entscheidend für den Fungizideinsatz im Getreide muß daher neben der aktuellen Befallssituation immer auch die Halmbruch-Risikobewertung sein.

Durch die Einflüsse der Saatzeit, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Befallswahrscheinlichkeit über Winter (Cerc.-Prog.) etc. kann bereits ein unakzeptabel hohes Basisrisiko bezüglich des Halmbruchs vorliegen. In diesem Fall ist eine sichere Bekämpfung des Halmbrucherregers unbedingt notwendig. Der Einsatztermin orientiert sich dann am 2-Knoten-Stadium (EC 32).

Demgegenüber zeichnet sich z. B. bei geringem Getreideanteil in der Fruchtfolge und nach mehreren Blattvorfrüchten ein vermindertes Basisrisiko ab. In diesen Fällen bietet der Einsatz von Sprint^(R) (Prochloraz + Fenpropimorph, die Zulassung wurde beantragt) Sicherheit in der Erfassung aller relevanten Getreideblatt-Krankheiten, einschließlich Mehltau und Rost. Der Produkteinsatz sollte sich hierbei gezielt nach der Krankheitsrichtung, die als erste in bekämpfungswürdigem Ausmaß auftritt.

Darüber hinaus bietet Sprint zusätzlich eine Risikoversicherung gegen auch unter diesen Verhältnissen nicht sicher kalkulierbaren Halmbruch.

(R) = registriertes Warenzeichen der Schering Aktiengesellschaft

H. Buschhaus, R. Birchmore*, P.E. Russell*

Schering AG, Postfach 65 03 11, 1000 Berlin 65

*Schering Agrochemicals Ltd., Chesterford Park Research Station, Saffron Walden, Essex CB10 1XL

Sensitivität von Pseudocercospora herpotrichoides gegenüber Prochloraz in Deutschland und in angrenzenden westeuropäischen Staaten

Seit 1983 werden bei der Schering AG in Westeuropa Untersuchungen durchgeführt, um Veränderungen in der Sensitivität von Pseudocercospora herpotrichoides gegenüber Prochloraz festzustellen. Folgende Ergebnisse konnten bisher erzielt werden:

1. Die Sensitivität der Gesamtpopulation von Pseudocercospora herpotrichoides gegenüber Prochloraz hat sich im Zeitraum von 1983 bis 1989 nur marginal verändert.
2. Der extrem sensitive Teil der Population von P. herpotrichoides (LC50 <0,01 ppm) hat sich reduziert.
3. Das Maximum der Sensitivitätsverteilung innerhalb der Population blieb über die Jahre in einem Bereich von 0,03 - 0,05 ppm.
4. Unterschiede in der Sensitivität der Populationen in den verschiedenen westeuropäischen Staaten sind äußerst gering.
5. R- und W-Typen von P. herpotrichoides sind gegen Prochloraz gleichermaßen sensitiv.

J. Pons und A. Eul

Justus-Liebig-Universität Giessen
Phytopathologie und Angew. Entomologie des WZ Tropeninstitut

Dynamik der Fungizidresistenz in Gerstenmehltaupopulationen bei unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien.

In dreijährigen Feldversuchen bekämpften wir den natürlich auftretenden Gerstenmehltau (Erysiphe graminis f. sp. hordei) mit verschiedenen Strategien der Fungizidanwendung. Die Fungizide Triadimenol (im ersten Versuchsjahr Triadimefon) und Ethirimol wurden als Mischung, alternierend und einzeln in Parzellen der Sommergerstensorte Aura eingesetzt. Zusätzlich blieb eine Parzelle unbehandelt. Die Fungizidapplikationen erfolgten wöchentlich mit 50% der handelsüblichen Wirkstoffmenge. Vor und nach den Fungizidbehandlungen nahmen wir Stichproben aus den Konidienpopulationen der verschiedenen Parzellen und bestimmten das Resistenzniveau der jeweiligen Mehлтаupopulationen, außerdem wurden die Befallsstärken erhoben.

In allen Versuchsjahren war die Befallsstärke der unbehandelten Parzelle deutlich höher als die der behandelten. Differenzen der Befallsstärken zwischen den fungizidbehandelten Parzellen konnten nicht beobachtet werden. Ausnahme war die mit Triadimefon behandelte Parzelle im ersten Versuchsjahr, die einen deutlich höheren Befall aufwies als die restlichen Behandlungen. Die Dynamik der Fungizidresistenz unterschied sich in den verschiedenen Versuchsjahren wesentlich. In 1988 stellten wir unabhängig von der Behandlung einen generellen Anstieg der Resistenz gegen beide Fungizide bis zum Höhepunkt der Epidemie fest. Zum Ende der Vegetationszeit sank der Resistenzgrad wieder auf das Anfangsniveau. In 1989 konnte bei ähnlicher Dynamik ein stärkerer Anstieg der Ethirimolresistenz beobachtet werden. In beiden Jahren stellten wir keinen Effekt der Fungizidmischung oder der alternierenden Behandlung fest. Im Gegensatz hierzu konnte in der Epidemie 1990 mit beiden Anwendungsstrategien ein Resistenzanstieg verhindert werden, während sich bei alleinigen Behandlungen mit Triadimenol und Ethirimol resistente Subpopulationen entwickelten. Eine unterschiedliche Wirkung der beiden untersuchten Strategien war nicht festzustellen.

H. Buschhaus, R. Birchmore*, P.E. Russell* und B. Spiegel

Schering AG, Postfach 65 03 11, 1000 Berlin 65

*Schering Agrochemicals Ltd., Chesterford Park Research Station, Saffron Walden, Essex CB10 1XL

Untersuchungen zur Aussagekraft einer Methode zur Bestimmung der Sensitivität von *Pseudocercospora herpotrichoides* gegenüber Prochloraz

Untersuchungen zur Sensitivität von *Pseudocercospora herpotrichoides* gegenüber Prochloraz werden weltweit durchgeführt. Obwohl eine ähnliche Methodik verwendet wird, können die Ergebnisse beträchtlich voneinander abweichen. Eine Überprüfung dieser Methodik schien deshalb notwendig. 24 Isolate von *P. herpotrichoides* wurden an jeweils vier verschiedenen Instituten auf zwei Nährböden mit zwei Prochloraz-Konzentrationen mit folgenden Aussagen geprüft:

1. Die Sensitivität von *P. herpotrichoides* gegenüber Prochloraz ist auf verschiedenen Nährböden unterschiedlich.
2. LC50-Werte als Maßstab für die Sensitivität von *P. herpotrichoides* gegenüber Prochloraz sind nur begrenzt aussagekräftig, da die Wachstumsgeschwindigkeit einzelner Isolate auf Agar ohne und mit Prochloraz-Zusatz an verschiedenen Orten stark schwankt.
3. Ein Vergleich von LC50-Werten einzelner Isolate von *Pseudocercospora herpotrichoides* an verschiedenen Instituten ermittelt, ist nicht statthaft. Vergleiche von Populationssensitivitäten sind mehr aussagekräftig.
4. Vergleiche von *P. herpotrichoides*-Populationen sind aussagekräftig, falls Basisdaten mit gleicher Methodik ermittelt worden sind. So lassen sich auch geringe Veränderungen in der Sensitivität der Populationen erfassen.

A. Daniels, J. A. Lucas and J. F. Peberdy

Department of Botany, University of Nottingham, University Park, Notts NG10 2AG, UK

Einfluss von Prochloraz auf die frühe Pathogenese der Halmbruchkrankheit

Pseudocercospora herpotrichoides, der Erreger der Halmbruchkrankheit an Getreide, verursacht Läsionen an der Halmbasis. Der Pilz zerstört die Leitgewebe und verursacht dadurch starke Ertragsausfälle.

Im Feld treten vornehmlich zwei Hauptpathotypen auf : W und R-Typen, die sich aufgrund von Mycelwachstum und Morphologie in Agarkultur, Pathogenität an Weizen, Gerste und Roggen sowie biochemischen Charakteristika unterscheiden. P. herpotrichoides ist gegen Carbendazim in Europa weitgehend resistent, wird aber durch das Imidazol Prochloraz wirksam kontrolliert. Wenig ist über die frühe Pathogenese mit und ohne Prochloraz-Einfluss bekannt.

Detaillierte mikroskopische Studien an Weizensämlingen (Sorte Avalon) mit W und R-Pathotypen von P. herpotrichoides zeigten, dass sich die Erreger an den Coleoptilen und den Blattscheiden bei R und W-Typen mit unterschiedlichen Infektionsstrukturen etablieren - ein weiterer Beweis, dass die zwei Pathotypen biologisch unterschiedlich sind.

Die Wirkung von Prochloraz auf beide Pathotypen ist jedoch gleich. Vorbeugende Spritzungen 24 Stunden vor Inokulation zeigten eine effektive Kontrolle bis zu 10 Tagen. Auch danach wird das Wachstum erheblich gehemmt. Dies wird deutlich an den zahlreichen histologischen Veränderungen, die sich durch eine lange Exposition von subletalen Dosierungen von Prochloraz während des Infektionsprozesses zeigen. Kurative Anwendungen zur Zeit der Infektion von Blattscheiden sind weniger effektiv. Der Pilz nimmt bereits nach 2 Tagen sein Wachstum wieder auf. Kurative Spritzungen bewirken vornehmlich die Lysis von Pilzzellen.

Heide Dahmen und T. Staub

Ciba-Geigy AG, Division AGRO, Departement Forschung und Entwicklung, CH-4002 Basel

Biologische Wirkungsweise des neuen Fungizids Difenconazol an verschiedenen Pathosystemen

Difenconazol (CGA 169374) wurde 1988 als neues Triazolfungizid vorgestellt. Verglichen mit andern DMI-Fungiziden zeichnet es sich durch ein breiteres Wirkungsspektrum, das z.B. auch *Alternaria*, *Septoria* und *Guignardia spp.* umfasst, sowie durch ausgezeichnete Pflanzenverträglichkeit aus. Die im Poster dargestellten Studien charakterisieren die zeitliche Einsatzmöglichkeit sowie die Angriffspunkte des Fungizids im Infektionsablauf bei einigen Zielpathosystemen.

Am Beispiel *Cercospora arachidicola* an Erdnusspflanzen wird gezeigt, dass die protektive Wirkung mit 125 ppm etwa dem des Chlorothalonil mit 1250 ppm entspricht und nach 21 Tagen noch 80 % beträgt. Bei kurativer Applikation 5 Tg nach Inokulation wurden sowohl Symptomausbildung als auch Sporulation (diese auch nach eradikativer Applikation) um 90 % gehemmt. Ähnlich breite zeitliche Einsatzmöglichkeiten wurden bei *Venturia inaequalis* an Apfelsämlingen und bei *Alternaria solani* an Tomaten gefunden.

Mikroskopische Studien mit *Venturia inaequalis* an Apfelsämlingen zeigten keine Wirkung auf Sporenkeimung und Penetration nach protektiver Applikation mit 100 ppm Difenconazol, während das subkutikuläre Stromawachstum nach 4 Tg schon mit 10 ppm zu 75 % gehemmt war; die gleiche Behandlung hemmte die Symptomentwicklung vollständig. Nach Behandlungen mit 0.1 und 1 ppm entwickelten sich untypische Läsionen mit stark reduzierter Sporulation. Nach eradikativer Applikation waren sowohl die weitere Sporenbildung als auch vor allem Keimfähigkeit und Infektionsfähigkeit der noch gebildeten Sporen stark reduziert.

Konklusionen: Neben dem breiten Spektrum besitzt Difenconazol ausgezeichnete protektive, kurative und eradikative Wirkungseigenschaften. Die Substanz greift ähnlich in die Pathogenentwicklung ein wie andere DMI-Fungizide, nämlich erst nach der Penetration ins Wirtsgewebe. Zusätzlich wirkt sie durch Reduktion von Sporulation und Fitness der Sporen hemmend auf den epidemiologischen Krankheitsverlauf ein. Dank seinen flexiblen zeitlichen Einsatzmöglichkeiten eignet sich Difenconazol besonders gut für verschiedenste IPM-Systeme.

H.-J. Goedicke, M. Jahn und D. Klementz

Biologische Zentralanstalt Berlin, Institut für Toxikologie
und Ökotoxikologie und Fachgruppe Phytopathologie

Rückstandsverhalten und biologische Wirkung ausgewählter
Fungizide im Getreidebau

Für die komplexe Beurteilung der biologischen Wirkung von Pflanzenschutzmitteln stellen Untersuchungen zum Rückstandsverhalten der Wirkstoffe eine notwendige Ergänzung dar. Über einen Zeitraum von mehreren Jahren wurden Rückstandsverhalten und biologische Wirkung von Triadimefon und Propiconazol gegen Erysiphe graminis DC. im Freilandversuch an Gerste vergleichend untersucht. Nach Anwendung von 0,5 l/ha Bayleton flüssig beträgt die Halbwertszeit für die Abnahme von Triadimefon auf Getreidegrünmasse 1,4 d. Ab dem 8. Tag nach der Behandlung sind die Rückstände in Getreidegrünmasse von Triadimefon und Triadimenol konstant, von Triadimenol zehnmal höher als von Triadimefon und von Triadimefon 0,6 % und von Triadimenol 5,4 % bezogen auf die Rückstände 3 h nach der Behandlung.

Nach Anwendung von 0,5 l/ha Tilt 250 EC nehmen die Rückstände von Propiconazol auf Getreidegrünmasse mit einer Halbwertszeit von 3 d ab. In der Pflanze betragen die Propiconazol-Rückstände 3 h nach der Behandlung etwa ein Viertel und am 8. Tag das 1,5-fache (aber 11,3 % im Vergleich zu 3 h nach der Behandlung) der Rückstände auf der Pflanze.

Die Einschätzung der biologischen Wirkung erfolgte 2 und 4 Wochen nach der Behandlung; mit beiden Präparaten wurden zum 1. Termin Wirkungsgrade von mehr als 95 bis 100 % bzw. nahezu 90 % (hoher Infektionsdruck!) erreicht. 4 Wochen nach der Behandlung waren die Wirkungsgrade im Vergleich zum 1. Termin um 10 bis 30 % (Bayleton flüssig) bzw. 15 bis 30 % (Tilt 250 EC) reduziert. In Modelluntersuchungen wurde dagegen für Tilt 250 EC eine höhere Wirkungsdauer als für Bayleton flüssig ermittelt. Die in der Tendenz bessere Wirkungsdauer von Bayleton flüssig in den Freilanduntersuchungen steht offensichtlich mit den höheren Rückständen bei größerem Zeitabstand zur Behandlung im Zusammenhang (am 14. Tag 8,8 % des Gesamtrückstandes bei Triadimefon und Triadimenol und 3,4 % bei Propiconazol).

F. Höllermann und F. Schickedanz

Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Marseiller Str. 7, 2000 Hamburg 36

Untersuchungen zur Sensibilität einiger *Botrytis cinerea*-isolate gegenüber
aktuellen Botrytiziden

Es wurde die Reaktion von 5 *Botrytis cinerea*-isolaten auf die Dicarboximid-Fungizide Ronilan® (50 % Vinclozolin), Sumisclex® (50 % Procymidon) und Rovral® (50 % Iprodion) untersucht. Die Isolate stammten aus einer Salatgurken-Gewächshauskultur.

Zunächst wurde die Wirksamkeit der Präparate in einem in vitro-Test (Radialwachstumstest mit Myzelscheiben) geprüft. Getestete Konzentrationen: 1, 2.5, 5, 10, 25, 100, 250 und 1000 ppm. Aus den Hemmungskurven konnten die nachfolgenden ED₅₀-Werte ermittelt werden:

Isolat	ED ₅₀ -Werte [ppm]			Klassifizierung ⁽¹⁾
	RONILAN	SUMISCLEX	ROVRAL	
GVal-II	<1.0	<1.0	<1.0	Dicarboximid-sensibel
GVal-VIII	4.0	4.7	3.6	Dicarboximid-resistent
GVal-XIII	3.5	3.6	3.6	Dicarboximid-resistent
GVal-XV	4.1	4.3	4.4	Dicarboximid-resistent
GVal-XVIII	6.3	5.5	4.5	Dicarboximid-resistent

Ergänzend wurde ein Biotest mit Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus* 'Saxa') durchgeführt. In Fungizidlösungen (10, 25, 100, 250, 1000 ppm) eingetauchte Primärblätter wurden mit Myzelscheiben beimpft (Isolat GVal-VIII wies eine sehr geringe Virulenz auf und konnte deshalb nicht berücksichtigt werden). Bonitiert wurden Nekrosendurchmesser und Durchwachsung der Blätter.

Von den geprüften Isolaten zeigte nur GVal-II im Biotest eine deutliche Sensibilität gegenüber den 3 Präparaten: Die Hemmungsquoten für 1000 ppm erreichten 76 - 97 %; die Blattdurchwachsung wurde zu 44 - 100 % gehemmt. Die übrigen Isolate reagierten nicht bzw. in deutlich geringerem Maße; Blattdurchwachsungen und Nekrosenentstehung wurden teilweise sogar gefördert.

Fazit: Die geprüften Isolate zeigten in beiden Tests eine deutliche Kreuzreaktivität. Sie reagierten entweder kreuzresistent oder kreuzsensibel. Der Anteil der resistenten Isolate war mit 80 % relativ hoch.

⁽¹⁾ Klassifizierung in Anlehnung an R. E. BEEVER, E. P. LARACY und H. A. PAK: Plant Pathology (1989) 38, 427-437. (Werte für 2 ppm wurden extrapoliert)

B. Holz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Phospholipide verbessern die Wirksamkeit von Botrytiziden im
Weinbau

Die Ergebnisse von seit 1983 durchgeführten Spritzversuchen in Ertragsanlagen vorwiegend der Sorten Riesling und Müller-Thurgau mit Mischungen von Botrytiziden und hygienisch unbedenklichen Phospholipiden (PL) zeigen, daß durch den PL-Zusatz einerseits die Wirksamkeit des Fungizids fast verdoppelt als auch die Konzentration des Botrytizids um 40 % vermindert werden kann, ohne daß es zu einem Wirkungsabfall kommt. Die bisherigen Ergebnisse zur Botrytisbekämpfung stützen sich auf Versuche mit Rovral (Wirkstoff: 50 % Iprodion) und auf die früher im Weinbau zugelassenen Präparate Ortho-Phaltan 50 bzw. 75 (Wirkstoff: 50 bzw. 75 % Folpet) sowie auf die PL "Lipomel" (R) ¹⁾ und Versuchspräparate "NAT 1307" ²⁾ und "NAT 6008" ³⁾. Eine Verbesserung der Wirksamkeit bzw. eine Einsparung von Fungiziden durch Zusatz von PL war bisher nur bei der Bekämpfung der Graufäule (*Botrytis cinerea*) möglich. Laboratoriumsuntersuchungen auf Botrytisbefall an jeweils 20, den Spritzversuchen entnommenen Trauben, die über einen Zeitraum von bis acht Wochen in "Feuchtem Medium" täglich auf fortschreitenden Befall bonitiert worden sind, bestätigen die Ergebnisse der im Freiland auf Befall bonitierten Trauben.

¹⁾ PL "Lipomel 145" (R): Phospholipid in pastöser Formulierung der Firma Lucas Meyer GmbH & Co., 2000 Hamburg 28, Ausschläger Elbdeich 62.

²⁾ PL "NAT 1307": Natipide (R) in Flüssigformulierung, Nattermann Phospholipid GMBH, Postfach 350120, 5000 Köln 30.

³⁾ PL "NAT 6008": Natipide (R) in Flüssigformulierung.

H. Buchenauer¹, H. Buschhaus² und M. Wenz²

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover¹,
Schering AG, Biologische Entwicklung²

Wirkungsweise von Propamocarb gegenüber *Phytophthora infestans*

Propamocarb (Propyl-3-(dimethylamino-propyl)carbamat-Hydrochlorid) hemmte auf Agarmedien die Sporangienproduktion (EC 50 20 µg/ml) bei wesentlich niedrigeren Konzentrationen als das Myzelwachstum (EC 50 354 µg/ml) von *Phytophthora infestans*. Sporangien, die sich in Gegenwart von Propamocarb entwickelten, wiesen eine verminderte indirekte Keimfähigkeit auf.

Propamocarb verursachte quantitative und qualitative Veränderungen in den Gehalten neutraler und polarer Lipide.

Während die Zahl der *Phytophthora infestans*-Infektionen erst bei relativ hohen Wirkstoffkonzentrationen (1500-2000 µg/ml) um 50 % gehemmt wurde, retardierte die Substanz die weitere Ausbreitung des Pathogens in abgetrennten Kartoffelblättern bereits bei deutlich niedrigeren Konzentrationen (z.B. 125 µg/ml). Die Behandlung führte zu einer Lokalisierung der Infektionsstellen.

Darüber hinaus wurde die Sporangienproduktion auch auf abgetrennten Kartoffelblättern sehr drastisch unterdrückt. Die Anzahl der entwickelten Sporangien wurde durch 62,5 und 125 µg/ml um 40 bzw. 93 % reduziert sowie durch 250 und 500 µg/ml vollständig unterdrückt.

Die antisporeulierende Aktivität von Propamocarb läßt eine Beeinträchtigung der epidemiologischen Leistungsfähigkeit von *Phytophthora infestans* unter Freilandbedingungen erwarten, und die deutlich stärkere Wirkung der Substanz auf die Ausbreitung des Pilzes im Blatt als auf das Myzelwachstum in vitro deutet auf eine Aktivierung pflanzlicher Resistenzmechanismen hin.

R. Blankenagel

Shell Agrar GmbH & Co. KG, Ingelheim

Pyrifenox/Dithianon - eine Fungizidkombination zur
Bekämpfung von Schorf und Mehltau im Apfelanbau

Pyrifenox ist ein neues Fungizid der Firma Maag. Es gehört zu der Gruppe der Pyrimidine. Die Wirkung beruht auf die Hemmung der Ergosterol-Biosynthese (14 Demethylierung). Pyrifenox wird sehr schnell in die Pflanze aufgenommen und durch das Xylem akropetal transportiert.

Pyrifenox hat eine sehr gute kurative Wirkung. Die protektive Wirkung kann durch Zumischung eines Kontaktfungizides verstärkt werden, sie ist auch als resistenz-vorbeugende Maßnahme zu empfehlen. In mehrjährigen Versuchen hat sich die Mischung Pyrifenox/Dithianon als sehr wirksam gegen Apfel-Blatt- und -Fruchtschorf und gegen Apfelmehltau erwiesen. Die Mischung ist als Spritzpulver formuliert und enthält 5 % Pyrifenox und 24 % Dithianon. Die Aufwandmenge beträgt 0,1 %.

Die abstoppende Wirkung des Pyrifenox beträgt 3 - 4 Tage. Das Spritzintervall wird hauptsächlich durch die vorbeugende Wirkung bestimmt und beträgt in Abhängigkeit von Blattzuwachs und Infektionsdruck 8 - 10 Tage.

Die Mischung Pyrifenox/Dithianon schont die Nützlinge und hat somit eine wichtige Funktion im integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau. Die Mischung ist berostungsneutral.

R. Sackenheim, H.C. Weltzien, W.K. Kast, N. Ketterer

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn/
Landeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg

Untersuchungen zur Wirkung von Kompostextrakten auf pilzliche Schaderreger der Rebe

Die biologische Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Weinbau mit wässrigen Auszügen aus Komposten wurde schon in den Jahren 1986 bis 1988 untersucht, wobei Erfolge gegen Plasmopara viticola, Uncinula necator und Pseudopeziza tracheiphila erzielt werden konnten (Diss. KETTERER, 1990). In Anknüpfung an diese Ergebnisse sollte die Wirkung der Kompostextrakte durch Zusatz bestimmter Stoffe oder Zugabe spezieller Mikroorganismen optimiert werden. Außerdem sollte die Wahl bedarfsgerechter Spritztermine die Behandlungshäufigkeit bei gleicher Effektivität reduzieren. In den Freilandversuchen konnte 1989 an den Standorten Weinsberg/Württemberg und Marienthal/Ahr die Verminderung des Befalls mit pilzlichen Schaderregern durch Kompostextrakte erneut bestätigt werden. Gegen Pseudopeziza tracheiphila wurden am Blatt Wirkungsgrade von bis zu 41% bei einem Befallsniveau von 53% in der Kontrolle erreicht. Der Befall mit Uncinula necator konnte durch Applikationen bis Ende August selbst bei einem Spätbefall der Blätter im September/Okttober in Höhe von 65% noch um 89% reduziert werden.

Eine Verminderung der Zahl der Behandlungen gegen Pseudopeziza tracheiphila und Uncinula necator zeigte ebenfalls Erfolg. Sechs gezielte Spritzungen hatten die gleichen Effekte wie zehn Behandlungen in Zeitintervallen von 12 Tagen.

Die alleinige Anwendung von Aminosäure-, Vitamin-, Purin- und Pyrimidin-haltigen Lösungen erzielte Wirkungen gegen Pseudopeziza tracheiphila und Uncinula necator, was auf den Einfluß dieser Zusatzstoffe auf die Phyllosphären-Biozönose zurückzuführen ist. Die Wirkung der Kompostextrakte konnte jedoch im Freiland durch die Anreicherung mit solchen Zusatzstoffen nicht erhöht werden.

Eine signifikante Wirkungssteigerung durch Zugabe von Mikroorganismen-Isolaten aus den Gattungen Trichoderma und Mortierella zu den Kompostextrakten konnte nicht festgestellt werden.

S. Gräff, G. Herger, G. Lorenz*, D. Mangold*, E.-H. Pommer*,
M. Scherer* und F. Klingauf

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

*Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF AG,
Limburgerhof

Die Wirkung etherischer Öle und weiterer leichtflüchtiger
Naturstoffe auf verschiedene Schädpilze

Von vielen zu den sekundären Pflanzenstoffen gehörenden etherischen Ölen und anderen leichtflüchtigen pflanzlichen Substanzen ist bekannt, daß sie keimtötende Eigenschaften besitzen. Daher wurde ein breites Spektrum solcher Stoffe bei in-vitro und in-vivo Versuchen über die Gasphase gegen verschiedene phytopathogene Pilze geprüft. Bei in-vitro Versuchen mit dem Grauschimmel, *Botrytis cinerea*, in Petrischalen (Gasraum: 60ml) zeigte sich bei den beiden flüchtigen Substanzen Senföl und trans-2-Hexenal eine vollständige Hemmung bei Konzentrationen von 0,7µl/l bzw. 10µl Substanz/l Gasraum. Eine Wiederholung der Versuche in 1l-Gefäßen führte zu einer Abnahme dieser für die Hemmung notwendigen Konzentrationen für Senföl um das vier bis fünffache (0.15µl/l) und für trans-2-Hexenal um das zehnfache (1µl/l).

Bei in-vivo Versuchen mit Pflanzen in Glasaquarien (Gasraum: 35l) wurden mit Zimtöl und Zimtaldehyd in einer Konzentration von 2µl/l sehr gute Wirkungsgrade (95% bis 100%) gegen Echten Mehltau an Getreide und Begonien, *Erysiphe graminis* und *Erysiphe polyphaga* sowie den Bohnenrost, *Uromyces phaseoli*, erreicht. Die gute Wirkung von Zimtaldehyd auf *E. polyphaga* und *U. phaseoli* bestätigte sich auch in weiteren Versuchen in Gewächshauskabinen, während die Wirkung auf *E. graminis* in diesem größeren Gasraum stark abnahm. Der Echte Mehltau an Begonien konnte auch in Gewächshausversuchen in einem Erwerbsbetrieb durch Duftbehandlung mit Zimtaldehyd wirksam eingeschränkt werden.

Die Wirkung von Zimtaldehyd gegen *E. graminis*, *E. polyphaga* und *Botrytis cinerea* beruht auf einer Hemmung der Konidienkeimung, andere Substanzen wie Senföl und trans-2-Hexenal wirken fungizid.

Von Nachteil für eine Anwendung in der Praxis erwies sich die z.T. hohe phytotoxische Wirkung vieler etherischer Öle.

S. Schneider*, G. Herger, A.M. Huger, F. Klingauf
und W. Ullrich*

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

*Institut für Botanik der Technischen Hochschule Darmstadt

Der Einfluß eines wäßrigen Extraktes aus dem Sachalin-
Staudenknöterich, *Reynoutria sachalinensis*, auf den Echten
Mehltau an Gurken und auf die Enzymaktivitäten der
Wirtspflanze

Wäßrige Blattextrakte aus dem Sachalin-Staudenknöterich hatten sich in Labor- und Praxisversuchen als äußerst wirksam gegenüber verschiedenen Echten Mehлтаupilzen, insbesondere dem Echten Mehлтаun an Gurken (*Sphaerotheca fuliginea* und *Erysiphe cichoracearum*), gezeigt. Untersuchungen an getopften Gurken in vollklimatisierten Gewächshauskabinen zeigten einen Anstieg im Gehalt verschiedener, für die pflanzliche Abwehr bedeutender Enzyme. Eine einmalige Behandlung mit 1%igem wäßrigen Extrakt führte bereits wenige Stunden nach der Applikation zu einem starken Anstieg der Aktivitäten von Chitinase, β -1,3-Glukanase, Polyphenoloxidase, Phenylalanin-Ammoniumlyase und Peroxidase, während die Enzymaktivitäten der mit Wasser behandelten Kontrollpflanzen kaum erhöht waren. Die Inokulation 72 h nach der Behandlung führte zu einem starken Anstieg der Enzymaktivitäten in den Kontrollpflanzen, der mit der Ausbildung der Mehлтаukolonien korreliert war. Dagegen blieben die bereits erhöhten Aktivitäten in den mit Extrakt behandelten Pflanzen auch nach der Inokulation konstant. Pflanzen, die rechtzeitig vor der Inokulation ein bestimmtes Aktivitätsniveau erreichen, scheinen in der Lage zu sein, nachfolgende Pilzinfektionen erfolgreich abzuwehren. Dieses Niveau wurde offenbar bereits durch die Behandlung mit dem *Reynoutria*-Extrakt erreicht, wohingegen in den Kontrollpflanzen der starke Anstieg der Enzymaktivitäten nach der Inokulation die Infektion nicht mehr stoppen konnte. In elektronenmikroskopischen Untersuchungen zeigten die Haustorien bei extraktbehandelten Pflanzen ausgeprägte lytische Prozesse. Sie wiesen eine starke Vakuolisierung und Veränderungen in der Pilzzellwand auf, die durch die vermehrte Aktivität der Enzyme Chitinase und β -1,3-Glukanase hervorgerufen sein könnten.

G. Herger, A. Kowalewski, J. Güttler und F. Klingauf

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

Der Einfluß von Standort, Jahreszeit und Bodenbearbeitung
auf die Wirkung von Auszügen aus dem Sachalin-Stauden-
knöterich, *Reynoutria sachalinensis*

Auszüge aus dem Sachalin-Staudenknöterich, *Reynoutria sachalinensis*, zeigten in zahlreichen Labor- und Praxisversuchen eine gute vorbeugende Wirkung gegen verschiedene Schadpilze, insbesondere Echte Mehltaupilze.

Um für eine Anwendung in der Praxis eine ausreichende Menge von Pflanzenmaterial gleichbleibend guter Qualität bereitzustellen zu können, ist ein großflächiger Anbau und eine regelmäßige Qualitätskontrolle erforderlich. Untersuchungen zur Charakterisierung der wirksamen Inhaltsstoffe haben die Erstellung eines Schnelltests zur Qualitätsbestimmung zum Ziel, so daß auf langwierige Testsysteme mit ganzen Pflanzen bzw. Pflanzenteilen verzichtet werden kann.

Erste Anbau- und vergleichende Standortversuche ließen erkennen, die Pflanze auf verschiedenen Böden gut wächst, die Wirksamkeit des Pflanzenmaterials gegen Mehltau jedoch von Standort zu Standort und im Verlauf der Vegetationsperiode unterschiedlich ist. Eine Düngung mit NPK-Dünger hatte Einfluß auf das Wachstum der Pflanzen, nicht jedoch auf die Mehltauwirksamkeit.

Chromatographische Untersuchungen mittels präparativer HPLC zeigten, daß ein Wirkungsanstieg im Jahresverlauf durch eine Änderung der Stoffverteilung und eine Anreicherung einiger Stoffe zu erklären ist. Der signifikante Wirkungsunterschied bei Pflanzen verschiedener Standorte konnte durch vergleichende chromatographische Untersuchungen bisher nicht erklärt werden. Die Wirkung von *R. sachalinensis* ist mit Sicherheit nicht auf eine einzelne Komponente zurückzuführen, vielmehr scheinen eine Vielzahl synergistisch und additiv wirkender Stoffe vorzuliegen.

Mittel gegen tierische Schädlinge

M. Konradt und C. Hemmen

Deutsche ICI GmbH, Agrar-Abteilung, Frankfurt/Main

Einsatz von 'Karate'* gegen Vektoren des
Gelbverzwergungsvirus (BYDV)

Der in 'Karate' enthaltene Wirkstoff Lambda-Cyhalothrin gehört zu den synthetischen Pyrethroiden. Das Präparat ist außerordentlich wirksam gegen beißende und saugende Insekten, wobei nur geringe Aufwandmengen erforderlich sind.

Erhöhte Vorsicht ist im Getreide nach dem starken Blattlausdruck der letzten Jahre geboten. Nicht nur die Saugschäden waren gravierend, sondern auch Viren, die durch Blattläuse auf Gerste, Weizen und Hafer übertragen wurden, verursachten große Ertragsverluste.

Stellenweise wurden Flächen mit bis zu 100 % Virusbefall registriert (Niedersachsen, Rheinland), so daß frühzeitiger Umbruch erfolgen mußte.

Es ist zu erwarten, daß die viröse Gelbverzwergung (BYDV) nach den katastrophalen Folgen für die beiden letzten Ernten sich zukünftig in Deutschland noch stärker ausbreiten wird. In den intensiven Anbaugebieten wird vor allem bei Wintergerste und früh gedriltem Winterweizen auch in diesem Herbst mit massivem Zuflug virusübertragender Läuse zu rechnen sein.

Durch die Nähe von Mais, Ausfallgetreide und ausdauernden Gräsern zu den neu bestellten Getreideflächen kann die Befallsgefahr erhöht werden. Der Befall äußert sich an Gerste durch Vergilbung und Zwergwuchs, beim Weizen durch Rötung der Fahnenblätter und Einkürzung. Die Folge sind Schmachtkornbildung sowie Taubährigkeit der Getreidepflanzen und dadurch bedingt hohe Ertragsausfälle.

In den Gebieten mit einem problematischen Befall an viröser Gelbverzwergung (v.a. Niedersachsen, Rheinland und Franken, aber auch DDR) hat sich der gezielte Karate-Einsatz mit 200 ml/ha bewährt.

Durch warmes, mildes Herbstwetter wird das Auftreten der Blattläuse und damit die Infektion mit dem Gelbverzwergungsvirus gefördert.

Nach einem milden Winter kann die Virusinfektion auch im zeitigen Frühjahr erfolgen.

Die Ergebnisse der in den letzten Jahren in Frankreich, Belgien, England sowie in der Bundesrepublik durchgeführten Versuche mit 'Karate' gegen die Vektoren des Gelbverzwergungsvirus werden vorgestellt.

* Warenzeichen der Imperial Chemical Industries plc,
Agrochemicals

C. Hemmen und M. Konradt

Deutsche ICI GmbH, Agrar-Abteilung, Frankfurt/Main

'Pirimor'* Granulat - neue Erfahrungen bei der
Blattlaus- und Vektorenbekämpfung

Seit Jahren hat sich 'Pirimor' (Wirkstoff: Pirimicarb) zur Bekämpfung von Blattläusen in zahlreichen Kulturen bewährt. Besonders hervorzuheben ist die gute Initialwirkung des Präparates sowie der translaminare Effekt, so daß auch Blattläuse an schwer zugänglichen Stellen z.B. an der Blattunterseite voll erfaßt werden.

Die milde Winterwitterung der letzten Jahre hat dazu geführt, daß auch die anholozyklische Vermehrung der Blattläuse nicht unterbrochen wurde und eine sehr frühe und starke Verbreitung in den Kulturen erfolgte.

Mit der massiven Zunahme der Blattläuse sind nicht nur die Schäden durch Saftentzug gestiegen, sondern ebenfalls Sekundärschäden, vor allem durch Übertragung von Viruskrankheiten.

Speziell in Zuckerrüben sind in den letzten Jahren hohe Ertragsverluste durch das Nekrotische (BYV) und Milde Vergilbungsvirus (BMV) entstanden. Eine Grüne Pfirsichblattlaus auf 10 Pflanzen gilt derzeit als Richtwert für eine Behandlung.

Der anhaltende Blattlausflug und die dadurch hervorgerufene Besiedlung machte es erforderlich, die Zuckerrübenbestände ab 2-Blattstadium laufend auf Befall zu kontrollieren. Der andauernde Befall hat mehrere Behandlungen in Zuckerrüben erforderlich gemacht.

Gute Versuchsergebnisse wurden in dieser Kultur mit einer Spritzfolge aus 3 Pirimor-Behandlungen zu je 300 g/ha erzielt. Durch Zusatz von Karate (Wirkstoff: Lambda-Cyhalothrin) zu Pirimor wurde versucht, die herausragenden Eigenschaften beider Präparate, nämlich den Knock-down-effect von 'Pirimor' mit der Dauerwirkung von 'Karate' zu vereinen. Gleichzeitig soll durch Kombination beider Wirkstoffe der Gefahr von Resistenzen in der Zukunft entgegengewirkt werden. Sowohl Pirimor als auch Karate können mit Rübenherbiziden zusammen ausgebracht werden.

Die Ergebnisse der letzten Jahre werden vorgestellt.

* Warenzeichen der Imperial Chemical Industries plc,
Agrochemicals

R. Altmann, J. Hartwig und H. Overbeck

BAYER AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz, Entwicklung,
Monheim

Gaucht^(R) - ein neues Insektizid zur Bekämpfung von Rübenschädlingen

Zu dem Schädlingkomplex im europäischen Rübenaub gehören sowohl Bodeninsekten als auch beißende oder saugende Insekten an oberirdischen Pflanzenteilen.

Die Behandlung von Pillensaagut mit geeigneten Insektiziden bietet eine gute Möglichkeit, diesen Schädlingkomplex mit niedrigen Aufwandmengen zu bekämpfen.

Das neue Präparat Gaucht in der Rübepille schützt die Jungpflanze vor Befall durch Fröhschädlinge und unterdrückt durch wurzelsystemische Wirkung auch später auftretende Sproßschädlinge einschließlich Virusvektoren.

Nach Ergebnissen aus Feldversuchen erfaßt Gaucht mit 30 - 60 g a.i. je Saaguteinheit Moosknopfkäfer, Drahtwürmer, Collembolen, Erdflöhe, Tausendfüßler und andere Fröhschädlinge auf hohem Wirkungsniveau. Auch in stark gefährdeten Lagen (Rüben nach Rüben oder Wiesenumbrech) ist eine hohe Wirkungssicherheit gewährleistet.

Sehr gut bekämpft werden ebenfalls Rübenaiegen und Blattläuse. Mit Aufwandmengen von 90 - 110 g a.i./Saaguteinheit werden die Rübenapflanzen vor Blattlausbefall über einen Zeitraum geschützt, der bisher nur mit hochwirksamen Granulaten zur Furchen- oder Bandbehandlung erreicht werden konnte. Je nach Befallsverlauf läßt sich auf diese Weise auch die Zahl der Folgespritzungen vermindern oder es kann gänzlich auf Blattspritzungen verzichtet werden.

Die nachhaltige Blattlauswirkung von Gaucht trägt zu einer erheblichen Reduzierung des Anteils vergilbungsranker Pflanzen bei. Damit läßt sich eine Ertragssicherung auch bei verstärktem Auftreten von Virusvektoren erreichen.

An einer Reihe wichtiger Zuckerrübensorten konnte für Gaucht nach Behandlung pillierten Saaguts auch bei höheren Dosierungen eine sehr gute Pflanzenverträglichkeit nachgewiesen werden.

U. Wilhelm

Shell Agrar, Ingelheim

Neuere Untersuchungen zur Wirkung des Häutungshemmers Nomolt

Für das Präparat Nomolt (150 g/l Teflubenzuron) wird derzeit das Zulassungsverfahren betrieben in den Anwendungen gegen beißende Schädlinge und Obstmade im Obstbau, gegen Schmetterlingsraupen im Gemüsebau, gegen Kartoffelkäfer und Mais-Zünsler sowie zur Anwendung gegen beißende Schädlinge im Forst.

Inzwischen zusätzlich durchgeführte Wirkungsprüfungen zeigen, daß Nomolt ebenfalls gut bis sehr gut bei Anwendungen gegen blattminierende Kleinschmetterlinge im Obstbau und Weiße Fliege an Zierpflanzen wirkt.

Gegen Weiße Fliege soll die Anwendung relativ früh bezogen auf die Entwicklung der Schädlingspopulation erfolgen. Liegt bereits ein starker Befall vor, so sind 2 Behandlungen im zeitlichen Abstand von 10-14 Tagen zu empfehlen.

Gegen blattminierende Kleinschmetterlinge wird in der Anwendungskonzentration von 0,05 % eine sehr gute Wirkung gegen die schädigend auftretenden Arten erreicht. Die Anwendung erfolgt zweckmäßigerweise 10-14 Tage nach Beginn des Falterfluges der Sauergeneration, sofern in den zu behandelnden Anlagen auch eine Bekämpfung der Obstmade erforderlich ist, lassen sich beide Maßnahmen zusammenfassen.

Gegen Birnblattsauger durchgeführte Anwendungen zeigen bisher ebenfalls sehr gute Ergebnisse. Die Anwendung erfolgt nach der Blüte, eine Wirkungsverbesserung durch Zugabe von Ölen oder Netzmitteln konnte nicht gefunden werden.

U. Wendt

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

Untersuchungen zur Wirksamkeit von Niemwasserextrakten gegen
Erdnußschädlinge in der Provinz Manabí, Ecuador

In vier Versuchen auf Feldern ecuadorianischer Kleinbauern in der Küstenprovinz Manabí wurde die Wirkung verschiedener Niemwasserextrakte gegen den Triebspitzenbohrer *Stegasta bosquella* Chambers (Lepidoptera: Gelechiidae) und den Heerwurm *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), die Hauptschädlinge im Erdnußanbau (*Arachis hypogea* L.) der Region, untersucht. Dabei kamen verschiedene Konzentrationen von Wasserextrakten aus den Samenkernen des Niembauers (*Azadirachta indica* A. Juss) mit und ohne Samenschale im Vergleich zum von den Bauern am häufigsten angewandten chemischen Insektizid (Ambush 50 CE, 50% Permethrin, Konzentration 60-75 cm³/ha) und unbehandelten Versuchspartzen zum Einsatz.

Die Bekämpfung des Triebspitzenbohrers war mit allen eingesetzten Konzentrationen erfolgreich. In drei von vier Versuchen konnte bewiesen werden, daß die Niemextrakte bei gleicher Anzahl Spritzungen die gleiche Wirksamkeit wie Ambush aufweisen. Der Effekt von Niem stellte sich gegenüber Ambush immer mit einer leichten Verzögerung ein, nach einigen Tagen aber war stets der gleiche Wirkungsgrad erreicht. Gegen den Heerwurm *A. gemmatalis*, der nur in der Regenzeit stärker auftrat, wurde mit einem Niemsamenwasserextrakt von 60 g Samen pro l bei gleicher Anzahl Applikationen wie mit Ambush trotz starker Niederschläge eine gute Bekämpfung erreicht.

Für beide Schädlinge gilt, daß mit höchstens zwei Behandlungen eines Niemsamenwasserextrakts (50-60 g/l) ein ausreichender Schutz der Kultur gewährleistet werden kann. Höhere Konzentrationen und das Entfernen der Samenschale föhren zu keiner Verbesserung der Wirksamkeit. Gegen *S. bosquella* wird der Beginn der Spritzungen bei 30 bis 50% befallener Triebe mit lebenden Larven in der Zeit vor der Erdnußblüte empfohlen. Danach ist auf Grund der hohen Toieranz der angebauten Sorten keine Bekämpfung mehr notwendig.

Weder durch die Niemsamenwasserextrakte noch durch Ambush konnten signifikante Ertragssteigerungen gegenüber den unbehandelten Kontrollen erreicht werden.

Franz A. Preiser¹, Richard J. Demchak², John G. MacConnell², Helmut Mrozik¹,
Richard A. Dybas²

Merck Sharp & Dohme Research Laboratories

¹Rahway, NJ 07067 and ²Three Bridges, NJ 08887 USA.

Avermectin B1 8,9-oxyd - ein neues Akarizid
mit erhöhter Photostabilität

Avermectine sind natürliche makrozyklische Laktone, die als Fermentationsprodukte des Bodenmikroorganismus Streptomyces avermitilis gewonnen werden. Diese Mittel weisen als GABA (gamma-Aminobuttersäure) Agonisten eine neuartige Wirkungsweise auf, indem sie die Reizübertragung an den Nervenendigungen hemmen. Abamectin (Genericum für Avermectin B1) ist gegen Milben und eine selektive Gruppe von Insekten äusserst wirksam. Seine Wirksamkeit ist jedoch bei gewissen Pflanzen/Schädlingen durch den schnellen photolytischen Abbau begrenzt. Die Halbwertszeit beträgt auf Blättern weniger als 24 Stunden. Chemische Modifizierung zum Zwecke erhöhter molekularer Stabilität führte zur Synthese von Abamectin 8,9-oxyd. Vergleichende Versuche haben ergeben, dass Abamectin 8,9-oxyd unter UV Einstrahlung in Petrischalen und auf Blättern von Zitrusfrüchten 2-4 mal stabiler ist als Abamectin. Die Zunahme der Photostabilität von Abamectin 8,9-oxyd konnte ebenfalls in Versuchen zur Bestimmung der Wirkungsdauer und der translaminaren Aktivität nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der biologischen Versuche zeigten eine längere Persistenz und erhöhte Blattaufnahme des Mittels und somit eine signifikant grössere Wirksamkeit von Abamectin 8,9-oxyd gegen Milben (Tetranychus urticae). In Kontaktversuchen waren beide Mittel gegen Spinnmilben gleich wirksam.

M. Bieri¹ und H. Schweizer²

¹ Institut für Pflanzenwissenschaften der ETH, Phytomedizin, CH-8092 Zürich.

² LONZA-WERKE AG, CH-3930 Visp

Die letale Wirkung von Metaldehyd auf die genetzte Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum* Müll.) in Abhängigkeit von der Wirkstoffmenge und der Umgebungstemperatur auf wassergesättigter Kontaktfläche.

Metaldehyd ist ein äusserst spezifisches und somit nützlichsschonendes Molluskizid (BIERI und SCHWEIZER, 1989; BÜCHS *et al.* 1989). In der Literatur hingegen, sind über die Wirksamkeit von Metaldehyd widersprüchliche Angaben zu finden (CRAGG und VINCENT, 1952; MALLET und BOUGARAN, 1971; KEMP und NEWELL, 1985; HENDERSON und PARKER, 1986; BOURNE *et al.* 1988; WEDGWOOD und BAILEY, 1988). Bei genauerer Betrachtung lassen sich die bestehenden Widersprüche im Wesentlichen auf die Art der Versuchsdurchführung und die Versuchsbedingungen zurückführen. Ein Vergleich der einzelnen Ergebnisse ist hierdurch praktisch unmöglich. Das Ziel dieser Untersuchungen war es deshalb, das Wirkungspotential von Metaldehyd auf die genetzte Ackerschnecke (*D. reticulatum*) mittels exakter Laborversuche bei nassen und kalten Bedingungen zu überprüfen.

Die Tiere wurden mit CO₂ betäubt, danach wurde ihnen mit Mikropipetten exakte Dosen von jeweils 63, 96 und 128 µg Metaldehyd (in 1,9 mg Alginatgel) direkt in die Mundhöhle appliziert. Die Schnecken wurden einzeln in Petrischalen gehalten, welche mit wassergesättigtem Filterpapier ausgelegt waren. Nach erfolgter Intoxikation wurden sie während 48 h mit Karotten gefüttert und bei Temperaturen von 2°, 5°, 10° und 15° C mehrere Tage lang beobachtet.

Es zeigte sich, das die molluskizide Wirkung von Metaldehyd auf *D. reticulatum* auch bei tiefen Temperaturen und bei maximaler Wasserkompensation sehr gut ist. Bei der höchsten verabreichten Dosis erreichte man nach 10 Tagen Mortalitäten von 60% und mehr (korrigiert nach SCHNEIDER-ORELLI) und sie nahmen bei einer längeren Beobachtungszeit noch weiter zu (bis zu 100%).

Bei 2° bzw. 5° C hingegen, sterben die Tiere nicht unmittelbar nach erfolgter Intoxikation, obwohl sie bereits Schädigungen der Darmschleimzellen aufweisen und nur noch über sehr geringe Energiereserven verfügen (vergl. TRIEBSKORN, 1990). Trotz dieser schweren Störungen in den für Schnecken typischen Schleimzellen, zeigen etliche Tiere vorerst äusserliche Anzeichen einer Erholung und können noch einige Tage überleben, bevor der Tod eintritt. Die Zeitspanne zwischen Intoxikation und Tod verkürzt sich bei zunehmender Umgebungstemperatur und Dosis.

Aufgrund dieser Ergebnisse kann gefolgert werden, dass Metaldehyd auch bei kalten und nassen Umgebungsbedingungen ein hohes Wirkungspotential gegenüber Schnecken aufweist.

Im Gegensatz zu diesen Versuchen müssen im Freiland die Schnecken den Wirkstoff aktiv, via Mund, aufnehmen. Mit einem guten Frassköder (Schneckenkorn) nehmen die Schnecken Dosen auf, die den höchsten oder sogar höheren Applikationsmengen dieses Versuches entsprechen (BOURNE *et al.* 1988). Es werden deshalb künftig Formulierungen angestrebt, welche die Schnecken mit einer relativ hohen Sicherheit dazu bringen, noch grössere Mengen an Aktivsubstanz aufzunehmen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Berichte über z.T. ungenügende Wirksamkeit von Metaldehyd-Schneckenkörner im Feld nicht der Aktivsubstanz angelastet werden kann. Sie muss somit mit der Formulierung der Schneckenkörner oder mit der Art der Versuchsdurchführung in Verbindung gebracht werden.

R. Triebskorn¹ und H. Schweizer²

¹ Zoologisches Institut I, Im Neuenheimer Feld 230, D-6900 Heidelberg,

² LONZA-WERKE AG, CH-3930 Visp

Der Einfluß der Temperatur auf Metaldehyd-induzierte Veränderungen in Geweben der genetzten Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum* Müll.) auf wassergesättigter Kontaktfläche.

An Tieren, die bei 5°, 10° und 15° C und auf wassergesättigtem Filterpapier gehältert wurden, wurde die Wirkung zweier Metaldehyddosen (23 µg bzw. 63 µg Metaldehyd in 1,9 mg Alginatgel, direkt in die Mundhöhle appliziert) auf Schleimzellen des Verdauungstraktes und der Haut im Licht- und im Elektronenmikroskop getestet. Gewebeproben wurden 1,5 h, 4 h und 10 h nach Applikation des Wirkstoffes entnommen. Durch die Untersuchung sollte gezeigt werden, inwiefern diese Wirkung durch die Umgebungstemperatur beeinflussbar ist.

Die Studie ergab, daß Metaldehyd nach Verabreichung der hohen Dosis (63 µg) auch bei 5° C und bei wassergesättigter Kontaktfläche die Schleimzellen von Haut und Verdauungstrakt spezifisch schädigt (Zerstörung von Membranen, Mitochondrien und Zellkernen). 10 h nach Applikation der Aktivsubstanz sind viele Zellen im Verdauungstrakt nicht mehr in der Lage, Schleim zu produzieren bzw. abzugeben. Nach Verabreichung der niederen Dosis (23 µg) bei 5° C lassen sich im Verdauungstrakt und generell in der Haut die Veränderungen der Schleimzellen (Erweiterung des Endoplasmatischen Reticulums und der Golgi-Zisternen, verstärkte Vakuolenfusion) mit einer Verstärkung der Schleimproduktion und -abgabe korrelieren.

Es ist darüber hinaus von Bedeutung, daß unbelastete Tiere, die bei niederen Temperaturen gehältert wurden, mehr Energiereserven besitzen als solche bei hohen Temperaturen. Da die Schleimbildung ebenso wie andere Entgiftungsmechanismen energieverbrauchend ist, können diese Tiere auch bei gleicher Effektivität von Metaldehyd besser auf eine Belastung reagieren, bzw. einer Vergiftung entgegenwirken.

Die Wirkung von Metaldehyd beruht somit darauf, daß durch die Substanz zunächst die Schleimbildung und -extrusion aktiviert wird, was mit hohen Verlusten an körpereigenen Energiereserven verbunden ist. In einem zweiten Schritt wird der für Schnecken typische Schleimsekretionsapparat zerstört. Die Faktoren Wirkstoffkonzentration, Temperatur und Zeitpunkt der Probenahme beeinflussen sich gegenseitig. Bei hohen Temperaturen bzw. bei hohen Dosen treten Effekte, die mit Destruktionen verbunden sind, schneller auf als bei niedrigen.

V. Harries, J. von der Heyde, H.B. Hass,
R. von Heydendorff-Scheel

Versuchsstation der BASF AG, 6703 Limburgerhof

Ordoval®

ein Akarizid für Sonderkulturen

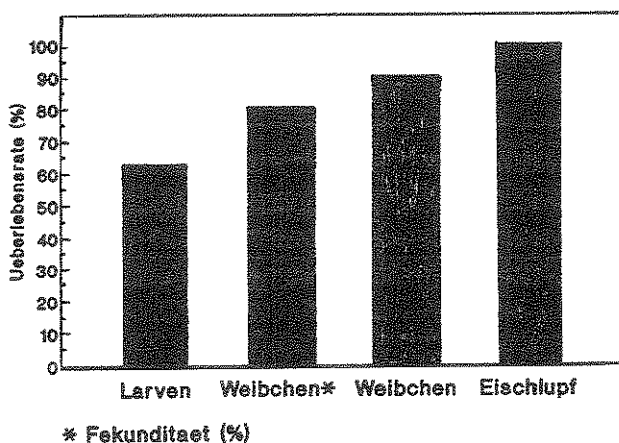
Chemisch handelt es sich bei Ordoval (Wirkstoff: Hexythiazox) um ein Thiazolidinon.

Es ist bisher die einzige Verbindung aus der Gruppe der Thiazolidinone, die Marktreife erreicht hat.

In einer Vielzahl von Versuchen wurde die ausgezeichnete ovizide und larvizide Wirksamkeit gegen *Panonychus ulmi* und *Tetranychus urticae*, die dominanten Spinnmilbenarten im europäischen Obst-, Wein- bzw. Zierpflanzenbau, nachgewiesen.

Besonders hervorzuheben sind die positiven Ergebnisse der Nützlingsprüfung (Schlupfwespen, Florfliegen, Blumenwanzen, Raubmilben u.a.).

Einfluss von Hexythiazox auf TYPHLODROMUS PYRI
Hexythiazox (0.005% a.S.) relativ zu Unbehandelt (= 100)
Laborversuch, LLFA Neustadt 1986



A. Wehling und U. Heimbach

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

Untersuchungen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf
Spinnen (Araneae) am Beispiel einiger Insektizide

Spinnen gehören neben Staphyliniden und Carabiden zu den arten- und individuenreichsten Prädatoren auf Feldern. Als polyphage Räuber fangen sie im wesentlichen Insekten, von denen einige große Bedeutung als Pflanzenschädlinge haben. Um den Einfluß von Insektiziden (Pirimor-Granulat 200 g/ha, Thiodan 35 fl. 600 ml/ha, Sumicidin 10 300 ml/ha, Karate 200 ml/ha, E 605 forte 210 ml/ha) auf die Spinnenpopulation eines Winterweizenfeldes festzustellen, wurden Barberfallen- und Bodenphotoeklektorenfänge von drei aufeinanderfolgenden Jahren (1988-1990) ausgewertet. Zusätzlich wurde 1990 eine Saugfalle (D-Vac) eingesetzt, um auch solche Arten, die sich vorwiegend in den oberen Straten aufhalten, zu erfassen.

Bei E 605 traten hinsichtlich der Individuenanzahl keine Unterschiede zur Kontrolle auf. Dies gilt auch für Pirimor, bei diesem Mittel stiegen aber die Fangzahlen in den Barberfallen stark an. Thiodan bewirkte nur 1988 eine starke Reduktion der Spinnen in den Photoeklektorenfängen. Bei den Pyrethroiden Karate und Sumicidin ist in allen drei Jahren nach der Behandlung eine Verminderung der Spinnenanzahl in den Bodenfallen zu beobachten, was die Ergebnisse aus der 1990 erstmalig eingesetzten Saugfalle bestätigen, die jedoch wegen geringer Fangzahlen statistisch nicht abzusichern sind. Allerdings ist mit Photoeklektorenfängen ein deutlicherer Nachweis zu erbringen. Bei den genannten Fangmethoden zeigte meist Karate die stärkste Wirkung.

In Labortests erwiesen sich Thiodan, Karate, und Sumicidin als toxisch, während bei Pirimor eine Hyperaktivität als Ursache für die erhöhten Fangzahlen kurz nach der Applikation auszuschließen ist.

Wilfried Andlauer, Wolfgang Schwack

Institut für Lebensmittelchemie der Universität Karlsruhe,
Kaiserstraße 12, D-7500 Karlsruhe 1

Modellreaktionen zum photochemischen Verhalten von Parathion-ethyl auf Pflanzenoberflächen

Parathion-ethyl besitzt im Freiland eine geringe Halbwertszeit. Die Hauptursache dafür liegt in der photochemischen Reaktivität von Parathion (1). Die lipophilen Eigenschaften ermöglichen Parathion ein leichtes Eindringen in die Wachscuticula von Pflanzen und dort eine Diffusion über kurze Strecken. Hat die Absorption über die Cuticula stattgefunden, kann Parathion durch Wasser nicht mehr entfernt werden (2). Es dringt auch kaum in das zelluläre Pflanzengewebe ein, sondern wird hauptsächlich in der pflanzlichen Abschlußmembran (Cuticula) abgebaut.

Die pflanzliche Cuticula besteht aus einer Vielzahl interessanter Biomoleküle (Fettsäuren, Sterole, Cutinsäuren), welche verschiedene Photoreaktionen für Parathion ermöglichen und beeinflussen. Diese natürliche Umgebung des Parathions auf Pflanzen wurde in Modellexperimenten funktionell simuliert (Cyclohexan, Cyclohexen, Isopropanol als Lösungsmittel).

Nach unseren Ergebnissen verlaufen wichtige Abbauewege über die Photoreduktion der Phenylnitrogruppe und Kondensation der Reduktionsprodukte untereinander (Azo-, Azoxy-Produkte). Daneben finden auch Photolysen unter Bildung flüchtiger Bruchstücke, Thiono-Thiol-Umlagerungen sowie Oxidation von Parathion zu Paraoxon statt.

Nach Bestrahlungen (Sonnenlicht) von Parathion auf isolierten pflanzlichen Abschlußmembranen (Tomate, Apfel) konnten gleichfalls die aus den Modellreaktionen bekannten Photoprodukte isoliert werden. Damit ist ein Beweis gegeben, daß sich die verwendeten, einfachen Modelle sehr gut zur Untersuchung des photochemischen Verhaltens von Pestiziden auf Pflanzen eignen. Zur Rückstandsanalytik werden die Parathion-Photoprodukte nach Verseifung über die entsprechenden Phenole mittels HPLC bestimmt.

(1) J.E. Woodrow et al. (1978) J. Agric. Food Chem. 26, 1312-26

(2) K.H. Hassall (1981) "The Chemistry of Pesticides", Verlag Chemie (Weinheim)

B. Kleinhenz und C. Şengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Ermittlung des Hauptübertragungszeitraumes des Barley Yellow Dwarf Virus durch Blattläuse in Wintergerste und Winterweizen im Bonner Raum*

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, die Intensität der Übertragung der Gelbverzwergungsvirose (BYDV) durch Getreideblattläuse im Herbst, Frühjahr und Sommer auf einem Wintergerste- und einem Winterweizenfeld zu ermitteln.

Die Untersuchungen wurden von Oktober 1989 bis August 1990 auf einem Wintergerste- (WG) und einem Winterweizenfeld (WW) an zwei Standorten im Bonner Raum durchgeführt. Die Unterteilung der Versuchsflächen erfolgte in die drei Infektionszeiträume Herbst (H), Frühjahr (F), Sommer (S) und zwei Kontrollvarianten mit (KM) und ohne (KO) Insektizide in je drei Wiederholungen, wobei ein Insektizid (Karate, ICI- 200ml/ha) für die Bekämpfung der Virusvektoren zur Anwendung kam. Die visuelle Bonitur der Blattläuse fand wöchentlich an 25 repräsentativ verteilten Pflanzen bzw. Halmen je Parzelle statt.

Die Blattläuse traten in der WG ab Oktober auf, wobei ihre starke Populationsentwicklung mit über 80%iger Wiederbesiedlung ab Mitte Januar und im Februar stattfand. Ab Ende April zeigten fast alle Pflanzen in der KO-Variante deutliche Virussymptome. Dies machte sich auch im durchschnittlichen Ertrag (dt/ha) bemerkbar, der gegenüber der KM-Variante um 29,5% vermindert war. Die weiteren Varianten wiesen dagegen nur geringe oder gar keine Virussymptome auf. Die Differenzen der durchschnittlichen Erträge gegenüber der KM-Variante blieben dabei unbedeutend.

Im Winterweizen (WW) wurde nur im November eine geringe Anzahl Blattläuse beobachtet. Danach konnten bis zum ersten Wiederauftreten Anfang März keine Blattläuse gefunden werden. Die Ausprägung von Virussymptomen an den Pflanzen war im WW weniger stark ausgeprägt als in der WG. Den ausgeprägtesten Befall mit etwa 1/5 symptomtragenden Pflanzen wiesen auch hier die KO-Parzellen auf.

* Gefördert aus Mitteln des BML, FuE-Vorhaben Pflanzenschutz-Warndienst/Wetterdienst

U. Krause, A. Dinter und H.-M. Poehling

Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen,
Göttingen

Untersuchungen zum Einfluß von Herbstbehandlungen mit
Pyrethroiden zur Kontrolle von Getreideblattläusen in
Wintergerste und Winterweizen auf epigäische Raubarthropoden

Behandlungen früh gesäter Wintergerste- und Winterweizenbestände im Herbst mit Insektiziden zur Bekämpfung von Getreideblattläusen als Vektoren des BYDV-Virus werden zunehmend in der Praxis durchgeführt. Neben ökonomischen Aspekten, die zur Zeit bei einer Bewertung dieser Maßnahmen dominieren, sollten aber auch die ökologischen Auswirkungen berücksichtigt werden. Bei der zu diesem Zeitpunkt noch schwachen Vegetationsdecke sind gerade epigäisch lebende Arthropoden den Spritzbrühen stark exponiert. Mit Hilfe verschiedener Fangmethoden (D-Vac-Saugapparat, Eklektoren, Bodenfallen) wurden Aktivitäts- und Populationsdichten von Aphiden und epigäischen Raubarthropoden in Wintergerste und Winterweizen nach einmaliger Behandlung mit den Pyrethroiden Sumicidin 10 (Fenvalerate) und Karate (Lambda-Cyhalothrin) ermittelt. In der Wintergerste eliminierte eine Behandlung am 27.10. mit beiden Präparaten die Blattläuse nahezu vollständig, bis Mitte März des folgenden Jahres. Vergleichbare Ergebnisse ergaben sich in Winterweizen. Obwohl mittels künstlich ausgebrachter Aphiden nur eine sehr kurze Wirkungsdauer (≤ 8 Tage) ermittelt wurde, war die Blattlausdichte in den behandelten Arealen noch im März äußerst gering, wohingegen in der Kontrolle zu diesem Zeitpunkt bereits stärker zunehmende Blattlauspopulationen zu verzeichnen waren. Entsprechend traten nur hier deutliche Virussymptome auf. Die Nebenwirkungen beider Präparate auf einige Gruppen epigäischer Prädatoren waren erheblich. Karate dezimierte Spinnen und Staphyliniden mit hohem Wirkungsgrad, langfristige Effekte bis ins Frühjahr waren besonders bei den Spinnen zu erkennen. Die akuten Nebenwirkungen von Sumicidin 10 waren zwar geringer, aber auch hier hatten die Spinnen noch im März die erheblichen Verluste nicht ausgeglichen.

M. Maixner¹ und R.C. Pearson²

¹Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

²Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station, Department of Plant Pathology, Geneva, NY

UNTERSUCHUNGEN ZUR BEDEUTUNG DER ZIKADE *SCAPHOIDEUS TITANUS* BALL ALS VEKTOR DER GRAPEVINE YELLOWS DISEASE IM ÖSTLICHEN NORDAMERIKA

Die Grapevine Yellows Disease (GYD) ist eine Vergilbungskrankheit der Rebe, die seit Anfang der achtziger Jahre in den Weinbaugebieten der östlichen USA an europäischen Rebsorten beobachtet wird. Im Gegensatz zur Flavescence dorée (FD), einer Mycoplasmosen der Reben in Südeuropa mit identischen Symptomen, ist von der GYD bisher weder der Erreger noch ein Vektor bekannt. Allerdings stammt die Kleinzikade *Scaphoideus titanus*, der einzige bekannte natürliche Vektor der FD, aus dem Verbreitungsgebiet der GYD. Daher wurde im Staat New York die Verbreitung der Zikade in Weinbergen auf Wildreben (*Vitis riparia*) untersucht und ihre Bedeutung als möglicher Vektor der GYD überprüft.

S. titanus ist die dominierende Jassidenart auf Reben. An allen Standorten war die Zikade verbreiteter auf Wildreben als in den Weinbergen. Es wurde jedoch eine Migration adulter Zikaden von den Wildreben in die Randbereiche der Weinberge beobachtet. Auch die von GYD infizierten Reben waren in den Randbereichen der Weinberge konzentriert.

Im Gewächshaus wurden Übertragungsexperimente mit den gefangenen Zikaden und *Vicia faba* sowie Topfreben der Rebsorte Chardonnay durchgeführt. 17 von 58 Bohnen zeigten innerhalb von drei bis sechs Wochen Symptome einer Infektion mit "mycoplasma-like organisms" (MLO). Die auf ihnen gehaltenen Zikaden stammten sowohl von Wild- als auch von Kulturreben. Die inokulierten Topfreben entwickelten bisher keine GYD Symptome.

Mit den bei den Transmissionsversuchen verwendeten Zikaden wurden ELISA-Tests mit polyklonalen Antiseren gegen FD (überlassen von Boudon-Padieu, E. und Caudwell, A., INRA, Dijon) durchgeführt. Die positive Reaktion von 13 % der 371 getesteten Zikaden zeigt eine serologische Verwandtschaft zwischen den durch die Zikaden auf die Testpflanzen übertragenen MLOs und den Erregern der FD. In Extrakten ELISA-positiver Zikaden wurden MLOs mit Hilfe der Immunosorbent-Elektronenmikroskopie nachgewiesen.

Von den als Larven von Wildreben gefangenen Zikaden reagierten 14 % positiv. Diese wenig mobilen Stadien müssen das Antigen von den Wildreben aufgenommen haben, bei denen jedoch in keinem Fall Symptome der GYD beobachtet wurden. Symptomfreie, infizierte Wildreben als Hauptwirtspflanzen von *S. titanus* in unmittelbarer Nähe zu Weinbergen könnten eine Quelle für andauernde Neuinfektionen der Kulturreben mit GYD sein.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, daß *Scaphoideus titanus*, der Vektor der Flavescence dorée, in seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet eng mit Reben assoziiert ist und MLOs mit einer serologischen Verwandtschaft zur FD überträgt. Ob es sich dabei um die Erreger der FD handelt, bleibt jedoch solange offen, bis es gelingt, die Krankheit durch die Zikaden auf Reben zu übertragen.

T. Schulz, D. Lorenz und K.W. Eichhorn

Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft,
Weinbau und Gartenbau, Neustadt/Weinstraße

DNA-Fingerabdrücke zur Entwicklung eines Modells für die
Phylogenie von *Agrobacterium tumefaciens* Biovar 3

Die Frage der Herkunft des Erregers der Mauke, *Agrobacterium tumefaciens* Biovar 3, ist noch immer ungeklärt, da dieses Bacterium nur in der Rebe, nicht jedoch im Boden überleben kann. Mit der Erstellung von genetischen Fingerabdrücken können verwandtschaftliche Strukturen innerhalb dieser Spezies aufgeklärt und damit möglicherweise Hinweise auf die phylogenetische Entwicklung dieser Rasse erhalten werden.

Total-DNA von insgesamt 146 *Agrobacterium*-Isolaten und Kontrollstämmen wurde einer Makrorestriktionsanalyse unterworfen. Hierzu wurden die Bakterien schonend in Agaroseblöckchen lysiert, die Proteine verdaut und anschließend die DNA mit den "Rare-cutting"-Restriktionsenzymen SfiI bzw. XbaI geschnitten. Die erhaltenen Fragmente wurden mittels Pulsfeld-Elektrophorese aufgetrennt. Dabei wurden distinkte Bandenmuster für *Agrobacterium* Biovare erhalten, welche deutlich von denen anderer Spezies abwichen. Große Übereinstimmung im Bandenmuster wurde bei Biovar 3-Isolaten gefunden, doch zeigten sich hier noch mindestens 5 deutlich erkennbare Untergruppen. Bei Biovar 1- und Biovar 2-Isolaten war eine größere Heterogenität feststellbar, jedoch zeigten Biovar 1 und Biovar 3 einen engeren Verwandtschaftsgrad.

Aus dem Vergleich der Bandenmuster der untersuchten Isolate konnte ein Dendrogramm anhand der genetischen Distanz für *Agrobacterium* erstellt werden.

Die Verwendung der Methode zur Entwicklung eines Modells für die Phylogenie von *Agrobacterium tumefaciens* Biovar 3 wird diskutiert.

W. K. Kast
Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau,
Weinsberg

Untersuchungen zur Befalls-Verlust-Relation und wirtschaftlichen Schadensschwelle bei Phomopsis viticola an Reben

Der Phomopsispilz befällt die grünen Reibteile beim Austrieb und verursacht dort Nekrosen. Im Winter wächst er auf der Borke der Rebe, die sich dadurch weiß verfärbt. Berichtet wird auch über ein Einwachsen in den Holzkörper, verbunden mit Absterbe-Erscheinungen sowie über eine Deformation des Stockaufbaues (Hochbauen).

In insgesamt 418 Parzellen der relativ anfälligen Sorten Trollinger und Kerner wurden in den Jahren 1986 - 1989 die Befallsintensität (% nekrotische Internodien, % weißrutige Internodien) behandelter und unbehandelter Parzellen an den angeschnittenen Ruten sowie der Ertrag (kg/a) und Qualität (°Oe) ermittelt. 2 Versuche wurden langfristig weitergeführt, um Auswirkungen auf die Vitalität und den Stockaufbau der Rebstöcke festzustellen. Der Befall war 1987 extrem stark (bis zu 32 % nekrotisierte Internodien im Durchschnitt der unbehandelten Parzellen bei Trollinger), 1986 und 1988 etwas geringer. Die Behandlungen reduzierten den Befall um 44 - 84 % (Nekrosen) bzw. 10 - 33 % (weiße Internodien).

In den behandelten Parzellen lag der Ertrag um 1 - 12 % über den unbehandelten. Zum Teil war der Ertrag im Folgejahr zusätzlich durch einen größeren Prozentsatz ausgetriebener Augen erhöht. In diesen Fällen war die Qualität jedoch tendenziell geringer. Im Mittel über alle unbehandelten und zum ersten Mal behandelten Parzellen (n = 292) wurde je 1 % nekrotische Internodien ein Ertragsverlust von 0,42 % und je 1 % weiße Internodien von 0,24 % errechnet.

Eine verminderte Vitalität oder erhöhte Stockausfälle wurden bis 1990 nicht beobachtet. Das Hochbauen (Deformation des Stockaufbaus) war sehr gering (ca. 3 cm im Durchschnitt).

Wirtschaftlich ist eine Phomopsisbekämpfung nur in den Fällen, in denen eine Steigerung des Mengenertrages erwünscht ist, das Preisniveau relativ hoch liegt und gleichzeitig ein hoher Befall zu erwarten ist.

D. Hoppmann, G. Hill, H. Holst

Deutscher Wetterdienst, Geisenheim
Landes-Lehr- u. Versuchsanstalt, Oppenheim
Forschungsanstalt für Weinbau, Gartenbau, Getränketechnologie
u. Landespflege, Geisenheim

Die Erfassung der Blattbenetzung in Rebbeständen als Grundlage für die Witterungsprognose von *Plasmopara viticola*

Manuell betriebene u. automatische Wetterstationen sind im Warndienst zur Rebenperonospora weit verbreitet. In 2 Rebanlagen werden 3 verschiedene Meßsysteme (Lufft, KMS-P, Biomat) erprobt und mit vorgegebenen Standards in der Datenerfassung verglichen. Diese sind zum einen eine elektronische Erfassung der Blattnässe direkt am Rebblatt u. die psychrometrische Messung der Temperatur u. der relativen Luftfeuchtigkeit im Rebbestand. Die mit den Systemen gewonnenen Meßwerte bilden die Datenbasis für die Verrechnung mit dem Oppenheimer Modell zur Risikoprognose der Peronospora (P.R.O). Bei der Erfassung der Blattnässedauer ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen den Systemen. Der Metallkörper des Biomaten beginnt beispielsweise wesentlich früher in der Nacht mit der Taubildung im Vergleich zu den Blattnässemessungen am Rebblatt. Diese längeren Blattnässezeiten führen im Oppenheimer Modell dann zu einer höheren Zahl von Infektionszyklen, die die risikoarme Zeit für die Peronospora frühzeitiger enden lassen. Die Niederschlagsperioden zeichnen die unterschiedlichen Modellkörper zwar in ähnlicher Weise auf, aber der Einsatz der nächtlichen Taubildung und die morgendliche Abtrocknung verlaufen zeitlich nicht parallel. Da der Wärmehaushalt eines Rebblattes den Beginn u. das Ende der nächtlichen Taubildung bestimmt, beeinflussen die physikalischen Eigenschaften wie das Emissionsvermögen, die Übergangszahlen für Wasser u. Wärme, die Albedo u. die Wärmeleitfähigkeit den Tauprozeß. Diese Eigenschaften eines Blattes lassen sich durch Modellkörper nicht nachbilden. Die voneinander abweichenden Blattnässezeiten führen zu deutlichen Unterschieden bei der Risikoprognose der Peronospora in den Versuchsjahren 1989 u. 1990, insbesondere in Witterungsabschnitten mit starker nächtlicher Taubildung.

M.Höfer, G.Brendel und J.Kranz (*)

Forschungsanstalt Geisenheim, Institut für Biologie
Fachgebiet Phytomedizin

(*) Justus-Liebig-Universität Gießen
Phytopathologie und Angew. Entomologie des WZ Tropeninstitut

Untersuchungen zum Vorkommen und zur Bedeutung des
Wurzelschimmelkomplexes an Reben

In den letzten Jahren sind verstärkt Krankheitserscheinungen an Kulturreben aufgetreten, die dem Komplex der Rückgangs- und Absterbeerscheinungen zuzurechnen sind.

Kümmerwüchsige und abgestorbene Rebstöcke wurden hinsichtlich des Wurzelschimmelbefalls untersucht. An dem Wurzelschimmelkomplex sind Roesleria hypogea, Rosellinia necatrix und Armillaria mellea beteiligt, die in unterschiedlicher Häufigkeit zu finden sind.

Zur Klärung der Frage, ob die Wurzelschimmelpilze als Erreger der beobachteten Symptome an Reben tatsächlich in Frage kommen, wurden künstliche Inokulationsversuche an Reben-Einaugenstecklingen unter Gewächshausbedingungen und an Reben-Meristemkulturen durchgeführt.

Die Befallsgeschwindigkeit ist stark von der Kulturform abhängig. Erste Krankheitssymptome zeigten sich an den Meristemkulturen in Form einer Braun- bzw. Schwarzfärbung der Wurzeln, chlorotischen Blättern, Blattnekrosen und Verbräunung der Sproßbasis, die sich in akropetaler Richtung fortsetzte. Rosellinia war unter diesen Kulturbedingungen auch in der Lage den oberirdischen Teil der Rebe zu besiedeln. Nach einem Beobachtungszeitraum von 4 Wochen waren die mit Rosellinia inokulierten Pflanzen abgestorben. Hingegen verlief der Absterbeprozess an den mit Roesleria und Armillaria inokulierten Reben wesentlich langsamer. Im Vergleich zu den *in vitro*-Kulturen zeigte der *in vivo*-Versuch wesentlich später die ersten Symptome.

Nach den bisherigen Pathogenitätsuntersuchungen konnten bei den untersuchten Pilzarten deutliche Unterschiede hinsichtlich des Verlaufs und der Stärke der Erkrankung festgestellt werden.

O. Castañeda und H. Holst

Forschungsanstalt Geisenheim, Institut Biologie - Fachgebiet Phytomedizin

Der Einfluß des Wirtes, der Parasiten und ausgewählter Witterungsfaktoren auf den Bekämpfungserfolg von Schlupfwespen bei Traubenwicklern

Verschiedene Schlupfwespen, die als natürliche Gegenspieler von Traubenwicklern bekannt sind, kommen für einen Einsatz im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung im Weinbau in Frage. Besondere Bedeutung kommt dabei den Eiparasitoiden der Gattung *Trichogramma* zu. In Laborversuchen wurde die Wirtsannahme und -präferenz von folgenden *Trichogramma*-Arten untersucht:

- T. cacoeciae* (Marchal) (Fundort: Kröv, Mosel)
- T. embryophagum* (Htg.) (Fundort: Neustadt, Mittelhaard)
- T. evanescens* (Westw.) (Fundort: Geisenheim, Rheingau)
- T. dendrolimi* (Matsumara) (Fundort: China)

Aus den Parasitierungsversuchen mit Traubenwicklereiern ergaben sich folgende Ergebnisse:

- mit allen *Trichogramma*-Arten wurden Parasitierungsraten bis zu 75% erzielt.
- die Eier des Bekreuzten Traubenwicklers wurden etwas besser parasitiert als die des Einbindigen Traubenwicklers
- die besten Ergebnisse wurden mit den Arten *T. dendrolimi* und *T. cacoeciae* erzielt.

Untersuchungen zum Einfluß von Wirts- und *Trichogramma*-Alter auf die Parasitierungsleistung führten zu folgenden Ergebnissen:

- 1 - 2 Tage alte Wirtseier wurden wesentlich besser parasitiert als 4 - 5 Tage alte Eier.
- die Parasitierungsleistung frisch geschlüpfter *Trichogramma*- Weibchen ist sehr groß, läßt aber nach 3 - 4 Tagen stark nach.

Bekämpfungsversuche zeigten, daß bei 2-maliger Freilassung von jeweils 3000 *Trichogramma* in 9 m Abstand in jeder Rebzeile und durch den Einsatz nützlingsschonender Pflanzenschutzmittel Wirkungsgrade bis zu 83% zu erzielen waren.

In Freiland erzielte von den vier getesteten *Trichogramma*-Arten *T. cacoeciae* das beste Ergebnis.

Pak, H. A. und B. Hau

Tropeninstitut Phytopathologie und Angewandte Entomologie
Justus-Liebig-Universität Gießen, Schottstr. 2, 6300 Gießen

Dynamik der Dicarboximid-Fungizidresistenz bei *Botrytis cinerea* auf Reben in Freilandversuchen in Neuseeland

In den Jahren 1986 und 1987 wurden Freilandversuche in neuseeländischen Weinbaugebieten durchgeführt, um den Einfluß der Dicarboximid-Fungizidbehandlungen auf die Selektion resistenter *Botrytis*-Stämme zu untersuchen. An 15 Terminen wurden jeweils etwa 300 *Botrytis*-Isolate entweder vom Holz oder von frischen Infektionen auf Beeren bzw. Blättern gewonnen und auf Dicarboximidresistenz überprüft.

Tendenziell nahm die Häufigkeit resistenter Stämme zu, wenn am Anfang der Saison der Anteil resistenter Stämme niedrig war, fiel aber umgekehrt bei anfangs hohem Resistenzniveau ab. Die Veränderungen waren abhängig von der Anzahl der Fungizidbehandlungen und dem Anteil resistenter Stämme am Anfang der Saison. Die relative Fitness resistenter Stämme ist größer als die anfälliger, solange eine effektive Dosis von Dicarboximid vorhanden ist. Sinkt die Dicarboximidkonzentration unterhalb diese effektive Dosis, besitzen dagegen anfällige Stämme die größere relative Fitness. Die daraus resultierenden gegenläufigen Selektionsprozesse führten zu einem Gleichgewicht zwischen den resistenten und den anfälligen Subpopulationen. Mit 2-3 Behandlungen lag der Anteil der resistenten Subpopulation am Ende der Saison bei 46%, mit 3-4 Behandlungen bei 76%. Der Zusammenhang zwischen diesen Ergebnissen und veröffentlichten mathematischen Modellen der Dynamik der Fungizidresistenz wird diskutiert.

H. D. Mohr

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Säureschäden bei Reben - Untersuchungen eines Krankheits-
syndroms

Seit 1987 wurden an der Mittleren Mosel auffällig oft Symptome von "Säureschäden" beobachtet. Das gab Anlaß, insgesamt 72 kranke und symptomfreie Weinberge zu untersuchen.

Symptome: Vor allem in der Traubenzone sind die Blattränder schmutzig gelb-braun gesprenkelt und sterben später unter Braunfärbung ab. Die Symptome treten einige Wochen vor dem Weichwerden der Beeren auf und verstärken sich im Spätsommer.

Die Untersuchung der Bodenreaktion und des Nährstoffgehalts der Böden (0-25 und 25-50 cm Tiefe) und Blattspreiten kranker und symptomfreier Anlagen ergab folgende, meist statistisch gesicherte Unterschiede: Bodenreaktion (pH): Das pH lag an Standorten mit Säureschäden um durchschnittlich 1,6 Einheiten niedriger (Bodenreaktion "stark sauer"). Phosphor, Magnesium, Calcium: Die Gehalte dieser Nährstoffe waren in Böden und Rebblättern säuregeschädigter Standorte deutlich bis stark reduziert. Bor, Kalium, Eisen, Mangan, Zink, Kupfer: Diese Elemente waren in Blättern mit Schadsymptomen deutlich bis stark angereichert.

Entscheidend für die Schädigung bzw. Symptomausprägung dürften die niedrigen Ca- und Mg-Gehalte der Blattspreiten, die mit erhöhten K-Gehalten einhergingen, sowie die erniedrigten P-Gehalte gewesen sein. Hauptursache der Säureschäden ist die unzureichende Kalkung von Weinbergsböden. Kalkzehrende Bewirtschaftung, saure Niederschläge und Trockenheit begünstigen das Auftreten dieser physiologischen Störung.

E. Sopp und H. Holst

Forschungsanstalt Geisenheim, Institut für Biologie,
Fachgebiet Phytomedizin

Resistenz von Unterlagsrebsorten gegenüber *Xiphinema index*.

Viruskrankheiten der Rebe werden von wandernden Wurzelnematoden der Gattungen *Xiphinema* und *Longidorus* übertragen. Eine chemische Bekämpfung der virusübertragenden Nematoden im Weinbau ist aufgrund der Zulassungsbeschränkungen von Nematiziden nicht mehr möglich. Nematodenresistente Unterlagsreben wären die wirkungsvollste Alternative zum Nematizideinsatz.

Ziel der Untersuchungen war es, nachzuweisen, ob bei Verwendung der gegen die Reblaus vollkommen unanfälligen Unterlagsrebsorten mit *Vitis cinerea*-Erbgut auch eine Virusübertragung durch Wurzelnematoden verhindert werden kann.

Um dieser Frage nachzugehen, wurden Infektionsversuche mit Grapevinefanleaf-Virus infizierten *Xiphinema index* und verschiedenen Unterlagsrebsorten durchgeführt. Die Überprüfung der Virusübertragung auf Rebstecklinge erfolgte mit Hilfe des ELISA-Testverfahrens. Ergänzend wurden visuelle Bonituren der Wurzelsymptome und histologische Untersuchungen der Wurzelspitzen vorgenommen.

Topfversuche erbrachten folgende Ergebnisse:

Die Standardunterlagen Kober 5 BB, 5 C Geisenheim und *Rupestris du Lot* reagieren auf Anstiche der Nematoden mit der Ausbildung von Wurzelgallen. Auf die Stecklinge dieser Rebsorten konnte in allen Fällen die Übertragung des Grapevinefanleaf-Virus nachgewiesen werden. Dagegen wurden die Unterlageneuzüchtungen "Börner" und "Seeliger" (*V. riparia* 183 G x *V. cinerea*) nicht mit dem Virus der Reisigkrankheit infiziert. An den Wurzeln dieser Stecklinge konnten hypersensitive, nekrotische Reaktionen im Bereich der Saugstellen nachgewiesen werden.

H. Walch und M. Straub

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau,
Weinsberg

Arthropodenfauna in Betrieben mit und ohne Insektizideinsatz
gegen die zweite Generation des Traubenwicklers

In Flein und Heilbronn (Baden-Württemberg) wurde 1988 und 1989 in zwei flurbereinigten Weinbergen die Arthropodenfauna verschiedener Bodenpflegesysteme vergleichend quantifiziert. Die beiden Weinberge unterschieden sich in der Höhe des Insektizideinsatzes gegen die 2. Generation des Traubenwicklers:

- in Flein wurde großräumig die biotechnische Konfusionsmethode praktiziert;
- in Heilbronn standen je 2 Rebflächen mit und ohne Insektizidbehandlungen zur Verfügung.

Die für Laufkäfer, Bodenspinnen und Bienen ausgewerteten Fangergebnisse lassen Rückschlüsse auf negative Insektizideinflüsse zu:

Laufkäfer (Carabidae):

- Arten- und Individuenzahlen als auch Diversitäts- und Äquitätswerte sind in Flein deutlich höher als in Heilbronn
- in Flein ist der Individuenanteil der Herbsttiere fast dreimal so hoch wie in Heilbronn
- in Heilbronn übertreffen die insektizidfreien Flächen die insektizidbehandelten Flächen in Arten- und Individuenzahl durchschnittlich um das Doppelte

Spinnen (Araneae):

- Arten-, Individuenzahlen, Diversität und Äquität sind in Flein wesentlich ausgewogener
- in Heilbronn übertreffen die insektizidfreien Flächen die insektizidbehandelten Flächen in der Artenzahl um ein Drittel und in der Individuenzahl um das Dreifache

Bienen (Apoidea):

- in Heilbronn liegt die Artenzahl bei den in Pflanzenstengeln nistenden Arten in den insektizidbehandelten Flächen auffallend unter der der insektizidfreien Flächen
- in Flein liegt die Artenzahl ein Fünftel über der Artenzahl in Heilbronn

Holst, H. u. Rückrich, K.

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin

Die Carabidenfauna einer Rebanlage unter Berücksichtigung von Pflanzenschutz und Bodenpflege

Von 1985 - 1989 wurde die Laufkäferfauna in einer 1 ha großen Rheingauer Rebanlage mit Barberfallen untersucht. In diesem Zeitraum wurden 49 Laufkäferarten nachgewiesen. Die mittlere jährliche Artenzahl betrug 32. 21 Arten traten in jedem Untersuchungsjahr wiederkehrend auf, 10 Arten nur in einem der fünf Jahre.

Betrachtet man den Einfluß der Kulturmaßnahmen (Pflanzenschutz: konventionell/integriert/unbehandelt; Bodenpflege: begrünt/offen), so läßt bislang nur die Bodenpflege deutliche Auswirkungen auf die Carabidenfauna erkennen. Insgesamt lagen Artenzahl und Aktivitätsdichte während der Vegetationsperioden auf mechanisch offen gehaltener Bodenoberfläche deutlich über der von ganzflächig dauerbegrüntem Parzellen. Dies wird zum einen auf eine schnellere Erwärmung des offenen Bodens und zum anderen auf einen geringeren Raumwiderstand zurückgeführt.

Für die dominant auftretenden Arten sind im einzelnen artspezifische Aktivitätsunterschiede zwischen dem "offenen" und "dauerbegrüntem" Bodenpflegesystem festzustellen. In Tab. 1 sind Arten aufgelistet, die in jedem der fünf Jahre auftraten. Bei ihnen bewirkten die Pflanzenschutzmaßnahmen keine signifikanten Veränderungen der Aktivitätsdichte, während der Einfluß der Bodenpflegemaßnahmen zu gesicherten Unterschieden führte.

Tab. 1:

Carabidenart	erfaßte Individuenzahl von '85-'89	Verhältnis Kulturmaßnahmen	
		Pflanzenschutz konv.: inte.: unbe.	Bodenpflege offen:begrünt
- <i>Brachinus crepitans</i>	317	1 : 0,8 : 1	5,9 : 1
- <i>Brachinus expulso</i>	893	1,5 : 1,2 : 1	2,0 : 1
- <i>Carabus auratus</i>	3389	1 : 1 : 1	2,0 : 1
- <i>Harpalus aeneus</i>	679	0,9 : 0,5 : 1	1,3 : 1
- <i>Harpalus tenebrosus</i>	1071	0,7 : 0,9 : 1	2,7 : 1
- <i>Harpalus rufipes</i>	1711	1,1 : 1,1 : 1	1 : 1,3
- <i>Nebria brevicollis</i>	1809	0,9 : 0,8 : 1	1 : 1,5
- <i>Platynus dorsalis</i>	1024	1,2 : 1 : 1	1 : 2,4

Wirt-Parasit-Beziehungen

H.J. Reisener

RWTH Aachen, Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie),
Aachen

Neue experimentelle Ansätze zur Aufklärung biotropher Wirt- Pathogen-Interaktionen

Weizen/Weizenschwarzrost (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* ERICSS & E. HENN) - Interaktionen vom Infektionstyp O sind charakterisiert durch eine hypersensitive Reaktion (HR) befallener Wirtszellen. Diese besteht in dem induzierten Zelltod, der das weitere Koloniewachstum unterbindet. Die HR ist eng verknüpft mit der raschen Lignifizierung befallener Zellen. Sie ist die Ursache der Resistenzreaktion vom Infektionstyp O.

Eine aus gekeimten Uredosporen isolierte Komponente = Pgt-Elicitor induziert in nicht infizierten Weizenblättern die Symptome der HR. Der Pgt-Elicitor wurde isoliert und chemisch charakterisiert. Er wurde außerdem in der IWF kompatibler Interaktionen und in situ in der Haustorienwand nachgewiesen.

Der Pgt-Elicitor bindet an die Plasmamembran der Wirtszellen. In der kompatiblen Interaktion wird die Wirkung des Elicitors durch Suppressoren unterdrückt.

K. Wydra und K. Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität
Göttingen, Göttingen

Interaktionen zwischen Zellwandpolymeren anfälliger und resistenter
Bohnenpflanzen (*Phaseolus vulgaris* L.) und makromolekularen Oberflächen-
strukturen von *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*

Eine Bakterien agglutinierende, pektische Substanz wurde aus Homogenaten von Blättern anfälliger und resistenter Buschbohnenarten (*Phaseolus vulgaris*) extrahiert. Das Agglutinin zeigte in *in vitro*-Tests Aktivität sowohl gegen *P. s.* pv. *phaseolicola* als auch gegen andere *Pseudomonas syringae* Pathovaren und Saprophyten. Dabei wurden virulente Stämme von *P. s.* pv. *phaseolicola* schwächer agglutiniert als weniger virulente Stämme. Gewaschene Bakterien, deren extrazelluläre Polysaccharide (EPS) größtenteils entfernt waren, agglutinierten stärker als ungewaschene Bakterien. Hoch virulente Stämme produzierten *in vitro* mehr als die 10-fache Menge an EPS als schwach virulente Stämme, wobei qualitative Unterschiede in der EPS (Alginat : Laevan Verhältnis) auftraten. Durch Zugabe von EPS, Alginat, Laevan sowie Na-Polygalakturonat und Arabinogalaktan konnte die Agglutination gehemmt werden. Da auch gereinigte bakterielle Lipopolysaccharide (LPS) mit Bohnenagglutinin präzipitierten, könnten die LPS der bakterielle Akzeptor für das Agglutinin sein. Durch Präzipitationstests zwischen Polysacchariden der Bakterienoberfläche und Polysacchariden und Lektinen anderer Pflanzenarten können Aussagen über den Charakter der molekularen Interaktion gemacht werden.

Die Agglutininbildung war in der resistenten Sorte höher als in der anfälligen Sorte und stieg nach Inokulation der Blätter an. Das Agglutinin konnte durch Ionenaustauschchromatographie an DEAE Fractogel in eine neutrale und eine saure Polysaccharidfraktion getrennt werden. Die agglutinierende Aktivität der sauren Fraktion war höher als die der neutralen Fraktion. In der sauren Fraktion wurden nach Hydrolyse und Dünnschichtchromatographie die Pflanzenzellwandzucker Rhamnose, Arabinose, Galactose und Galacturonsäure festgestellt, während Galacturonsäure in der neutralen Fraktion fehlte.

Neugebauer, Michael, Michael Groß und Klaus Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

Untersuchungen zur Wirt/Parasit-Interaktion zwischen *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* und *Phaseolus vulgaris* mittels Anti-Alginat-Antikörpern aus den Eiern immunisierter Hühner

Pseudomonas phaseolicola, der Erreger der Fettfleckenkrankheit der Buschbohne, bildet "in vitro" und "in planta" zwei Exopolysaccharide: Laevan und Alginat. Die Synthese dieser beiden Polymere "in planta" ist eng mit der Ausbildung des typischen Krankheitssymptoms, dem "wasserdurchtränkten Blattfleck", verknüpft. Eines unserer Ziele ist die "in situ"-Lokalisation dieser Polysaccharide im infizierten Blatt. Die Aussagekraft elektronenmikroskopischer Aufnahmen aus solchen Infektionsherden war bisher dadurch limitiert, daß häufig nur unspezifische Farbstoffe für saure Polysaccharide (z.B. Rutheniumrot) zur Anwendung kamen. Es war bei diesen Aufnahmen nicht möglich, zwischen pflanzlichen (Polygalakturonsäure, Pektin) und bakteriellen Polysacchariden (Alginat) zu differenzieren. Hinweise auf mögliche Wirt/Parasit-Interaktionen waren daher nur bedingt möglich.

Um die Interaktion pflanzlicher und bakterieller Oberflächenpolymere auf molekularer Ebene genauer untersuchen zu können, war die Herstellung hochspezifischer Sonden notwendig. Dazu wurden Hühner intramuskulär mit hoch gereinigtem Alginat immunisiert und aus den gelegten Eiern die Immunglobuline (IgY) präpariert. Der Nachweis Alginat-spezifischer Antikörper erfolgte mittels ELISA. Der Titer der Präparate lag etwa zwischen 2.000 und 8.000 und erreichte in Einzelfällen sogar 16.000; er lag somit also durchaus im Bereich konventionell erzeugter Seren. Durch zweimaliges Boostern konnte der Titer über 6 Monate hinweg auf diesem hohen Niveau gehalten werden. Entsprechend hoch war auch die Ausbeute an IgY: pro Huhn wurde bisher ca 1 l "Serum" präpariert (ca 50 mg IgY pro Ei).

Die Präparate wurden durch verschiedene säulenchromatographische Schritte weiter gereinigt und die Alginat-spezifischen Antikörper angereichert. Diese wurden vorläufig mittels Doppeldiffusionstest (Ouchterlony), SDS-PAGE und Gegenstromelektrophorese charakterisiert. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Antikörper im phytopathologischen Kontext werden zur Zeit untersucht.

C. Struck, W.-D. Ibenhal, R. Heitefuss

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

Versuche zur Erfassung von Interaktionen zwischen Plasmamembranproteinen aus Gerstenkoleoptilen und Keimschlauchoberflächenmolekülen von Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*).

Zwei Gerstensorten mit unterschiedlichen Mehlauresistenzen, Amsel und Emir, wurden auf Unterschiede im Proteinmuster der Plasmamembranen und in ihrem Verhalten hinsichtlich der spezifischen Bindung an Oberflächenmoleküle der Mehlaurasse C17A untersucht. Aus den Koleoptilen wurden mit Hilfe der Zweiphasentrennung die Plasmamembranproteine isoliert und elektrophoretisch charakterisiert. In einer SDS-PAGE zeigen sich quantitative Unterschiede im Polypeptidmuster der Plasmamembranen beider Sorten. Mit der zweidimensionalen Elektrophorese kann eine Auftrennung von 150-200 Proteinspots erreicht und können qualitative Unterschiede zwischen beiden untersuchten Sorten erkannt werden. Auffällig ist, daß diese Veränderungen im Bereich der niederen Molekulargewichte liegen. Bei der Sorte Amsel treten Peptide im alkalischen Bereich auf, die bei Emir fehlen.

Ein Versuch, diese Polypeptidmuster nach dem Blotting mit Biotin-markierten Oberflächenmolekülen von gekeimten Mehltaukonidien zu verbinden und sichtbar zu machen, brachte keinen Erfolg. Nur an der nicht aufgetrennten Plasmamembranfraktion, die direkt auf NC-Folie aufgetragen wird, kann eine sortenunspezifische Bindung nachgewiesen werden.

In mikroskopischen Untersuchungen kann ebenfalls eine sortenunspezifische Bindung zwischen FITC-markierten Plasmamembranproteinen der Gerste und gekeimten Mehltaukonidien beobachtet werden. Eine verstärkte Fluoreszenz tritt besonders im Bereich der Keimschlauchspitzen auf.

Die durchgeführten Untersuchungen führen zu der Erkenntnis, daß zwar Unterschiede in den Plasmamembranproteinen zwischen den Gerstensorten Amsel und Emir vorhanden sind. Für spezifische Erkennungsmechanismen zwischen Plasmamembranen des Wirtes und Oberflächenstrukturen des Parasiten ergeben sich jedoch keine Hinweise.

G. E. Weber und S. Güleç

Tropeninstitut Phytopathologie und Angewandte Entomologie
Justus-Liebig-Universität Gießen, Schottstr. 2, 6300 Gießen

Interaktionen zwischen *Erysiphe graminis* und *Septoria* spp. in Weizen -
experimentelle Ergebnisse

Da Echter Mehltau und *Septoria* Blattflecken im Weizen häufig gemeinsam auftreten, könnte eine mögliche wechselseitige Beeinflussung der beiden Erreger von Bedeutung für die Befallsentwicklungen sein.

In einem faktoriellen Gefäßversuch mit künstlicher Inokulation von *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici* und *Septoria nodorum* wurden vom Schoßbeginn bis zur Teilreife an neun Terminen Befallsbonituren durchgeführt. In Gegenwart von *Septoria* war ein stark verminderter Befall mit Mehltau festzustellen, während umgekehrt Mehltau zu einem beschleunigten Befallsverlauf von *Septoria* bei unverändertem Maximalbefall führte.

Zur Überprüfung der Ergebnisse des Gefäßversuchs wurde 1989 ein faktorieller Feldversuch mit künstlicher Inokulation beider Erreger angelegt. In der reinen Mehltauvariante wurde Dyrene zur selektiven Ausschaltung des natürlichen Septoriabefalls eingesetzt, in der reinen Septoriavariante wurde Afugan als selektives Fungizid gegen Mehltau benutzt. Von EC 39 bis EC 79 wurden an sieben Terminen 1200 markierte Haupthalme bonitiert. Der hemmende Einfluß von *Septoria* auf Mehltau konnte bestätigt werden. Aufgrund möglicher negativer Nebeneffekte von Afugan auf *Septoria*, konnte die beschleunigte Befallsentwicklung von *Septoria* in der Interaktionsvariante nicht allein mit dem Einfluß von Mehltau erklärt werden.

Unter Hinzunahme einer afuganfreien Septoriavariante wurde der Feldversuch 1990 wiederholt. Wieder konnte die hemmende Wirkung von *Septoria* auf Mehltau nachgewiesen werden. Bestätigt wurde auch die negative Wirkung von Afugan auf *Septoria*. Trotz eines nur äußerst niedrigen Mehltaubefalls konnte in der Interaktionsvariante erhöhter Septoriabefall festgestellt werden. Für die vierte Blatttage konnte der fördernde Einfluß von Mehltau auf *Septoria* auch anhand von Sporulationsmessungen nachgewiesen werden.

H. Hartleb

Institut für Phytopathologie Aschersleben

Komponentenanalyse zur Ermittlung der partiellen Resistenz
von Gerste gegen Mehltau

183 Zuchtstämme sowie Genotypen aus der Gaterslebener Weltkollektion wurden auf dem Feld und im Labor untersucht. Auf dem Feld wurden die Fläche unter der Befallsverlaufskurve, die 'Feldlatenzperiode' und die Varianz der Relativwerte der Einzelbonituren zu den Befallsdaten des anfälligen Standards ermittelt sowie ableitend aus den Befallsverlaufskurven eine epidemiologische Einstufung der resistenten Genotypen hinsichtlich partieller Resistenz, slow mildewing oder Altersresistenz vorgenommen.

Im Labor wurde an abgetrennten dritten vollentwickelten Blättern der Infektionstyp (0 bis 2 = resistent; 3 bis 4 = anfällig) ermittelt, der prozentuale Bedeckungsgrad der Blattflächen mit Mehлтаupusteln geschätzt sowie die Konidienproduktion/cm² Blattfläche durch spektrophotometrische Messung bei 420 nm Wellenlänge erfaßt.

Für die Laboruntersuchungen wurde die hochvirulente Rasse C 48 mit 10 bekannten Virulenzgenen verwendet.

Voraussetzung für die Einstufung als partiell resistent war der Nachweis eines anfälligen Infektionstyps. Erwartungsgemäß gab es nur wenige Genotypen, die bei allen Komponenten die gewünschten Werte aufwiesen.

Die selektierten Genotypen wurden nach der Komponentenanalyse gegen zwei Rassen geprüft, die 2 bis 3 verschiedene Virulenzgene aufweisen, um Majorgenresistenz weitgehend auszuschalten. Bei 6 % der geprüften Gersten lag Resistenz vor, die nicht auf identifizierbaren Majorgenen beruhte.

U. Wyss

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Verhaltensnormen des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii* während der Gesamtentwicklung

Mit Hilfe spezieller Beobachtungskammern und Video-kontrastverstärkender Lichtmikroskopie wurden charakteristische Verhaltensmuster von *H. schachtii* ab dem Eindringen in die Wurzel einer Wirtspflanze (*Brassica rapa* var. *silvestris* f. *campestris*) bis hin zur Geschlechtsreife zeitgerafft aufgezeichnet. Über 150 Einzeltiere wurden analysiert.

Das destruktive Migrationsverhalten der Infektionslarven (L2-Stadien) wird nach Erreichen des noch jungen Zentralzylinders auf eine subtile Erprobung potentieller Nährzellen umgestimmt. Während der 7- bis 8-stündigen Induktionsphase des künftigen Nährzellensystems bleibt der Mundstachel unbeweglich in der ausgesuchten Zelle vorgeschoben. Granula der beiden subventralen Speicheldrüsen aggregieren an der Einmündungsstelle des zu keiner Zeit pulsierenden Mittelbulbus. Gleichzeitig erhöht sich die Syntheseleistung der dorsalen Speicheldrüse. Ihre Granula reichern sich in der Ampulle hinter dem Mundstachel an. Kurz vor der ersten Pumpfähigkeit des Mittelbulbus sind vereinzelt Defaekationen erkennbar. Zu diesem Zeitpunkt sind die Speichelgranula der beiden subventralen Drüsen größtenteils verschwunden. Die Defaekationen und der Abbau der Granula weisen darauf hin, daß die Sekrete dieser Drüsen zur Mobilisierung der Lipidreserven in den Darm gelangen. Der in die primäre Nährzelle injizierte Speichel stammt mit größter Wahrscheinlichkeit ausschließlich aus der dorsalen Speicheldrüse. Erst ca. 30 Stunden nach Beginn der Nahrungsaufnahme bilden Speichelinjektionen dieser Drüse in dem inzwischen stoffwechselphysiologisch hochaktiven Nährzellensystem charakteristische "Saugröhrchen", die während der Pumpfähigkeit mit der Mundstachelöffnung in Verbindung bleiben. Nahrung wird aus einem modifizierten Cytoplasmabereich aufgenommen, der die Röhrchen umhüllt. In sämtlichen Entwicklungsstadien erfolgt die Nahrungsaufnahme zyklisch in drei Phasen (I-III), die einzeln beschrieben werden. Die durchschnittliche Anzahl der Zyklen schwankt je nach Entwicklungsstadium zwischen 38 und 66.

Bei konstant 25°C nehmen weibliche und männliche L2-Larven bis zur Häutung durchschnittlich 65 Stunden lang Nahrung aus dem sich schnell ausdehnenden Nährzellensystem (Syncytium) auf. Schon vor der Häutung zum L3-Stadium sind männliche Larven durch die geringere Größe der dorsalen Speicheldrüse und die Form des Geschlechtsprimordiums von den weiblichen unterscheidbar. Sie nehmen bis zur Häutung wesentlich länger Nahrung aus dem Syncytium auf als weibliche (durchschnittlich 65 h im Vergleich zu 45 h). Die weiblichen L4-Larven ernähren sich ähnlich lange wie die L2-Larven. Für jedes Entwicklungsstadium dauert die Häutung bei 25°C durchschnittlich 21 Stunden. Bisher noch unbekannt abläufe vor und während der Häutung (z. B. Abbau und Neubildung des Mundstachels, Aktivitäten der Speicheldrüsen) werden vorgestellt. Die hohe Intensität der Cytoplasmastromung im Syncytium wird während der Häutung beibehalten. Besonders kritische Phasen im Entwicklungszyklus sind beim Wiederaufbau des Syncytiums nach der Häutung und auch in Phase II der Nahrungsaufnahme zu beobachten.

A.Al-Raddad

University of Jordan, Faculty of Agriculture, Department of
Plant Protection, Amman , Jordan

Effect of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae on Fusarium
Wilt of Tomato and Pepper.

Seven isolates of Glomus spp. including G. mosseae and G. fasciculatum were used to control Fusarium wilt of Lycopersicon esculentum L. caused by Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici and of Capsicum frutescens L. caused by Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum. Mycorrhizal tomato plants inoculated with F.oxysporum possessed a significantly higher root, shoot weight and plant height than those of plants inoculated with F.oxysporum only, Pepper plants inoculated with Glomus mosseae showed a higher fresh weight and height than the mycorrhizal plants inoculated with F.oxysporum and plants inoculated with F.oxysporum alone. Growth of pepper plants inoculated with F.oxysporum was not significantly different from plants inoculated with both vesicular-arbuscular fungi and F.oxysporum. Root colonization by mycorrhizae in tomato plants was not reduced by Fusarium infection. All Glomus spp. reduced percentage of Fusarium infection in tomato and pepper roots at different rates. Isolate M 66 minimized Fusarium infection of tomato up to 65% while M 75 was the most efficient Glomus isolate which reduced Fusarium infection in pepper roots up to 69% .

U. Drüge und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Ursachen für Wachstumsförderungen durch VA Mykorrhiza
unter Berücksichtigung der Phytohormone

Bei Lein wurde in Gewächshausversuchen der Einfluß der VA Mykorrhiza auf das Wachstum und die Physiologie der Wirtspflanze untersucht. Die rasche Mykorrhizierung führte zu signifikanten Wachstumssteigerungen, welche im Zusammenhang mit einer günstigeren Blattstellung und verzögerten Seneszenz der unteren Blätter eine veränderte Assimilationsleistung und Hydratur vermuten ließen. Um dies zu prüfen, wurden CO_2 -Assimilation, Transpiration und Wasserpotential des Sprosses gemessen. Die mykorrhizierten Pflanzen wiesen eine höhere CO_2 -Assimilation und Transpiration auf. Gleichzeitig war das Wasserpotential des Sprosses stärker negativ. Dies deutete an, daß nicht eine verbesserte Wasserversorgung über die Wurzel vorlag, sondern eine veränderte Stomataregulation, was eine Beteiligung von Cytokininen und/oder Abscisinsäure vermuten ließ. Im folgenden sollte geklärt werden, ob durch Applikation dieser Phytohormone beim Lein ähnliche Gaswechselferänderungen induziert werden können, wie sie nach der Mykorrhizierung zu beobachten waren. Hierzu wurden Zeatin und Abscisinsäure in einer Konzentration von 10^{-6} mol in das Xylem der Pflanzen geleitet und der CO_2 -Gaswechsel und die Transpiration der Pflanzen 16 h nach Beginn der Applikation gemessen. Die Applikation von Abscisinsäure hatte eine niedrigere Transpiration und CO_2 -Assimilation zur Folge. Wurde zusätzlich Zeatin appliziert, so führte dies analog zur Mykorrhizainfektion zu einer höheren Transpiration und Photosynthese. In weiteren Versuchen wurde mittels mAB-ELISA der Einfluß der Mykorrhiza auf den Gehalt der Leinwurzeln an Zeatin + Zeatinribosid untersucht. Erste Ergebnisse deuten auf eine Erhöhung dieser Cytokiningehalte hin, was ihre Beteiligung bei den Wachstumsförderungen vermuten läßt.

M. Jacob und H. Bochow

Humboldt-Universität Berlin, Sektion Gartenbau

Pflanzenschutzfolge durch kombinierten Einsatz der VA-Mykorrhiza und bakterieller Antagonisten in der Gerbera-Produktion

Bei Gerbera-Schnitt- und Topfblumen stellt sich das Auftreten des "Gerbera-Sterbens", verursacht durch zumeist mehrere bodenbürtige Pathogene, wie besonders Phytophthora cryptoqea und Fusarium oxysporum f. sp. gerberae, als ein bedeutsames Pflanzenschutzproblem. Ergebnisse mehrjähriger Praxisversuche zu seiner Lösung belegen, daß im Rahmen eines integrierten Vorgehens, vor allem durch komplexe Nutzung biologischer Pflanzenschutzmethoden phytosanitäre Vorteile und ein weiteres Ausschöpfen des Ertragspotentials der Pflanzen erreichbar sind. Geprüft wurden Pflanzen- bzw. Substratbehandlungen entweder mit einem VA Mykorrhiza-Pilzisolat (Herkunft FZ Bodenfruchtbarkeit Müncheberg) oder mit Kultursuspensionen der Antagonisten Bacillus subtilis Stamm T 99, spezieller Streptomyces- und Pseudomonas-Isolate (Herkunft FZ Biotechnik Berlin) sowie Kombinationen einer VA Mykorrhiza- und Antagonisten-Anwendung. Gegenüber einem natürlichen Befallsdruck durch die Erreger des Gerbera-Sterbens konnten sowohl bei Einzelnutzung als auch Kombination der genannten biologischen Methoden, nach Sorte, Substratzusammensetzung und Kulturbedingungen variierend, beachtenswerte phytosanitäre und ertragssteigernde Effekte erzielt werden. Bei alleinigem Antagonisteneinsatz traten Ausfallreduzierungen zwischen 5 und 9 % sowie Ertragssteigerungen bis zu 50 % auf. Die Applikation des VA Mykorrhiza-Isolates, namentlich in Kombination mit der Zufuhr bakterieller Antagonisten, unterstützte nicht nur deren leistungssteigernde Wirkung bei den Pflanzen, sondern führte auch allein, vor allem in der Überwindung von ungünstigen (Stress-) Perioden während der Gerbera-Kultur (z.B. im lichtarmen Winter) zu Ausgleichseffekten und ließ auch in dieser Zeit gewinnbringende Mehrerträge zu.

M. Nöllenburg¹, M. Hevesi², G. Somlyai², Z. Klement² und Á. Kondorosi¹

¹Genetisches Institut des Biologischen Zentrums der UAdW, Szeged, und
²Forschungsinstitut für Pflanzenschutz der UAdW, Budapest, Ungarn

Mehr als ein Gen von *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* beeinflusst Pathogenität auf Bohne und Hypersensitivität auf Tabak

P.s. pv. *phaseolicola* verursacht wasserdurchtränkte Flecken auf Blättern und Hülsen anfälliger Bohnensorten, während resistente Bohnenvarietäten und Nichtwirt-Pflanzen wie z.B. Tabak mit einer hypersensitiven Reaktion (HR) auf das Pathogen reagieren. Um Gene zu isolieren, die für die Pathogenität und die damit einhergehende Fähigkeit zur HR-Induktion verantwortlich sind, wurde eine 1100 Klone umfassende Genbank eines Rasse 2-Wildtypstammes in ein Plasmid mit breitem Wirtskreis konstruiert. Die Klone dieser Genbank wurden anschließend in drei Tn5-Insertionsmutanten des Wildtyps konjugiert, die nicht mehr in der Lage waren, Krankheitssymptome zu erzeugen (Path⁻) und eine HR auszulösen (HR⁻). Derart wurden drei Klone isoliert, die eine der Mutanten zum Wildtyp-Phänotyp komplementieren konnten; einer dieser Klone, pIG12-7, konnte auch die beiden anderen Mutanten komplementieren. In all diesen Fällen wurde ebenfalls die Fähigkeit, die HR zu induzieren, wiederhergestellt. Allerdings unterschieden sich die komplementierten Mutanten (sog. Transkonjuganten) erheblich in ihrer Virulenz und Vermehrungsfähigkeit *in planta*. Nur Plasmid pIG12-7 führte zur vollständigen Komplementierung der Mutanten zum Wildtyp-Phänotyp.

Die Restriktionskartierung aller Klone ergab, daß Plasmid pIG12-7 ein Insert beinhaltet, welches fast identisch ist mit dem von Panopoulos und Mitarbeitern isolierten und charakterisierten *hrp* Gencluster eines Rasse 1-Isolates [J. Bacteriol. 168 (1986), 512]. Die ca. 2 kb des linken Endes, in denen sich die beiden DNA-Abschnitte unterscheiden, wurden subkloniert und in die Mutanten zurückkonjugiert. Pflanzentests mit den daraus resultierenden Transkonjuganten konnten keinen Einfluß der subklonierten DNA alleine auf die Pathogenität von *P.s.* pv. *phaseolicola* zeigen.

Die anderen beiden rekombinanten Plasmide zeigten weder Homologie zu pIG12-7, noch sind sie untereinander verwandt, wie ihre Restriktionskartierung und Hybridisierungsexperimente ergaben. Außerdem lassen letztere den Schluß zu, daß der Cosmidklon pIG33-15 keine Sequenzen enthält, die in den Tn5-Mutanten inaktiviert wurden. Vielmehr trägt er wahrscheinlich Gene mit verwandter Funktion, die über einen Gendosis-Effekt den Wildtyp-Phänotyp partiell wiederherstellen können.

Leonie Ohl

Phytopathologie und Angewandte Entomologie, WZ Tropeninstitut,
Justus-Liebig-Universität, Giessen

Untersuchung über den Gerstenmehltau, seine Befallsstärke und
die Fitness seiner Pathotypen

Die Wirt-Parasit-Beziehung des Gerstenmehltaus wurde über drei Jahre in Feldversuchen auf verschiedenen Sommergerstensorten mit unterschiedlichen Resistenzgenen im Agrarraum Giessen untersucht. Sowohl die Bonitur der Befallsstärke, als auch die Einsammlung der Isolate von *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* fand in zweiwöchigem Abstand auf den angebauten Sorten, Villa (Mlg) und Harry (Mla9), statt. Die Zusammensetzung der Mehltaupopulationen wurde im Labor auf einem Differentialsortiment bestimmt.

Auf der Sorte Villa wurden bis zu 43 und auf der Sorte Harry bis zu 35 verschiedene Pathotypen identifiziert. Über den gesamten Untersuchungszeitraum gesehen, traten nur weniger als 10 verschiedene Pathotypen regelmässig auf den untersuchten Sorten auf. Davon hatte jeweils ein Pathotyp eine relative Häufigkeit von mehr als 40%.

Die relative Fitness der untersuchten Pathotypen, die zu einem Referenzpathotypen geschätzt wurden, veränderte sich über die beobachteten Jahre. Ein Zusammenhang der relativen Fitness mit der Temperatur, sowie weiteren Wetterparametern, war für die einzelnen Pathotypen in unterschiedlicher Weise gegeben. So waren einige Pathotypen deutlich positiv oder negativ mit der Temperatur korreliert.

Der Gesamtbefall der Pflanzen durch den Gerstenmehltau nahm über den Vegetationszeitraum jedoch nur langsam zu.

Georg Koch

Justus-Liebig-Universität, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Biometrie und Populationsgenetik, Gießen

Isozym-Markeranalyse Europäischer Gerstenmehltaupopulationen

Europäische Gerstenmehltaupopulationen weisen eine hohe Diversität der Virulenzfaktoren auf. Die Einführung neuer Gerstensorten mit monogener Resistenz gegen *Erysiphe graminis hordei* zeigte immer wieder, daß der Gerstenmehltau relativ rasch in der Lage ist entsprechende Virulenzen aufzubauen. Gleichzeitig weisen diese Pathogenpopulationen eine Zunahme der Resistenz gegenüber einigen Fungiziden auf. Die Adaptierung des Pathogens an die veränderten Umweltbedingungen erhebt die Frage nach der genomischen Variabilität der Populationen bzw. nach der Bedeutung, die einzelnen Klonen oder Subpopulationen bei der Verbreitung neuer, genetisch fixierter Eigenschaften zukommt. Die Isozym-Markeranalyse ist eine bewährte Methode der Populationsgenetik und kann hier zur Klärung der Populationsstruktur und der Populationsdiversität von Gerstenmehltaupopulationen beitragen.

Wir untersuchten 10 verschiedene Enzymsysteme an einer Gerstenmehltaustichprobe von 280 Isolaten, die 1988 aus nahezu ganz Europa eingesammelt wurde. Die Enzyme wurden aus Rohextrakten der Konidiosporen mittels Stärke-Gelelektrophorese und Isoelektrischer Fokussierung (IEF) getrennt und anschließend spezifisch angefärbt. Als Ergänzung erfolgte die unspezifische Färbung der Proteine nach IEF. Es zeigte sich, daß ein Genotyp, spezifiziert durch die Isozymmarker, in der Stichprobe dominierte. Nur 22 der 280 Isolate exprimierten jeweils ein vom vorherrschenden Genotyp abweichendes Bandenmuster. Im Gegensatz zu dieser hohen Uniformität der Isozym-Genmarker konnten 90 verschiedene Rassen innerhalb der 280 Isolate unterschieden werden. Der Vergleich geographisch getrennter Populationen unterschiedlich intensiver Gerstenanbaugebiete führte zu dem Schluß, daß der Selektionsdruck infolge intensiver Nutzung monogener Resistenzen und Fungizide wesentlich als Ursache dieser hohen Uniformität anzusehen ist. In Verbindung mit einer ausgeprägten Migration der Konidiosporen sollte es einzelnen Klonen mit neuen, für das Pathogen positiven Eigenschaften möglich sein, sich in der ansonsten homogenen Population durchzusetzen und zu einer weiten Verbreitung zu kommen.

W. Kürzinger, E. Götz, U. Darsow

Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Phytophthora infestans an Kartoffeln: Fungizideinsatz, Unter-
suchungen zum Stengelbefall, Resistenzzüchtung

Aufgrund der aufgetretenen Metalaxylresistenz bei *Phytophthora infestans* machte sich eine Ablösung dieses bis dahin sehr wirksamen Fungizides notwendig. Sehr gute Ergebnisse bei der Phytophthorabekämpfung wurden durch den Einsatz von Brestan/Zineb-Kombination erzielt.

Ausschlaggebender als die Mittelwahl ist aber meistens die strenge Einhaltung eines Spritzregimes. Der Fungizideinsatz brachte Mehrerträge bis zu 47 %.

Voraussetzungen für den integrierten Pflanzenschutz sind genaue Kenntnisse zur Ätiologie der Krankheit und zur Biologie des Erregers. Die durchgeführten Versuche und Beobachtungen zum Stengelbefall erhärten die Annahme, daß es sich dabei um Sekundärbefall handelt, der in den Blattachseln bzw. an den Sproßspitzen seines Ausgang nimmt. Inokulationen des Stengels führen zum typischen Erscheinungsbild des Stengelbefalls. Den intakten Stengel vermag der Pilz nicht zu befallen, den verletzten sehr schnell. Ein Zusammenhang mit dem Auftreten des A_2 -Paarungstyps besteht nicht. In der DDR ist von 1987-1989 eine Zunahme dieses Paarungstyps zu verzeichnen.

In Ergänzung zur chemischen Bekämpfung der Kraut- und Braunfäule wurden im Institut für Kartoffelforschung schon langjährig Vorarbeiten in der Resistenzzüchtung durchgeführt.

Heute sind als Kreuzungspartner gut geeignete Eltern oder Großeltern für resistenterere Sorten auf der Basis relativer Resistenz ausreichend verfügbar. Spezielle Feldprüfungen und Ergebnisse aus Laborprüfungen zeigen das hohe Resistenzniveau.

F. Otto, E. Fuchs, M. Grüntzig und H. Kegler

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Phytopathologie Aschersleben

Beitrag zur Ermittlung quantitativer Resistenzen bei den
Virus-Wirt-Kombinationen ApMV/Apfel; PNRV/Sauerkirsche
und PPV/Pflaume

Zu den wichtigsten Merkmalen der quantitativen Virusresistenz der Pflanzen zählen die Symptomstärke, die Viruskonzentration sowie die Virusverteilung (KEGLER, 1987). Diese Kriterien wurden für die Pathosysteme ApMV/Apfel, PNRV/Sauerkirsche und PPV/Pflaume geprüft. Während der Erfassung der Viruskonzentration ein DAS-ELISA unter Einbeziehung der Standardkurvenmethode (ApMV, PNRV) diente, erfolgte die Symptombonitur visuell bzw. mittels Remissionsspektroskopie. Letztere bildete die Grundlage für die Berechnung der Resistenzgrade (SCHMIDT u.a., 1980; KEGLER u.a., 1985). Bei den insgesamt geprüften 80 Nachkommenschaften der Kreuzungseltern 'Clivia' und 'Gelber Köstlicher' konnte bei zwei Klonen quantitative Resistenz (niedrigere Viruskonzentration, hoher Resistenzgrad) gegenüber ApMV nachgewiesen werden. Diese Klone zeichneten sich außerdem durch eine nichtsystemische Verteilung dieses Virus in der Baumkrone aus. So erwiesen sich nur 1,8% bzw. 4% aller ruhenden Knospen als virushaltig. Demgegenüber betrug bei der anfälligen Sorte 'Gelber Köstlicher' der entsprechende Wert 97,8%. Analog ließ sich auch innerhalb des Pathosystems PNRV/Sauerkirsche quantitative Resistenz erkennen. So erreichte das PNRV in der Sorte 'Köröser' bzw. im Klon K 30/1 deutlich niedrigere Konzentrationen als in der anfälligen Sorte 'Schattenmorelle'. Beim Scharka-Virus der Pflaume haben bereits KEGLER u.a. (1985) über deutliche Konzentrationsunterschiede zwischen verschiedenen Pflaumensorten berichtet, die auf quantitative Resistenz hinweisen. So zeichneten sich die Sorten 'Zuckerpflaume', 'Hauszwetsche Typ Kruft', 'Schöne von Löwen', 'Opal', 'Frigga' und 'Stanley' im Vergleich zur Sorte 'Prettiner Hauszwetsche' durch deutlich niedrigere Viruskonzentration aus, teilweise verbunden mit einer ungleichmäßigen Verteilung.

Hartmut Berndt, Jürgen Hetzler und Hartmut Fehrmann
 Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
 Georg-August-Universität Göttingen

Der Ergosterolgehalt als Parameter für die Bestimmung der Interaktion
 im System *Cochliobulus sativus* – Weizen

Im Rahmen eines CIMMYT "Global Wheat Plant Pathology Network" wurde für das Projekt "Pathogenitätsanalyse von *Helminthosporium*-Isolaten" infiziertes Weizenmaterial in allen tropischen und subtropischen Anbaugebieten der Erde gesammelt und eine Sammlung von Einsporisolaten von *Cochliobulus sativus* Ito & Kurib (NFF. *Bipolaris sorokiniana* Sacc. ex Sorokin. syn. *Helminthosporium sativum* P.K.&B., *Drechslera sorokiniana* Sacc. ex Sorokin.) angelegt. Zur Klassifizierung der Resistenzreaktion von Weizenlinien eines ersten Differentialsortiments nach künstlicher Infektion wird der Parameter Läsionsgröße erfaßt. Hierbei handelt es sich um den aus Nekrose und Chlorose gebildeten Anteil an der grünen Blattfläche, der üblicherweise anhand einer Boniturskala mit sieben Klassen (1-7) bewertet wird.

Zunächst mußte die Frage geklärt werden, ob die Läsionsgröße ein geeigneter Parameter für die Resistenzreaktion der Weizenlinien ist. Zur quantitativen Erfassung des tatsächlichen Befallsausmaßes wurde der Ergosterolgehalt künstlich inokulierter Weizenblätter bestimmt. Ergosterol ist ein pilztypisches Sterol, das nicht von Pflanzen synthetisiert wird.

In zwei verschiedenen Verfahren wurden die zwölf vorläufigen Differentialsorten zum Stadium EC 12/13 mit Konidien suspensionen von vier Einsporisolaten inokuliert:

- Tropfeninokulation von Blattsegmenten auf Benzimidazol-Agar;
- Sprühinfektion ganzer Pflanzen;

Nach einer Inkubationszeit von einigen Tagen wurden das Material bonitiert und anschließend der Ergosterolgehalt der Blattsegmente bzw. Blätter mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) bestimmt.

Bei einer engen Korrelation der Bonitur- und Ergosterolwerte ließen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- Die Bonitur der Blattläsionen liefert einen geeigneten Parameter für die Identifikation der Anfälligkeits- bzw. Resistenzreaktion;
- Der Ergosterolgehalt von infiziertem Blattgewebe ist ein präziser Meßwert für den Pilzbefall und liefert die Voraussetzung für die Erfassung der exakten und reproduzierbaren Wirtsreaktion im System Weizen - *C. sativus*.

H.J. Braul, U. Steiner und F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Veränderungen in der Proteinbiosynthese von Gerste
nach Resistenzinduktion gegenüber Echtem Mehltau

Durch die Behandlung mit extrazellulären Stoffwechselprodukten eines *Bacillus subtilis*-Isolates oder mit definierten Chemikalien läßt sich in Pflanzen, unabhängig von ihrer Art, eine partielle Resistenz gegenüber Rost- und Mehлтаupilzen induzieren. Eingehende Untersuchungen am Wirt-Pathogen-System Gerste - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* zeigen, daß die Ausprägung der Induzierten Resistenz mit Veränderungen in der Proteinbiosynthese korreliert ist. Dabei wird die Notwendigkeit eines Zeitintervalls von ca. 48 h zwischen Induktorapplikation und Inokulation des Pathogens als ein indirekter Hinweis auf die Beteiligung von Synthesevorgängen gewertet, da die Dauer des Zeitintervalls den Wirkungsgrad der Induzierten Resistenz bestimmt.

Ebenso spricht die Hemmung der Resistenzausprägung durch Actinomycin D eine Stunde vor Induktorbehandlung für eine direkte Beteiligung der Proteinbiosynthese an der Induzierten Resistenz. An präparierten Koleoptilen und Primärblättern junger Gerstenpflanzen wurden in der frühen Induktionsphase in vivo-Markierungen mit ³⁵S-Methionin durchgeführt. Dabei sind direkt quantitative Veränderungen in der Proteinsynthese festgestellt worden. Die in den Koleoptilen beobachtete vermehrte Bildung der Proteine von 38 kD und 70 kD 8 h bzw. 11 h nach Induktorbehandlung tritt jeweils nur für wenige Stunden auf. Dies gilt auch für das verstärkte Auftreten eines Proteins von 26 kD in den Primärblättern 11 h nach Induktorapplikation. Über die Funktion der Proteine im Stoffwechsel ist noch nichts bekannt. Am Ende der Induktionsphase wurden die Proteine des Zellwandbereiches durch Gewinnung der interzellulären Waschflüssigkeit (IWF) untersucht. Die Auftrennung der in der IWF enthaltenen Proteine ergab auch hier in mehreren Bereichen quantitative Veränderungen des Proteinmusters.

Die IWF wird nun auf geänderte Enzymaktivitäten untersucht.

S. Hartmann

Lehrstuhl für Phytopathologie
 Lehrstuhl für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung
 Tech. Univ. München-Weihenstephan

Methodische Grundlagen zur Resistenzprüfung gegen *Pyrenophora teres* an Gerste

Eine Möglichkeit zur Begrenzung der Netzfleckenkrankheit an Gerste (Erreger: *Drechslera teres* Sacc.; Hauptfruchtform *Pyrenophora teres*) ist im Rahmen des integrierten Pflanzenbaues die Züchtung widerstandsfähigerer Gerstensorten. Ein Problem hierbei ist es, die quantitativen Resistenzunterschiede gegen *Drechslera teres* Sacc. mit einer möglichst geringen Anzahl von Einzelpflanzenbonituren reproduzierbar zu erfassen.

Bei der vorliegenden Arbeit wurden 55 deutsche Sommer- und Wintergerstensorten aufgrund ihrer Reaktion gegen Einsporisolate von *Drechslera teres* Sacc. sowie einem Einsporisolat von *Drechslera sorokiniana* differenziert (Bonitur nach TEKAUZ 1985). Zum einen wurde das Resistenzverhalten der Gerstensorten an Hand von Gewächshausprüfungen an ganzen Pflanzen im Primärblattstadium ermittelt (Anbau in Einheitserde; Anzuchttemperatur 15 °C; Inokulation 10 Tage nach dem Auflaufen; Temperatur nach der Inokulation ca. 19 °C; Bonitur 9 T.p.I.). Zum anderen wurde eine 'detached leaf'-Technik entwickelt und eingesetzt. Hierzu wurden die Gerstengenotypen in Einheitserde angebaut und 2 Tage bei Zimmertemperatur gewässert, bevor sie weitere 15 Tage im Phytotron bei 10 °C und 18 h Licht angezogen wurden. Anschließend wurden 32 mm lange Primärblattsegmente geschnitten und in Plastik-Petrischalen zwischen Benzimidazolagarblöcken (100 ppm) exponiert. Jede Petrischale wurde mit 6 Primärblattsegmenten des jeweiligen Probanden sowie 2 Primärblattsegmenten einer anfälligen Kontrollsorte gefüllt. Nach 6-8 h Ruhen in Dunkelheit bei 15 °C zur Wiedergewinnung voller Turgeszenz wurde die Inokulation der Primärblattsegmente mit Hilfe einer Inokulationsbahn, die eine Inokulation unter definierten Bedingungen sicherstellte, durchgeführt. Die 6tägige Inkubation erfolgte in geschlossenen Petrischalen bei 20 °C und einem 12 stündigem Wechsel von UV-Licht und Dunkelheit. Die Sortenboniturmittelwerte, ermittelt bei der Prüfung ganzer Pflanzen einerseits und der von Primärblattsegmenten andererseits, korrelierten gut. Bei Inokulation mit Isolat 140.2 (net-Typ) wurde ein Bestimmtheitsmaß von 0,74 erreicht. Die Inokulationen mit Isolat 6.2 (net-Typ) führten zu einem B von 0,90. Bei Inokulation mit dem *D. sorokiniana* Isolat wurde eine Übereinstimmung von 0,63 erzielt. Bei der 'detached leaf'-Technik ist zudem die Streuung der Boniturwerte innerhalb einer Sorte geringer, so daß hier eine deutlichere Trennung der Genotypen möglich war.

Kilian Michael

Justus-Liebig-Universität Gießen
Phytopathologie und Angew. Entomologie des WZ Tropeninstitut

Einfluß von Triadimefon auf die relative Fitness von nicht voll zur Wirtssorte
kompatiblen Isolaten des Gerstenmehltaus

Im Freiland konnte in Sommergerstensorten mit der Mla12- oder der Ml(La)-Mehltauresistenz wiederholt beobachtet werden, daß Rassen des Gerstenmehltaus ohne volle Virulenz (Infektionstyp 4 nach NOVER, 1972) gegen die Wirtssorte mit einem gewissen Anteil in der Pathogenpopulation dieser Bestände vertreten sind. Die relative Fitness der nicht voll kompatiblen Rassen ist in Generationsversuchen auf mehreren Sommergerstensorten (Aramir, Europa, Luna, Pallas-Isolinie mit Mla12, Cerise, Varunda, Pallas-Isolinie mit Ml(La)) und Gerstenmehltau-Populationen aus Mittel- und Südhessen für die Jahre 1988 und 1989 untersucht worden.

Rassenanalysen der Mehltaupopulationen ergaben, daß die Diversität der Populationen in solchen Versuchen im Verlauf der Generationen abnimmt. Eine Behandlung des Wirts mit Triadimefon verstärkt die Abnahme der Diversität deutlich gegenüber den Kontrollen. Auf den Sorten mit Mla12-Resistenz (Aramir, Europa, Luna) konnte die Rasse 23 (Vh, Vg, Va6, Va12) ihren relativen Anteil stark erhöhen (von ca. 20% auf ca. 60%). Auf den Sorten mit Ml(La)-Resistenz (Cerise, Varunda, Pallas-Isolinie mit Ml(La)) fand 1988 eine Selektion auf Rasse 15 (Vh, Vg, Va6, V(La)) statt. Eine Behandlung mit Triadimefon kann die Selektion auf diese Rassen beschleunigen, wenn diese, relativ zu anderen Rassen, eine höhere Fungizidresistenz besitzen.

Genotypen mit Virulenzen, die nur dem Infektionstyp (IT) 3 nach NOVER (1972) gegenüber der Wirtssorte entsprechen, konnten sich auf Mla12-Sorten bis etwa zur vierten Generation und auf Ml(La)-Sorten bis zur achten Generation halten. Der Selektionsprozess auf die volle IT4-Virulenz wurde durch eine Triadimefonbehandlung der Wirtspflanzen im Versuchsjahr 1988 teilweise beschleunigt. Für das Versuchsjahr 1989 fanden wir auf der Pallas-Isolinie mit Ml(La) gegensätzliche Ergebnisse, dadurch daß Mla(La)-avirulente Rassen (Infektionstyp 3) eine relativ höhere Fitness auf mit Fungizid behandelten Pflanzen besaßen.

NOVER, I; 1972: Untersuchungen mit einem Resistenzkörper 'Lyalpur 3645' virulenten Rasse von *Erysiphe graminis* DC f. sp. *hordei* Marchal. Arch. Pflanzenschutz 8, 439-445.

K.-H. Temmen

Temmen GmbH, Hattersheim 2

Selektion von Kulturpflanzen mit horizontalen Resistenzeigenschaften gegenüber echten Mehltaupilzen.

Natürlich vorhandene Abwehrmechanismen gegenüber Krankheiten sind zur Gesunderhaltung unserer Kulturpflanzen eine wertvolle Ergänzung zum chemischen Pflanzenschutz. Obwohl bislang beachtliche Erfolge in der Bekämpfung des echten Mehltaupilzes mit Hilfe der Resistenzzüchtung erzielt wurden, stellt sich jedoch immer wieder die Frage nach neuen Mehltaurassen, da die zunächst als resistent erscheinenden neuen Sorten nach einigen Jahren wieder anfällig werden können (vertikale Resistenz). Ein Ausweg aus dieser Misere wäre die Nutzung von Sorten mit horizontalen (rassenunspezifischen) Resistenzeigenschaften. Grundlegende Erkenntnisse über ein neues Resistenzphänomen konnten an mehreren Pflanzenarten gesammelt werden. Es wurde festgestellt, daß die Vakuolisierung der Epidermiszellen im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung in Abhängigkeit vom Genotyp der Pflanzen unterschiedlich schnell verläuft. Ein natürlicher Alterungsprozeß von Pflanzen in Verbindung mit einer Vakuolisierung der Epidermiszellen ist seit langem bekannt und kann in jedem Botanikbuch nachgelesen werden. Neu hingegen ist die Erkenntnis einer unterschiedlichen Vakuolisierungsgeschwindigkeit. Histologische Untersuchungen ergaben weiterhin, daß die Resistenz mit der Vakuolisierung der Epidermiszellen korreliert. Blätter mit ausschließlich vakuolisierten Epidermiszellen weisen generell einen hohen und solche mit wenigen vakuolisierten Zellen einen niedrigen Resistenzgrad auf, wobei die Übergänge fließend sind. Anfällige Blätter mit vollkommen vakuolisierten Epidermiszellen wurden bislang nicht gefunden. Ein solcher Fall würde den Prinzipien dieses Resistenzphänomens widersprechen. Physiologische Zusammenhänge werden untersucht.

Unter Zugrundelegung dieser Erkenntnisse konnten im vergangenen Jahr aus der Familie der Cucurbitaceae 59 Gurken-, 9 Cantaloupemelonen-, 5 Zucchini-, 5 Honigmelonen-, 3 Wassermelonen -, 2 Kürbis-Sorten sowie 3 Wildformen mit Hilfe von Paraffinschnitten untersucht und aufgrund des Vakuolisierungsgrades der Epidermiszellen in vier Anfälligkeitsklassen eingestuft werden (TE-M-TEST = Temmen-Mehltau-Test). Sorten und Wildformen weiterer Pflanzenfamilien werden getestet.

F. Ebrahim-Nesbat , Ch. Dandarevski und R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität , Grisebachstraße 6, 3400 Göttingen und Shell Forschung GmbH, 6507 Schwabenheim/Ingelheim.

Cytologische Untersuchungen zur Wirkungsweise von Dimethomorph auf den Wirt-Parasit-Komplex Weinrebe *Plasmopara viticola* (Falscher Mehltau)

Zwei bzw. 3 Tage nach Inokulation von Blättern der Weinrebe mit dem Erreger des Falschen Mehltaus (*Plasmopara viticola*) wurde eine Behandlung mit 200 ppm Dimethomorph (CEM 151) vorgenommen und jeweils 1 Tag später elektronenmikroskopische Untersuchungen des Infektionsprozesses im Vergleich zu nicht mit Fungizid behandelten Blättern durchgeführt.

Die Infektion erfolgt durch Zoosporen über die Spaltöffnungen. Der Pilz dringt weiter in den Interzellularraum vor, nach Durchdringen der Zellwand werden in den infizierten Zellen Haustorien gebildet. Die vom Pilz besiedelten Mesophyllzellen kollabierten als Folge der Infektion. Durch kurative Applikation von Dimethomorph 2 Tage p.i. werden die Pilzstrukturen im Interzellularraum und in den Zellen abgetötet und eine weitere Schädigung der Zellstrukturen verhindert. Die Ansammlung zahlreicher membranartiger Strukturen um das zerstörte Haustorium sowie cytoplasmatische Aggregationen um die Infektionsstellen der behandelten Zellen deuten darauf hin, daß die natürlichen Abwehrmechanismen der Pflanze durch die kurative Applikation von Dimethomorph aktiviert werden.

Bei Applikation von Dimethomorph 3 Tage p.i. werden Interzellularhyphen, Infektionskeil und Haustorien ebenfalls abgetötet. Das Fungizid hatte zu diesem Zeitpunkt keine Wirkung mehr auf die frühinfizierten, kollabierten Wirtszellen. In den später infizierten Wirtszellen wurde die Bildung cytoplasmatischer Einschlüsse im Bereich der abgetöteten Pilzstrukturen als morphologisches Merkmal der von Dimethomorph induzierten Abwehrmechanismen beobachtet.

G. Brückner, A. v. Tiedemann und H. Fehrmann
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
Georg-August Universität Göttingen

Resistenzveränderungen bei der Ackerbohne (*Vicia faba* L.)
gegenüber *Botrytis cinerea* und *Botrytis fabae* nach Belastung
mit Ozon (O₃) und PAN (Peroxyacetylnitrat)

Der Einfluß umweltrelevanter O₃- und PAN-Konzentrationen auf die Abwehrbereitschaft der Ackerbohne gegenüber *B. cinerea* und *B. fabae* (Schokoladenfleckenkrankheit) wurde in Kammerbegasungsexperimenten untersucht. Die Ackerbohnen wurden mit 40 ppb O₃, 5 ppb PAN und 40/5 ppb O₃/PAN 6 Tage jeweils 6 Stunden begast. Als Kontrolle diente eine Kammer mit aktivkohlegefilterter Luft.

Zur Untersuchung von Resistenzveränderungen wurden die Ackerbohnen 18 Stunden nach Begasungsende mit *B. cinerea* und *B. fabae* infiziert. Hierbei wurden Agarscheiben mit definierter Konidienmenge auf die Fiederblättchen intakter Pflanzen aufgelegt. Es zeigte sich, daß die Resistenz der Ackerbohne sowohl nach Begasung mit den Einzelgasen, als auch bei der Schadgasmischung signifikant erhöht wurde. Dies deutet auf eine induzierte Resistenz durch O₃ und PAN hin. Da die Ackerbohne Phytoalexine vom Furanoacetylen-Typ (Wyeron) nach Infektion mit einem Pathogen oder als Antwort auf abiotische Agentien bildet, wurde untersucht, ob O₃ oder PAN eine Induktion von Phytoalexinen bewirkt. Es zeigte sich, daß 24 Stunden nach der Infektion der Gehalt an Wyeronsäure in den begasten Varianten höher als in der Kontrolle war. O₃ und PAN können eine Peroxidation ungesättigter Fettsäuren bedingen. Die Untersuchung des Fettsäurespektrums der Ackerbohne zeigte unter Einfluß von O₃/PAN eine Reduktion von Linolenat (18:3) im Vergleich zur Kontrollvariante.

C. Prüter und C.P.W. Zebitz

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Anderung von Wachstumsparametern der Ackerbohne bei Befall mit *Aphis fabae* unter Berücksichtigung sortenspezifischer Eigenschaften

Gegenstand der Untersuchungen war die Quantifizierung des durch *Aphis fabae* verursachten Schadens an einer anfälligen ("Diana") und einer teilresistenten ("Bolero") Ackerbohnen sorte. Dazu wurden unterschiedliche Pflanzenwachstumsparameter untersucht und mit der Aphidendichte auf der Pflanze korreliert. Um die Bedeutung der Schadwirkung von *A. fabae* ermessen zu können, wurde mit dem Ackerbohnenrost *Uromyces viciae-fabae* ein weiterer biotischer Stressfaktor der Ackerbohne in die Untersuchung aufgenommen.

Unter freien Befallsbedingungen konnte nach drei Wochen bei beiden Sorten eine signifikante Reduktion der Pflanzentrockenmasse durch Aphidenbefall festgestellt werden (cv. DIANA: 45 %, cv. BOLERO: 28 %), während Rostbefall bei beiden Sorten mit ca. 15 % eine nicht signifikante Verminderung herbeiführte. Die Schädigung trat 14 Tagen nach Befallsbeginn zuerst am Sproß ein und machte sich dann in einer Beeinträchtigung der Wurzelbiomasse bemerkbar. Nach Vergleich mit den Parametern Trockenbiomasse des Stengels, der Wurzel, der Blätter sowie der Sproß-Wurzel-Rate erwies sich die neugebildete Blattfläche als besonders sensibel und geeignet zur frühen Erkennung von Schäden. Die Reduktion der Blattfläche durch den Blattlausbefall war an der Sorte "Diana" deutlich höher als an der Sorte "Bolero" und nur hier mit der Aphidendichte signifikant korreliert (Fläche = $99.42 - 0.0184 \cdot \text{Anzahl Aphiden}$, $r = 0.786$). Diese Korrelation war bei der Sorte "Bolero" nicht so ausgeprägt (Fläche = $96.96 - 0.0055 \cdot \text{Anzahl Aphiden}$, $r = 0.521$). Entsprechend dem Resistenzniveau verlief die Populationsentwicklung der Aphiden an "Bolero" signifikant langsamer ab. Korreliert man auch die anderen erhobenen Parameter mit der Aphidendichte, so zeigt sich aber, daß die anfällige Sorte über eine vergleichsweise höhere Toleranz gegenüber *Aphis fabae* verfügt.

Böhnke, B.; Kral, G.; Oerke, E.-C.; Zebitz, C. P. W.

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Sortenspezifische Toleranz von Ackerbohne und Sommergerste bei Befall mit verschiedenen Schaderregern

Das Vorkommen und die Ausprägung der Toleranz werden an den Systemen *Vicia faba* - *Aphis fabae* und *Hordeum vulgare* - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* vorgestellt.

In einem Screening stellte sich die Ackerbohnsorte 'Apollo' als tolerant im Vergleich zur Sorte 'Albatross' dar. Bei der Sommergerste wurde die Sorte 'Carina' als tolerant, die Sorte 'Ultra' als wenig tolerant eingestuft.

Die sortenspezifische Eigenschaft der Toleranz konnte am System *V. faba* - *A. fabae* während der generativen Phase der Pflanzen anhand der Parameter Hülsenansatz und Hülsengewicht erfaßt werden. Im System *H. vulgare* - *E. graminis* f. sp. *hordei* diente das Sproßwachstum zur Beschreibung des Phänomens.

Bei Ackerbohnen war der Hülsenansatz nach Aphidenbefall während der Blütenentfaltung an der toleranten Sorte erhöht. Die Ausprägung der Toleranz ist wahrscheinlich von einer aphideninduzierten sortenspezifischen Veränderung der Assimilatverteilung abhängig. Einflußfaktoren wie Düngung, Pflanzenalter und Schaderregerdichte modifizierten den Grad der Toleranz, konnten sie aber nicht aufheben.

Im System Sommergerste - *E. graminis* f. sp. *hordei* ist die Toleranz wahrscheinlich von der unterschiedlichen Fähigkeit der Sorten, ihren Wasserhaushalt zu regulieren, abhängig. Nur bei niedriger relativer Luftfeuchte (50-70%) konnte die Toleranz festgestellt werden und manifestierte sich in einem geringeren Wasserverlust der toleranten Sorte. Düngung und Pflanzenalter hatten ebenfalls nur modifizierenden Einfluß auf die Toleranz. Versuche zur Reduzierung der Blattfläche zeigten bei der toleranten Sorte außerdem ein größeres Kompensationsvermögen, was auf eine höhere Leistung der verbleibenden Blattfläche der toleranten Sorte hinweist.

C.P.W. Zebitz und C. Prüter

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Zusammensetzung der interzellulären Waschflüssigkeit (IWF) von
Ackerbohnenblättern nach Einfluß verschiedener Schadfaktoren

Durch den Vorbefall von Ackerbohnenpflanzen mit biotischen Schadfaktoren kommt es zu einer Erhöhung der Attraktivität der Pflanzen für die Schwarze Bohnenlaus. Daher erhob sich die Frage, ob die Konzentration der Substanzen der Interzellularen durch die biotischen Stressoren zu Gunsten von *Aphis fabae* verändert wird. Außerdem sollte mit Hilfe dieses Ansatzes am Modell einer anfälligen und teilresistenten Ackerbohnen sorte überprüft werden, ob sortenspezifische und erregerspezifische Unterschiede in der Zusammensetzung der IWF vorliegen.

Nach Befall bzw. Inokulation von *Vicia faba* mit den biotischen Stressoren (*Aphis fabae*, *Uromyces viciae-fabae*) wurden in Zeitreihen der Gesamtproteingehalt, der Kohlenhydratgehalt, der Gesamtphenolgehalt und das Auftreten von Aminosäuren untersucht und miteinander verglichen.

Das Verteilungsmuster und die Charakterisierung der 'pathogenesis-related proteins' (PR-Proteine) ergaben nach nativer PAGE innerhalb der Sorten keine a priori vorhandenen qualitativen Unterschiede. Dagegen bestanden aber ausgeprägte Unterschiede in der Menge einzelner Proteine sowohl zwischen befallenen und unbefallenen Pflanzen als auch zwischen den Varianten beider Sorten. Einzelne Proteinbanden konnten bestimmten an Streßreaktionen beteiligten Enzymen zugeordnet werden. Daß es sich bei diesem Proteinmuster um PR-Proteine handelt, bewiesen identische Proteinmuster nach Einwirkung eines abiotischen (Dodecylbenzolsulfonsäure) und eines biotischen Stressors (*Uromyces viciae-fabae*). Mit fortschreitendem Krankheitsverlauf verursachte Ackerbohnenrost eine starke Zunahme des Aminosäuregehaltes im Interzellularraum. Dies könnte eine der Ursachen der Attraktivitäts-Steigerung erkrankter Pflanzen für *A. fabae* sein.

H. Dahm und H. Buchenauer

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz
Universität Hannover, Herrenhäuserstr. 2, 3000 Hannover 21

Untersuchungen zu Resistenzmechanismen von Beta vulgaris L.
gegenüber der Rizomania-Krankheit unter besonderer
Berücksichtigung des Virusvektors Polymyxa betae

Um zu klären, welche Bedeutung einer Resistenz gegenüber dem Vektor des BNYVV zukommt, wurden verschiedene Zuckerrübensorten hinsichtlich ihres Befallsverhaltens gegenüber einem virushaltigen Isolat von Polymyxa betae untersucht.

In einem ersten Screening ließen sich die geprüften Sorten anhand des Virustiters in ihrer Anfälligkeit differenzieren. Eine deutliche Verminderung des Pilzbefalles im Vergleich zu den anfälligen Sorten Hilma und Edda wies nach mikroskopischer Bestimmung der Dauersporendichte in den Pflanzenwurzeln nur die Sorte Donna auf.

In Gefäßversuchen wurde der Befallsverlauf an 4 Sorten über einen Zeitraum von 6 Wochen genauer untersucht. Neben einer Bestimmung des Virusgehaltes mittels ELISA-Test wurde die Anzahl charakteristischer Erregerstadien von Polymyxa betae mikroskopisch bestimmt. Deutlich verminderte Virusgehalte in den resistenten gegenüber den anfälligen Sorten waren über einen Zeitraum von 4 - 5 Wochen meßbar. Während bei der resistenten Sorte Rizor der gefundene niedrige Virustiter nicht mit einer entsprechenden Verminderung des Pilzbefalles einherging, war bei der ebenfalls resistenten Sorte Donna der Pilzbefall während der ersten 2 Wochen um bis zu 50% reduziert. Unterschiede im Virusgehalt zwischen den anfälligen Sorten manifestierten sich in entsprechender Abstufung der Anzahl gefundener Pilzstrukturen.

Versuche in Hydroponik bestätigten einen verzögerten Infektionsverlauf von Polymyxa betae an der Sorte Donna, der mit einem entsprechend verlangsamten Ansteigen des Virustiters in den Wurzeln verbunden war.

Die bisherigen Ergebnisse lassen somit zumindest bei einer Sorte einen direkten Zusammenhang zwischen der Stärke des Polymyxa betae-Befalles und der Resistenzausprägung gegenüber der Rizomania-Krankheit vermuten.

E. Birckenstaedt, P. Maes, V.H. Paul

Universität-Gesamthochschule Paderborn,
Versuchsgut Hohe Rott, Bad Sassendorf

Testmethoden für die Züchtung auf Resistenz gegenüber der parasitären Auswinterung, *Fusarium nivale* und *Typhula ishikariensis* bei Gräsern

Die parasitäre Auswinterung durch *Typhula*- und *Fusarium*-Arten kann in reinen Grünlandgebieten erhebliche Ertragsverluste verursachen, dies gilt besonders für Höhenlagen mit länger andauernder Schneebedeckung. Die Bekämpfung mit Fungiziden ist nicht regelmäßig erfolgversprechend und außerdem in der Grünlandwirtschaft i. a. zu teuer. Daher wird von der Seite der Pflanzenzüchtung zunehmend die Resistenz gegen diese Krankheiten beachtet. Für die Resistenzzüchtung sind Selektionsverfahren notwendig, die für den Einsatz im Zuchtbetrieb ausreichend leistungsfähig und erfolgreich sein müssen. In der Literatur vereinzelt angeregte Verfahren der Inokulation für diese Erreger werden für die umfangreichen Selektionen im Zuchtbetrieb ausgearbeitet. Das grundsätzliche Verfahren sieht folgendermaßen aus: Die Pflanzen werden mit Inokulationsmaterial (myzelbewachsenes, gemahlendes Getreide) bestreut, mit einem feuchten Vlies bedeckt und in eine Plastiktüte gebracht, um die Schneedecke zu simulieren. Anschließend werden die Pflanzen mehrere Wochen bei Temperaturen zwischen 0°C und 10°C aufgestellt. Nach Regeneration der Pflanzen bei höheren Temperaturen wird der Anteil überlebender Pflanzen erfaßt. Zur Verkürzung des Verfahrens werden Möglichkeiten der Frühselektion getestet: Steril angezogene Pflanzen werden mit Myzelstückchen beimpft, die Inkubation der Pflanzen erfolgt im Kühlschrank. Es zeichnet sich teilweise eine stadienabhängige Resistenz ab. Ein Problem ist die Steuerung der Bedingungen für die Befallsstärke, folgende Faktoren haben Einfluß: Pflanzenqualität und -alter, Pflanzenhöhe und Auflagegewicht des Vlieses, Erdfeuchte, Inokulummenge und Inkubationszeit.

S. Schneider und W.R. Ullrich

Technische Hochschule Darmstadt, Institut für Botanik, Schnittspahnstr.
10, D-6100 Darmstadt

Metabolische Veränderungen in Pflanzen in Zusammenhang mit
induzierter systemischer Resistenz

Die präinfektionelle Behandlung von Tabak- bzw. Gurkenpflanzen mit Resistenzinduktoren unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung (z.B. Aspirin, Bakterienkulturfiltrate etc.) führte bereits zwei bis drei Tage nach der Applikation zu einem unspezifischen systemischen Schutz der Pflanzen gegenüber verschiedenen Pathogenen. Diese Resistenz war mit Aktivitätssteigerungen einiger Enzyme korreliert, die an der Pathogenabwehr beteiligt sein können. Daneben wurde das gasförmige Phytohormon Ethylen vermehrt produziert.

Die Behandlung der Pflanzen mit Ethylen führte zu ähnlichen Veränderungen der Enzymaktivitäten wie die Applikation der Resistenzinduktoren. Auch hier wurde ein starker Anstieg der Chitinase-, β -1,3-Glukanase-, Peroxidase- und Polyphenoloxidase-Aktivität beobachtet. Die Beteiligung des Ethylens an der Ausbildung der induzierten systemischen Resistenz wurde mittels gleichzeitiger Applikation des Resistenzinduktors und eines Hemmstoffes der Ethylenbiosynthese untersucht. Die Applikation des Resistenzinduktors zusammen mit dem Hemmstoff führte zu keiner Veränderung der Enzymaktivitäten, im Gegensatz zum starken Anstieg der Aktivitäten nach alleiniger Anwendung des Resistenzinduktors. Die Aufhebung der Hemmung durch anschließende Ethylenbegasung spricht für eine Beteiligung des Ethylens an der Aktivierung der untersuchten Enzyme, die mit der Resistenzbildung korreliert sind.

Mit Hilfe der Interzellularen-Waschflüssigkeit konnten die Enzyme lokalisiert werden. Etwa ein Drittel der Enzymaktivität fand sich im Interzellularraum. Die übrigen Aktivitäten waren im Symplasten lokalisiert. Nur im Falle der Polyphenoloxidase wurden ausschließlich symplasmatische Aktivitäten beobachtet.

H.-W. Dehne, G. Hänbler und K.-H. Kuck

Bayer AG, Pflanzenschutz Entwicklung/Fungizide, Pflanzenschutzzentrum Monheim

Untersuchungen zum Einfluß von *Bayleton*-Bodenbehandlungen auf die Entwicklung der VA-Mykorrhiza an Kaffee

Die vesikulär-arbuskuläre (VA) Mykorrhiza ist an nahezu allen Pflanzen zu finden. Diese Symbiose vermag in Streßsituationen das Pflanzenwachstum zu fördern und zur Ertragssicherung beizutragen. Die Intensität, mit der die Lebensgemeinschaft zwischen den obligat-biotrophen Pilzen und höheren Pflanzen gebildet und wirksam wird, wird in erheblichem Umfang von der Pflanzenart, der Kompatibilität von Wirt und Endophyt sowie von den Kulturbedingungen beeinflusst. Insbesondere bei mehrjährigen Nutzpflanzen – wie Obstgehölzen, Reben oder Kaffeestäuchern – bietet sich die Möglichkeit, eine standortgerechte VA Mykorrhiza bereits während der Anzucht zu etablieren und die positiven Wirkungen der Symbiose zu nutzen. Entsprechende Primärinokulationstechniken werden gegenwärtig entwickelt und könnten Bestandteil zukünftiger, integrierter Pflanzenschutzkonzepte werden. Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es zu klären, inwieweit eine Bodenbehandlung mit *Bayleton*, die mit einem Granulat erfolgen kann und einen wirksamen, dauerhaften Schutz vor dem in einigen Anbaugebieten ertragsbegrenzenden Kaffeerost (*Hemileia vastatrix*) bietet, die Bildung der Symbiose und die Aufnahme des Wirkstoffs in die Wirtspflanze beeinflusst. *Bayleton* wurde als Granulat (5 GR mit 1 bzw. 2 g mit 5 % *Triadimefon* je Pflanze) und als Wirkstoff mit einer Gießbehandlung (20 mg *Triadimefon* je Pflanze) angewendet.

Die Inokulation mit geeigneten Isolaten von *Glomus etunicatum*, die an anderen Wirtspflanzen auch bei hoher Anbauintensität zu guter Mykorrhizierung und erhöhter Stressresistenz führten, war auch bei Kaffeesämlingen erfolgreich. Selbst nach mehrfachem Umpflanzen in Anzuchtsubstrate war eine intensive Mykorrhizierung und ein verbessertes Wachstum sowie eine erhöhte Stressresistenz der Sämlinge festzustellen.

Die biotrophen VA Mykorrhizapilze, die zu den *Zygomyceten* zählen, wurden von keiner der *Bayleton*-Behandlungen gehemmt, die relativ hohen Aufwandsmengen führten sogar zu einer leichten Förderung der Mykorrhizierung. Die Wirkstoffaufnahme wurde durch die Symbiose in der Gesamtbilanz nicht beeinflusst. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß die Applikation von *Bayleton* – Granulat bei Kaffeesämlingen eine wirksame Bekämpfung des Kaffeerostes bei gleichzeitiger Nutzung einer intensiven VA Mykorrhizierung ermöglicht.

Forst

A. Wulf

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

Endophyten in Waldbäumen

Unter Endophyten versteht man pflanzliche Organismen, vorwiegend Pilze, die ohne sichtbare Symptome längere Zeit in höheren Pflanzen leben. In letzter Zeit sind bei verschiedenen Laub- und Nadelbäumen sowohl aus Spross- wie auch aus Assimilationsorganen umfangreiche Endophytenpektren aufgedeckt worden. Dies zieht Fragen zur Funktion und Bedeutung von Endophyten nach sich.

So zeigen einige der als Krankheitserreger bekannten parasitären Pilze - besonders vermeintliche Schwächeparasiten, die vorwiegend gestresste Pflanzen schädigen - häufig auch endophytische Lebensweise. Derartige Organismen sind verständlicherweise von besonderem Interesse bei Untersuchungen zu neuartigen Waldschäden; von klassischen Infektionsmodellen muß hier allerdings Abstand genommen werden.

Neben der Erkenntnis, daß Endophyten unter bestimmten Umständen zu parasitären Krankheitserregern werden können, mehren sich aber auch die Beispiele für die Nützlichkeit entsprechender Organismen für ihre Wirte, so daß vielfach echte symbiontische Verhältnisse ähnlich der Mykorrhiza unterstellt werden können. Insofern scheint es notwendig, die Überlegungen zu den Auswirkungen von anthropogenen Emissionen auf Symbionten im Rahmen der Waldschadensforschung nicht auf die Mykorrhiza zu beschränken, sondern auf die Endophytenflora auszuweiten. Es gibt dezente Hinweise, daß hier Zusammenhänge bestehen.

H. Balder und W. Liese
Pflanzenschutzamt Berlin und
Universität Hamburg, Ordinariat für Holzbiologie

Zum Stand der Eichenschäden in Europa

In den letzten Jahren haben die Berichte über Krankheits- und Absterbererscheinungen an Eiche in West- und Osteuropa gleichermaßen zugenommen. Auf einem internationalen Symposium in Kornik (Polen) über die "Eichenschäden in Europa" wurde im Mai 1990 Bilanz gezogen. Demnach unterscheiden sich diese Eichenschäden von den "neuartigen Waldschäden" durch ein schnelleres Absterben und charakteristische Symptome wie Bastnekrosen, rasche Kronenverlichtung und Zurücktrocknen der Zweige. Insgesamt wird angenommen, daß im zeitlichen Ablauf natürliche und anthropogene Stressoren die Eichen schwächen, jeder akute Streßfaktor zusätzlich die Vitalität mindert und letztlich Schwächeparasiten die Bäume absterben lassen.

Den Witterungsbedingungen (Frost, Niederschlagsdefizite) der letzten Jahre wird in vielen Ländern besondere Bedeutung beigemessen. Hinzu kommen regional blattfressende Insekten. Obwohl vorrangig Vertreter der Ophiostomales aus geschädigten Eichen isoliert und auch neue Arten beschrieben wurden, wird diesen wie auch den zugleich auftretenden Nematoden aufgrund ihrer Verbreitung und den Ergebnissen aus Infektionsversuchen nur eine sehr geringe Pathogenität zugeschrieben. Es spricht vieles dafür, daß *Ceratocystis*-Arten weitverbreitet endophytisch in Eichen leben. Sie sind jedoch nicht in der Lage, eine charakteristische Tracheomykose wie zunächst befürchtet auszulösen. Beruhigend ist auch, daß der Erreger der Amerikanischen Eichenwelke (*Ceratocystis fagacearum*) bisher nirgends nachgewiesen wurde.

Unter der Annahme, daß die heutigen Eichenschäden nicht pathologischen Ursprungs sind, sondern vor allem durch extreme Witterungsereignisse ausgelöst wurden, ist die weitere Entwicklung zwangsläufig von der künftigen Witterung abhängig. Dennoch besteht Forschungsbedarf bei ökophysiologischen Fragen sowie Aspekten zur Taxonomie, Anatomie und Wurzelsituation. Kooperationen auf internationaler Ebene sind künftig vermehrt notwendig.

H. Bogenschütz, W. Achten, O. Drossel, A. Jacob und
P. Schürmann

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
Abt. Waldschutz, Wonnhaldestr. 4, D-7800 Freiburg

Untersuchungen über eine Massenvermehrung des Rotköpfigen
Tannenwicklers, *Zeiraphera rufimitrana* H.-S. (Lep., Tortri-
cidae), im Schwarzwald

Im natürlichen Verbreitungsgebiet der Weißtanne in Südwest-
deutschland tritt seit 1986 eine Gradation von *Zeiraphera*
rufimitrana in Erscheinung. In drei Beständen der Forstbezir-
ke Alpirsbach (A), St. Blasien (B) und Staufen (C) untersuchen
wir den Massenwechsel durch 1. Schätzen des jährlichen
Fraßgrades (nur der Maitrieb wird befallen), 2. Suchen nach
den überwinterten Eiern unter den Schuppenresten der Vorjah-
resknospe und nach den Junglarven in sich öffnenden Knospen
an Probezweigen aus dem oberen Kronenbereich, 3. Auffangen
der sich im Juni zur Verpuppung im Boden abbaumenden Raupen
mit 0,25 m² großen Trichtern und 4. Erfassen der schlüpfenden
Falter mit 0,25 m² abdeckenden Boden-Photoektoren.

In B und C waren 1986 die ersten Nadelverluste festzustellen.
1988 erreichte der Fraßgrad seinen Höhepunkt und fiel 1989
steil ab. Die Dichte betrug 1988/89 im Mittel 7 bzw. 12 Eier/
Trieb, 110 bzw. 15 abbaumende L/m² und 32 Falter/m² (in B).
Der Bestand A zeigte nach mehrjährigem starken Fraß 1989/90
mittlere Dichten von 13 Eiern/Trieb und 59 abbaumenden L/m².
Während des Austreibens der Tannen fanden wir bis 93 % der
Knospen bzw. jungen Triebe befallen.

Unter den möglichen Mortalitätsfaktoren untersuchten wir zu-
nächst die Parasitoide. Die Eier waren zu 8 (C), 11 (B) bzw.
15 % (A) durch *Trichogramma* sp. parasitiert. Die Gesamtpara-
sitierung der Larven betrug jeweils in der 3. Maidekate in C
43 %, in B 40 %, in A 21 %. Der wichtigste Larvenparasit war
Apanteles lineipes Wesm. Die Puppen in B waren zu 8 % durch
Tycherus osculator Thunb. parasitiert. Das Wirken der Parasi-
toide reicht nicht aus, um den starken Populations-Rückgang
in den Versuchsbeständen zu erklären.

Bei Mittelprüfversuchen mit einem Hubschrauber erzielten drei
Bacillus thuringiensis-Präparate Wirkungsgrade bis 80 %.

Michael F. Klenner

Institut für Pflanzenschutz, Saatgutuntersuchung und Bienenkunde der
Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster i.W.

Vergleichende Untersuchung der Laufkäferfauna DIMILIN-behandelter und
unbehandelter Eichenmischwälder der Westfälischen Bucht (Col., Carabidae)

In verschiedenen Eichenmischwäldern des Münsterlandes wurde 1987 und vermehrt 1988 der Entwicklungshemmstoff Dimilin (a.l. 25% Diflubenzuron) zur Bekämpfung von Eichenwickler- (*Tortrix viridana*) und Frostspannerraupe (*Operophtera brumata*) eingesetzt. Über mögliche Auswirkungen des Dimilin-Einsatzes auf indifferente und nützliche Arthropoden ist noch wenig bekannt.

An 6 Standorten in den Kreisen Borken, Coesfeld, Steinfurt und Warendorf wurde daraufhin im Jahre 1989 die epigäische Fauna von insgesamt 8 Dimilin-behandelten und 6 unbehandelten Beständen vergleichend untersucht. Pro Bestand wurden jeweils 5 Bodenfallen (Fangflüssigkeit: 5%ige Formalin-Lsg., Öffnungsdurchmesser der Falle 7 cm) exponiert, die im Abstand von etwa 3 Wochen geleert wurden.

Die Auswertung der Bodenfallenfänge aus den Monaten März-Juli 1989 lieferte für die Laufkäfer folgendes Ergebnis:

1. In allen Dimilin-behandelten Beständen war die Gesamtzahl gefangener Laufkäfer kleiner als in den jeweiligen Kontrollflächen.
2. Die Frühjahrsbrüter unter den 12 häufiger gefangenen Laufkäferarten (*Carabus auronitens*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus rhaeticus*, *Pt. oblongopunctatus* und *Platynus assimilis*) wurden in allen Fällen in den behandelten Beständen in geringeren Anzahlen gefangen als in den Kontrollflächen. Der Termin der Dimilin-Behandlung Mitte Mai koinzidierte mit den frühen Larvalentwicklungsphasen dieser Arten.
3. Bei den im Spätsommer und Herbst reproduzierenden Arten (*Carabus purpurascens*, *C. problematicus*, *Nebria brevicollis*, *Pterostichus niger* u.a.) konnte eine eindeutig höhere Aktivitätsdichte in den unbehandelten Wäldern nicht festgestellt werden.

Gegenwärtig werden an Laborzuchten von *Platynus assimilis*, *Pterostichus oblongopunctatus* und *Poecilus cupreus* verschiedene Versuche zur Untersuchung der möglichen Effekte von Diflubenzuron auf die unterschiedlichen Entwicklungsstadien dieser Tiere durchgeführt.

C. Trzebitzky und B. Schmid-Vielgut

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
Abteilung Waldschutz, Wonnhaldestrasse 4, D-7800 Freiburg

Untersuchungen zur Verbreitung und Wirkung von *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin beim Waldmaikäfer *Melolontha hippocastani* F.

Der weitverbreitete insektenpathogene Pilz *Metarhizium anisopliae* erwies sich im Labor bei Engerlingen des Waldmaikäfers als infektiös (Infektionsraten von 46 % und 52 % bei L3, Applikation von 10^5 Konidiosporen/Engerling).

In Bodenproben aus dem nordbadischen Gradationsgebiet (Forstbezirke Karlsruhe-Hardt, Weinheim, Philippsburg) konnten regelmäßig die Pilzarten *Beauveria brongniartii* und *M. anisopliae* isoliert werden. Trotz umfangreicher Probegrabungen wurden jedoch nur äußerst selten mit *M. anisopliae* befallene Stadien des Waldmaikäfers gefunden. Der Befall durch den Pilz *B. brongniartii* trat hingegen häufig auf und stellt einen wesentlichen Begrenzungsfaktor der Populationen von *Melolontha hippocastani* dar (im südlichen Flugstamm bis 29 %, im nördlichen bis 18 % Durchseuchung der Population).

In Freilandversuchen 1988 und 1989 wurden 10^{10} Konidiosporen/m² von *M. anisopliae* mit jeweils 5 l Wasser/m² in stark mit Engerlingen besetzte Flächen eingeschwenkt. Die Kontrollgrabungen ergaben auf der 1988 behandelten Fläche bei Engerlingen des 2. Stadiums eine *M. anisopliae*-Infektionsrate von < 0,5 % (1 von 226), beim 3. Stadium 0 %. In Bodenproben derselben Versuchsfläche konnten in 5 cm Tiefe 1 Jahr nach der Ausbringung noch ca. 1400 aktive *M. anisopliae*-keime pro g Erde (Trockengewicht) nachgewiesen werden, in 20 cm Tiefe etwa die Hälfte. Auf der Versuchsfläche von 1989 traten keine Infektionen beim 2. Engerlingsstadium auf.

Im Vergleich mit *B. brongniartii* zeigte sich, daß sich der Sporentiter von *M. anisopliae* zwar im Boden stark erhöhen ließ, aber keine angemessene Infektionsrate beim Waldmaikäfer erzielt wurde. *B. brongniartii* hingegen erreichte auch bei nicht mehr nachweisbarem Sporentiter noch Infektionen.

M. Tesche

Technische Universität Dresden, Sektion Forstwirtschaft Tharandt,
Wissenschaftsbereich Biologie

Nachwirkungen von zeitlich begrenztem SO₂- und Trockenstreß sowie von streßmindernden Mitteln bei Fichten *)

Über Wirkungen von SO₂-Immissionen und über den Einfluß von Trockenheit auf Bäume, insbesondere auf die Baumart Fichte, liegen eine Fülle von Untersuchungsergebnissen vor. Sie resultieren überwiegend aus der Analyse von Sofortreaktionen der Bäume auf die Einwirkung eines einzelnen Stressors, z. B. SO₂ oder Trockenheit. Untersuchungen über die Einwirkung kombinierter Belastungen und über zeitlich verzögerte Wirkungen nach Absetzen der Belastungen bzw. nach einem Erholprozeß sind weitaus geringer.

Im vorliegenden Beitrag werden Sofortreaktionen von Fichten unmittelbar nach zeitlich begrenztem SO₂- und Trockenstreß sowie Nachwirkungen des Streß im Anschluß an eine mehrmonatige Erholphase dargestellt. Als Indikatoren für die Streßreaktionen wurden dendrometrische Merkmale, wie Nadel-, Sproßachsen- und Wurzelmasse sowie physiologische Parameter, wie Chlorophyllgehalt, Photosynthese- und Atmungsintensität genutzt.

Die erzielten Ergebnisse machen deutlich, daß Fichten in der Lage sind, nach zeitlich begrenztem, mäßigen Streß Adaptionenmechanismen zu entfalten, die als Eustreß bezeichnet werden können.

Eustreßeffekte können mit streßmindernden Mitteln verstärkt werden.

*) Die Untersuchungen wurden von der BAYER-AG-Leverkusen gefördert.

L. Pehl und H. Butin

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

Dothistroma septospora (DOROG.) MORELET - Ein neuer Nadel-
parasit auf *Pinus mugo* TURRA.

Die durch *Dothistroma septospora* (DOROG.) MORELET [Anamorph] resp. *Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP apud MUNK [Teleomorph] verursachte "Dothistroma-Nadelbräune" zählt zu den gefährlichsten Nadelkrankheiten der Kiefer. Bei starkem Infektionsdruck kann der in seinem Wirtsspektrum auf die Gattung *Pinus* spezialisierte Nadelparasit auch die Gattungen *Abies*, *Larix*, *Picea* und *Pseudotsuga* angreifen. Größere ökonomische Schäden durch den von *Dothistroma* ausgelösten vorzeitigen Nadelverlust (Kurztriebe) sind vor allem aus den Kiefernplantagen südlicher Länder bekannt, wo die Epidemien oft ein Ausmaß erreichen, daß direkte Bekämpfungsmaßnahmen mit kupferhaltigen Fungiziden notwendig werden.

Die Bedeutung des erstmals 1911 durch DOROGUINE beschriebenen, heute weltweit verbreiteten Pilzes dehnte sich in den 60-er Jahren mit Funden in England und Frankreich auch auf Mitteleuropa aus. In der Bundesrepublik Deutschland konnte *Dothistroma* erst 1983 an Schwarzkiefer nachgewiesen werden. Jüngste Funde zeigten, daß neben *Pinus nigra* ARNOLD auch *Pinus sylvestris* L. und *Pinus mugo* TURRA zum Wirtsspektrum des Pilzes in der Bundesrepublik Deutschland gehören. Gerade die Anfälligkeit der Bergkiefer stellt eine Gefährdung des ökologischen Potentials dieser Baumart im subalpinen Raum dar. Eine Beeinträchtigung der Bergkiefer in ihren Schutzfunktionen (z.B. Erosions- und Lawinenschutz) könnte derzeit nicht absehbare Folgen in dieser ohnehin sehr sensiblen Region nach sich ziehen.

H. Balder und D. Dujesiefken
Pflanzenschutzamt Berlin und
Universität Hamburg, Ordinariat für Holzbiologie

Neue Schadsymptome an Eiche (*Quercus robur*)

Im Rahmen der Ursachenforschung von Eichenschäden wurden außer Kronenschäden bereits neuartige Verbräunungen im Bast und Kambium untersucht, aber auch potentielle Schaderreger vorrangig der Gattung *Ceratocystis* isoliert, deren Pathogenität noch einer abschließenden Klärung bedarf.

Erneut wurden jetzt für Westeuropa bislang unbekannte Symptome entdeckt. Im Stadtwald von Frankfurt/M. zeigten sich am gesamten Stamm kronengeschädigter Eichen Kambiumnekrosen mit einer Länge bis zu 10 cm und einer Breite bis zu 2 cm mit starker Schleimflußbildung. Die Kallusentwicklung an deren Rändern führte zu einem Aufreißen der Rinde. Ausgehend von diesen Nekrosen sind im Holz in longitudinaler Ausrichtung lange Gefäßverfärbungen erkennbar, die tracheomykoseähnlichen Charakter aufweisen. Häufig sind nur wenige Gefäße von der Schädigung betroffen. Lichtmikroskopisch sind eine starke Verthyllung sowie Einlagerungen von akzessorischen Substanzen erkennbar.

Die Symptome konzentrieren sich in den jüngsten Jahresringen, finden sich aber auch in bis zu 15 Jahre altem Holz. In manchen Jahren war die Symptomausprägung intensiver. Erste mykologische Untersuchungen lassen eine Beteiligung von *Ceratocystis*-Arten erkennen. Insbesondere muß geklärt werden, ob sich diese Symptome nur auf eine Region beschränken. In Berlin konnten trotz jahrelanger intensiver Untersuchung der Eichenschäden erst in jüngster Zeit ähnliche Symptome gefunden werden.

Die beobachteten Schadsymptome ähneln den Eichenschäden in der südlichen UdSSR. Als Ursache wird u.a. Befall mit *Ceratocystis cubanicum* vermutet. Parallelität und Ursache werden diskutiert.

C. Büttner, M. Führling

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abt. Virologie,
der Rheinischen Friedrich - Wilhelms - Universität,
5300 Bonn

Untersuchungen zu Isoenzymmustern an *Betula* spp.

Die fortschreitenden Vitalitätsverluste der Wälder drängen neben rein züchterischen Maßnahmen zu neuen Verfahren, gesundes und widerstandsfähiges Vermehrungsmaterial für Genbanken und Baumschulen zu selektieren. Hierfür ist das Erkennen frühzeitiger Indikatoren notwendig, die Hinweise auf Streßempfindlichkeit der zu prüfenden Forstgehölze geben und andeuten, ob ein einziger Faktor entscheidend ist für das Ausmaß der Schädigung oder die komplexe Wechselwirkung mehrerer Faktoren. Nach diesen Kriterien kann ein für den jeweiligen Standort notwendiges Pflanzenmaterial ausgewählt und für Neuaufforstungen zur Verfügung gestellt werden.

Am Modellversuch der Birke werden Methoden entwickelt, um spezifische Wirkungsmechanismen im Stoffwechsel unter Streßeinfluß untersuchen zu können und stoffwechselphysiologische Parameter zu finden, die als Frühindikatoren zur Selektion gesunden Pflanzenmaterials geeignet sind.

Es wurden Extraktions- und Färbeverfahren für Isoenzyme aus Blattmaterial von 15 *Betula*-Arten entwickelt, um zunächst artbedingte Variationen zu ermitteln. Variationen, die durch Einwirkung biotischer und abiotischer Stressoren hervorgerufen werden, können dann entsprechend zugeordnet und bewertet werden.

8 Isoenzyme waren nachweisbar, deren Eignung als Frühindikator an Sämlingen und Gewebekulturen geprüft werden soll (Oxidoreduktasen: SKDH, MDH, IDH, 6-PGD; Hydrolasen: α -EST, LAP; Transferasen: GOT; Isomerasen: GPI).

Dabei stellte sich heraus, daß sich alle Arten mit der Glutamamat-Oxaloacetat-Transaminase oder der Glucose-Phosphat-Isomerase voneinander unterscheiden lassen.

A. Wulf¹⁾ und J. Siebers²⁾

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Braunschweig

1) Institut für Pflanzenschutz im Forst und

2) Fachgruppe für chemische Mittelprüfung

Untersuchungen zum Transport von Pflanzenschutzmitteln im
Saftstrom von Bäumen nach Stamminjektion

Nachdem die Stamminjektion als Applikationsmethode von Pflanzenschutzmitteln bei Bäumen in letzter Zeit zunehmend kontrovers diskutiert wird, dienten die Untersuchungen der Klärung von Fragen zur Wirkstoffverteilung im Baum. Hierfür wurden bei je einer Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) im Mai und im Juli um die Mittagszeit in 1,20 m Höhe vier Injektionen mit einem dafür konzipierten Gerät (Commander) durchgeführt. Je Injektionsstelle wurde 5 ml Dimecron (entsprechend 1 g Phosphamidon) in 50 ml Wasser gelöst eingebracht. Bis zu zwei Monate danach wurden zu fünf gestaffelten Terminen Blattproben geerntet und analysiert. Die Probenahme erfolgte dabei nach oberem und unterem Kronenbereich und nach jeweils vier Himmelsrichtungen getrennt.

Als Ergebnis kann vereinfacht festgehalten werden, daß bei den beiden untersuchten Bäumen der Applikationstermin keinen gravierenden Einfluß auf die Wirkstoffmobilität gezeigt hat. In den meisten Proben war der Wirkstoff frühestens sieben Tage nach Applikation nachzuweisen. Nach etwa zwei Wochen waren die höchsten Wirkstoffkonzentrationen in den Blättern zu finden und bis Ende der Probenahme, also nach über 60 Tagen, waren in vielen Fällen noch kleine, nachweisbare Rückstände vorhanden. Die Himmelsrichtung in der Exposition der Probenahme zeigte ganz offensichtlich keinen Einfluß auf die Wirkstoffkonzentration, wohl aber die Höhe der Erntestelle in der Baumkrone. So konnte in den Proben der oberen Baumkrone erheblich mehr Wirkstoff gefunden werden als in denen der unteren.

Biologische und biotechnische Bekämpfung

G. Grunewaldt-Stöcker und H.-M. Poehling

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover, und Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Universität Göttingen

Zur Entwicklung biologischer Pflanzenschutzverfahren für die Praxis: Kriterien bei der Auswahl von Forschungsthemen

Obwohl seit vielen Jahren in verschiedenen Institutionen an Projekten zum Biologischen Pflanzenschutz gearbeitet wird, haben bisher nur sehr wenige Verfahren Eingang in die Praxis gefunden. Welche Gründe gibt es dafür?

Aus einer vom BMFT geförderten Analyse der gegenwärtigen Situation des Biol. Pflanzenschutzes in der BRD geht hervor, daß eine Reihe von Problemen und Defiziten die Umsetzung von Forschungsergebnissen in praktikable Verfahren behindern. Hierzu zählen z.B. Schwierigkeiten bei der Wirkungssicherheit biol. Maßnahmen oder akuter Forschungsbedarf im Bereich rentabler Produktions-, Lagerungs- und Anwendungsmethoden. Insbesondere zeigen die ökonomischen Aspekte, daß sowohl die Verfahrensentwicklung incl. Zulassung als auch die Etablierung marktreifer Verfahren in der Praxis häufig mit zu hohen Kosten belastet sind, die die Akzeptanz der oft selektiven "Mittel" bei zumeist kleinem Markt erheblich reduziert. In vielen Fällen liegt noch Konkurrenz durch wirksame, chemische Alternativen vor, so daß biol. Verfahren trotz ökologischer Vorteile im ökonomischen Wettbewerb unterliegen. Sie sind für Hersteller und Anwender so nicht attraktiv genug.

Neben der Forderung nach Veränderungen von Rahmenbedingungen zugunsten biol. Pflanzenschutzverfahren (z.B. in Zulassung und Beratung) ist es wichtig, daß auch die Wissenschaft dazu beiträgt, die Chancen biol. Verfahren für eine praktische Nutzung zu erhöhen, in dem deren Potential besser als bisher erkannt wird. Dazu sollte die Auswahl von Forschungsthemen stärker an den Kriterien Bedarf (aktueller u. prospektiver B., Konkurrenz, Baustein-Konzept biol. Verfahren), Wirkungsanforderungen (Restbefall, Schadschwellen), Charakteristika der biol. Agenzien (Wirkungsprinzip, Herstellung, Integrierbarkeit in Pflanzenschutzsysteme) orientiert sein.

An Beispielen werden Aufgabenbereiche für die weitere Forschung vorgestellt.

R. Albert

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Entwicklung der biologischen Schädlingsbekämpfung in Baden-Württemberg seit 1987

Die größte Einsatzfläche für biologischen Pflanzenschutz in Baden-Württemberg bietet der Mais. *Trichogramma evanescens* wurde 1989 zur Maiszünslerbekämpfung auf 2724 ha von 6000 bis 8000 möglichen Hektar eingesetzt. 1987 betrug die Einsatzfläche nur knapp 2000 ha. Die Einsatzkosten von ca. 170 DM sind vielen Landwirten im Vergleich zum chemischen Pflanzenschutz zu hoch. Zwei Landkreise subventionieren die *Trichogramma*-Anwendung mit 100 DM je Hektar, um in ihrem Bereich das biologische Bekämpfungsverfahren durchzusetzen.

Im Gemüsebau unter Glas betreute der Pflanzenschutzdienst 1988 den Nützlingseinsatz auf einer Fläche von 34,2 ha in 200 Betrieben. Insgesamt dürfte die Einsatzfläche bei über 40 ha von 130 möglichen ha mit Tomaten-, Gurken-, Auberginen-, Paprika- und Bohnenkulturen liegen.

Verfahren zur Bekämpfung sowohl der Engerlinge als auch der Käfer von *Melolontha melolontha* mit *Beauveria brongniartii* wurden 1989 in Apfelanlagen auf 20 ha erprobt. Von der Praxis geforderte kurzfristige Bekämpfungserfolge erzielte aber nur die mechanische Unterbindung der Eiablage der Käferweibchen mittels eines engmaschigen Netzes.

Im Zierpflanzenbau unter Glas steigt der Verbrauch von chemischen Pflanzenschutzmitteln wegen neu eingeschleppter Schadorganismen ständig. 1987 und 1988 von der Landesanstalt für Pflanzenschutz für Kulturen wie Poinsettie, Fuchsia und Lantana entwickelte biologische Bekämpfungsverfahren wurden 1989 in Baden-Württemberg auf über 3,7 ha erfolgreich eingesetzt. Die angewandte Forschung hat im Zierpflanzenbereich ein wichtiges Aufgabengebiet. Besonders die Erarbeitung von integrierten Bekämpfungsverfahren gegen Blattlaus- und Spinnmilbenarten, Dipteren und den Kalifornischen Blütenthrips ist notwendig, um den Gärtnern die von ihnen geforderten Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz bieten zu können.

R. Fritzsche, K. Geißler und E. Schliephake

Institut für Phytopathologie Aschersleben

Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen mit Granulose- und Kernpolyeder-Virus-Präparaten im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau

Erste Bekämpfungsversuche mit Baculovirus-Präparaten erbrachten unter natürlichen Befallsbedingungen folgende Ergebnisse:

- Mit einem Wirkungsgrad von 100 % konnten die Raupen der Kohleule (*Mamestra brassicae* L.) an Gewächshausrosen mit dem Kernpolyedervirus (MbKPV) erfolgreich bekämpft werden.
- An Weißkohl wurde gegen *M. brassicae* mit dem MbKPV ein Wirkungsgrad von 94,7 % und an Blumenkohl von 94,0 % erzielt; für die chemischen Vergleichspräparate wurden Mortalitätswerte von 78,9 % bzw. 87,5 % ermittelt.
- In zwei Versuchen in Zwergastern-Vermehrungsbeständen konnte die Population der Raupen der Wintersaateule (*Agrotis segetum* L.) mit dem Granulosevirus (AsGV) um 92,3 % bzw. 94,1 % reduziert werden; mit chemischen Insektiziden wurden Wirkungsgrade von 59,3 % bzw. 69,2 % erreicht.
- Dreijährige Versuche mit dem Granulosevirus des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.) (CpGV) erbrachten bei ein- bis zweimaliger Applikation eine Verminderung der Befallsstärke um 81,0 % bis 84,9 % nach Anwendung des chemischen Vergleichsmittels wurden Befallseinschränkungen zwischen 76,2 und 85,7 % registriert.

B. Berkelmann, W. Wohanka und G. Wolf *)

Forschungsanstalt Geisenheim, Institut für Biologie
Fachgebiet Phytomedizin

*) Universität Göttingen
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

Charakterisierung der Bakterienflora und des antagonistischen Potentials in der rezirkulierenden Nährlösung einer Tomatenkultur auf Steinwolle

Im Rahmen von Untersuchungen zur Krankheitsausbreitung in geschlossenen Kultursystemen waren bei bestimmten Kulturen trotz Wiederverwendung der Nährlösung nur geringe Ausfälle zu verzeichnen. Um die Ursachen aufzuklären, erfolgten zunächst quantitative und qualitative Untersuchungen zur Bakterienflora exemplarisch an einer Tomatenkultur (Lycopersicon esculentum Mill. cv. 'Lucy') in einem geschlossenen Steinwollsystem.

Die sich innerhalb weniger Stunden nach Pflanzung der Tomaten entwickelnde Bakterienpopulation der Nährlösung wies über die gesamte Vegetationsperiode eine Dichte von 10^5 - 10^6 cfu/ml auf; neben einem hohen Anteil an Pseudomonaden (45 %) setzte sie sich u.a. aus den Gattungen Acinetobacter, Agrobacterium, Alcaligenes (Achromobacter), Citrobacter und Flavobacterium zusammen.

Um aus der Vielzahl der in der Nährlösung vorhandenen Mikroorganismen potentielle Antagonisten zu isolieren, wurde unter Einsatz einer Mehrschichtagarmethode ein Screening nach Antibiotikabildung durchgeführt. Die Wirkungsspektren der Isolate wurden in 'dual-culture' Tests mit 9 pflanzenpathogenen Pilzen auf verschiedenen Medien ermittelt.

Von insgesamt 50 untersuchten Bakterienstämmen zeigten 13 Isolate eine starke antimykotische Wirkung in vitro gegenüber den Testpilzen der Ordnungen Peronosporales und Moniliales, während 19 Isolate schwächere Hemmaktivitäten aufwiesen. Bei den restlichen 18 Stämmen ließen sich sehr schwache oder keine Hemmwirkungen feststellen.

Darüberhinaus zeichneten sich 10 der 13 stark antibiotisch wirksamen Isolate durch ein breites Wirkungsspektrum aus.

H. Junge, Gartenbau Berlin
B. Krebs, FZB Biotechnik GmbH
K. Freier, Humboldt-Universität zu Berlin

Ergebnisse bei der Anwendung biologischer Methoden gegen bodenbürtige Mykosen bei Zierpflanzen im Gewächshaus

Im Gegensatz zur Bekämpfung tierischer Schaderreger sind praktikable Lösungen gegen bodenbürtige pilzliche Pathogene bisher kaum verfügbar.

Durch die FZB Biotechnik GmbH konnten aus gärtnerischen Kultursubstraten Bakterien mit einer antagonistischen Aktivität gegen wichtige Mykosen isoliert werden. In Zusammenarbeit mit dem Gartenbau Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin wurden die in-vitro Testung gegen den Erreger der Nelkenwelke *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi*, Gefäßversuche mit künstlicher Infektion und Praxiserprobungen auf natürlich verseuchten Flächen bei Edelnelken durchgeführt.

Die Ergebnisse belegen eine deutliche Wachstums- und Ertragsstimulierung bei gleichzeitiger Reduzierung des Ausfalls durch *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* in Folge der Anwendung von *Bacillus subtilis*- und *Streptomyces*-Isolaten.

Die Anwendung vor der Pflanzung, die optimale Dosierung und vorausgegangene Bodendesinfektion bzw. gute Kulturführung waren für hohe Effekte entscheidend. Kombinationen mit reduzierten Fungizidmengen ergaben zusätzliche Vorteilswirkungen. Sowohl auf Erdsubstraten, als auch in erdelosem Anbau waren die Effekte durch den Antagonisteneinsatz deutlich nachweisbar.

Bei Praxiseinsätzen waren erhebliche Schwankungen der Wirkung zwischen 5 und 25 % festzustellen.

Im Rahmen der Produktentwicklung steht inzwischen ein hochtitriges, lagerstabiles Trockenprodukt zur Verfügung, welches den kommerziellen Einsatz des Isolates T 99 von *Bacillus subtilis* ermöglicht.

Holger Willms und Gerhard Wolf

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

Biologische Bekämpfung von *Microdochium nivale* (syn. *Fusarium nivale*)

Ziel der Untersuchungen war es, Antagonisten sowohl zur Bekämpfung des boden- und samenbürtigen Befalls von *M.nivale* als auch zum Schutz vor Ähreninfektionen zu finden.

Durch ein Screening-Programm wurden aus 50 Bodenproben 140 gegen *M.nivale* antagonistisch wirkende Mikroorganismen isoliert, von denen 14 (12 Bakterien und 2 Actinomyceten) auch bei niedrigen Temperaturen (6°C) in vitro eine starke Hemmwirkung aufwiesen. Von den 12 Bakterien wurden 7 als *Pseudomonas fluorescens* identifiziert.

Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus ergaben, daß die Hemmaktivität bei Actinomyceten auf Antibiotika-Produktion beruht, während bei den fluoreszierenden Pseudomonaden neben anderen Hemmechanismen Siderophoren eine Rolle spielen. Aus einem antagonistischen *Pseudomonas fluorescens*-Isolat konnten 4 Siderophore isoliert und vom Institut für Organische Chemie in Köln als Pyoverdine charakterisiert werden, von denen nur ein Pseudobactin *M.nivale* in vitro hemmt.

Mit den Antagonisten wurden in Lichtthermostaten bei 6°C in vivo-Tests an Weizenpflanzen nach Einbringen von künstlich infiziertem Stroh in die Erde durchgeführt. Besonderer Wert wurde auf die Applikationsformen der Antagonisten gelegt, wobei die Saatgutbehandlung die besten Bekämpfungserfolge hatte. Dies äußerte sich sowohl in einem bis zu 40% höheren Auflauf der Pflanzen als auch in einer Befallsverminderung von bis zu 80% bei einer Bonitur nach Sproßlänge. Auch der Auflauf bei samenbürtig infiziertem Saatgut konnte nach Ummantelung mit Antagonisten erhöht werden. Um einerseits die Bakterienzahl am Korn zu erhöhen und andererseits den antagonistischen Mikroorganismen ein Überleben am Korn zu ermöglichen, wurden verschiedene Ummantelungssubstanzen und -methoden im in vivo-Versuch getestet.

Durch eine Pillierung in Zusammenarbeit mit der Firma KWS, Einbeck, konnte eine wesentliche Erhöhung der Bakterienzahl (10fach) und ein längeres Überleben der Bakterien am Korn erzielt werden.

Die Pillierung von Winterweizensaatgut mit antagonistischen Bakterien wurde in einjährigen Feldversuchen angewandt.

U. Steiner

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover, Herrenhäuser Str.2, 3000 Hannover 21

Charakterisierung der biologisch aktiven Komponenten des
Resistenz induzierenden Kulturfiltrates von *Bacillus subtilis*

Mit dem Kulturfiltrat eines *Bacillus subtilis*-Isolates kann in Pflanzen Resistenz gegenüber obligat biotrophen Pilzen induziert werden. Die Entwicklung der haustorienbildenden Parasiten ist von der Penetration des Wirtes bis zur Infektiosität der gebildeten Sporen eingeschränkt und ähnelt damit der an Sorten mit genetisch bedingter partieller Resistenz. Die Anwendung dieses biologischen Pflanzenschutzverfahrens erwies sich auch unter praktischen Anbaubedingungen als wirksam, da induziert resistente Pflanzen trotz verbleibenden Restbefalls eine ähnliche Ertragsleistung wie fungizidbehandelte zeigten. Ausgehend von diesen Beobachtungen, wurden Komponenten in dem Kulturfiltrat charakterisiert, die eine Steigerung der Resistenzmechanismen der Pflanzen bewirken können und die Schadwirkung eines Pathogenbefalles begrenzen.

Durch fraktionierte Acetonfällung wurde aus dem sterilfiltrierten Kulturfiltrat ein Präzipitat mit befallsmindernder Wirkung gewonnen, das keine antibiotische Wirkung aufwies. Als Hauptkomponenten enthielt es Proteine und Kohlenhydrate, die keine Elicitoreigenschaften aufweisen. Mit Ultrafiltration und Gelelektrophorese wurde eine aktive Fraktion mit einem Molekulargewicht zwischen 25000 und 30000 D und Proteincharakter identifiziert, die Proteinase-Aktivität aufweist. Das Kulturfiltrat enthält außerdem die Cytokinine Zeatin und Zeatinribosid, deren Seneszenz verzögernde Wirkung mit Ursache für die geringere Schadwirkung der Pathogene und gesteigerte Ertragsleistung der induziert resistenten Pflanzen sein könnte.

K.D. Hentschel und H. Bochow

Humboldt-Universität Berlin, Sektion Gartenbau,

Biologischer Pflanzenschutz gegen bodenbürtige Mykosen durch Einsatz bakterieller Antagonisten beim Gemüsebau im Gewächshaus

Zur Entwicklung integrierter Pflanzenschutzverfahren für den Gemüseanbau im Gewächshaus werden Vorteilseffekte des Einsatzes bakterieller Antagonisten, allein und kombiniert mit fungiziden Pflanzenschutzmitteln gegen die Korkwurzelkrankheit der Tomate (Pyrenochaeta lycopersici) und die Schwarze Wurzelfäule der Gurke (Phomopsis sclerotioides) vorgestellt. Mit diesen Lösungen wird der Nachweis eines größeren Nutzeffektes gegenüber bisher üblichen Verfahren erbracht.

Die Entscheidung zur Nutzung bakterieller Antagonisten ergab sich auch aus der günstigeren Kombiniermöglichkeit mit Fungiziden und zu erwartender größerer Komplexwirkungen.

Umfangreiche Modell- und in vivo Versuche ermöglichten Untersuchungen in Produktionsbetrieben. Von den geprüften Antagonisten (Herkunft FZ Biotechnik Berlin) Bacillus subtilis, mehreren Streptomyces-Isolaten und auch eines VA Mykorrhiza-Isolates (Herkunft FZ Bodenfruchtbarkeit Müncheberg) favorisierte sich der Stamm T 99 von B. subtilis. Beim Einsatz von 2 l/m² einer Kultursuspension mit 10⁷ cfu/ml als Gießapplikation 14 d nach der Pflanzung der Tomaten und einer Wiederholung nach 4 Wochen, ließ sich gegen P. lycopersici der Befallsboniturwert zur Ernte von 5.9 (uK) auf 3.9 senken, bei einer Ertragserhöhung von über 10 %. Bei einer Kombination mit gering dosierten Fungizidmengen von Zineb oder Mancozeb verstärkte sich die Wirkung. Auch gegen die Schwarze Wurzelfäule der Gurke führte eine Gießapplikation von T 99 zum Pflanztermin bzw. kurz danach zu deutlichem Befallsrückgang, was sich durch kombinierten Einsatz mit gering dosierten Fungiziden (Zineb, Mancozeb, Captan) noch verstärken ließ. Frühzeitigkeit und Menge des Ertrages erhöhten sich, so daß Mehrerlöse von 29 bis 46 % zu gewinnen waren. In Erdkultur und Hydroponik eignen sich die vorgestellten Pflanzenschutzmethoden für eine breitere Praxisnutzung.

G.A.Langenbruch, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

B.Hommel, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) mit *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*

Kartoffelkäfer-Junglarven können mit dem recht spezifisch wirkenden *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* (= *B.t.t.*) bekämpft werden. Ein entsprechendes Produkt befindet sich zur Zeit in der Zulassungsprüfung. Wie bei allen *Bacillus thuringiensis*-Präparaten müssen auch hier die von den Bakterien gebildeten Endotoxin-Kristalle gefressen werden, um wirksam werden zu können. Eine Aufnahme der lebenden Bakterien-Sporen ist in diesem Fall aber nicht erforderlich. Im Biotest mit einer Standardformulierung liegt die LC 50 für 2 Tage alte Larven bei etwa 0,004 %. Mit zunehmendem Larvenalter steigt sie rasch an, erreicht für Larven des 3.Stadiums bereits 0,03 %, zu Beginn des 4.Stadiums 0,4 % und für Altlarven etwa 4 %.

Daraus ergibt sich die sehr große Bedeutung des rechtzeitigen Anwendungstermins für den Bekämpfungserfolg. Larven des 3. und 4.Stadiums sind mit vertretbarem Aufwand nicht mehr zu bekämpfen. Nur wenn beim Schlüpfen der ersten Eigelege gespritzt (3 l in 500 l Wasser je ha) und die Anwendung im Abstand von 5 - 10 Tagen wiederholt wurde, ergaben 2 - 3 Applikationen gegen die erste Kartoffelkäfer-Generation Wirkungsgrade zwischen 70 und 90 %. Der Aufwand für das Bonitieren und die Kosten des Präparats liegen bisher zweifellos höher als bei Verwendung breitwirksamer chemischer Insektizide. Eine Einfügung des *B.t.t.* in betriebsübliche Spritzfolgen zur Krautfäulebekämpfung steht noch aus.

Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Auberginen unter Glas ergab sich bei Tröpfchenbewässerung eine Befallsfreiheit von mehr als 5 Wochen durch eine einzige *B.t.t.*-Spritzung und routinemäßigem Absammeln einzelner Käfer.

Heike Sauer und W. Zeller

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

Zum Einfluß bakterieller Gegenspieler auf den Erreger der
Kragenfäule

Der Erreger der Kragenfäule des Apfels, *Phytophthora cactorum*, ist ein Pilz mit weltweiter Verbreitung. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, daß *P. cactorum* durch eine größere Anzahl von Mikroorganismen in seinem Wachstum beeinträchtigt werden kann. Die Nutzung solcher mikrobiellen Gegenspieler für eine potentielle biologische Bekämpfung wird nachfolgend dargestellt.

In einem größeren Screening wurden zunächst 250 Bakterienisolate aus verschiedenen Böden sowie von der Rinde von Apfelbäumen gewonnen und *in vitro* im Agarplattentest auf PDA-Agar in Dualkultur mit *P. cactorum* auf ihre antagonistschen Eigenschaften hin untersucht. Von diesen hemmten 100 Isolate das Wachstum von *P. cactorum*. Sie wurden anschließend für weitere Tests an Zweigabschnitten der Sorte 'Cox Orange' und an Apfelsämlingen geprüft, wobei zunächst die zu testende Bakteriensuspension ausgebracht wurde und anschließend die Inokulation mit Myzel bzw. Zoosporen des Erregers erfolgte. Von den 100 Isolaten verminderten 18 signifikant die vom Pathogen hervorgerufene Nekrosenlänge an den Zweigabschnitten, während 30 % der Isolate einen Einfluß auf die Anzahl erkrankter Sämlinge zeigte.

Vier Isolate mit stark hemmender Aktivität wurden nachfolgend im Freiland an Containerbäumen der Sorte 'Cox Orange' getestet und führten jeweils zu einer deutlich geringeren Nekrosenlänge an der Stammbasis, insbesondere, wenn die Inokulation anstelle von Myzelstücken mit Zoosporen erfolgte. Ein aus Rindenkompst gewonnenes Isolat der Gattung *Enterobacter* zeigte dabei die stärkste Befallsreduktion mit 53 %. Aus den Untersuchungen lassen sich damit gute Ansätze für eine biologische Bekämpfung der Kragenfäule erkennen.

G. Schmiedeknecht

Institut für Kartoffelforschung, Groß Lüsewitz

Erfolgreiche Anwendung mikrobieller Antagonisten zur biologischen Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* KÜHN bei Kartoffelpflanzen

Die gefährlichste pilzliche Krankheit für auflaufende Kartoffelpflanzen ist die Wurzelrot- oder Pockenkrankheit der Kartoffel (*Rhizoctonia solani* KÜHN). Eine wirksame Bekämpfung dieses Erregers ist derzeit nur mit chemischen Präparaten möglich. Mit der Hinwendung zu ökologisch verträglichen Verfahren in der Landwirtschaft wird zunehmend auch die Anwendung mikrobieller Antagonisten zur biologischen Bekämpfung von Schaderregern erprobt.

In einem umfangreichen in vitro Screening wurden bakterielle und pilzliche Mikroorganismen der Gattungen *Bacillus*, *Gliocladium* und *Streptomyces* selektiert, die hohe antagonistische Aktivitäten gegen *Rhizoctonia solani* entwickelten. Die Erprobung dieser mikrobiellen Antagonisten zur biologischen Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* bei Kartoffelpflanzen erfolgte in Gewächshaus- und Freilandversuchen. Im Durchschnitt der Gewächshausversuche bei unterschiedlichen Versuchsvoraussetzungen zeigte sich, daß eine relative Befallssenkung der *Rhizoctonia* - Krankheit durch die Anwendung von *Bacillus* spp. um ca. 70 Prozent, von *Gliocladium roseum* um ca. 64 Prozent und von *Streptomyces* spp. um ca. 59 Prozent erzielt wurde. Die Ergebnisse der Parzellenfeldversuche bestätigten die Wirksamkeit der eingesetzten mikrobiellen Antagonisten auch unter den Freilandbedingungen des Nordens der DDR. Im Durchschnitt der Jahre 1987 bis 1989 wurde der relative *Rhizoctonia* - Befall der Kartoffelpflanzen durch den Einsatz der mikrobiellen Antagonisten um ca. 50 bis 78 Prozent reduziert, wobei für effektive biologische Bekämpfungsmaßnahmen vorzugsweise mikrobielle Antagonisten der Gattung *Bacillus* Verwendung finden sollten.

A. Stindt und H.C. Weltzien

Institut für Pflanzenkrankheiten, Universität Bonn

Einfluß einer Applikation von antagonistischen Mikroorganismen auf die Phyllosphären-Mikroflora von Buschbohnen und Erdbeeren und die Entwicklung von *Botrytis cinerea*

Sechs Wochen alte Buschbohnenpflanzen in Klimakammern wurden mit Zellsuspensionen (Konz.: 10^9 Zellen/ml) der *Botrytis*-antagonistischen *Pseudomonas*-Stämme Ps 25, Ps 31 und Ps 32 sowie des *Erwinia*-Stammes Ent 2 tropfnaß gesprüht. Anschließend wurde über einen Zeitraum von acht Tagen das abundanzdynamische Verhalten der Antagonisten in der Phyllosphäre der Bohnen in Abhängigkeit von variierenden mikroklimatischen Verhältnissen untersucht. Gleichzeitig wurde dabei die *Botrytis*-Anfälligkeit der Blätter erfaßt.

Bei konstant trockenen Bedingungen (60% r.F.) sanken die Zellzahlen aller untersuchten Mikrobenstämme innerhalb von 24 Stunden nach ihrer Applikation um den Faktor 500-1000 ab. Der Zellenrückgang resultierte bei allen Varianten in einem Verlust des Infektionsschutzes gegenüber *B. cinerea*. Bereits nach mehr als 24 Stunden Trockenheit konnte auch eine anschließende 36-stündige feuchte Phase (95% r.F.) den Verlust der mikrobiellen und antagonistischen Aktivität nicht mehr kompensieren. Bei konstant feuchten Bedingungen hielten alle vier Bakterienstämme nach ihrer Applikation ein hohes Populationsniveau in der Phyllosphäre aufrecht. Hierdurch wurde während des gesamten Versuchszeitraumes ein nahezu völliger Schutz gegenüber *B. cinerea* gewährleistet. Der Einfluß des Faktors Temperatur war auf die Überlebensrate der antagonistischen Bakterien im Vergleich zum Faktor Feuchtigkeit von untergeordneter Bedeutung.

In der Phyllosphäre von Erdbeerblüten im Freiland zeigten die vier Stämme die gleichen populationsdynamischen Reaktionen gegenüber den verschiedenen mikroklimatischen Einflüssen wie bei den Klimakammerversuchen. Im Gegensatz zu diesen wurden noch zusätzliche Konkurrenzeffekte durch natürlich vorhandene Epiphyten registriert. Als besonders konkurrenzstark und antagonistisch wirksam erwiesen sich die beiden Stämme Ps 31 und Ps 32, durch die mit zwei Applikationen während der Blühperiode der *Botrytis*-Befall der Erdbeeren im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle um 41,5% und 59,8% signifikant gesenkt wurde. Die zweimalige Spritzung mit dem Fungizid Euparen^R führte demgegenüber zu einer Befallsreduktion in Höhe von 74,4%.

G. Turhan

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
Bornova-İzmir, TÜRKİE

Ein Modellversuch zur Erklärung des Misserfolgs bei der biologischen Bekämpfung von bodenbürtigen Pflanzenpathogenen

Der grosse Erfolg eines Antagonisten zur Unterdrückung von Pathogenen in Petrischalen oder im sterilen Boden kann in Naturboden nicht erwartet werden. Die Ursachen für den Misserfolg sind vielfacher Art, dazu liegen verschiedene Literaturstellen vor. Es liegt nahe, an den massgeblichen Einfluss dritter Organismen auf die Pathogen-Antagonist Beziehung und auf die Ausschaltung von Antagonisten zu denken. Im Boden stehen die Mikroorganismen in vielfältigen, komplizierten Wechselbeziehungen zueinander und das existierende mikrobielle Gleichgewicht ist der wichtigste Begrenzungsfaktor sowohl bodenbürtiger Krankheitserreger als auch künstlich zugeführter, fremder Antagonisten zur biologischen Bekämpfung.

Der vorliegende Modellversuch wurde speziell geplant, diese Tatsache anhand einiger Parade-Beispiele zu durchleuchten. Bei Verwendung der Doppel- und Dreierkulturmethoden und mit Hilfe speziell ausgewählter Pathogene (Pythium debaryanum, Sclerotinia sclerotiorum, Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii) und Antagonisten (Acrophialophora levis, Aspergillus sp., Gliocladium virens, Neocosmospora vasinfecta var. africana, Trichoderma harzianum, Trichoderma sp., Streptomyces sp.) wurden Interaktionen verschiedener Pathogen-Antagonist Kombinationen zu zweien bzw. zu dreien beobachtet und bemerkenswerte Wechselwirkungen festgestellt:

- Wechselseitiger Antibiosis zwischen zwei Antibionten; Parasitierung eines starken Antibionten von einem Mykoparasiten; Hemmung eines starken Hyperparasiten von einem Antibionten (Ausschaltung von künstlich zugeführten Antagonisten),

- Sensitivität eines bekannten Hyperparasiten gegen einen Antibionten, Widerstandskraft eines gefährlichen Erregers gegen den gleichen Antibionten (Wiederauftreten einer Krankheit),

- Beseitigung sowohl des Ziel-Erregers als auch mehrerer Antagonisten durch einen sehr starken Antibionten, der gegenüber einem anderen Erreger keine geringste Hemmwirkung hat (Auftreten einer Folgemykose).

H. Sermann, M. Wick, M. Grünberg und W. Hirte

Humboldt-Universität Berlin, Sektion Gartenbau, WB Pflanzenschutz und Sektion Lebensmitteltechnologie, WB Mikrobiologie

Nutzung von *Verticillium lecanii* zur biologischen Bekämpfung tierischer Schaderreger in Gewächshauskulturen

Seit 1984 wurden 23 in der DDR gefundene Isolate von *Verticillium lecanii* und deren Reisolationen hinsichtlich ihrer Wirkung gegenüber *Trialeurodes vaporariorum*, *Thrips tabaci* und *Myzus persicae* geprüft. Es konnte eine grundsätzliche Empfindlichkeit dieser Schaderreger gegenüber dem insektenpathogenen Pilz ermittelt werden.

Der Pilz wurde in Submerskultur produziert und kam als Blastosporensuspension (10^7 10^8 cfu/ml) zur Anwendung. Erfolgversprechende Isolate testeten wir hinsichtlich spezifischer Charakteristika wie Keimgeschwindigkeit und Keimungsverlauf sowie ihre Reaktion auf keimungsbeeinflussende Zusatzstoffe. Es konnten isolatspezifische Unterschiede ermittelt werden. Die Isolate zeigten im allgemeinen eine deutliche Wirtsspezifität mit einer Nebenwirkung auf mindestens eine weitere Wirtsart. Der Krankheitsverlauf durch *V. lecanii* wies ebenfalls wirtsspezifische und isolatabhängige Differenzen auf.

Für den Einsatz in Pflanzenbeständen sind Temperaturen über 20°C und eine rel. Luftfeuchte über 80 % Voraussetzung, aber nicht allein erfolgsbestimmend. Wichtige Einflußgrößen sind ferner die Lebens- und Verhaltensweisen der Wirtstiere in Verbindung mit dem Wuchshabitus der jeweiligen Kulturpflanze. Daraus ließ sich die Notwendigkeit mehrmaliger und in Abständen erforderlicher Applikationen ableiten. Praxisversuche gaben auch Aufschluß darüber, wie und in welchem Umfang ungünstige Begleitbedingungen für den Pilz umgangen werden können. Als Besonderheit zeigte sich dabei in der Erprobung eine Beeinflussung von *V. lecanii* durch den Echten Mehltau *Erysiphe communis*

P. Reinecke, W. Andersch, K. Stenzel, J. Hartwig

Bayer AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz, Entwicklung/Biotechnologie, Leverkusen

Probleme bei der Entwicklung mikrobieller Pflanzenschutzmittel
am Beispiel von BIO 1020

Eines der wesentlichen Probleme bei biologischen Pflanzenschutzmitteln ist nach wie vor die Wirkung. Dabei ist nicht so sehr die Wirkungshöhe, als vielmehr die Wirkungssicherheit für den Praktiker von ausschlaggebender Bedeutung. Bevorzugte Indikationen für biologische Pflanzenschutzmittel sind demnach Krankheiten, Schädlinge oder Unkräuter mit relativ hoher Schadensschwelle. Aufgrund der allen mikrobiellen Pflanzenschutzmitteln eigenen Abhängigkeit der Wirkung von Temperatur und Feuchtigkeit sind solche Einsatzgebiete zu bevorzugen, die Wachstum und Überleben von Pilzen und Bakterien gewährleisten. Der Boden als stabiles Habitat, insbesondere unter Glas, bietet sich hier besonders an. Weiterhin ist die Anwendung biologischer Verfahren erfahrungsgemäß in arbeitsintensiven und hochwertigen Kulturen (Zierpflanzen, Obst, Gemüse, Baumschulen) eher zu etablieren als im Ackerbau.

Biologische Präparate finden auch dort große Beachtung, wo entweder chemische Präparate nicht ausreichend wirksam sind oder nicht mehr eingesetzt werden können (z.B. Wasserschutzgebiete).

Mit Ausnahme der bereits in der Praxis eingesetzten Präparate auf Basis von *Bacillus thuringiensis*, die in großem Maßstab in Fermentern hergestellt werden können und als Bakterien oder Sporen über einen längeren Zeitraum lebensfähig bleiben, macht die Produktion und vor allem die Lagerfähigkeit mikrobieller Präparate noch große Schwierigkeiten.

Am Beispiel des mikrobiellen Insektizids BIO 1020, das aus lebensfähigen Granulaten des Pilzes *Metarhizium anisopliae* besteht und unter praxisüblichen Verfahren verwandt werden kann, werden die verschiedenen Probleme der Entwicklung näher erläutert.

BIO 1020 soll vor allem gegen den Gefurchten Dickmaulrüssler (*Othiorhynchus sulcatus*) in Zierpflanzen eingesetzt werden, erfaßt jedoch auch weitere Schadinsekten in anderen Kulturen, wobei Nützlinge, wie z.B. Bienen und Regenwürmer nicht beeinträchtigt werden.

Georg F. Backhaus

Pflanzenschutzamt Oldenburg

Erfahrungen mit dem Einsatz insektenparasitärer Nematoden
(Heterorhabditis) zur Bekämpfung des Gefurchten Dickmaulrüsslers

Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers (Otiorhynchus sulcatus) verursachen regelmäßig Schäden an Zierpflanzen, Ziergehölzen, Stauden und Erdbeeren. Probleme entstehen insbesondere in Moorbeetkulturen dadurch, daß an sich wirksame Insektizide die versteckt lebenden Larven nicht erreichen bzw. daß die Wirksamkeit der Präparate durch hohe Torfgehalte des Bodens gemindert wird. Untersuchungen an Ziergehölzen in Containerkulturen und an Erdbeeren der Sorten 'Senga Sengana' und 'Elsanta' im Freiland sollten prüfen, ob der Einsatz insektenparasitärer Nematoden der Gattung Heterorhabditis zukünftig als Alternative zu chemischen Bekämpfungsmaßnahmen gegen *O. sulcatus* geeignet ist. Folgende Ergebnisse wurden erarbeitet:

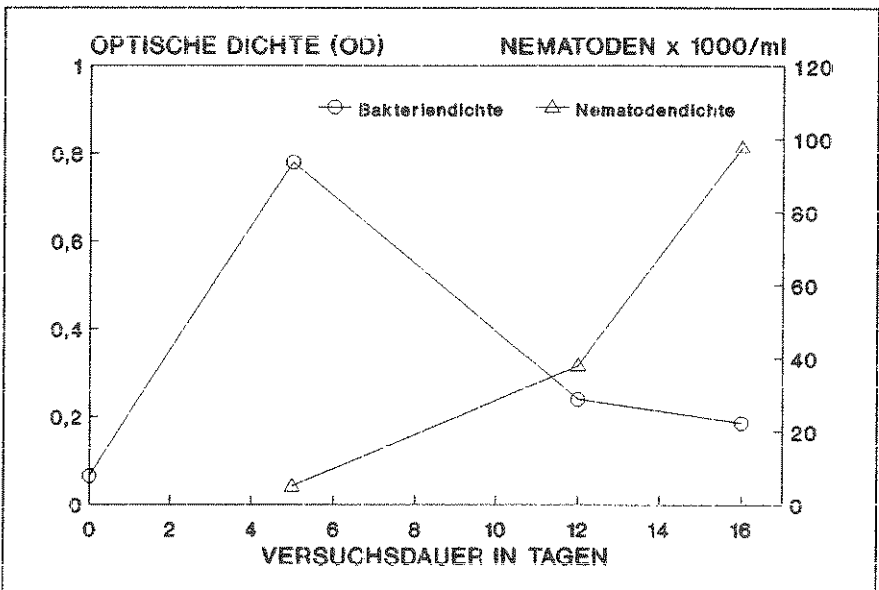
1. Alle Larvenstadien sowie das Puppenstadium von *O. sulcatus* werden von Heterorhabditis angegriffen.
2. Bei Bodentemperaturen oberhalb 12° C ließen sich in allen Versuchen Wirkungsgrade zwischen 81 % und 97,7 % erzielen. Durchschnittliche Bodentemperaturen bei 8 - 10° C verminderten die Wirksamkeit erheblich.
3. Die Aufwandmengen an Heterorhabditis konnten bei Gehölzen in 2 l-Containern mit Torfsubstraten bis auf 20 000 Tiere pro Gefäß, entspr. etwa 1,18 Mio. Tieren pro m² reduziert werden, ohne daß ein Wirkungsverlust auftrat. Niedrigere Aufwandmengen bedingten deutlich verminderte Wirkungsgrade.
4. Substratbehandlungen mit den Fungiziden Propamocarb (Previcur N 0,15 %), Fosetyl (Aliette 0,3 %), Prochloraz (Sportak 0,1 %) und Iprodion (Rovral 0,1 %) im Gießverfahren, 2 Tage nach Anwendung der Nematoden, zeigten keinen negativen Einfluß auf deren Wirksamkeit.

S. Stoeßel und R.-U. Ehlers

Institut für Phythopathologie, Universität Kiel

In vitro Vermehrung entomophager Nematoden in Flüssigmedium

Der breite Einsatz entomopathogener Nematoden zur Bekämpfung von Schadinsekten im Boden scheidet noch immer an den niedrigen Produktionskapazitäten europäischer Hersteller. Die Optimierung der Massenvermehrung von *Heterorhabditis* in Flüssigkultur verspricht dagegen eine Produktion in industriellem Maßstab. Die Nematodenisolate HD01 (Darmstadt) und HSH (Schleswig-Holstein) wurden erfolgreich in flüssigen Medien gezüchtet. HD01 erzielte eine maximale Dichte von 180.000 Nematoden/ml Medium, während HSH 60.000 N/ml erreichte. Die Populationsentwicklung der symbiontischen Bakterien *Xenorhabdus luminescens* wurde im Verhältnis zur Nematodenentwicklung beobachtet (siehe Abbildung). Die Nematoden wurden zum Zeitpunkt der maximalen Bakteriendichte inokuliert. Eine Vermehrung der Nematoden geht mit einer Abnahme der Bakteriendichte einher. Dieser ideale Kulturverlauf wurde nicht bei allen Einheiten erreicht, weshalb die Ertrags-sicherheit der Produktionsverfahren gesteigert werden muß.



R.-U. Ehlers und A. Gerwien

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Biologische Bekämpfung von *Tipula paludosa* mit entomophagen Nematoden der Gattung *Steinernema*

Die Virulenz entomophager Nematoden zur biologischen Bekämpfung der Larven des Grünlandschädlings *Tipula paludosa* (Diptera: Nematocera) wurde im Labor an Freilandpopulationen getestet. Die Insekten wurden vor Versuchsbeginn auf Befall mit Parasiten untersucht. Neben parasitischen Fliegenlarven wurden Gregarinen sowie mermithide und diplogasteride Nematoden im Haemocoel beobachtet. *Steinernema affinis* D1 erzielte im Biotest einen Wirkungsgrad von 4%, *S. anomali* 81% und *S. feltiae* (syn. *S. bibionis*) zunächst 65%. Der Wirkungsgrad von *Heterorhabditis* Isolaten lag immer unterhalb 10%. Weitere Versuche mit *S. feltiae* ergaben eine durchschnittliche Mortalität von 46%, mit einer Streuung der Ergebnisse von 10% bis zu 90%. Höhere Aufwandmengen (≥ 32 Nematoden/cm³) bedingten keine Zunahme der Larvenmortalität.

Ein Vergleich von zwei Versuchsgliedern ergab trotz gleicher Penetrationsraten unterschiedlich hohe Mortalitätsraten. Während der Versuche konnten eine Zunahme von Melanisierungen der Cuticula sowie eingekapselte Nematoden im Hämocoel beobachtet werden. Bei Larven, die vor Versuchsbeginn Melanisierungen aufwiesen, wurde eine geringere Mortalität festgestellt. Melanisierungen als Folge von Verletzungen induzieren eine Steigerung der Abwehrreaktion des Insekts. Ein Einfluß solcher Präimmunisierung auf den Bekämpfungserfolg wird angenommen.

Ein Parzellenversuch mit Aufwandmengen von 50 und 100 Nematoden/cm² ergab nur bei der höheren Aufwandmenge einen signifikanten Populationsrückgang von 53,2% gegenüber den Kontrollparzellen.

P. Galli

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Versuche zur Regulierung von Spinnmilben durch Raubmilben im Erdbeeranbau

Die Entwicklung integrierter Pflanzenschutzkonzepte ist im Beerenost von aktuellem Interesse. Neben der Anwendung kulturtechnischen Maßnahmen sind hierbei auch biologische Bekämpfungsverfahren ein Desiderat. Im Erdbeeranbau, wo die Gemeine Spinnmilbe Tetranychus urticae zunehmend Bedeutung erlangt, wurden im Jahr 1989 Versuche zur Regulierung dieses Schädlings durch Aussetzen verschiedener Raubmilbenarten (Phytoseiidae) durchgeführt.

Als Versuchsflächen dienten 1jährige Tenira- und 2jährige Elsanta-Pflanzungen. Bei einer Parzellengröße von ca. 65 m² (300 Pflanzen) betrug die Dichte der im Mai 1989 eingetragenen Raubmilben in der Regel 10 Tiere/Pflanze.

Von den getesteten Arten Amblyseius cucumeris, Typhlodromus pyri und Phytoseiulus persimilis erwies sich letztere als sehr effektiv. Im 2jährigen Erdbeerbstand eingesetzt, eliminierte P. persimilis die Spinnmilben vollständig und zeigte darüber hinaus ein ausgeprägtes Dispersionsverhalten. Die aus Rebanlagen stammende T. pyri reduzierte in der 1jährigen wie auch in der 2jährigen Pflanzung bis zur Nachernte (12.7.) die Schädlingspopulation etwa um den Faktor 3. Die Art A. cucumeris hatte keinen Einfluß auf die Entwicklung der Spinnmilben.

Ein natürliches Vorkommen von Phytoseiiden wurde nicht beobachtet, wohl aber das Auftreten anderer Spinnmilbenräuber wie der Raubmilbe Zetzellia mali (Stigmaeidae), des Kugelkäfers (Stethorus sp.) und verschiedener Anthocoridenarten.

Die Fortsetzung der Versuche 1990 soll die Ergebnisse überprüfen und insbesondere die Frage der adäquaten Einsatzweise (Vermehrungsbeet, Ausbringungsdichte, Überwinterung) weiter abklären.

M. Hommes und V. Köllner

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

Biologische Schädlingsbekämpfung an Paprika im Gewächshaus

In den Jahren 1986 bis 1989 wurde im Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau die biologische Bekämpfung von Schädlingen an Paprika erprobt und mit einer gezielten chemischen Bekämpfung verglichen.

Der Befall mit Blattläusen und Spinnmilben stellte in allen Jahren das Hauptproblem dar. Während Spinnmilben durch das ein- bis zweimalige Aussetzen von Phytoseiulus persimilis auf einer niedrigen Populationsdichte gehalten werden konnten, bereitete die biologische Bekämpfung der Blattläuse immer wieder Probleme. Nur durch frühzeitiges und wiederholtes Ausbringen von Aphidoletes aphidimyza-Puppen sowie von Eiern bzw. Larven der Florfliege Chrysoperla carnea ließen sich die Blattläuse hinreichend bekämpfen.

In den chemisch behandelten Gewächshauskabinen waren gegen Blattläuse und Spinnmilben bis zu neun Insektizidanwendungen in einer Kulturperiode (Mai bis Oktober) erforderlich. Dabei zeigte sich, daß gegen Kulturrende der Befall mit diesen Schädlingen stark anstieg, wenn die Bekämpfung ausschließlich mit Phosphorsäureestern durchgeführt wurde.

Neben Blattläusen und Spinnmilben traten in geringerem Umfang Weiße Fliegen (Trialeurodes vaporariorum), Thripse (Thrips tabaci), Raupen (Mamestra brassicae und Autographa gamma) sowie Weichhautmilben (Tarsonemidae) auf. Während Weiße Fliegen und Thripse durch den Einsatz von Nützlingen (Encarsia formosa bzw. Amblyseius cucumeris), Raupen durch die Anwendung von Bacillus thuringiensis-Präparaten bekämpft werden konnten, ließen sich Weichhautmilben nicht biologisch bekämpfen. Totalverluste bei einzelnen Pflanzen waren die Folge. Aufgrund des häufigen Einsatzes von Insektiziden kam es in den chemisch behandelten Kabinen zu keinem bekämpfungswürdigen Befall mit diesen Schädlingen.

Jürgen von der Heyde und Volker Harries

BASF, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Dreijährige Erfahrungen mit TRICHOCAP in Versuch und Praxis

Bereits seit mehr als 10 Jahren wird der Eiparasit Trichogramma evanescens maidis (Trichogrammatidae: Hymenoptera) erfolgreich zur Bekämpfung des Europäischen Maiszünslers Ostrinia nubilalis Huebner (Pyralidae: Lepidoptera) eingesetzt. Mit einem 1987 zunächst versuchsmäßig geprüften, neuen Trichogramma-Trägersystem, das im Gegensatz zu den bisher üblichen Papprähmchen auf Kartonkapseln basiert, stand ein Verfahren zur Verfügung, das vor allem durch seine problemlose Handhabbarkeit arbeitswirtschaftlich interessante Vorteile bot. Die leicht abbaubaren Kapseln, die aus Gründen der Regenbeständigkeit mit Wachs beschichtet sind, enthalten ca. 500 mit Trichogramma maidis Pintureau et Voegelé parasitierte Wirtseier; als Wirtstier in der Massenzucht fungiert die Mehlmotte Ephestia kuehniella Zell. (Pyralidae: Lepidoptera).

Wie dreijährige Versuche in der BRD, der Schweiz und in Frankreich zeigen, sind die Kapseln zur Bekämpfung des Maiszünslers bei Wirkungsgraden um 80 % (n=40), auch im Vergleich zu Insektiziden, gut geeignet. Bei einer Aufwandmenge von 200 Kapseln/ha (= 100 000 Schlupfwespen/ha) wird das Verfahren, ebenso wie die Rähmchen, erstmalig mit Beginn des Maiszünslersfluges eingesetzt; eine 2. Behandlung erfolgt 7-10 Tage später (in der Schweiz und in Frankreich werden insges. 3 Behandlungen durchgeführt). Neben der klassischen manuellen Anwendung besteht die Möglichkeit der Luftapplikation mittels Leichtflugzeugen, die sich in der Erprobungsphase befindet. In Frankreich wird die Flugzeugapplikation bereits kommerziell durchgeführt.

Seit 1988 befinden sich die Kapseln in der Schweiz und in Frankreich unter der Markenbezeichnung PYRATYP bzw. TR 16 im kommerziellen Einsatz. In der BRD stehen die Kapseln dem Landwirt unter der Bezeichnung TRICHOCAP seit 1989 zur Verfügung. In den drei genannten Ländern werden die Kapseln z. Z. auf einer Fläche von insgesamt etwa 11 000 ha eingesetzt.

M. Schade und C. Sengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Förderungsmöglichkeiten des Traubenwicklereiparasitoiden *Trichogramma semblidis* (Auriv.) durch kontinuierliche Exposition von sterilisierten Traubenwicklereiern im Ahrtal

In zweijährigen Untersuchungen wurde versucht, den im Ahrtal natürlich vorkommenden Eiparasitoiden *Trichogramma semblidis* (Auriv.) (Hym. Trichogrammatidae) durch kontinuierliche Exposition von UV-Licht-sterilisierten Eiern von *Eupoecilia ambiguella* Hb. aus einer Laborzucht zu fördern.

Die Exposition der sterilisierten Eier erfolgte auf PE-Folienstücken, die mit Hilfe von 20 x 2 cm großen gelben Plastikkärtchen zweimal wöchentlich von Anfang Mai bis Mitte August in unterschiedlichen Rebparzellen ausgebracht wurden.

Bei der ersten Traubenwicklergeneration (Heuwurm) konnte mit der Eiexposition kein deutlicher Anstieg der Parasitierungsrate der Eier an den Gescheinen erreicht werden. Aufgrund des zu späten Auftretens der Parasitoide fand in den exponierten Eiern vor der Eiablagezeit des Traubenwicklers keine Zwischenvermehrung statt.

Dagegen wurde eine deutlich erhöhte Parasitierung der Eier der zweiten Traubenwicklergeneration beobachtet. Während in den Expositionspartellen Parasitierungsraten zwischen 60 und 90 % ermittelt wurden, konnte in den Kontrollflächen eine maximal 10 %ige Parasitierung durch *T. semblidis* beobachtet werden. Entsprechend war auch der resultierende Befall mit Traubenwicklerlarven (Sauerwurm) mit max. 0,15 Larven je Traube in den behandelten Varianten gegenüber den unbehandelten mit 0,4 Larven stark vermindert.

Somit stellt die gezielte Exposition von sterilen Traubenwicklereiern eine erfolgsversprechende Möglichkeit zur Förderung des Eiparasitoiden *T. semblidis* in der biologischen Bekämpfung dar.

A. Pölking¹ und F. Klingauf²

¹ Philippine-German Biological Plant Protection Project / GTZ, Manila, Philippines

² Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Einfuhr und Freilassung von *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) gegen die Kohlschabe *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in Nordluzon/Philippinen

1989 wurde der Larvenparasitoid *D. semiclausum* in die Philippinen eingeführt, in Zucht genommen und in Labor- Halbfreiland- und Freilandversuchen zur Bekämpfung der Kohlschabe eingesetzt.

Das optimale Wirt : Parasitoid Verhältnis wurde in Laborversuchen mit 50 zu 1 ermittelt, wobei in 24 Stunden eine Parasitierung von 41,5 % erzielt wurde.

In drei Halbfreilandversuchen mit Kopfkohl wurden Freilassungen unter begehbaren Netzkäfigen vorgenommen. In zwei Versuchen wurde ein signifikant höherer Ernteertrag sowie eine bessere Qualitätsklasse durch den Einsatz der Schlupfwespen erzielt. Das durchschnittliche Kopfgewicht war in allen Versuchen höher als in den Netzkäfigen ohne *Diadegma*-Freilassung.

In einer Offen-Feld-Freilassung in Brokkoli konnte eine gute Etablierung beobachtet werden mit Parasitierungsraten bis zu 64 %.

Allerdings wurde eine Hyperparasitierung bis zu 30 % durch eine Gruppe von 5 Hymenopteren beobachtet.

C. Höller (1), H.J. Williams (2) und S.B. Vinson (2)

(1) Institut für Phytopathologie (Lehrstuhl Schadtiere), Universität Kiel; (2) Texas A&M University, Dept. of Entomology

Markierungspheromon eines Hyperparasitoiden: Biologische Aktivität und Extraktion

Dendrocerus carpenteri ist ein häufiger Hyperparasitoid von Blattläusen, der Wirte bei der Eiablage mit Pheromonen markiert um eine spätere erneute Belegung zu vermeiden. Die eiablagehemmende Wirkung dieser Substanzen hängt u.a. ab von: (a) der Zeitspanne zwischen Applikation und erneutem Kontakt und (b) der Tatsache, ob die Substanzen von dem selben oder von einem anderen Weibchen abgegeben wurden. Im allgemeinen wird die Präsenz entsprechender Markierungspheromone extern mittels Antennen wahrgenommen; kommt es aber dennoch zu einem Anstich des Wirtes, so wird oft kein weiteres Ei abgelegt, d.h. in diesen Fällen findet eine interne Erkennung mittels Ovipositor statt.

Durch Methanolextrakte ließen sich die Pheromone auch auf unparasitierte Wirte übertragen, wo sie eine den natürlichen Substanzen ähnliche oder sogar gesteigerte Wirkung hervorriefen. Eine Extraktion war dabei sowohl von den Weibchen (Körperwaschungen und Extrakte des Reproduktionsapparates) als auch von belegten Wirten möglich. Bei letzteren konnte nachgewiesen werden, daß der Großteil der Pheromone auf die (abgestorbene) Mumienhülle des Wirtes appliziert wird, wohingegen sich von der darin enthaltene lebende Primärparasitoidenwirt und von dem Ei des Hyperparasitoiden nur geringe Pheromonmengen extrahieren ließen.

Erste Schritte in Richtung chemischer Charakterisierung der wirksamen Substanzen waren von der Schwierigkeit geprägt, daß die Hyperparasitoidenweibchen nur sehr geringe Mengen der Pheromone abgaben (die Konzentration pro Wirt betrug durchschnittlich nur 0.26 ng/ml). Fernziel der Untersuchungen ist, nach Aufklärung der chemischen Struktur und Synthese durch Ausbringung der Pheromone im Freiland einen Schutz von Primärparasitoiden und so eine "indirekte" Blattlausbekämpfung zu erreichen.

B. Tenhumberg und H.-M. Poehling

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
Grisebachstr. 6, 3400 Göttingen

Zur Effizienz von *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae)
bei der Bekämpfung von Getreideblattläusen im Winterweizen

Den aphidophagen Syrphiden wird allgemein eine große Bedeutung als Gegenspieler der Getreideblattläuse beigemessen. Wichtige Voraussetzungen um ihre Wirksamkeit abschätzen oder berechnen zu können, sind quantitative Analysen der Räuber- und Beuteinteraktionen. Aus dem Verhältnis von Prädator- und Aphidendichte lassen sich bei Kenntnis der potentiellen Fraßleistung einzelner Larvenstadien Rückschlüsse auf die Beeinflussung der Beutepopulation ziehen, da das Produkt aus Abundanz und Fraßleistung das Prädationspotential determiniert. Die hier vorgestellten Untersuchungen sollen zur Bewertung des regulatorischen Potentials von Syrphiden als Antagonisten in dem System Getreideaphiden-Winterweizen beitragen. Zur Ermittlung der Fraßleistung dienten Halbfreilandversuche (Flugzelte), bei denen die Wirkung von Syrphidenlarven bei verschiedenen Räuber - Beute - Verhältnissen (1:70, 1:170, 1:245) untersucht wurde. Durch die Freilassungen der Syrphidenlarven konnten Wirkungsgrade vergleichbar mit einer Insektizidapplikation erzielt werden, namentlich 80 - 90 % nach 6 Tagen. Mit Verringerung der Larvenzahl zeigte sich lediglich eine verzögerte Reduktion der Aphidendichte. Inwieweit diese Fraßleistung unter natürlichen Bedingungen zu einer effektiven Kontrolle der Getreideblattläuse beitragen kann, wurde in den Jahren 1988 und 1989 mittels Freilanduntersuchungen bei unterschiedlichen Beutedichten getestet. Zwar konnten in beiden Jahren die Syrphiden eine Gradation nicht verhindern, jedoch dokumentiert die negative Beziehung zwischen Blattlausdichte und Larvenmasse mit beginnender Retrogradation der Aphiden die maßgebliche Beteiligung der Syrphidenlarven an dem Zusammenbruch der Aphidenpopulation in ersten Untersuchungsjahr. Die Ursachen der schlechten Synchronisation und damit geringen Effizienz der Syrphiden 1989 werden diskutiert.

K.- St. Kühne

Humboldt Universität Berlin, Sektion Pflanzenproduktion,
WB. Pflanzenschutz, Berlin

Zur Verhaltensweise und prädatorischen Leistung von *Coenosia tigrina* Fab. (Muscidae), einem bisher nicht beachteten Prädator der Halmfliegen (Chloropiden).

Im Zusammenhang mit populationsdynamischen Untersuchungen 1988/89 zum Auftreten der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) in mehrschnittig genutzten Futtergrasbeständen, konnte ein bisher nicht beachteter Prädator dieses halminnierenden Schädling nachgewiesen werden. *Coenosia tigrina* Fab. gehört zur Familie der "Echten Fliegen" (Muscidae) und ist ein polyphager Räuber meist kleiner Fliegenarten.

Im August und September 1989 wurde das Beutefangverhalten und die prädatorische Leistung zweier Fliegenpärchen in Freilandkäfigen untersucht. Die Fliegen konnten aus dem gesamten Insektenspektrum einer Dauergraslandfläche, daß mit Hilfe von 50 Kescherschlägen eingefangen wurde, ihre Beute auswählen. Insgesamt liegen 34 auswertbare Beobachtungseinheiten vor. Durchschnittlich wurden sieben Fliegen pro Tag durch ein Weibchen getötet, wobei der Halmfliegenanteil 27% betrug. Die dargestellten Ergebnisse belegen, daß diese Fliegenart einen bisher nicht beachteten Platz als Gegenspieler der Chloropiden in Futtergrasbeständen einnimmt.

Der Proboscis von *C. tigrina* Fab. wurde untersucht und in seinem Aufbau zeichnerisch dargestellt. Aus der Struktur und der Lage der einzelnen Teile des Labellum zueinander konnte auf den Mechanismus beim Töten und Aussaugen der Beutetiere geschlossen werden.

B.Wührer, S.Hassan

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

Möglicher Einsatz von Kunstfutter in Massenzuchten von
Prädatoren am Beispiel von Chrysoperla carnea und Coccinella
septempunctata

C. carnea Larven wurden 24 verschiedene Diäten in Form kleiner, von einem Paraffin-Vaseline Gemisch umgebener Kügelchen, angeboten. Grundlage der Diäten waren Honig, Fructose, Hefe, Casein und Eigelb. Es wurden verschiedene Zusätze getestet. Als Beurteilungskriterien für die Qualität der Diäten wurde die Mortalität und Entwicklungsdauer der Larven, sowie das Puppengewicht bestimmt. Als bestes Futter erwies sich eines mit Pollen, Sojaöl, Weizenkeimöl und Wessonsalz: die Mortalität betrug 10% gegenüber 20% der Kontrolle, das Puppengewicht war von 10,9 mg Kontrolle auf 9,3 mg reduziert und die Entwicklungsdauer verlängert: 22,8 Tage gegenüber 19,1 Tagen.

In Gewächshausversuchen wurde die Suchleistung von C. carnea aus dem Freiland verglichen mit Tieren, die über mehrere Generationen im Labor auf Sitotroga Eiern (12 Jahre) bzw. Kunstfutter gezüchtet wurden. In 6 Parzellen mit je 6 Pflanzen wurden C. carnea Larven im 2. Larvenstadium freigelassen. Während die Freilandtiere den Blattlausbefall beim Räuber-Beute Verhältnis 1:5 und 1:10 in wenigen Tagen auf 0 bis 3 Tiere pro Pflanze reduzierten, lag dieser Wert sowohl bei Sitotroga- als auch Kunstfuttertieren bei etwa 4 bis 10. Bei der Verwendung von Kunstfutter oder Sitotroga-Eiern in Massenzuchten von C. carnea müßte in gewissen Abständen eine Auffrischung der Zucht mit Freilandtieren erfolgen.

Auch C. septempunctata Larven wurden verschiedene künstliche Diäten angeboten. Die Mortalität lag jedoch bei allen sehr hoch (60-100%), während sich die Entwicklungsdauer gegenüber der Kontrolle verdoppelte. Die besten Ergebnisse wurden mit einem Futter erzielt, daß aus Casein, Leberpulver, Saccharose, Weizenkeimöl, Vitaminmischung, Hefe, Salzmischung, Cholinchlorid, Agar und aquadest besteht, jedoch eignet sich dieses noch nicht zur Massenzucht.

P. Sell und H.-L. Kuo-Sell

Institut für Angewandte Botanik, Hamburg

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Göttingen

Tendenzen in der biologischen Schädlingsbekämpfung im
Unterglasanbau unter besonderer Berücksichtigung des
Zierpflanzenbaus

Im Zierpflanzenbau werden, u. a. wegen der meist niedrigen Schadensschwelen, hohe Anforderungen an die biologische Schädlingsbekämpfung gestellt. Schon deshalb lassen sich die im Gemüsebau bewährten Nützlinge und Verfahren nicht ohne weiteres direkt auf den Zierpflanzenbau übertragen. Hinzu kommt, daß hier neben Spinnmilben, Weißer Fliegen und Blattläusen zusätzliche schwer bekämpfbare Schädlinge, wie der Thrips *Frankliniella occidentalis* und bodenbürtige Schädlinge (u. a. *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Otiorrhynchus sulcatus*, *Hepialus* spp.), von großer Bedeutung sind. Gegen die drei erstgenannten Schädlinge stehen zwar mit *Phytoseiulus persimilis*, *Encarsia formosa* bzw. *Aphidoletes aphidimyza* bewährte Nützlinge zur Verfügung. Ihre Anwendung ist aber an die Anforderungen des Zierpflanzenbaus anzupassen, z. B. durch wiederholte Freilassung der Nützlinge in kurzen Zeitabständen (*P. persimilis* gegen Spinnmilben, *E. formosa* gegen Weiße Fliege) oder durch die Installierung einer "offenen Zucht" (*A. aphidimyza* gegen Blattläuse), wodurch eine permanente Präsenz des Nützlings in der zu schützenden Kultur gewährleistet wird. Zur biologischen Bekämpfung von *F. occidentalis* wird derzeit die Eignung verschiedener Blumenwanzen-Arten (*Anthocoris nemorum*, *A. gallarum-ulmi*, *Orius* sp.) und gegen Nematoden die Wirksamkeit von Bakterien (*Pasteuria penetrans*) sowie einer neuen Bodenmilben-Art (*Sancassania ultima* sp. n.) im Labor getestet. Die Massenzucht und Anwendung dieser Antagonisten bedarf allerdings noch weiterer Entwicklungsarbeiten. Da außer der Quantität in starkem Maße auch die Qualität der Nützlinge die Effektivität und Sicherheit der biologischen Verfahren bestimmen, wäre die Verwendung qualitativ standardisierter Nützlinge mit hohem Leistungspotential wünschenswert. Dieses erfordert Weiterentwicklungen der Zuchtmethoden sowie Qualitätskontrollen der Nützlinge.

Ch. Erdelen, A. Elbert und G. Baron

Bayer AG, PF-E, Pflanzenschutzzentrum Monheim, 5090 Leverkusen

Zur Wirksamkeit von Pflanzenstärkungsmitteln gegen tierische Schädlinge

Pflanzenstärkungsmittel sind in der Bundesrepublik Deutschland anmelde-, jedoch nicht zulassungspflichtig. Damit ist ein Nachweis der biologischen Wirksamkeit gegen Zielorganismen nicht erforderlich und wird in der Regel auch nicht erbracht.

Pflanzenschutzämter, Universitäten und die Biologische Bundesanstalt untersuchten die Wirksamkeit gängiger Pflanzenauszüge aus Brennessel, Rainfarn, Schachtelhalm, Wermut u.ä. Geprüft wurde nach den Anwendungsempfehlungen der Hersteller im protektiven und eradikativen Einsatz vornehmlich gegen Blattläuse und Spinnmilben.

Unter diesem Aspekt werden Ergebnisse aus der Literatur zusammenfassend dargestellt und durch eigene Labor- und Freilanduntersuchungen ergänzt.

Generell kann festgestellt werden, daß Brühen auf der Basis von Algen, Brennesseln, Schachtelhalm, Wermut und Gesteinsmehl in aller Regel keine befriedigende insektizide oder akarizide Wirkung erkennen lassen. Die maximalen Wirkungsgrade lagen in eigenen Versuchen und bei den aus der Literatur zugängigen bei etwa 45%. Selbst unverdünnte Brennesselpreßsäfte hatten in Laborversuchen nur geringfügige insektizide Wirkung. Stärkung der Pflanzen bzw. repellente Effekte wurden nicht festgestellt. Hingegen konnten mit Lösungsmittlextrakten aus Brennesseln akzeptable Wirkungen erzielt werden.

Im Gegensatz zu den wäßrigen Zubereitungen der o.g. Pflanzenarten gibt es bekanntlich eine Reihe insektizid gut wirksamer Einzelkomponenten pflanzlicher Herkunft wie etwa Annonin, Azadirachtin, Nikotin und Pyrethrum.

Einen Sonderfall unter den Pflanzenstärkungsmitteln stellen die Seifenpräparate dar, mit denen vor allem bei mehrmaliger Anwendung und in hoher Konzentration insbesondere gegen Blattläuse und Spinnmilben Wirkungsgrade zwischen 90 und 100% erreicht werden können.

Obwohl das für Pflanzenstärkungsmittel verwendete Material durchaus warmblütertoxische Inhaltsstoffe aufweisen kann, liegen toxikologische Untersuchungen über derartige Präparate in der Regel nicht vor.

Gabriel Ademola Olatunji, University of Ilorin, Nigeria

BOTANISCHE INSEKTIZIDE (NATURBIOZIDE): ÜBER DIE ANWENDUNG VERSCHIEDENER PFLANZENEXTRAKTE ZUR BEKÄMPFUNG VON BOHNENSCHÄDLINGEN

Die Extrakte von 10 verschiedenen Pflanzen wurden auf ihre Wirkung als Insektizide an Bohnen untersucht. Das Hauptziel war, eine einfache und praktische Lösung zu finden, die die nigerianischen Kleinbauern von den z. Zt. teuren kommerziellen Insektiziden unabhängig macht. Über die untersuchten Pflanzen lagen Informationen vor, daß sie insektenabweisend sind. Nigerianer verbrennen sie entweder im getrocknetem oder frischem Zustand um, durch den entstehenden Geruch, die Insekten zu vertreiben.

Die Aktivität der verschiedenen Extrakte wurde zunächst anhand von Labortests untersucht (Petrischalen und Käfig-Test). An den als Bohenschädlingen bekannten Insektenlarven der Gattung *Epilachna varievestis* wurden die Biotests durchgeführt. Die Insekten wurden auf die mit Bioinsektiziden behandelten Blätter aufgesetzt und deren Entwicklung 7 Tage lang beobachtet. Es zeigte sich, daß 2 der Extrakte sehr aktiv gegen Bohenschädlinge sind. Nach dem Labortest wurden die Extrakte auf kleinen Versuchsfeldern getestet, wobei höhere Konzentrationen verwandt wurden. Im Vergleich zu Pflanzen, die mit kommerziellen Mitteln (Cymbush und Nuvacron) behandelt waren betrug die Ernte der mit Cleome Viscosa Extrakt behandelten 84%, und mit Hyptis suaveolens Extrakt 65%.

Die Strukturaufklärung der vermutlich aktiven Verbindungen, die aus dem *Cleome viscosa* Extrakt chromatographisch isoliert wurde, ist ein Diterpen, cembrene Aldehyde.

Inzwischen erproben einige Kleinbauern die Wasserextrakte aus *Cleome viscosa*. Obwohl nur 50%, im Vergleich mit kommerziellen Insektiziden behandelten Flächen geerntet wurden, besteht infolge der hohen Kosten der kommerziellen Insektizide vom wirtschaftlichen Standpunkt kein Unterschied.

Um ein noch effektiveres Biozid herzustellen, sollen gezielt Versuche über bessere Formulierung der aktiven Extrakte durchgeführt werden.

W. Zeller und Janina Mosch

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

Zur Wirkung von Pflanzenextrakten gegen den Feuerbrand
(*Erwinia amylovora*)

Erste Untersuchungen zur Wirkung von Pflanzenextrakten gegen den Feuerbranderreger (*Erwinia amylovora*) wurden in vitro und unter Freilandbedingungen durchgeführt. Im Agardiffusionstest und Agarinkorporationstest ergaben 24 von 131 getesteten Pflanzenarten einen deutlichen bakteriziden Effekt. Drei Extrakte von *Juglans nigra*, *Berberis vulgaris* und *Rhus typhina* waren in ihrer Wirkung mit dem Antibiotikum Streptomycin vergleichbar.

In zweijährigen Freilandversuchen zeigten im ersten Versuchsjahr drei der positiven Pflanzenauszüge von *B. vulgaris*, *R. typhina* und *Mahonia aquifolium* bei protektivem Einsatz an künstlich infizierten Blütenständen der hochanfälligen Cotoneaster-Art *C. salicifolius floccosus* einen Wirkungsgrad von bis zu 53,2 %. Im Folgejahr konnte durch Erhöhung der Konzentration noch eine deutliche Zunahme in der protektiven Wirkung der Extrakte von 54,0 bis 75,2 % erreicht werden. Die beiden Pflanzenextrakte von *B. vulgaris* und *M. aquifolium*, deren Bekämpfungserfolg offenbar zusätzlich auf einer Resistenz induzierenden Wirkung beruhte, wurden im Folgejahr auf diesen Effekt hin überprüft. Insgesamt war eine leichte Tendenz in dieser Richtung feststellbar, jedoch überwog die protektive Wirkung.

Abschließend wurden die drei Extrakte in diesem Versuchsjahr auch an Birnen- und Apfelbäumen der Sorten 'Conference' und 'James Grieve' getestet. Aufgrund ungünstiger Infektionsbedingungen während der Blüte waren die Ergebnisse nicht so eindeutig; insgesamt war jedoch auch beim Kernobst eine leichte Wirkung feststellbar.

Ulrich Neumann, Alberto Gasser und Klaus Kalter

BASF, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Verwirrungstechnik mit Sexualpheromonen gegen den Einbindigen Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella*, Hbn.) in Reben: Erfahrungen aus sechs Jahren praktischer Anwendung

Die Anwendungsmöglichkeiten der Verwirrungstechnik mit Sexualpheromonen im Pflanzenschutz wurden seitens BASF, in Zusammenarbeit mit den Weinbauinstituten, nach vorausgegangenen orientierenden Versuchen, ab 1982 in größerem Rahmen beim Einbindigen Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella* Hbn.) getestet. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß zur Erreichung mit Insektiziden vergleichbarer, konstanter und zufriedenstellender Erfolge die folgenden Bedingungen einzuhalten waren:

- Parzellengrößen bei isolierter Lage mindestens 1 ha, in geschlossener Reblage 4 ha, in möglichst quadratischer Form
- Zusätzliche Randbehandlung, um sowohl Windeinfluß als auch Zuflug begatteter Weibchen zu vermindern
- Aufwandmenge 50 g/ha und Monat in 500 Pheromonquellen/ha
- Anwendung nur bei niedriger Ausgangspopulation, z. B. < 10 % Befall bei vorausgegangener 1. Generation.

Für die Praxis bedeutet das Verwirrungsverfahren ein völliges Umdenken: Der Einsatz der Verwirrungstechnik erfordert ein gemeinsames, organisiertes Vorgehen der Winzer, d. h. die Bildung einer neuen Organisationsform, um die anfallenden Arbeiten (Kontrolle des Flugverlaufes, Ausbringung der Dispenser, Bonitur des Befalls, um gegebenenfalls mit tiefenwirksamen Insektiziden einzuschreiten) erledigen zu können. In der Praxis hat sich gezeigt, daß die Organisationsformen in den Gemeinden von sehr unterschiedlicher Effektivität sind und die Beteiligung von jüngeren Winzern vorteilhaft ist.

Die Einführung der Verwirrungstechnik ist schwierig und erfordert in den Anfangsjahren eine intensive Betreuung der Anwendungsgemeinschaften seitens der Beratung.

W. Andersch

Bayer AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz, Entwicklung/Biotechnologie, Leverkusen

Produktion und Lagerstabilität von BIO 1020

Der Einsatz von mikrobiellen Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis scheiterte in der Vergangenheit u.a. auch an produktionstechnischen Problemen. Die Forderung nach einem Qualitätsstandard für biologische Präparate setzt voraus, daß kontrollierbare Verfahren zur Produktion, Formulierung und Konservierung der Mikroorganismen entwickelt werden.

Am Beispiel des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium anisopliae* wird gezeigt, daß mit Einsatz eines neuen Verfahrens zur Herstellung der Zellgranulate (BIO 1020), diese technischen Probleme gelöst werden können. Der Prozeß erfolgt in zwei Schritten, der Fermentation und der Konservierung.

Die Produktion des Pilzes erfolgt in Fermentern unter den Bedingungen der Flüssigkultur. Die Anzuchtparameter werden hierbei so gewählt, daß der Pilz in Form von kompakten Myzelkügelchen, sogenannten Pellets, wächst. Der Einsatz einer aufwendigen Meß- und Regeltechnik ermöglicht eine kontinuierliche Prozeßkontrolle und führt zu einem standardisierten Produkt.

Nach der Abtrennung der Biomasse von der Nährlösung werden die Pellets in einem Fließbettrockner konserviert. Das getrocknete Produkt besteht aus einem staubfreien, rieselfähigen Granulat, das ausschließlich aus vegetativem Myzel des Pilzes besteht.

Für die Lagerung der Granulate hat sich eine Verpackung unter Vakuum als günstig erwiesen. In Abhängigkeit von der Lagerungstemperatur bleiben die Zellen des Pilzes für mehr als 70 Wochen lebensfähig.

Astrid K.E. Walz, H.C. Weltzien

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
5300 Bonn 1, Nußallee 9

Untersuchungen zur biologischen Kontrolle des Fusarium-Komplexes an Rotklee durch Induzierung von Resistenz mit nichtpathogenen Fusarium oxysporum-Stämmen

Ein Großteil der untersuchten endophytischen Pilzpopulation in den Wurzeln von Rotklee bestand aus Fusarien. Die Zusammensetzung der Arten innerhalb der Gattung Fusarium unterlag stark jahreszeitlichen Schwankungen. Pathogene Arten an Rotklee waren: F. culmorum, F. solani und F. avenaceum. Bei F. oxysporum traten sowohl stark pathogene, als auch nichtpathogene Stämme auf.

Einige nichtpathogene F. oxysporum-Stämme eigneten sich zur Resistenzinduktion an Rotklee. Der Befall mit pathogenen Fusarien konnte dadurch eingeschränkt und in einigen Fällen fast vollständig unterdrückt werden. Eine Induktionszeit von 3 bis 7 Tagen (je nach getestetem Pathogen) ergab die besten Ergebnisse. Bei den durchgeführten Topfversuchen wurde gedämpfte Gartenerde verwendet, die in einer Konzentration von 10^6 cfu pro Liter Erde mit Keimen des nichtpathogenen F. oxysporum-Stammes versetzt war. Die Ergebnisse der Gewächshausversuche waren im wesentlichen auch ins Freiland übertragbar.

Bei einer Rückisolation der Pilze aus gleichzeitig behandelten und infizierten Pflanzen konnte der nichtpathogene F. oxysporum-Stamm aus 73% aller Pflanzen isoliert werden, während der pathogene F. culmorum-Stamm nur in 27% der Pflanzen nachzuweisen war; d.h. der nichtpathogene F. oxysporum-Stamm besiedelt die Pflanze erfolgreicher und ist somit in der Lage den pathogenen Pilz zu verdrängen.

Untersuchungen zur Wirkung von extrazellulären Stoffwechselprodukten der getesteten Fusarium-Stämme auf das Wachstum von Pflanzen zeigten starke Unterschiede bei nichtpathogenen und pathogenen Fusarium-Stämmen. Während die Stoffwechselprodukte von pathogenen Fusarium-Stämmen eine starke Wachstumshemmung verursachten, hatten die von nichtpathogenen F. oxysporum-Stämmen eine deutlich positive Wirkung auf das Pflanzenwachstum.

W.F. Hirte, C. Walter und G. Casperson

Humboldt-Universität zu Berlin, Sektion Nahrungsgüterwirtschaft und Lebensmitteltechnologie, WB Bioprozeßtechnik

Biologische Zentralanstalt, Kleinmachnow

Verticillium lecanii - ein entomopathogener Pilz für den umweltschonenden Pflanzenschutz - Virulenz und Infektionsgeschehen

Der Einsatz entomopathogener Pilze gegen tierische Schaderreger bei Gewächshauskulturen dient der schrittweisen Ablösung chemischer Pflanzenschutzmittel im Sinne eines umweltschonenden Pflanzenschutzes.

In den vergangenen Jahren gelang es, für drei der entscheidenden saugenden Schadinsekten (*Trialeurodes vaporariorum*, Aphen, *Thrips tabaci*) virulente Stämme von *V. lecanii* zu isolieren, zu adaptieren und biotechnologisch zu produzieren. Die verschiedenen Isolate von *V. lecanii* weisen einen unterschiedlich hohen Virulenzgrad gegenüber verschiedenen Wirtsinsekten auf. Zur Erhaltung der Virulenz sind regelmäßige Prüfungen des Virulenzpotentials an geeigneten Testinsekten notwendig. Hierfür wurde ein spezieller Virulenztest erarbeitet. Dieser findet durch Infektion von *Musca domestica* statt und ermöglicht eine routinemäßige Aussage zur Virulenz als wesentlicher Güteparameter.

Sowohl am Originalwirt *T. vaporariorum* als auch am Testinsekt *M. domestica* wurden rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Klärung des Infektionsgeschehens durchgeführt. Übereinstimmend zeigte sich, daß die Keimhyphen von *V. lecanii* bei der Überwindung der Kutikulabarriere keine natürlichen Körperöffnungen des Insekts nutzen. Nach zunächst regellosem Laufhyphenwachstum durchdringt der Pilz dünne Schichten des Chitinpanzers.

Die Virulenz wird durch verschiedene Faktoren bedingt (z.B. Enzymaktivitäten). Diese sind bei den Stämmen unterschiedlich ausgeprägt und in ihrer quantitativen und qualitativen Bedeutung noch aufzuklären.

G. Peters und C. Sengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Auftreten der Parasitoide wichtiger Schadlepidopteren an
Kohlpflanzen in der Köln-Bonner Bucht

Das Vorkommen der einheimischen Larvenparasitoide von *Plutella xylostella* (L.), *Mamestra brassicae* (L.), *Autographa gamma* (L.), *Pieris brassicae* (L.) und *P. rapae* (L.) sowie der Puppenparasitoide von *P. xylostella*, *A. gamma*, *P. brassicae* und *P. rapae* wurde von Mai 1989 bis Oktober 1989 auf drei Weißkohl-, zwei Wirsing-, einer Rotkohl- und einer Rosenkohlpflanze in der Köln-Bonner Bucht untersucht.

Einmal wöchentlich wurden die Larven und Puppen der Schädlinge von 25 Kohlpflanzen je Parzelle eingesammelt und einzeln im Labor bei konstanten Bedingungen von $20 \pm 1^\circ \text{C}$, $70 \pm 10\%$ rel. LF und 16h künstlicher Beleuchtung aufgezogen. Die ausgeschlüpften Parasitoiden wurden anschließend von Experten determiniert.

Es konnten insgesamt 18 verschiedene Parasitoidenarten aus den Familien Ichneumonidae (fünf Arten), Braconidae (zehn Arten), Pteromalidae (eine Art) und Tachinidae (zwei Arten) festgestellt werden. *Diadegma semiclausum* (Hellén) stellte dabei als Larvenparasitoid von *P. xylostella* mit einem durchschnittlichen Gesamtanteil von 97% der aufgetretenen Parasitoiden die dominante Art dar, während acht weitere Arten relativ bedeutungslos waren. *Microplitis mediator* (Haliday) war bei den Larven von *M. brassicae* und *A. gamma* mit durchschnittlichen Anteilen von 97,3% bzw. 64,3% am jeweiligen Artenspektrum die häufigste Parasitoidenart. Die Larven von *P. brassicae* und *P. rapae* wurden mit einem durchschnittlichen Anteil von 100% bzw. 80% von *Apanteles glomeratus* (L.) parasitiert. Die Bedeutung der Puppenparasitoide war gegenüber der der Larvenparasitoide relativ gering. Ebenso bedeutungslos waren die Hyperparasitoiden, die lediglich bei den *P. xylostella*-Larven eine Parasitierungsrate von weniger als 0,1% erreichten.

K. Undorf, J. Huber

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt

J. M. Vlak

Department of Virology, Agricultural University, Wageningen (NL)

Freisetzung eines gentechnisch veränderten Kernpolyedervirus von *Autographa californica* (AcMNPV) in einem Modell-Ökosystem

Im Rahmen eines deutsch-britischen EG-Projektes wurde zur Abschätzung von möglichen Risiken bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Baculoviren ein Modell-Ökosystem entwickelt, in dem die Ausbringung der Viren im Freiland simuliert werden kann.

Erstmals wurde im Gegensatz zu früheren Versuchen neben den natürlich vorkommenden Kernpolyederviren auch ein gentechnisch modifiziertes Virus von *A. californica* (AcMNPV/p10Z) verwendet. Dieses rekombinante Virus besitzt ein p10/β-Galactosidase Fusionsgen, dessen Genprodukt (β-Galactosidase) in Ausstrichen von virusinfizierten, toten Larven über eine von dem Enzym katalysierte Farb-reaktion leicht nachzuweisen ist.

Der vorliegende Versuch zielte darauf, die Verbreitung und Verteilung des Wildtyps und der Rekombinante von AcMNPV in einem geschlossenen System vergleichend zu untersuchen.

Die Modell-Vegetationskammer wurde mit Bodensubstrat, Tomatenpflanzen und Larven von *Spodoptera exigua* (L₁ - L₃ Stadien) bestückt und anschließend mit einer Trennwand in zwei separate Kammern abgeteilt, über die nur ein Luftaustausch stattfinden konnte. Die Pflanzen jeder Kammer wurde mit einem der beiden Viren mit einer Dosis von 2×10^8 Polyedern (entspricht 5×10^{12} Polyeder pro Hektar) behandelt. Nach einer 4-wöchigen Versuchsphase wurde die Virusmenge im Boden, auf den Pflanzen und im Bodenfiltrat mit Hilfe von Biotests an L₁ - Larven von *S. exigua* bestimmt.

Als Maß für die Wirksamkeit der Virusbehandlung wurden die nach Versuchsablauf noch lebenden Insekten registriert. In der Kammer, wo das Wildtyp-Virus ausgebracht wurde, überlebten 19 % der eingebrachten Insekten, gegenüber 22 % in der Parzelle, die mit dem rekombinanten Virus behandelt wurde.

Die Ergebnisse der Virusquantifizierung zeigten, daß nach Versuchsablauf eine deutliche Virusvermehrung stattgefunden hatte. Für den Wildtyp wurde eine etwa 19 Mal höhere Virusmenge nachgewiesen im Vergleich zur gespritzten Virusmenge, wogegen für die Rekombinante nur eine 3-fach höhere Virusmenge bestimmt wurde.

Die deutlich geringer nachgewiesene Menge an rekombinantem Virus ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß die Lyse der mit diesen rekombinierten Viren infizierten Wirtszellen gestört ist und somit weniger Viren freierwerden.

Bei beiden Virustypen wurden etwa 90 % der Viren im Boden nachgewiesen, etwa 10 % auf den Pflanzen und keine im Sickerwasser. Um die Ausbreitung der Viren durch Luftbewegung von einem Kompartiment ins andere zu messen, wurden die aus Boden- und Pflanzenproben extrahierten Viren auf das Vorhandensein von Rekombinanten hin analysiert. Der Nachweis der rekombinanten Viren erfolgte anhand der o.g. β-Galactosidase-Reaktion. Das Ergebnis zeigte, daß nur wenige rekombinante Viren mit dem Luftstrom in die benachbarte Parzelle, die den Wildtyp enthielt, gelangt sind.

H. Haardt

Institut für Phytopathologie der Universität Kiel
Olshausenstr. 40-60

Untersuchungen zur Bedeutung des Wirtsfraßes beim Blattlaus-
parasitoiden *Aphelinus abdominalis* (Dalm.)

Parasitoiden der Gattung *Aphelinus* töten ihre Wirte nicht nur durch Parasitierung, sondern auch als Folge des 'host-feeding', das nach dem Schlupf der Imagines von *A. abdominalis* eine bedeutende Rolle spielt.

Innerhalb der ersten Stunde mit Wirtskontakt (*Sitobion avenae*) vollführen 85% der Weibchen host-feeding. Die mittlere Anstichdauer ist mit 12.9 min drei bis acht mal so lang wie die der Anstiche zur Eiablage. Die darauf folgende Aufnahme der Wirtshämolymphe dauert im Mittel 22.6 min. Über 50% der Beobachtungszeit (eine Stunde) verbringen die Parasitoiden folglich mit Aktivitäten, die dem host-feeding dienen. Eine Woche alte Parasitoidenweibchen, die ständig Blattlauskontakt hatten, betreiben nur noch zu 40% host-feeding.

Es zeigte sich, daß host-feeding die Parasitierungsleistung von *A. abdominalis* steigert, wobei es unerheblich ist, von welcher Blattlausart die aufgenommene Hämolymphe stammt. Auch bei vorhergehender Fütterung mit *Myzus persicae* an Paprika wird die Parasitierungsleistung von *A. abdominalis* an *S. avenae* (Hafer) in gleicher Weise erhöht, wie wenn *S. avenae* als host-feeding-Wirt dient. Wenn täglich fünf *S. avenae* (L2) angeboten werden, ist die Relation von parasitierten und für host-feeding getöteten Blattläuse über die gesamte Lebensdauer nicht konstant: mit zunehmendem Alter werden weniger Wirte parasitiert, dafür aber mehr für den Nahrungserwerb getötet.

Im Freiland ist die Parasitierungsrate geringer, als unter Laborbedingungen (20°C), während die Anzahl getöteter Tiere gleich groß bleibt. Von zehn *S. avenae* (L2), in Blattkäfigen an Winterweizenpflanzen gehalten, werden durchschnittlich 1.17 Blattläuse durch host-feeding getötet und 2.61 parasitiert, wenn ein Weibchen von *A. abdominalis* für 24h dazugegeben wird.

Das Bekämpfungspotential von Parasitoiden der Gattung *Aphelinus* gegenüber Blattläusen wird durch host-feeding erheblich gesteigert.

Mit Hilfe des β -Esterase - Nachweises kann durch host-feeding aufgenommenes Blattlausprotein in Parasitoidenweibchen kolorimetrisch nachgewiesen werden.

K. Freier, Humboldt-Universität zu Berlin
E. Krebs, FZB Biotechnik GmbH
H. Junge, Gartenbau Berlin

Darstellung populationsdynamischer Untersuchungen des
Bakterien-Isolates *Bacillus subtilis* T 99 beim Einsatz
gegen den bodenbürtigen Erreger *Fusarium oxysporum* f. sp.
dianthi bei Edelnelken

Zur umfassenden Interpretation der Ergebnisse beim Einsatz bakterieller Antagonisten zur Bekämpfung des bodenbürtigen Welkeerregers, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* bei Edelnelken sind Aussagen über das populationsdynamische Verhalten des introduzierten Antagonisten-Isolates im Erds substrat entscheidend.

Sie geben Aufschluß über Etablierungsfähigkeit, Persistenz, Tiefeninfiltration und damit Konkurrenzverhalten gegenüber der nativen Bodenmikroflora.

In Abhängigkeit von den getesteten Varianten mit unterschiedlicher Dosis, Applikationshäufigkeit und Anwendungstechnologie (Produktformulierung) des eingesetzten *Bacillus subtilis* T 99 zeigte sich eine unterschiedliche Überlebensfähigkeit dieses Antagonisten im Erds substrat. Mit Hilfe dieser Ergebnisse konnten Aussagen über effiziente Einsatzmengen und Wiederholungsanwendungen bei einem erregewirksamen Antagonisten-Titer zwischen 10^3 und 10^5 cfu *B. subtilis* T 99/ g Erds substrat angegeben werden.

Untersuchungen zur Langzeitetablierung des *B. subtilis* T 99 unter praxisorientierten Bedingungen ergaben einen stabilen Titer um 10^4 cfu T 99/ g Erds substrat über eine 14-monatige Versuchsdauer.

Dies belegt die hohe Konkurrenzfähigkeit des introduzierten Antagonisten *B. subtilis* T 99 bei gleichzeitig nachweisbarer Erregewirksamkeit, birgt aber bei einer so anhaltenden Persistenz die Frage nach einer möglichen Risikoabschätzung bei wiederverwendeten Gewächshaus-Substraten in sich.

J. Maček¹, K. Matjaž² und M. Žolnir²

¹Biotechnische Fakultät Ljubljana, ²Hopfenforschungsinstitut Žalec/Jugoslawien

Untersuchungen zur Biologie des Hopfen-(Mais-)Zünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) an Hopfen und Versuche zu seiner Bekämpfung

In den letzten Jahren tritt der Hopfenzünsler (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in den Hopfenanlagen in Slowenien/Jugoslawien verstärkt auf, so dass wirtschaftliche Schäden entstehen. Da in diesem Gebiet Maisfelder und Hopfenanlagen oft nebeneinander liegen ist ein Überfliegen von einer auf die andere Pflanzenart leicht möglich. Die Untersuchungen sollten eine Methode zur Bewertung der Gefährdung des Hopfens und eine Möglichkeit zur Vorhersage der Bekämpfung liefern.- Unter natürlichen Bedingungen im Freiland konnte an Hopfen keine Eiablage ermittelt werden. Unter denselben Bedingungen wurde sie jedoch in Käfigen (Isolierungen) gefunden und zwar an Stellen, die auch an anderen landwirtschaftlichen Pflanzen üblich sind. Der Hopfenzünsler hat nach diesen Untersuchungen in Savinjska dolina (Sanntal) zwei Generationen jährlich. Die Lichtfallen genügen nicht zur Ermittlung der Dynamik des Falterfluges. Die gewonnenen Werte entsprechen weder zur Bewertung der Gefährdung des Hopfens noch zur Vorhersage der Bekämpfung. Teilweise können sie bei der chemischen Bekämpfung behilflich sein, nicht aber bei der biotischen. 25 Prozent der Hopfenpflanzen waren schon infestiert, als der Falterflug noch ganz gering war. Mit Pheromonfallen des Typs ZOECON ECB I und ZOECON ECB II konnte kein einziges Männchen angelockt werden.- Die Bekämpfung mit Insektiziden war in verschiedenen Terminen verschieden erfolgreich. Mit Deltametrin konnte 91,5, mit Präparaten von *Bacillus thuringiensis* nur 62,3 prozentiger Erfolg verzeichnet werden. Mit der Schlupfwespe *Trichogramma embryophagum* wurde 43 prozentiger Erfolg erzielt, der bei geringer Infestierung befriedigend könnte.

Ulrich Neumann¹; Erich Dickler²; Leo Blommers³; Uwe Harzer⁴

- 1) BASF, Landw. Versuchsstation, Limburgerhof
- 2) Biol. Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Dossenheim
- 3) Proefboomgard de Schuilenburg, Kesteren, Niederlande
- 4) Bezirkspflanzenschutzamt Pfalz, Neustadt/Weinstraße

Erfahrungen zur Bekämpfung des Apfelbaumglasflüglers (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) mit der Verwirrungsmethode

Die in den BASF-Versuchen zur Verwirrungstechnik mit Sexualpheromonen gemachten positiven Erfahrungen waren 1984 Anlaß, diese neue Methode auch an einer tagaktiven Art, wo bei der Paarfindung neben olfaktorischen sicher auch optische Signale eine Rolle spielen, zu testen. Stüber und Dickler (1988) hatten nachweisen können, daß außer im unmittelbaren Nahbereich die Paarfindung tatsächlich durch Duftstoffe erfolgt.

Die gemachten Erfahrungen führten 1987 zu einer Ausdehnung des Versuchsprogrammes unter Einbeziehung der Niederlande und später auch anderer europäischer Länder.

In Anlehnung an die Arbeiten von Stüber wurde als Maß für die Begattungsverhinderung der Prozentsatz begatteter Weibchen, die in Saftfallen gefangen wurden, herangezogen. Eine um 50 % reduzierte Begattungsrate bei den Weibchen entsprach einer ca. 80 %igen Befallsreduktion.

Die in verschiedenen Standorten erzielten Ergebnisse bestätigten die bisherigen Erfahrungen, daß die Populationsdichte des Glasflüglers mit der Verwirrungstechnik erfolgreich reduziert werden kann.

Stüber, R.; Dickler, E. (1988). Untersuchungen zur Biologie und zum Verhalten des Apfelbaumglasflüglers *Synanthedon myopaeformis* (Bork.) (Lepidoptera: Sesiidae) als Grundlage für seine Bekämpfung mit Hilfe der Verwirrungsmethode. Mitt. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 241.

Michael Reiser, Albrecht Gröner* und Evamarie Sander
 Biologisches Institut, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 28,
 D-7400 Tübingen; *Behringwerke AG, D-3550 Marburg

Untersuchungen über die Eignung des falschen Apfelwicklers (*Cryptophlebia leucotreta* [Meyr.], Lep.: Tortricidae) für eine wirtschaftliche Produktion des Granulosevirus des echten Apfelwicklers (*Cydia pomonella* [L.], Lep.: Tortricidae)

Das Apfelwickler-Granulosevirus (CpGV) ist seit 1989 in der Bundesrepublik Deutschland zur biologischen Schädlingsbekämpfung eines der wichtigsten Schädlinge im Obstbau, dem (echten) Apfelwickler, amtlich zugelassen. Der Vorteil der CpGV-Anwendung ist die durch die hohe Wirtsspezifität bedingte Schonung von Nützlingen und hygienische Unbedenklichkeit gegenüber Nicht-Ziel-Organismen, einschließlich des Menschen. Der Wirkungsgrad ist dem chemischer Insektizide vergleichbar.

Um auch im Preis mit chemischen Insektiziden konkurrieren zu können, muß eine kostengünstige *in vivo*-Großproduktion von CpGV in Insektenmassenzuchten angestrebt werden. Beim echten Apfelwickler (Aw.) sind jedoch u.a. wegen des kannibalistischen Verhaltens der Larven unter Massenzuchtbedingungen der Larven-, Falter- und damit der Virusausbeute Grenzen gesetzt. Es wurde daher untersucht, ob anstelle des echten Aw. (homologer Wirt) mit Vorteil eine Virusproduktion in dem bei uns nicht heimischem falschen Aw. (heterologer Wirt) möglich ist, von dem bekannt ist, daß er sich mit CpGV infizieren läßt. Dazu wurden die Zuchtparameter (Vermehrungspotential, Entwicklungszeit) und in Infektionsversuchen mit CpGV die Virusausbeuten des echten und des falschen Aw. miteinander verglichen. Beide Species wurden auf semisynthetischem Nährmedium unter Einzel- und Massenzuchtbedingungen gehalten.

Es zeigte sich, daß der falsche Aw. aufgrund der größeren Zuchtausbeute, der kürzeren Entwicklungszeit und der höheren Virusausbeute pro Zuchtgefäß als erfolgsversprechender CpGV-Produzent anstelle des echten Aw. anzusehen ist.

Zusätzlich wurde die Identität des im falschen und echtem Aw. produzierten Virusmaterials mit dem CpGV-Saatvirus⁺ anhand von Biotests (dosisabhängige Mortalität für den homologen Wirt), der Restriktionsenzymanalyse, dem Verhalten der Granula und Virionen in Dichtegradienten, dem Absorptionsspektrum, sowie elektronenmikroskopisch bestätigt.

⁺ vom Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Darmstadt, zur Verfügung gestellt.

K. Stenzel, G. Baron und J. Hartwig

Bayer AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz, Entwicklung/Biotechnologie,
Leverkusen

BIO 1020 (Metarhizium anisopliae)

Biologische Bekämpfung des Gefurchten Dickmaulrüßlers an Zierpflanzen

Der Gefurchte Dickmaulrüßler, *Otiorrhynchus sulcatus*, ist im Zierpflanzenbau ein verbreiteter Schädling mit zunehmender Bedeutung. Der Fraß der Larven am Stengelgrund der Pflanzen führt oft zu deutlichen Ausfällen. Kurative Bekämpfungsmaßnahmen zeigen häufig nicht den gewünschten Erfolg.

Von einem Wildstamm des insektenpathogenen Pilzes *Metarhizium anisopliae* wurde eine Myzelgranulatformulierung entwickelt, die für eine vorbeugende biologische Bekämpfung des Dickmaulrüßlers eingesetzt werden kann. Die Myzelgranulate können z.B. in einer Aufwandmenge von 1,0g/l Substrat mit praxisüblicher Technik zum Stecken, Pikieren und Topfen in das Substrat eingemischt werden und bilden dort unter Gewächshausbedingungen meist innerhalb einer Woche die für die Insekten infektiösen Konidien.

In umfangreichen Gewächshausversuchen mit Azaleen, Fuchsien, Efeu, Cyclamen und anderen Wirtspflanzen des Dickmaulrüßlers wurden hohe Wirkungsgrade erzielt. Auch unter Freilandbedingungen konnte in Containerkulturen (*Rhododendron*, *Taxus*) die sehr gute Wirkung bestätigt werden. Alle Stadien des Dickmaulrüßlers werden von BIO 1020 gleich gut erfaßt.

Da die Verlagerung der Sporen im Boden gering ist, muß das Präparat, um einen sicheren Schutz zu gewährleisten, in das gesamte Substrat eingearbeitet werden und kann nur zu flach wurzelnden Pflanzen oberflächlich appliziert werden. Aufgrund der langen Überlebensdauer der Konidien im Boden und ihrer geringen Mobilität kann mit einer einmaligen protektiven Applikation ein Schutz der Pflanzen für eine Vegetationsperiode erreicht werden. Dieses Verfahren ist mit anderen Pflanzenschutzmaßnahmen, z.B. der Anwendung in Kombination mit Fungiziden, in den meisten Fällen möglich.

A. v. Tiedemann, R. Lück und C. Schmidt
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
Georg-August-Universität Göttingen

Biologische Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum*:
Isolierung und Prüfung von Sklerotienparasiten

Sklerotien von *Sclerotinia sclerotiorum*, die als Köder in Böden von 12 Rapsstandorten mit unterschiedlichen Verseuchungsgraden deponiert wurden, verrotteten innerhalb von 6 Wochen bei 15° C bis zu 82%. Bei gleicher Inkubation lagen die Rottegrade von Sklerotien aus *Sclerotinia*-unbelasteten Böden bei unter 26%. Auch die Apothezienbildungsrate war bei Sklerotien aus *Sclerotinia*-verseuchten Böden deutlich geringer als bei den unverseuchten Standorten. Bei äußerlich desinfizierten Ködersklerotien war sowohl der Rotteprozess, als auch die Apothezienunterdrückung stark vermindert. In weiteren Untersuchungen wurde die Sklerotien-besiedelnde Mycoflora von Ködersklerotien aus 12 verschiedenen Rapsböden Norddeutschlands isoliert. Dabei konnten 22 verschiedene Pilzisolatate gewonnen werden, die in der Lage waren, vitale Sklerotien zu besiedeln und in Rotte zu überführen. Innerhalb von 6 Wochen bei 15°C bewirkten die aktivsten Sklerotienparasiten sowohl auf vitalen wie autoklavierten Sklerotien Rottegrade von 40-100%. Bei Enzymuntersuchungen zeichneten sich die Antagonisten zum Teil durch starke Ausscheidung von β 1,3-Glucanase und Chitinase aus. In Gewächshausversuchen wurde gehäckseltes Rapsstroh mit jeweils einem Sklerotienparasiten beimpft und in unsterilen Boden eingearbeitet. Danach wurden Sklerotien in den Bodenschalen zur karpogenen Keimung angeregt. Von den 28 getesteten Isolaten waren 5 in der Lage, die Apothezienbildung um 3-6 Tage zu verzögern und zusätzlich die Anzahl bis auf ein Drittel der Kontrolle zu senken. Die Verrottungsgrade der Sklerotien nach 10 Wochen Verweildauer in den beimpften Böden lagen bei den 6 aktivsten Antagonisten zwischen 50 und 80% im Vergleich zur unbeimpften Kontrolle mit 5,6%.

Engel, Rainer und Ohnesorge, Bernhart

Universität Hohenheim,
Institut für Phytomedizin, Abteilung Entomologie

Elektrophoretische Untersuchungen zur Nahrungswahl
der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* im Weinbau

Die Polyacrylamidgelelektrophorese bietet die Möglichkeit, die Nahrung von Raubmilben im Darm derselben nachzuweisen. Dabei überlagern sich die sowohl für die Raubmilben als auch für die Nahrungsspezies typischen Isoenzymbandenmuster in charakteristischer Weise. Pollenfraß kann auf diese Weise vorzugsweise durch Isoenzymbanden der Malatdehydrogenase (MDH) nachgewiesen werden. Tierische Nahrungsquellen werden in erster Linie mit Hilfe des Esterasenmusters identifiziert.

Entgegen der weitverbreiteten Meinung, daß die Spinnmilben *Panonychus ulmi* und *Tetranychus urticae* die Hauptnahrung der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* im Weinbau bilden, konnte nun nachgewiesen werden, daß die Hauptnahrung von *T.pyri* zumindest im Mai und Juni aus Pollen verschiedener Windbestäuber besteht. Im einzelnen konnten Isoenzyme der MDH von *Fagus*, *Pinus*, verschiedener *Poaceae* und *Vitis* nachgewiesen werden, wohingegen Spinnmilben offensichtlich nur in Einzelfällen ausgesaugt wurden. Auch der Verzehr von Blattgallmilben (*Eriophyes vitis*) und Kräuselmilben (*Calepitrimerus vitis*) ließ sich auf diese Weise nachweisen. Eine weitere wichtige Nahrungsquelle sind offensichtlich auch die Larven der Thysanoptere *Drepanothrips reuteri*. Die Raubmilben bauen ihre Population also durch den Verzehr von Pollen auf, um dann in Zeiten von Pollenmangel (Hoch- und Spätsommer) auf Spinnmilben auszuweichen, sofern keine Blattgallmilben oder Thripse vorhanden sind.

Pollenspenderpflanzen (z.B. Kiefern oder abblühende Gräser) sowie Tolerierung von Blattgallmilben könnten daher helfen, eine starke Population von *T.pyri* aufzubauen, um auf diese Art und Weise Spinnmilbenkalamitäten im Spätsommer zu verhindern.

C. Sengonca und M. Schade

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Eignung von mit UV-Licht sterilisierten Traubenwicklereiern für Parasitierungsversuche mit *Trichogramma semblidis* (Auriv.) im Labor und Freiland

In der vorliegenden Arbeit wurden Eier des Einbindigen Traubenwicklers *Eupoecilia ambiguella* Hb. (Lep. Tortricidae) mit UV-Licht sterilisiert und deren Parasitierungseignung für den einheimischen Parasitoiden *Trichogramma semblidis* (Auriv.) (Hym. Trichogrammatidae) im Labor und Freiland untersucht.

Zur Sterilisierung diente eine UV-Röhre (30W), mit der die Eier 0-30 min. lang bestrahlt wurden. Die Laborversuche zur Parasitierungseignung fanden in Klimaschränken unter definierten Bedingungen bei Einzelhaltung der *T. semblidis*-Weibchen statt. Für die Freilandversuche wurden sterile Eier mit Hilfe von 2x20 cm großen Plastikkärtchen in Rebanlagen des Ahrtals exponiert.

Der Sterilitätsgrad der Eier war maßgeblich von der Bestrahlungsdauer abhängig. Schon nach fünfminütiger Behandlung wurde ein deutlicher Einbruch der Fertilität beobachtet. Nach 20 min. waren fast alle Eier sterilisiert.

Im Labor erwiesen sich sterile und fertile Eier als gleichermaßen für die Parasitierung geeignet. Daneben zeigten sterile Eier eine verbesserte Haltbarkeit, die auf der gestoppten Embryonalentwicklung beruhte. Während fertile Eier ab einem Alter von fünf Tagen praktisch nicht mehr belegt wurden, waren 15-20 min. behandelte Eier noch bis zum siebten Tage parasitierbar.

Auch die im Freiland exponierten Traubenwicklereier wurden von den dort natürlich vorkommenden Parasitoiden erfolgreich parasitiert. Wiederum waren die sterilisierten Eier den unbehandelten bei zunehmendem Eialter deutlich überlegen.

Somit weisen sterile Eier gute Eigenschaften für die Förderung von Parasitoiden auf.

X.H. Zhang und W.D. Englert

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Die Reibblattgallmilbe *Colomerus vitis* als Nahrungsgrundlage
für die Raubmilbe *Amblyseius andersoni*

Amblyseius andersoni wurde im Labor gezüchtet, wobei ausschließlich die Reibblattgallmilbe *Colomerus vitis* als Nahrung verwendet wurde. Die Versuche erfolgten bei 25° C, 80% r.L. und einer Photoperiode von 16 h hell : 8 h dunkel. Die Zuchtgefäße bestehen aus Polystyrolplatten mit Wasserbarrieren und dachförmig gefalteten Folienstücken, die den Raubmilben als Verstecke und zur Eiablage dienen. *C. vitis* wurde aus befallenen Reibblättern ausgeschüttelt. Die Entwicklungszeit für *A. andersoni* vom Ei zur adulten Milbe dauerte 6 Tage. Die Weibchen lebten durchschnittlich 48 Tage (41 bis 58), die Männchen 42 Tage (29 bis 49). Einzelne Weibchen lebten ohne Fütterung bis zu drei Monate und nahmen in dieser Zeit nur Wasser auf. Die Eiablageperiode dauerte 25 Tage (23 bis 37). Die durchschnittliche tägliche Eiablage war mit 2,1 Eiern sehr hoch. Die Milben legten im Durchschnitt 53 Eier ab (44 bis 75). Die Ergebnisse zeigen, daß *A. andersoni* eine hohe Vermehrungsrate aufweist, wenn als Nahrungsquelle ausschließlich *C. vitis* zur Verfügung steht. Die Fraßleistung der Weibchen ist deutlich höher als die der Männchen und der Nymphen. Bei einem Überangebot an Beutetieren fraßen die Weibchen täglich 104 (71 bis 159) Individuen von *C.vitis*; Männchen und Nymphen fraßen nur etwa ein Drittel dieser Menge.

Aufgrund der Laborbefunde darf vermutet werden, daß *A. andersoni* als natürlicher Gegenspieler von *C. vitis* eine wichtige Rolle im integrierten Weinbau spielen kann.

K.J. Schirra u. F. Louis

Landes- Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft,
Weinbau und Gartenbau, Abt. Phytomedizin, Neustadt/Wstr.

Auswirkungen einer mehrjährigen biotechnischen Traubenwickler-
Bekämpfungsmethode auf die Arthropodenfauna im Weinberg

Im Rahmen eines dreijährigen, vom BML geförderten Forschungs-
vorhabens wurden Auswirkungen einer biotechnischen Trauben-
wickler-Bekämpfungsmaßnahme (Einsatz von arteigenem Sexualphe-
romon: "Konfusionsmethode") auf die Arthropodenfauna in Reb-
flächen untersucht. Probenahmen erfolgten im Bereich der
Laubwand, des Bodens und der Stammregion.

An der Laubwand lagen die relativen Abundanzen für Araneida,
Hymenoptera und Neuroptera innerhalb der Pheromonflächen zum
Teil deutlich höher als in den insektizidbehandelten Ver-
gleichsflächen.

Die Arthropodenfauna am Rebstamm bestand aus wenigen Arten.
Auffallend war die hohe Dominanz der Spinnen. Alle Stammanal-
ysen ergaben für pheromonbehandelte Flächen wesentlich höhere
Individuendichten.

Die Auswertung der Bodenfauna lieferte keine nachweisbaren
Unterschiede zwischen beiden Varianten.

Der Springwurmwickler *Sparganothis pilleriana* trat als ein-
ziger Rebschädling im gesamten Untersuchungszeitraum in aus-
wertbarer Abundanz auf. Innerhalb der Pheromonparzellen wur-
den etwas höhere Befallsstärken registriert, die jedoch immer
weit unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle lagen.

Eine Gesamtbetrachtung der Freilandergebnisse machte deutlich,
daß das biotechnische Verfahren vor allem bei Anwendung über
einen längeren Zeitraum positive Auswirkungen auf den Bestand
an Nutzarthropoden im Agrarökosystem Weinberg hat.

In Laborversuchen wurde der Einfluß des Traubenwickler-Phero-
mons (Z-9-Dodecenylnacetat) sowie der in den Vergleichsflächen
applizierten Wirkstoffe Deltamethrin und Parathion-methyl auf
vier Nutzarthropodenarten getestet. Im Gegensatz zu den beiden
Insektiziden hatte die Pheromonkomponente keine schädigenden
Nebenwirkungen auf die untersuchten Arten.

C. Falconi and K. Mendgen

Universität Konstanz, Fakultät für Biologie, Lehrstuhl Phytopathologie, Konstanz

The development of epiphytic fungi on *Malus comunis* c.v. Golden Delicious and their potential use against postharvest pathogens

During the 1989 season, leaves were collected randomly in an orchard 10 km east of Konstanz from unsprayed *Malus comunis* c.v. Golden Delicious trees. Fungi from the phylloplane were isolated by a maceration-dilution plating method. Samples were dispersed in molten potato dextrose agar containing 0.5 g l^{-1} streptomycin sulfate. After one week of incubation at 20° C in the dark, fungal colonies were counted. The individual fungal colonies were identified whenever possible to the species level directly from the dilution plates. Variability in the number of microorganisms isolated was assessed by the Wilcoxon non-parametric range test.

Fungi isolated from apple leaves were mostly species of Hyphomycetes (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Trichotecium*, *Acremonium*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Dendriphyella*, *Chaetomium*, *Coniothyrium*, *Stemphyllium*, *Myrothecium*, *Torula*, *Ulocladium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Spilocaea*), Coelomycetes (*Phoma*, *Coniothyrium*), Zygomycetes (*Rhizopus*, *Syncephalis*, *Mucor*, *Zygorrhynchus*), or Ascomycetes (*Botrytis cinerea*, *Sordaria*, *Chaetomium*, *Pleospora*). The number of isolations of a certain species varied significantly throughout the year. During the spring *Cladosporium herbarum*, *Epicoccum purpurascens*, *Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima* were predominant. During the summer, *Cladosporium sphaerospermum*, *Penicillium frequentans*, *Acremonium strictum*, *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Epicoccum purpurascens* were found more frequently. To study the interaction of the fungi, dual cultures of a normally occurring pathogen and a potentially antagonistic species from the phylloplane were established. the percentage inhibition of radial growth of the pathogen was recorded after 10 days.

Five of 12 resident fungi (*Epicoccum purpurascens*, *Fusarium* spp., *Chaetomium* spp., *Trichotecium roseum*, and *Trichoderma harzianum*) were antagonistic to *Botrytis cinerea*. Seven species (*Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *Trichotecium roseum*, *Acremonium strictum*, *Trichoderma* spp., *Chaetomium globosum*, and *Epicoccum purpurascens*) significantly reduced ($P \leq 0.005$) the growth of *Monilinia fructigena*.

To perform *in vivo* assays, surface sterilized apple fruits were wounded and inoculated with 20 μ l of a water suspension of the antagonist ($10^4 - 10^7$ spores / wound). After drying for 20 - 30 min wounds were inoculated with several concentrations of the pathogens *B. cinerea* (10^4 to 10^6 spores ml^{-1}) and *M. fructicola* ($10^4 - 10^6$ spores ml^{-1}).

Although many fungi were inhibitory in the test performed in petri dishes, only few fungi prevented fruit decay. Complete protection against *B. cinerea* was observed with *Acremonium strictum*, *Trichoderma* spp., *Epicoccum purpurascens*, *Cladosporium cladosporioides*.

C. Falconi and K. Mendgen

Universität Konstanz, Fakultät für Biologie, Lehrstuhl
Phytopathologie, Konstanz

Inhibition of postharvest pathogens by epiphytic bacteria
isolated from *Malus communis* c.v. Golden Delicious.

Several bacteria antagonistic to the postharvest pathogens *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. and *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey were isolated from leaves and fruits. Many *Pseudomonas* spp. and *Bacillus* spp., were found to be inhibitory to the growth of *Botrytis cinerea* as determined by a novel nutrient broth yeast, potato dextrose agar-based bioassay technique. These bacterial isolates inhibited growth of *Botrytis cinerea* between 70 and 80 %.

Apples were wounded and first inoculated with a variety of *Bacillus* spp. (2×10^8 CFU ml⁻¹) or *Pseudomonas* spp. (9×10^8 CFU ml⁻¹) and subsequently inoculated with *B. cinerea* or *Monilinia fructigena* (10^4 to 10^7 spores ml⁻¹). The wounded apples treated with a suspension of *Bacillus* spp. (2×10^8 CFU ml⁻¹) or *Pseudomonas* spp. (7×10^8 CFU ml⁻¹) completely prevented disease over a 3 week period. Subsequently, rot symptoms appeared. For comparison, *Trichoderma polysporum* (4×10^8 spores ml⁻¹) was applied to the apple wounds before inoculation with these two pathogens. *B. cinerea* was inhibited by 80 - 90 % and *Monilinia fructigena* by 90 - 100 %, over a period of six weeks.

A. Schiewe und K. Mendgen

Universität Konstanz, Fakultät für Biologie, Lehrstuhl
Phytopathologie, Konstanz

Biologische Bekämpfung der Lagerfäuleerreger *Pezicula malicorticis* und *Nectria galligena* auf Äpfeln

Natürlich vorkommende Mikroorganismen wurden von Äpfeln und aus der Zweig- und Phyllosphäre von Apfelbäumen isoliert. Etwa 700 Isolate wurden *in vitro* auf antagonistische Wirkung gegenüber den Fäulniserregern *Pezicula alba*, *Pezicula malicorticis* und *Nectria galligena* getestet. Mikroorganismen, die das Wachstum der Pathogene behinderten, wurden selektiert und anschliessend *in vivo* an künstlich verwundeten Äpfeln der Sorte Golden Delicious getestet.

Von 84 Isolaten die unter *in vitro* Bedingungen antagonistische Wirkung zeigten, reduzierten *in vivo* vier Bakterienisolate und vier Pilzisolate die Faulstellenentwicklung der Pathogene *Pezicula malicorticis* und *Nectria galligena* deutlich. Die antagonistische Wirkung der Mikroorganismen war abhängig von der Versuchstemperatur und von der Konzentration des Inokulums.

Ackerbau - Raps

K. Zeise, D. Seidel

Universität Rostock,
 Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Wechselwirkungen zwischen den Erregern der
 "Krankhaften Abreife" des Winterrapses

In einem Fungizidversuch ließen sich über die differenzierte Bekämpfbarkeit der am Komplex der "Krankhaften Abreife" beteiligten Erreger deren Wechselwirkungen im Schadgeschehen beurteilen. Es konnten folgende Schlußfolgerungen abgeleitet werden:

- 1) Durch zweimalige Applikation von Sportak im Herbst und Frühjahr wurden *Cylindrosporium concentricum* Grev. und *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. wirksam kontrolliert. *Verticillium dahliae* Kleb. war durch Fungizideinsatz nicht zu bekämpfen.
- 2) Zwischen einzelnen Erregern des Krankheitskomplexes traten direkte Wechselwirkungen auf; 1989 erwies sich *C.concentricum* als Wegbereiter für den *Phoma*-Stengelbefall.
- 3) Ein Einfluß anderer pilzlicher Krankheitserreger auf *V.dahliae* bestand insofern, als durch ihre Bekämpfung die Welkesymptome geringfügig verzögert bzw. abgeschwächt wurden.
- 4) Die im Komplex wirkenden Krankheitserreger verursachten im Vergleich zu den fast ausschließlich mit *V.dahliae* befallenen Pflanzen keine deutlich höheren Ertragsverluste.
- 5) Jeglicher Pilzbefall, der einzeln oder im Komplex mit anderen in der Reifephase zum Tragen kommt und die Notreife des Rapses einleitet, verursacht Ertragsverluste in vergleichbarer Höhe.

B. Deuker-Isermeyer, R. Großkopf, G. Kellner und H.-H. Hoppe
Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Witzenhausen

Freilanduntersuchungen zur Bedeutung des Anteils aggressiver Isolate von
Leptosphaeria maculans (Desm.) Ces. et de Not. für die Entwicklung und Be-
kämpfung der Wurzelhals- und Stengelfäule an Winterraps

Leptosphaeria maculans (Desm.) et de Not. verursacht an Winterrapspflanzen die Wurzelhals- und Stengelfäule. Für den Pilz sind Isolate nachgewiesen worden, die sich stark in ihrer Aggressivität unterscheiden. In den Vegetationsperioden 1988/89 und 1989/90 wurden an Standorten mit unterschiedlichem Anteil aggressiver Isolate Befallsbeginn und Befallsverlauf beobachtet sowie Bekämpfungsversuche durchgeführt. Auf Standorten mit hohem Anteil aggressiver Isolate (> 80 %) waren die Blattsymptome im Herbst früher, häufiger und stärker ausgeprägt als auf Standorten mit geringem Anteil (< 20 %) aggressiver Isolate. Befallshäufigkeit und Befallsstärke der Rapspflanzen waren 1989 zum Entwicklungsstadium 85/87 am Standort mit > 80 % aggressiven Isolaten doppelt so hoch wie am Standort mit einem Anteil von unter 20 % aggressiven Isolaten.

Bekämpfungsmaßnahmen, die im Herbst durchgeführt wurden, senkten die Befallswerte (BW, AMP-Skala 1-4) am Wurzelhals geringfügig stärker als solche im Frühjahr. Ab einer Befallsstärke von 1,5 BW wurden, unabhängig von ihrer Höhe, die Befallswerte nach Fungizideinsatz um 0,13 - 0,40 BW gesenkt. 1989 waren Bekämpfungsmaßnahmen, die am Standort mit geringem Befall durchgeführt wurden, unwirtschaftlich. (Die Ernte 1990 war noch nicht abgeschlossen.)

An drei Standorten wurden über mehrere Jahre Ascosporenisolate auf den Anteil aggressiver Isolate hin untersucht. Am Standort mit fast ausschließlich aggressiven Isolaten veränderte sich die ursprünglich ermittelte Verteilung nicht. An den zwei Standorten mit niedrigem Anteil aggressiver Isolate wurde eine Zunahme beobachtet.

Ein Schnelltest zum Nachweis aggressiver Isolate steht noch nicht zur Verfügung. Blattbonituren im Herbst und Wurzelhalsbonituren zum Vegetationsende geben wertvolle Hinweise auf den Befallsdruck. Auf Schlägen mit einem Anteil von < 20 % aggressiven Isolaten wurden unter den Witterungsbedingungen der vergangenen 3 Vegetationsperioden nach dem System der amtlichen Mittelprüfung Befallswerte von höchstens 1,53 bonitiert. Im Herbst traten auf den unteren Blättern dieser Rapsbestände Befallshäufigkeiten von höchstens 30 % auf. Diese Grenzwerte sind als erste Anhaltspunkte zu sehen und müssen durch weitere Versuche abgesichert werden.

B. Holtschulte und R. Heitefuss

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz
Georg-August-Universität Göttingen

Untersuchungen zur Biologie und Bedeutung von *Verticillium dahliae* und *Leptosphaeria maculans* (anamorph: *Phoma lingam*) innerhalb des Erregerkomplexes der Krankhaften Abreife im Raps

Seit mehr als 10 Jahren werden vor allem auf vielen Flächen Schleswig-Holsteins mit langjährigem Rapsanbau in der Fruchtfolge vorzeitig abreifende Pflanzen beobachtet. Hauptursachen dieser sogenannten Krankhaften Abreife sind bei den pilzlichen Schaderregern in erster Linie *Verticillium dahliae* und *Phoma lingam*. Während umfangreiche Untersuchungen über *Phoma lingam* aus vielen Forschungsarbeiten vorliegen, ist über die Wirt-Pathogen Interaktionen Raps-*Verticillium dahliae* bisher wenig bekannt.

In mehrjährigen epidemiologischen Untersuchungen auf ausgesuchten Standorten Schleswig-Holsteins konnte mit Hilfe erarbeiteter Nachweismethoden gezeigt werden, daß *Verticillium dahliae* bereits im frühen Herbst bis zu 30 % der Pflanzen im Wurzelbereich infizieren kann und somit, ähnlich wie es für *Phoma lingam* nachgewiesen werden konnte, über eine sehr lange Latenzphase im Wirtsgewebe verfügt. Erste makroskopisch sichtbare Symptome erscheinen im Verlauf der Vegetationsperiode erst wenige Wochen vor der Ernte im Entwicklungsstadium 85/87.

Die Tatsache, daß bei der Aufnahme der an der Krankhaften Abreife beteiligten Erreger im Jahr 1989 auf nahezu allen geprüften Standorten *Verticillium dahliae* zu einem hohen Prozentsatz (bei mittlerer bis hoher Befallsintensität) an den vorzeitig abgereiften Pflanzen nachgewiesen werden konnte, unterstreicht die außergewöhnliche Bedeutung von *Verticillium dahliae* im Erregerkomplex der Krankhaften Abreife.

Mit Hilfe neuentwickelter Methoden zur künstlichen Inokulation des Rapses mit *Verticillium dahliae* unter Gewächshausbedingungen konnte gezeigt werden, daß eine schnelles Vordringen in das Xylem der Wurzel wenige Tage nach der durchgeführten Tauchinokulation lichtmikroskopisch erfaßt werden konnte.

Erste vorläufige Ergebnisse zum Nachweis der Aktivität verschiedener zellwandzerstörender Enzyme (Polygalacturonase, Pektatlyase, Cellulase, Xylanase, β -1,3 Glucanase) von *Verticillium dahliae* bzw. *Phoma lingam* unter in vitro-Bedingungen belegen eine starke Abhängigkeit der Höhe der Aktivitäten vom eingesetzten Substrat. Derzeit laufende in planta-Untersuchungen nach künstlicher Inokulation ergaben bisher nur geringe Übereinstimmungen mit den Ergebnissen aus den vorangegangenen in vitro-Versuchen.

A. Günzelmann und V.H. Paul

Universität - GH - Paderborn, Labor für Phytomedizin, 4772 Bad Sassendorf

Symptomatologie und Frühdiagnose von *Verticillium dahliae* an *Brassica napus*

Die Ansprache von Verticillium - Befall an Winterraps ist im Vergleich zu anderen Krankheiten relativ schwierig: Frühsymptome sind leicht mit denen anderer Pilze zu verwechseln, spezifische Symptome werden im Feld erst sehr spät ausgebildet (Microsclerotien). Die Ausbildung von Symptomen setzt mit der Abreife der Pflanzen ein, entwickelt sich dann aber sehr schnell, so daß Sortenvergleiche nur innerhalb homogener Abreifegruppen erfolgen sollten. In trockenen Sommern kann die Ausbildung von Microsclerotien ganz unterbleiben oder stark reduziert sein. Eine Differenzierung von Sorten wird weiter durch die meist starke Variabilität der Inokulumdichte am Versuchsstandort erschwert. Zwischen verschiedenen Standorten ergeben sich Abweichungen durch Faktoren wie Wasserversorgung und Befall mit anderen Pilzen wie z.B. Cylindrosporium concentricum. Dennoch konnten geringe Anfälligkeitsunterschiede zwischen Sorten festgestellt werden.

Eine frühe Diagnose im Labor ist mit den konventionellen, histologischen oder mikrobiologischen Methoden möglich. Neuerdings kann Verticillium - Befall durch einen serologischen Test (ELISA) festgestellt werden. Damit steht nun eine sehr empfindliche, sichere und schnelle Methode zur Verfügung, die zudem auch in der Durchführung wesentlich einfacher ist als andere Methoden.

Bei Versuchen mit künstlicher Infektion konnten Sortenreaktionen bereits nach sechs bis acht Wochen differenziert werden. Die beobachteten Unterschiede scheinen mit den Feldbonituren übereinzustimmen.

J. Ceynowa

Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel

Auftreten und Bekämpfung von *Cylindrosporium concentricum* Grev. an Winterraps in Schleswig-Holstein

Die durch *Cylindrosporium concentricum* Grev. (Perfektform *Pyrenopeziza brassicae* Sutton & Rawlinson) verursachte Weißfleckenkrankheit (Light leaf spot) hat im Winterrapsanbau Schleswig-Holsteins erheblich an Bedeutung gewonnen. Dies ist in erster Linie auf die ungewöhnlich milde Winterwitterung ("Englische Winter") während der Jahre 1987 bis 1990 zurückzuführen.

Erste Blattsymptome wurden zwischen Anfang Januar und Ende Februar beobachtet. Latente Infektionen waren bereits vier bis sechs Wochen früher nachweisbar. Typisch für den Anfangsbefall war das nesterweise Auftreten. Durch Ausstreuen von verseuchtem Rapsstroh in Versuchsparzellen wurde die Befallsstärke im Frühjahr deutlich erhöht; ein früherer Krankheitsausbruch wurde jedoch gegenüber natürlich befallenen Rapsbeständen nicht festgestellt.

Der stärkste Blattbefall wurde während der Streckungsphase des Rapses in den Monaten März/April beobachtet. Die weitere Ausbreitung auf Blüten und Schoten wurde durch die regelmäßig auftretende Trockenheit Anfang Mai weitgehend unterbrochen. Die regionale Befallsverteilung war sehr heterogen. Frühe Saattermine, eine üppige Vorwinterentwicklung und der Anbau anfälliger Sorten (z.B. Ceres, Lirabon) erhöhten die Befallswahrscheinlichkeit.

Die Fungizide Sportak und Folicur erwiesen sich als gut wirksam gegen die Cylindrosporiose. Gute Bekämpfungserfolge wurden weitgehend unabhängig vom Anwendungstermin (Herbst, Winter oder Frühjahr) erzielt. Durch eine Behandlung zu Beginn des Streckungswachstums im Frühjahr war es möglich, die Sporulation des Pilzes auf den älteren Blättern über mehrere Wochen zu hemmen und den Neuzuwachs wirksam vor Neubefall zu schützen.

W. Zornbach

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

Mycosphaerella brassicicola (DUBY) LINDAU, der Erreger der Ringfleckenkrankheit an Cruciferen *

Die Ringfleckenkrankheit (Erreger: *Mycosphaerella brassicicola* (DUBY) LINDAU) wurde in der Bundesrepublik Deutschland erstmals 1978 an Weißkohl nachgewiesen. 1985 und 1987 trat die Krankheit in den norddeutschen Kohlanbaugebieten epidemisch auf. An Winterraps wurde sie 1986 zuerst beobachtet. Alle grünen Pflanzenteile, insbesondere jedoch ausgereifte Blätter, werden infiziert.

M. brassicicola ist ein Ascomycet, dessen bicelluläre, hyaline Ascosporen durch den Wind verbreitet werden. Eine Konidienform ist nicht bekannt. Die Keimhyphen der Ascosporen dringen durch Stomata in die Wirtspflanzen ein. Die Inkubationszeit dauert bei 20 °C 10 bis 14 Tage. Vier Wochen nach der Infektion bilden die Spermogonien Spermation, die nicht keimfähig sind und ausschließlich der Spermatisierung der Pseudothecien dienen. Diese sind sechs Wochen nach der Infektion reif.

Epidemiologisch besteht in den norddeutschen Kohlanbaugebieten eine enge Verknüpfung zwischen Kohl- und Winterrapsanbau durch die sich ergänzenden Vegetationsperioden beider Kulturen. Dem Erreger stehen in den Anbaugebieten ganzjährig Wirtspflanzen zur Verfügung, so daß die notwendigen vier Infektionsperioden (drei bis vier Tage durchgehende Blattnässe bei 15 °C bis 20 °C, bei niedrigeren Temperaturen entsprechend längere Blattnässeperioden) zum Erreichen einer epidemieauslösenden Inokulumdichte durchlaufen werden können, wenn die Witterung ausreichend feucht ist.

Zum Wirtspflanzenkreis gehören *Brassica carinata* BRAUN, *B. chinensis* L., *B. juncea* (L.) CERN., *B. napus* L., *B. nigra* (L.) KOCH, *B. oleracea* L. und *Thlaspi arvense* L. (selten).

Der Pilz überdauert ungünstige Perioden an Pflanzenresten. In Kohllagern kann er bei Temperaturen von 0 °C noch wachsen und Schäden verursachen.

*) Zusammenfassung einiger Ergebnisse folgender Veröffentlichung: Zornbach, W. (1990): Untersuchungen zur Pathogenese, Epidemiologie und Bekämpfbarkeit von *Mycosphaerella brassicicola* (DUBY) LINDAU, dem Erreger der Ringfleckenkrankheit an Cruciferen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, No. 262. Dank geht an das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei des Landes Schleswig-Holstein, das die Untersuchungen finanziell unterstützte.

F. Daebeler

Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie
und Pflanzenschutz

Untersuchungen zu ökologischen Faktoren bei der Bekämpfung
von Schaderregern im Winterraps

Der gegenwärtige Anbau des Winterrapses in der DDR mit seinem Schwerpunkt in Mecklenburg hat eine deutliche Förderung wichtiger Schaderreger (SE) nach sich gezogen. Die Ursachen sind in erster Linie in der Erhöhung des Anbauumfanges und der in diesem Prozeß veränderten Anbaustruktur zu suchen. Ziel langjähriger Untersuchungen war die Klärung ökologischer Zusammenhänge, um sie im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes zu nutzen.

Verlauf und Art der Besiedlung durch SE werden nachhaltig beeinflußt von der Lage des Schlages zu den Ruheplätzen der SE, ihrem Flugvermögen, dem Dispersionsverhalten oder bei pilzlichen SE von der Windverfrachtung ihrer Sporen. Eine enge räumliche Nachbarschaft begünstigt in jedem Fall die Besiedlung.

Die Fruchtfolge hat sich zur Einschränkung insbesondere pilzlicher SE bewährt.

Aussaattermin, Bestandesdichte, Wüchsigkeit und Entwicklungsstadium sind bei der Bekämpfungsentscheidung zu berücksichtigen. Unausgeglichene, lückige Bestände und verzögerter Blühverlauf begünstigen die Vermehrung tierischer SE.

Parasiten und Prädatoren verdienen Beachtung. Bei einer zukünftigen Flurgestaltung sind die positiven Effekte einer reich strukturierten Agrarlandschaft zu beachten.

F. Lauer, P. van Sloun
RHONE-POULENC AGRO GMBH, Köln

Langjährige Erfahrungen mit Verisan^R bei der Bekämpfung von Rapskrankheiten in der Bundesrepublik Deutschland

Nach mehrjähriger Anwendung zur Bekämpfung der Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) erhielt Verisan als erstes Fungizid in der Bundesrepublik Deutschland eine Zulassung zur Bekämpfung der Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*). Zur Zeit wird die Entwicklung von Verisan zur Bekämpfung der Wurzelhals- und Stengelfäule (*Phoma lingam*) betrieben.

Gegen Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) wurde 1981-1988 Verisan 3 l/ha in 32 Versuchen zum EC 63 geprüft. Der durchschnittliche Befall konnte von 16,4 % auf 9,5 % vermindert werden und führte zu einem Ertragsanstieg von 3,2 dt/ha.

Gegen Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*) wurde 1983-1988 Verisan 3 l/ha in 16 Versuchen zum EC 65/69 geprüft. Der durchschnittliche Befall wurde von 14,7 % auf 5,7 % gesenkt. Der Einsatz von Verisan verhindert einen Ertragsausfall von 3,6 dt/ha.

Gegen Wurzelhals- und Stengelfäule (*Phoma lingam*) wurde 1988-1990 Verisan in 23 Versuchen zum EC 26 (Herbst)bzw. EC 31 (Frühjahr) geprüft. Neue Erkenntnisse zur Biologie des Erregers ermöglichten eine wissenschaftliche Begründung und Untermauerung von Herbstbehandlungen.

Fungizide Wirkung von 3 l/ha Verisan gegen *Phoma lingam*

VARIANTE	BS (Befallsstärke, Noten 1-4)
UNBEHANDELT	2,22
VERISAN 3 l/ha EC 26 (Herbst)	1,88
VERISAN 3 l/ha EC 31 (Frühjahr)	2,07

Es ist ersichtlich, daß die Herbstanwendung mit Verisan den Verlauf der Krankheit am stärksten beeinflußt und die BS beachtlich reduziert. Für die Herbstbehandlungen wurden Ertragssteigerungen von 6-8 % ermittelt. Die Frühjahrsanwendung mit Verisan gegen *Phoma* hat einen geringeren Einfluß auf den Krankheitsverlauf.

R = reg. Warenzeichen Rhone-Poulenc AGRO S.A., Lyon

Virologie

E. Pfeilstetter, L. Kunze* und V. Zinkernagel

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU München, Freising-Weißenstephan

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

Vorkommen von Tombusviren in Obstgärten und Fließgewässern Oberfrankens

In vierjährigen Untersuchungen über das Auftreten der Virösen Zweignekrose an Süßkirschen in Oberfranken zeigte sich eine weite Verbreitung der Krankheit. Bis zum Sommer 1990 waren insgesamt 32 Befallsstellen mit annähernd 450 erkrankten Bäumen bekannt. Es bestehen große Unterschiede sowohl in den Befallsstärken der Kirschgärten, als auch im Schädigungsgrad der betroffenen Bäume.

Die Erkrankung wurde bisher immer auf Befall mit dem petunia asteroid mosaic virus (PAMV), einem bodenübertragbaren Tombusvirus, zurückgeführt. 1987 konnte noch ein weiteres Tombusvirus, das carnation Italian ringspot virus (CIRV), nachgewiesen werden. Die Symptome an Süßkirschen sind mit denen des PAMV identisch. Die Unterscheidung beider Viren ist nur auf serologischem Wege möglich. Mittlerweile konnte das CIRV in 109 Bäumen aus 6 Anlagen nachgewiesen werden.

Im Zusammenhang mit der Epidemiologie beider Viren wurden aus der Umgebung befallener Bäume krautige Pflanzen gesammelt und mittels ELISA getestet. PAMV-Befall konnte bisher in folgenden Arten nachgewiesen werden: *Anagallis arvensis*, *Chenopodium album*, *C. hybridum*, *C. polyspermum*, *C. strictum*, *Solanum nigrum*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*. Der Nachweis von CIRV gelang in: *Fragaria vesca* und *Lapsana communis*. Der Befall beschränkte sich immer nur auf wenige Pflanzen und rief auch keine deutlichen Symptome hervor. Die genannten Arten scheinen daher als "Zeigerpflanzen" für die beiden bodenübertragbaren Viren nicht geeignet.

Wasserproben aus Bächen in der Umgebung bekannter Befallsstellen wurden auf das Vorkommen von Tombusviren untersucht. Es konnte sowohl PAMV, als auch CIRV nachgewiesen werden, außerdem ein weiteres Tombusvirus, das noch nicht eindeutig identifiziert worden ist.

H.-H. Kassemeyer
Staatliches Weinbauinstitut, Freiburg

Untersuchungen über das Vorkommen von Closteroviren in
Weinreben mit Blattrollkrankheit

Die Blattrollkrankheit der Weinrebe führt zu verminderter Leistungsfähigkeit und verkürzter Lebensdauer der befallenen Pflanzen. Aus diesem Grund müssen Reben, die der Gewinnung von Rebenpflanzgut dienen, frei vom Erreger dieser Krankheit sein. In verschiedenen europäischen und außereuropäischen Weinbaugebieten konnten Closteroviren in blattrollkranken Reben nachgewiesen werden. Diese Viren können nur dann ursächlich mit der Blattrollkrankheit in Verbindung gebracht werden, wenn sie ausschließlich in Pflanzen mit typischen Krankheitssymptomen gefunden werden. In einer vergleichenden Untersuchung gesunder und kranker Reben der in Deutschland üblicherweise angebauten Keltertrauben- und Unterlagensorten bestätigte sich der Zusammenhang zwischen den Symptomen der Blattrollkrankheit und dem Vorkommen von Closteroviren. Zum sicheren und schnellen Nachweis blattrollkranker Wein- und Unterlagsreben wurde ein ELISA-Verfahren etabliert.

Aus Blättern und Phloemextrakten von Reben mit Symptomen der Blattrollkrankheit konnten Closteroviren isoliert und mit Hilfe der Immunosorbent-Elektronenmikroskopie als Grapevine leafroll virus Typ 1 und 3 (GLRV₁, GLRV₃) charakterisiert werden. In den meisten Fällen lagen Infektionen mit GLRV₁ vor; mit GLRV₃ waren nur wenige Pflanzen infiziert. Mit gereinigten Closteroviren wurden spezifische Antikörper gewonnen. Diese reagierten im ELISA ausschließlich mit Proben blattrollkranker Reben.

Aus zufällig ausgewählten Rebanlagen wurden Blattproben augenscheinlich gesunder Reben und solcher mit Symptomen der Blattrollkrankheit entnommen. Hierbei wurden die wichtigsten Keltertrauben- sowie Unterlagssorten berücksichtigt. Die Untersuchung der Proben mit ELISA ergab, daß GLRV₁ weit verbreitet ist, während GLRV₃ im Freiland nur an einem Standort vorkam. Bei allen Sorten zeigten ausschließlich Reben mit den typischen Symptomen positive Reaktionen im ELISA.

G. Proeseler, A. Stanarius und G. Szigat

Institut für Phytopathologie Aschersleben und
Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow

Verbreitung von barley mild mosaic virus und barley yellow
mosaic virus in der DDR sowie Gegenmaßnahmen

Gelbmosaikkrankhe Wintergerste wurde seit 1983 beobachtet. Die Krankheit wird verursacht durch barley mild mosaic virus (BaMMV) und barley yellow mosaic virus (BaYMV). Eine Ausbreitung von West nach Ost war feststellbar. Die registrierte Befallsfläche nahm besonders in den Jahren 1989 und 1990 zu. Einzelne Kreise, zum Beispiel Heiligenstadt, Mühlhausen und Weimar, sind bereits massiv verseucht.

In diesem Jahr wurden in Aschersleben Wintergerstenproben von 80 Standorten untersucht, die vom Norden bis zum Süden über das gesamte Territorium der DDR verteilt waren. In 42 Proben kamen beide Viren vor, in 20 war nur das BaMMV und in 18 nur das BaYMV nachweisbar. Daraus kann jedoch nicht abgeleitet werden, daß an bestimmten Standorten beide Viren und an anderen nur das eine oder andere vorkommen. Die Nachweismöglichkeit des einzelnen Virus hängt besonders vom Untersuchungszeitpunkt und von der Wintergerstensorte ab.

Analog zu den Untersuchungen in den Vorjahren enthielten die Wintergerstenpflanzen von 6 Genotypen im Februar/März das BaYMV in höheren Konzentrationen, während das BaMMV ab April bis zur beginnenden Abreife dominierte. In den Pflanzen eines Zuchtstammes war während des gesamten Untersuchungszeitraumes nur das BaMMV nachweisbar.

Die effektivste Gegenmaßnahme auf Befallsstandorten besteht im Anbau virusresistenter Sorten. Seit dem Jahre 1988 ist die Sorte 'Viresa' zugelassen, die gegen BaMMV und BaYMV resistent ist. Sie zeichnet sich durch hohe und stabile Erträge in allen Anbaugebieten aus, so daß ihr Flächenanteil 1989/90 mehr als 100 000 ha betrug. Hinweise für das Vorkommen des resistenzüberwindenden Stammes des BaYMV liegen bis jetzt nicht vor.

Eppler, A. & Kheder, M.A.*

Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, 63 Gießen
 *): jetzige Adresse: Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Zagazig University, Zagazig, Ägypten

Zur Verbreitung samenbürtiger Viroser in lokal produziertem Leguminosensaatgut in Ägypten

Samenbürtige Viruserkrankungen sind für den Phytopathologen eine Herausforderung, denn einerseits ist ihre Ausbreitung auch über Länder- und Kontinentgrenzen hinaus durch die Verschleppung mit Saatgut für Anbau- oder auch nur Zuchtzwecke erleichtert, andererseits bieten sich durch geeignete Saatgut-Prüfungs- und Anerkennungsmaßnahmen Möglichkeiten der Einschränkung und Bekämpfung. Um den Grad der Verseuchung des in der Regel lokal produzierten Leguminosensaatguts in Ägypten zu ermitteln, wurden einem Raster folgend auf möglichst vielen Märkten Saatgut von *Vicia faba*, *Phaseolus vulgaris*, *Cicer arietinum*, *Vigna sinensis*, *Lens culinaris*, *Pisum sativum* und *Glycine max* erworben und die daraus angezogenen Pflanzen auf Virusbefall untersucht. *Vicia faba*-Saatgut wurde an 40 Orten gesammelt und 430 Proben wurden auf Befall mit Broad Bean Stain Virus (BBS_{St}V), Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV), und Echtem Ackerbohnenmosaik Virus (EAMV) geprüft. Die für alle Proben ermittelten durchschnittlichen Befallsraten lagen bei 6.7%, 1.8% und 4.8%. Bei der Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*) wurden Proben von 18 Standorten geprüft und zwar auf Befall mit dem Bean Common Mosaic Virus (BCMV) und dem Gurkenmosaik Virus (CuMV). Die Viren wurden in 23% bzw. 7% der untersuchten Proben gefunden. Samen von Kichererbsen (*Cicer arietinum*) waren an 12 Orten erhältlich und in Proben von 6 der Orte fand sich PSbMV, insgesamt in 5% der untersuchten Proben. Von der Kundebohne (*Vigna sinensis*) konnten 33 Samenchargen von 30 Orten auf Befall mit Cowpea Mild Mosaic Virus (CopMMV), BYMV, Cowpea Mosaic Virus (CopMV) und CuMV getestet werden. Nur die beiden letztgenannten wurden nachgewiesen und die Befallsraten lagen bei 33% bzw. 4%. Von Linsen wurden 160 Proben von 12 Herkünften überprüft. Weder Pea Enation Mosaic Virus (PEMV), BYMV und CuMV, noch Tomato Bushy Stunt Virus (ToBSV) oder CopMV wurden nachgewiesen, aber in 8% der Proben fand sich PSbMV. Außerdem wurde aus einer Probe aus Mittelägypten ein TOBAMO-ähnliches Virus isoliert. Von Erbsen konnten 12 Herkünfte überprüft werden. Pea Streak Virus (PStV) fand sich in 1.7%, PEMV in 4% und PSbMV in 24% der untersuchten Proben. Bei der Soyabohne (*Glycine max*) konnten Proben von elf Orten auf Befall mit fünf verschiedenen Viren untersucht werden. Nur das Soybean Mosaic Virus (SoyMV) und das Arabis Mosaic Virus (ArMV) waren zu entdecken und zwar mit einem Durchschnittsbefall von 14% und 3.6%. Insgesamt zeigte sich also eine weite Verbreitung samenbürtiger Viren im lokal vermehrten Ägyptischen Leguminosensaatgut. Vor der Untersuchung war jedoch für einige der Viren, wie z.B. das PSbMV eher eine noch höhere Verseuchung postuliert worden. Dies mag einerseits daran liegen, daß sich in den letzten Jahren immer mehr neue Sorten gegenüber den alten traditionellen Sorten durchgesetzt haben, andererseits besitzt das traditionelle Vermehrungs- und Vermarktungssystem offenbar doch über Selektionsmechanismen, die eine allzu große oder gar vollständige Verseuchung des Saatgutes ausschließen.

H. Kegler, Maria Grüntzig und H.-H. Schimanski

Biologische Zentralanstalt Berlin
 Institut für Phytopathologie Aschersleben
 und
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Sektion Pflanzenproduktion
 Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz

Zur Reaktion der Pflaumenhybride 'K 4' nach Infektion durch das
 Scharka-Virus der Pflaume (plum pox virus)

Die Pflaumenhybride 'K 4' entstammt einer Kreuzung von 'Kirke' x 'Persikovaja' des Forschungsinstitutes für Obstbau Kischinjow. Nach Inokulation mit 19 Isolaten des plum pox virus (PPV) vom Typ "CG" reagiert sie mit Nekrosen und Gummifluß um die Inokulationsstellen und bleibt virusfrei. Dagegen führen 5 PPV-Isolate vom Typ "DI" zu schwachen Blatt- und Fruchtsymptomen, ohne daß Nekrosen auftreten. In den Blättern ist das PPV serologisch nachzuweisen. Die Hypersensibilitätsreaktion von 'K 4' eignet sich demnach zur Differenzierung von PPV-Isolaten im Hinblick auf ihre Pathogenität. PPV-CG-Isolate führen zur Hypersensibilität unabhängig von ihrer unterschiedlichen Virulenz.

Wird 'K 4' mit Knospen PPV-kranker Pflaumensorten okuliert, so wird ein Zusammenhang von Hypersensibilitätsreaktion und sortenspezifischer quantitativer PPV-Resistenz erkennbar: Bei hochanfälligen Sorten sterben die Knospen ab, bei partiell resistenten Sorten treibt ein Teil der Knospen aus und ist virusfrei oder PPV-infiziert und stirbt später ab.

Nachkommen von 'K 4' (K 4-F₁) reagieren nach Infektion mit PPV-CG zum Teil wie 'K 4', zum überwiegenden Teil aber partiell (quantitativ) resistent bis anfällig.

In 'Kirke' und 'K 4' liegen wahrscheinlich qualitative und quantitative PPV-Resistenz vor.

H. Buchenauer, Ch. Fleischmann und D. Stübler

Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und
Pflanzenschutz, Abt. Virologie

Wirksamkeit von Polysacchariden unterschiedlicher Struktur
gegenüber Potato virus Y an *Nicotiana tabacum* var. Xanthi-nc

Spezielle Polysaccharide aus höheren Pflanzen oder mikrobiellen Ursprungs können die Ausprägung von Viruserkrankungen in Pflanzen nachhaltig unterdrücken.

In einem Screening verschiedener Polysaccharide gegen PVY in *Nicotiana tabacum* Xanthi-nc zeigten $\beta(1\rightarrow4,1\rightarrow3)$ -Glucane aus der Flechte *Cetraria islandica* eine deutliche antivirale Wirkung, wenn sie präinfektionell (4daI) oder zeitgleich mit der mechanischen Inokulation auf Blätter ausgebracht wurden.

Während eine Glucankonzentration von 1.000 ppm die Anzahl von TMV-Lokalläsionen um 87% reduzierte, wurde in diesem Wirt die systemische Erkrankung durch PVY vollständig unterdrückt. Nach präinfektioneller Spritzung junger Tabakpflanzen befanden sich 21 Tage nach dem Infektionsversuch mit PVY die Extinktionen im ELISA sowohl in inokulierten Blättern als auch in Folgeblättern auf dem Niveau gesunder Kontrollpflanzen. Die Infektionswahrscheinlichkeit durch *Myzus persicae* wurde unter gleichen Bedingungen um 25% vermindert.

Die Wirkungssicherheit der Substanz vergrößerte sich mit zunehmender Konzentration und abnehmendem Zeitintervall zwischen Anwendung und Inokulation, wurde aber nach hydrolytischer Spaltung des Glucans in niedermolekulare Oligomere vermindert. Das Glucanpräparat hat eine nur auf den Applikationsort begrenzte nicht-systemische Wirkung. Ein Eingriff in frühe Stadien der Infektion bzw. Reproduktion kann als zugrunde liegender Mechanismus angenommen werden.

Weiterführende Experimente zur Wirkungsanalyse werden an Protoplasten sowie in einem in vitro-Translationssystem durchgeführt.

Kieper, F., Rimpler, J., Hellwald, K.H., Buchenauer, H.
 Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
 Universität Hannover

Wirkungssteigerung der RNase A gegenüber dem Southern bean mosaic virus mit zunehmendem Intervall zwischen Behandlung und Inokulation.

Eine präinfektionelle RNase A Behandlung von Phaseolus vulgaris 'Saxa' reduziert den Befall der Pflanzen durch das Southern bean mosaic virus (SBMV). Diese Befallsreduktion wird mit zunehmendem Zeitintervall zwischen Behandlung und Inokulation verstärkt. So liegt der relative Antigengehalt nach Einhaltung einer Wartezeit von 7 Tagen zwischen Behandlung und Inokulation niedriger als 10 %, während bei Einhaltung eines kürzeren Zeitintervalls von 3 Tagen ein relativer Antigengehalt von 50 % im Vergleich zur Kontrolle festzustellen ist. Darüber hinaus zeigt die Behandlung systemische Effekte. Die RNase A Applikation auf Primärblatthälften induziert Resistenz gegenüber SBMV sowohl in unbehandelten Blatthälften als auch in den Folgeblättern.

Mit Hilfe von Antikörpern gegen RNase A wurden über einen Zeitraum von 10 Tagen gleichbleibende Konzentrationen des applizierten Enzyms in Interzellularextrakten behandelter Bohnen nachgewiesen. Hieraus wird geschlossen, daß die RNase nicht von der Pflanzenzelle aufgenommen wird, sondern im Interzellullarraum als Resistenzinduktor wirkt.

Durch Inkubation der RNase A mit Interzellularextrakten aus Bohnenblättern wurde das Enzym inaktiviert. Eine Behandlung der Pflanzen mit dem inaktivierten Enzym verkürzte das Zeitintervall der Resistenzinduktion gegenüber SBMV. Nach einer Induktionszeit von 3 Tagen liegen die relativen Antigengehalte im Vergleich zur Kontrolle niedriger als 10 %.

Eine in-vitro Inkubation der RNase A mit SBMV führte weder zu einem Verlust an Infektiosität noch zu einer Komplexierung des Virus durch das Enzym. Es besteht also keine direkte Wechselwirkung zwischen appliziertem Enzym und SBMV.

G. Schuster, D. Ballschuh, R. Ohme und H. Seibt

Universität Leipzig, Sektion Biowissenschaften, Leipzig,
und Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Org.
Technologie, Berlin-Adlershof

Zur Wirkungssteigerung und Praxisanwendung antiphytoviraler
Alkanbetainsulfonate

Durch terminale Bindung einer Betainsulfonat-Gruppierung an ein langkettiges Alkan (C 16/18) wurde eine gegen verschiedene Pflanzenviren hochaktive Verbindung erhalten (Schuster et al. 1989, Abstracts of the VIIIth Intern. Congr. of Virology), deren chemotherapeutischer Index denjenigen des in ähnlicher Weise antiphytoviral hochaktiven Alkanmonosulfonats (Schuster 1987) wesentlich übertrifft. Um eine weitere Wirkungssteigerung dieses Alkanbetainsulfonats (ABS) zu erreichen, wurde nach geeigneten Synergisten gesucht. Da ABS ein spätes Ereignis im Replikationszyklus des PVX hemmt, kamen als Synergisten besonders Virusinhibitoren in Betracht, die vorzugsweise frühe Ereignisse beeinflussen. Eine beachtliche Steigerung der Wirkung des ABS wurde durch DHT (= 2,4-Dioxohexahydro-1,3,5-triazin) und Ribavirin erzielt. Auch Cyanoguanidin erwies sich als sehr wirksam. In einem Modelltest mit identischen Augenstecklingen der Kartoffel ging nach Behandlung mit einer Kombination von DHT mit ABS beispielsweise die Zahl der Augenstecklingspflanzen mit Blattrollvirussymptomen um 91 % zurück. Die Knollenmasse der bis zur Knollenbildung weiterkultivierten Augenstecklingspflanzen war im Vergleich zu den unbehandelten Kontrollen hochsignifikant auf 130 % erhöht. Sehr gute Ergebnisse wurden ferner durch Kombinationen von ABS mit DHT und Ribavirin sowie von ABS mit DHT und Cyanoguanidin erhalten. Auf einem Resistenzprüffeld mit hohem natürlichem Infektionsdruck konnten durch die zuletzt angeführte Kombination von 3 Verbindungen Neuinfektionen mit dem Kartoffel-Y-Virus um 61 % vermindert werden. Voraussetzung für eine derartige Wirkung ist, daß die erste Behandlung mit antiviralen Präparaten vor Beginn des Blattlausfluges erfolgt und 4- bis 5-mal im Abstand von 2 Wochen wiederholt wird.

U. Kersting und Ç. Sengonca

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Abteilung Entomologie und Pflanzenschutz

Ermittlung der Zikaden im südtürkischen Zitrusanbau als Wirte von *Spiroplasma citri* Saligo et al.*

Die Zitrusstauche, *Spiroplasma citri* Saligo et al., ruft im Zitrusanbau an der südtürkischen Mittelmeerküste Ertragsausfälle von bis zu 40% hervor. Der Erreger wird dabei insbesondere von Zikaden (Homoptera: Cicadellidae), jedoch weniger durch vegetative Vermehrung übertragen. In der vorliegenden Arbeit wurden daher die als Vektoren von *S. citri* in Frage kommenden Cicadelliden mit Hilfe des ELISA-Verfahrens ermittelt.

Mit dem D-VAC über zwei Jahre zweimal monatlich an verschiedenen Standorten der südtürkischen Mittelmeerküste auf Unkräutern gesammelte Zikaden wurden durch einen Kälteschock abgetötet und auf das Vorhandensein des Pathogens untersucht.

Von den insgesamt 32 ermittelten Zikadenarten stellten *Balcutha hebe* (Kirkaldy), *Cicadulina bipunctella* (Matsamura), *Empoasca* spp., *Exitianus capicola* (Stal) und *Psammotettix* spp. ca. 90% der gesamten Cicadelliden. Die Zikadenpopulation erreichte jeweils im September ihr Maximum, während sie von März bis Juli auf das niedrigste Niveau sank. In 18 Arten und Gattungen konnte *S. citri* mit dem ELISA-Verfahren nachgewiesen werden, wobei *B. hebe*, *C. bipunctella* und *E. capicola* am häufigsten mit dem Pathogen infiziert waren. Die Infektionsrate zeigte zudem starke jahreszeitliche Schwankungen. Mehr als 75% aller *S. citri* tragenden Zikaden traten in den Monaten August bis Oktober auf. Demgegenüber konnten im Frühjahr und in den frühen Sommermonaten nur vereinzelt oder keine Vektoren des Zitrusstaucherregers festgestellt werden.

* Finanziert aus Mitteln der Stiftung Volkswagenwerk

J. Hamacher

Institut für Pflanzenkrankheiten, Abteilung Virologie, Rheinische
Friedrich- Wilhelms Universität Bonn

Pathologische Veränderungen in virusinfizierten Laubbäumen

An verschiedenen Laubbaumarten mit virusverdächtigen Symptomen wurden histologische und cytologische Untersuchungen durchgeführt. Mechanische Übertragungsversuche auf krautige Wirtspflanzen sowie serologische Tests bestätigten die Virusätiologie für die Pathosysteme Birke- Kirschenblattrollvirus (CLRV), Esche- CLRV und Rotbuche- Trespenmosaikvirus (BMV). Für Bergahorn mit Kleinblättrigkeit und chlorotischen Linienmustern und für Rotbuchen mit Gelbscheckung und gelber Adernbänderung konnte bisher noch kein Virusnachweis erbracht werden.

In allen untersuchten Blättern war in Gewebebereichen mit starken chlorotischen Symptomen Klein- und Vielzelligkeit (Hyperplasie) bei verringertem Interzellularraum zu beobachten. Leitbündelbereiche in Blattstielen, Mittelrippen und Nebenadern waren in ihrer Entwicklung stark gehemmt. Sie wiesen gegenüber den Blattgeweben nicht infizierter Pflanzen eine erheblich geringere Differenzierung der entsprechenden Zelltypen auf. Für die Pathosysteme Birke- CLRV, Esche- CLRV und Rotbuche- BMV waren in späteren Infektionsstadien auch Nekrosen im Phloembereich nachzuweisen. Auffällige Stärkeakkumulationen in Chloroplasten aus chlorotischen Blattbereichen waren typisch für CLRV- infizierte Eschen und in geringerem Maße auch für CLRV- infizierte Birken. In Rotbuchen mit BMV- Infektionen sowie in Rotbuchen mit virusverdächtigen Vergilbungssymptomen traten in symptomtragenden Blättern fibrilläre, parakristallin zusammengelagerte Proteinstrukturen in Palisaden-, Rindenparenchym- und Phloemparenchymzellen auf. Erweiterte Plasmodesmen mit elektronendichtem Inhalt, die in vielen Fällen von zellwandähnlichem Material (vermutlich Kallose) umgeben waren, deuteten auf Virustranslokationsvorgänge hin. Virusähnliche Partikel konnten jedoch nur in dilatierten Plasmodesmen CLRV- infizierter Birken beobachtet werden. Andere Einschlußkörper, die in krautigen Pflanzen häufig während Virusinfektionen gebildet werden, waren in den untersuchten Blättern nicht festzustellen.

C. Neuhaus

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Abteilung Virologie

Virusinfektionsversuche an *in-vitro*-Kulturen von *Populus ssp.*

Ziel der Untersuchungen ist die Rückübertragung bereits isolierter Gehölzviren in verschiedene Pappelarten für Studien von Wirt-Virus-Interaktionen im Rahmen der Waldschadenforschung.

Es wurden Gewebekulturversuche zur Erstellung hinreichend anfälliger Pflanzen bzw. Pflanzengewebe angelegt. Über verschiedene Vermehrungswege konnten ca. 50 Pappelsubklone aus Blatt-, Wurzel- und Knospenexplantaten erstellt und vermehrt werden.

Die Infektionsversuche wurden unter *in-vitro*-Bedingungen an Kallusgewebe, Mikrotrieben und bewurzelten Pflanzen mit verschiedenen Virusisolaten durchgeführt. Der Nachweis erfolgreicher Infektionen erfolgte durch Symptombonituren, ELISA und Biotests.

* Poplar mosaic virus (PopMV) ließ sich unter *in-vitro*-Bedingungen leicht mechanisch übertragen. Pflanzen aller Subklone konnten durch Blatt- oder Wurzelinokulation infiziert werden.

* Versuche zur Infektion von Pflanzen durch Punktieren oder Anritzen der Triebstengel oder Blattadern sowie zur Inokulation von Kallus verliefen weniger erfolgreich.

* Eine Infektion mit Arabis mosaic virus (ArMV) konnte bisher in Pflanzen von elf Subklonen nachgewiesen werden. Die Infektion erfolgte durch mechanische Inokulation der Blätter oder der Wurzeln.

* Die PopMV- wie auch die ArMV-Infektionen verliefen in den Pappelpflanzen systemisch. Infektiöse PopMV-Partikel waren zwei Wochen nach Wurzelinfektion in allen Triebteilen ca. 5 cm langer Pflanzen nachzuweisen. Nach einer Blattinokulation wurde das Virus im Neuzuwachs des Triebes, in den Wurzeln und in geringerer Konzentration in älteren Blättern gefunden. Nach einer ArMV-Blattinfektion wanderte das Virus schnell in die Wurzeln und war dort in deutlich höherer Konzentration zu finden als im Triebneuzuwachs oder in älteren Blättern. Nach Wurzelinokulation konnte gezeigt werden, daß infektiöse ArMV-Partikel auch in den Blättern vorhanden waren.

* Die Infektion verlief bei beiden Viren latent. Auch Pflanzen aus Explantaten PopMV-infizierter, symptomtragender Freilandpflanzen zeigten keinerlei Virussymptome. Erst infizierte, akklimatisierte Pflanzen bildeten typische PopMV-Symptome aus.

* PopMV-infizierte Pflanzen, die mehrere Monate auf hormonfreien Medien kultiviert wurden, zeigten im Vergleich zu nicht infizierten Pflanzen vorzeitige Seneszenzerscheinungen und eine verringerte Regenerationsfähigkeit. Der Austrieb von Seitenknospen konnte nur durch höhere Cytokininkonzentrationen im Kulturmedium induziert werden.

* In isoliert kultiviertem Kallusgewebe von infizierten Pflanzen war PopMV mittels ELISA oder Biotest häufig nicht nachzuweisen. In neu gebildeten Trieben, die von solchem Kallusgewebe stammten, wurde das Virus hingegen mit großer Häufigkeit entdeckt. Auch nach einer einjährigen Vermehrungsphase des Kallus wurden in den neu gebildeten Trieben infektiöse PopMV-Partikel gefunden.

E. Kape-Alban, H. Holst und A. Eppler *)
 FA Geisenheim; Inst. für Biologie; Fachgebiet Phytomedizin
 *)Justus-Liebig-Univ. Gießen; Inst. Phytopath. u Angew. Zool.

Untersuchung zur Verteilung der NEPO-Viren in Reben

An viruskranken Reben (Arabis Mosaik Virus) wurde mittels ELISA-Tests untersucht, in welchen Gewebeteilen der Virusnachweis am sicheresten ist bzw. sich Viren noch nachweisen lassen. Die Viruskonzentration der Blätter war in der Triebspitze zu allen Testterminen während der Vegetation am höchsten. Mit zunehmendem Alter der Blätter nahm diese kontinuierlich ab. In den ältesten Blättern konnte im Herbst der Virusnachweis meist nicht mehr sicher erfolgen. Das gleiche -jedoch bei geringeren Konzentrationen- trifft für die Ranken zu. Auch bezüglich der Internodien sind die höchsten Viruskonzentrationen in den jungen Teilen der Rebe zu finden. Der Abfall der Konzentration mit zunehmenden Alter ist deutlich geringer als bei den Blättern. Die Viruskonzentration der Internodien, Knoten und Knospen der Triebspitze liegt im Durchschnitt niedriger als die der gleichaltrigen Blätter, an der Basis des Triebes jedoch deutlich höher. Bei den alten Blättern ist die Virusdetektion in den Stielen geringfügig sicherer als in den Interkostalfeldern und deutlich besser als in der Nervatur.

Im Blutungssaft von 40 infizierten Reben konnte das Virus 18 mal nachgewiesen werden, nie aber im Guttationssaft (Juni).

Im Pollen von 20 infizierten Reben waren 8 mal Viren zu finden, in Käppchen, Antheren und Blütenstielen 15, 17 bzw. 20 mal.

Sehr hohe Virusmengen befinden sich in den Kernen. Die Extinktionswerte sind höher als die der jüngsten Blätter. Immer konnte das Virus im Samen infizierter Reben gefunden werden. In Traubenstielen und -häuten ist das Virus bei geringeren Konzentrationen fast immer nachzuweisen, dagegen nur selten im Saft. In den Geweben des Internodiumquerschnittes sind von Vegetationsende bis Austrieb im einjährigem Xylem deutlich höhere Viruskonzentrationen vorhanden als in Kambium und Phloem. Zur Blüte jedoch verhält es sich umgekehrt. In Rinde und Mark verholzter Internodien ist kein Virus nachzuweisen. Im Xylem des Stammquerschnittes sind die höchsten Viruskonzentrationen im jüngstem Xylem. Trotz deutlicher Reduktion mit dem Alter enthielt auch das älteste Xylem bei achtjährigen Reben noch Viren.

Eppler, A.*, Lesan, V.** & Lazar, A.**

*) Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, Gießen

**) Institutul Agronomic "I. Ionescu de la Brad", Iasi, Aleea M. Sadoveanu 3, Rumänien

Viruskrankheiten und Viren in einer Reihe von Rebärten in Rumänien

Im Rahmen eines Kooperationsprogramms mit der Landwirtschaftlichen Fakultät in Iasi wurden mehrere Weinberge in der Moldau-Region und am nördlichen Rand der Dobrudscha auf Viruskrankheiten untersucht. Kranke Pflanzen waren häufig zu finden, entweder zufällig verteilt oder in Befallsherden. Trotz Nematizid-Applikation konnten Vertreter der Gattung *Xiphinema* gefunden werden. Folgende NEPO-Viren wurden nachgewiesen: Arabis Mosaik Virus (ArMV), Grapevine Fanleaf Virus (GVFLV) und das Latente Himbeer Ringflecken Virus (SLRV). ArMV wurde in den Sorten Feteasca alba, Feteasca regale, Aligoté, Cabernet Sauvignon und Chasselas sowie am Unterlagenklon Kober 5bb entdeckt, GVFLV nur in Feteasca alba, Aligoté und Chasselas, SLRV nur in Feteasca regale und Chasselas. Mit Ausnahme von Kober 5bb und Cabernet Sauvignon zeigten alle Pflanzen, bei denen Virusbefall nachgewiesen war, Symptome der Reisigkrankheit. Im Falle von Chasselas aus der Dobrudscha zeigten die Pflanzen extreme Mikrophyllodie, die den Eindruck eines Hexenbesen-Syndroms erzeugte. In der Dobrudscha wurden auch starke Chlorosen beobachtet, die jedoch als nicht pathogenbedingt eingestuft wurden. In Moldavien zeigte Feteasca alba gelegentlich Nekrosen und Panaschüren, Feteasca neagra zeigte Verfärbungen und Blattrollen, typisch für den Befall mit dem Blattrollvirus der Rebe, ein serologischer Nachweis wurde jedoch nicht geführt. NEPO-Viren werden durch Longidoriden übertragen, ArMV und SLRV sogar durch denselben: *Xiphinema diversicaudatum*. In ersten Isolierungen aus Böden mit nesterweisem Virusbefall glaubten die Autoren auch diesen Vektor entdeckt zu haben, leider gingen die Präparate verloren. In weiteren Extraktionen (nach mehr als drei Jahren Lagerung bei 4°C) ließen sich jedoch nur andere Arten nachweisen: *Xiphinema index*, *X. brevicolle* und *X. simile* (?). Von diesen ist nur *X. index* als Vektor bisher belegt und zwar für das GVFLV. Für die gefundene Virusverseuchung werden die Verwendung teilweise infizierten Pflanzgutes und, wie die Befallsherde zeigen, lokale Übertragung im Felde verantwortlich gemacht.

Literatur:

Eppler, A., Lesan, V. & Lazar, V. (1989). Viruses and virus diseases in some vineyards in Romania. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 54, 491-497

Danksagung:

Die Autoren danken Herrn Dr. D. Sturhan für die Bestimmung der Nematodenarten und den Partnerschaftsfonds der Fakultäten in Iasi und Gießen für die Reisemittel.

A.Eppler, A.Klein & T.Hain

Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, 63 Gießen

Zur Verbreitung von Stämmen des Prunus Necrotic Harvirus in Kern- und Steinobst-Streubeständen in Oberhessen

Im oberhessischen Raum um Gießen wurden in alten Streuobstbeständen (Baumwiesen, baumbestandene Vorgewende, Straßenrandbepflanzungen) an Kern- und Steinobst (*Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus avium*, *Prunus domestica*) vor allem Blüten- aber auch Blattproben genommen und mit dem ELISA untersucht. Es wurden zwei Antiseren verwendet, und zwar ein Kirschenstamm-homologes und ein gegen Apfelmosaik gerichtetes. Je nach Spezies wurden zwischen 52 und 481 Pflanzenindividuen untersucht. Die Befunde sind in der Tabelle zusammengefaßt.

Tabelle: PNRV-Befall in Kern- und Steinobst in Oberhessen

Spezies	n	Gesamt- befall	positive ELISA-Werte in %		
			PNRV(C)	ApMV	ApMV +C
<i>Malus domestica</i>	481	24.1%	18.3	16	10.2
<i>Pyrus communis</i>	52	88.4%	86.5	67.3	65.4
<i>Prunus avium</i>	66	12.1%	10.6	4.5	3.0
<i>Prunus domestica</i>	61	45.9%	31.1	16.4	1.6

Bei allen vier Spezies waren mit dem ApMV-Antiserum geringere Nachweisraten festzustellen. Bei allen Arten traten aber auch Doppelnachweise auf, es wurden also mit beiden Antiseren positive Ergebnisse erzielt. In einigen Fällen wurde versucht über Einzelläsionen-Passagen auf *Cucumis sativus* eine Mischinfektion nachzuweisen, was jedoch nicht gelang. Besonders bei der Birne war neben dem insgesamt hohen Befallsgrad die Dominanz intermedärer Viren bemerkenswert.

H.Uphoff, A.Eppler* und W.Gruppe

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II Obstbau und Obstzüchtung und * Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie der JLU Gießen.

Versuche zur Ausbreitung des prunus necrotic ringspot ILAR-virus in Fl2/1

Die Ausbreitung des PNRV-Isolates 1/82 (Typ-Stecklienbergen) wurde im April 1987 an je vier auf 2cm Stammlänge geringelten zweijährigen 'virusfreien' Fl2/1 Pflanzen untersucht, wobei die Inokulations-Chips an 4 Pflanzen oberhalb und an 4 Pflanzen unterhalb der Ringelung eingesetzt wurden. Als Vergleich dienten zwei geringelte, nicht inokulierte sowie zwei nicht geringelte, inokulierte Pflanzen.

Die Blatt-, Rinden-, Kallus- und Harzproben wurden zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen und durch Abreiben an Gurke und mit ELISA getestet. Zusätzlich erfolgte an einigen Pflanzen ein Nachweis an dem Indikator Fl2/1.

Das Virus breitete sich an den nicht geringelten Vergleichspflanzen rascher aus als an den geringelten Pflanzen, wo es sich erst später in den inokulierten Teilen nachweisen ließ. Vermutlich wirkt sich die Unterbrechung des Translokationsstromes durch die Ringelung auf den Virustransport aus.

In den inokulierten Pflanzenteilen war das Virus in Rinden-, Kallus-, und Blattproben nachweisbar. In den nicht inokulierten Pflanzenteilen, also auf der gegenüberliegenden Seite der Ringelung, war in keiner Probe Virus nachzuweisen, da es sich offenbar weder im Xylem, noch im Xylemparenchym über die Ringelung hinweg ausbreiten konnte.

Die Ergebnisse bestätigten eine Ausbreitung mit dem Translokationsstrom im Phloem. Das Virus besiedelt vornehmlich parenchymatische Gewebe und kann sich hier auch von Zelle zu Zelle ausbreiten. Ob dabei auch das Xylemparenchym besiedelt werden kann, wurde nicht deutlich. Im Xylem fand keine Ausbreitung statt.

R. Dahdahbiglou & A. Eppler

Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, 63 Gießen

Untersuchungen zum Nachweis der mechanischen Übertragung von Apfelmosaik-
Iarvirus bei Hopfen (*Humulus lupulus*)

Der Hopfen ist eine mehrjährige vegetativ vermehrte Pflanze, deren Kultur, besonders bei Pflegearbeiten wie Schneiden, Anhäufeln, Ausputzen oder der Unkrautbekämpfung häufig stark mechanisiert ist. Diese Techniken, bei denen es zu zahlreichen Verletzungen der Pflanzen kommt, könnten die Ausbreitung mechanisch übertragbarer Viren erleichtern. Auch die ILAR-Viren, zu denen das Apfelmosaik Virus (ApMV) gehört, sind prinzipiell mechanisch übertragbar. Vom ApMV weiß man, daß es in der Lage ist, virusfreie Hopfen zu reinfizieren, aber die Effizienz und der Weg der Übertragung stehen in der Diskussion. Um einen Beitrag zur Klärung dieser Fragen zu liefern, wurden im Gewächshaus und im Freiland Versuche durchgeführt. Sie lassen sich in folgenden Kategorien zusammenfassen: 1. Saftübertragung auf Gurken und Hopfen im Sproßbereich; 2. Saftübertragung auf Gurken und Hopfen im Wurzelbereich; 3. Simulation einer Übertragung durch Pflanzenkontakt mit Gurken und Hopfen; 4. Chip-budding; 5. Simulation der Virusübertragung durch Schneiden bzw. allgemein mechanische Bodenbearbeitung in einem Modellsystem im Gewächshaus; 6. wie 5. aber in Kleinparzellen im Freiland; 7. Kontaktpfropfungen im Wurzelbereich zur Simulation von Wurzelverwachsungen im Feld. Die experimentell erzielten Ergebnisse verdeutlichen, daß das ApMV sich grundsätzlich auf mechanischem Wege sowohl über oberirdische Pflanzenteile wie auch über die Wurzel übertragen läßt. Die Effizienz der Übertragung scheint aber auch unter experimentellen Bedingungen nicht sehr hoch, allerdings ausreichend um einen nicht vollständig ApMV-freien Bestand im Laufe der Jahre wieder zu reinfizieren. Bei der Erstellung von Neuanlagen ist daher auf absolute ApMV-Freiheit zu achten. Insbesondere der Durchwuchs aus alten, verseuchten Beständen muß verhindert werden. Neuanlagen sollten daher entweder auf Flächen ohne vorherige Hopfenkultur oder aber erst nach mehreren Zwischenfrüchten auf Altflächen etabliert werden, wenn sicher gestellt ist, daß kein Residualhopfen mehr vorhanden ist.

D.-E. Lesemann und J. Dalchow

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig; Hessisches Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung - Pflanzenschutzdienst - Frankfurt.

Untersuchungen zum Auftreten und zum Nachweis des tomato spotted wilt virus in der Bundesrepublik Deutschland

Das tomato spotted wilt virus wurde erstmals in der Bundesrepublik Deutschland 1988 an Zier- und Gemüsepflanzen nachgewiesen. Der Erreger wurde zunächst mit Jungpflanzen von Chrysanthemen und Alstroemerien aus Holland eingeschleppt. Das Virus stellt eine Bedrohung des Zierpflanzen- und Gemüsebaus unter Glas dar, weil einerseits das Virus einen großen Wirtspflanzenkreis hat und andererseits ein schwer bekämpfbarer Vektor, der Kalifornische Blüenthrrips *Frankliniella occidentalis*, in den 80er Jahren sich in den Unterglaskulturen ausgebreitet hat.

Der Wirtspflanzenkreis umfaßt mehr als 300 Pflanzenarten aus über 50 Familien dazu gehören die wichtigsten Zier- bzw. Gemüsepflanzen. Bisher nicht befallen sind u.a. die Laub- und Nadelgehölze, Farne, Gräser und Rosaceen, zu denen unsere wichtigsten Obstarten gehören. Anhand von farbigen Abbildungen werden die aufgetretenen Schadbilder dargestellt. Symptome sind an allen oberirdischen Pflanzenteilen (Blättern, Stengeln, Blüten und Früchten) zu finden. Wenn junge Pflanzen befallen werden, sind diese in der Regel so schwer geschädigt, daß sie absterben oder nicht verkauft werden können.

Die Bekämpfung muß auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Es dürfen nur gesunde Jungpflanzen verkauft werden. Befallene Pflanzen müssen sofort aus den Betrieben entfernt und vernichtet werden. Besonders wichtig ist eine wirksame Bekämpfung des Hauptüberträgers dieser Virose, des Thripses *Frankliniella occidentalis*.

Der Nachweis des Virus erfolgte mit dem Elektronenmikroskop und mit ELISA. Eineinhalb Jahre nach dem Erstauftreten kann festgestellt werden, daß in Betrieben mit regelmäßiger Thripsbekämpfung keine Ausbreitung des Virus zu beobachten war. Wenn *F. occidentalis*, der sich bisher nur an Pflanzen in Gewächshäusern etabliert hat, sich auch im Freiland ansiedeln würde, dann müßte mit einer Ausbreitung dieser Virose auch im Freiland gerechnet werden, wobei dann zum Beispiel auch Kartoffeln und Leguminosen gefährdet wären.

E. Karl und H. E. Schmidt

Institut für Phytopathologie Aschersleben

Die Ausbreitung der Lupinenblattlaus (*Macrosiphum albifrons*)
in der DDR und ihre Bedeutung als Virusvektor

Die zu Beginn der 80er Jahre aus Nordamerika nach Europa eingeschleppte Lupinenblattlaus (*Macrosiphum albifrons* Essig) konnte für das Gebiet der DDR erstmals im Jahre 1988 nachgewiesen werden (2 Fundstellen im Bezirk Halle, 1 Fundstelle im Bezirk Potsdam). Im Jahre 1989 ließ sich eine rasche weitere Ausbreitung des neuen Schädlings registrieren, welche offenbar durch den sehr milden Winter 1988/89 und das trocken-warme Frühjahr 1989 begünstigt worden ist. In folgenden Bezirken der DDR (in Klammern Anzahl der Fundstellen) wurde *M. albifrons* an *Lupinus polyphyllus* Lindl. bei Kontrollen im Frühjahr bzw. Sommer 1989 gefunden: Erfurt (3), Dresden (2), Leipzig (1), Halle (9), Magdeburg (10), Potsdam (4), Berlin (2), Frankfurt (2), Cottbus (1) und Neubrandenburg (1). Die östlichsten Fundorte lagen in den Kreisen Eberswalde und Beeskow (Bez. Frankfurt), in Cottbus und im Elbsandsteingebirge (Bad Schandau). - Im Winterhalbjahr 1989/90 konnte in Aschersleben (Bez. Halle) die anholozyklische Überwinterung der Lupinenblattlaus nachgewiesen werden, die an Staudenlupine erfolgte.

Für folgende Viren ließ sich die Vektorbefähigung von *M. albifrons* erstmals nachweisen (in Klammern Prozentsatz infizierter Pflanzen nach Verwendung von 10 ungeflügelten adulten Blattläusen je Testpflanze): bean yellow mosaic potyvirus (16,4 %), turnip mosaic potyvirus (25,9 %), peanut stunt cucumovirus (11,8 %) und pea enation mosaic virus (11,6 %). *M. albifrons* verdient nicht nur als bedeutender Direktschädling, sondern auch als Virusüberträger Beachtung.

H. E. Schmidt

Institut für Phytopathologie Ascherleben

Situation des Virusbefalls bei Futtererbsen (*Pisum arvense* L.) und Lupinen (*Lupinus spec.*) sowie Schlußfolgerungen für den integrierten Pflanzenschutz

In mehrjährigen Untersuchungen wurde der Virusbefall von *P. arvense* an insgesamt 47 Standorten der DDR auf der Grundlage serologischer Stichprobentests (u. a. ELISA) bestimmt. Die mittlere Befallsquote belief sich innerhalb von 10 Jahren auf 13,5 %. Wegen hoher Vektoraktivitäten blieb diese Tendenz in der Vegetationsperiode 1990 bestehen. Am häufigsten trat pea enation mosaic virus (PEMV) auf. Bean yellow mosaic virus (BYMV) und bean leaf roll virus spielten eine untergeordnete Rolle. Spontaninfektionen durch pea seed-borne mosaic virus, cucumber mosaic virus (CMV), broad bean wilt virus (BBWV), alfalfa mosaic virus (AIMV), tomato black ring virus (TBRV), true broad bean mosaic virus, clover yellow vein virus (CYVV), broad bean stain virus und clover (white) mosaic virus blieben ohne Bedeutung.

Weitere Erhebungen erfolgten über die Jahre 1973 bis 1986 bei *Lupinus luteus* L. an 64 Standorten. Die mittlere Virus-Befallsfrequenz betrug in den Jahren 1973 bis 1980 8,9 %. Es dominierte das BYMV. CMV, BBWV, AIMV, TBRV, CYVV und bean common mosaic virus kamen nur sporadisch vor. Für den gleichen Zeitraum liegen Befallsdaten aus dem Versuchsanbau von *L. albus* L. vor. Insgesamt 21 Standorte wurden einbezogen. Diese Körnerleguminose war im Mittel aller Untersuchungsjahre mit 1,6 % am wenigsten von Virosen betroffen. Auch hierbei handelte es sich bevorzugt um das vom BYMV hervorgerufene Lupinenmosaik. AIMV und CYVV wurden dagegen wesentlich seltener aufgefunden.

Agrotechnischen Gegenmaßnahmen sowie der Vektorenbekämpfung werden begrenzte Erfolgchancen eingeräumt. Zuchtmaterial von *P. arvense* mit Resistenz gegen PEMV und von *L. luteus* mit Resistenz gegen BYMV wurde in Zuchtbetrieben der DDR geschaffen. Die Resistenzen wirken quantitativ und lassen sich zur Schadensminderung nutzen.

M. Schröder

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover

Bedeutung des Westlichen Rübenvergilbungsvirus für den
Rapsanbau in der Bundesrepublik Deutschland

Der Rapsanbau in der Bundesrepublik gewinnt zunehmend an Bedeutung, auch im Hinblick auf die mögliche Nutzung als nachwachsender Rohstoff für die Gewinnung industriell verwertbarer Erucasäure. Obwohl Viruskrankheiten an Raps bislang kaum in Erscheinung getreten sind, könnte das Westliche Rübenvergilbungsvirus (beet western yellows virus, BWYV) für den Rapsanbau zu einem Problem werden. Im Rahmen eines Forschungsauftrages des BML über Virusanfälligkeiten bei Produktions- und Verwendungsalternativen wird dieser Frage nachgegangen.

In Freilanduntersuchungen der Jahre 1988-90 wurden zufällige Stichproben mit dem ELISA untersucht. Winterrapsproben von sechs Standorten im Braunschweiger Raum (Sept. 1988) wiesen Infektionsraten von 3-19 % auf, eine 2. Probenahme von denselben Schlägen (Juni 1989) ergab Werte von 68-100 %. Weitere Proben vom Juni 1990 deuten auf ähnlich hohe Werte hin. In Winter- und Sommerraps von fünf Prüfstandorten des Bundessortenamtes (Juni 1989) konnte in allen Fällen Befall nachgewiesen werden, wobei die Infektionsraten zwischen 2 und 61 % lagen.

Die Ausbreitung des Virus konnte sich nahezu unbemerkt vollziehen, da an den Pflanzen nur undeutliche Symptome ausgebildet werden. Hohe Infektionsraten sind besonders in blattlausreichen Jahren zu erwarten, wobei das Virus vor allem durch die weitverbreitete Grüne Pfirsichblattlaus leicht und in persistenter Form übertragen wird. Das Virus, welches mit dem Milden Rübenvergilbungsvirus (BMVYV) serologisch sehr eng verwandt ist, besitzt eine natürliche Verbreitung in zahlreichen Kultur- und Wildpflanzen.

Die Auswirkungen des BWYV auf den Rapsenertrag sind noch nicht eindeutig geklärt. Sollte sich der in England gefundene Ölertragsverlust von ca. 13 % bestätigen, wären in Verbindung mit den teilweise hohen Infektionsraten merkliche Einbußen zu erwarten.

Claudia Stahl und Evamarie Sander

Eberhard - Karls - Universität Tübingen, Biologisches Institut
Auf der Morgenstelle 28, D - 7400 Tübingen

Tabakprotoplasten und PVX als *in vitro*-Screening-System für Antiviral-
substanzen

Viruskrankheiten spielen im Kulturpflanzenbau immer noch eine große Rolle. Eine bessere Aufklärung des Infektionsverlaufs, der Abwehrmechanismen der Pflanze und des möglichen Eingriffs in die Virusvermehrung für eine bessere Eindämmung der Virusschäden ist daher wünschenswert.

Hier soll ein System vorgestellt werden, das es ermöglicht, Substanzen auf ihre mögliche antivirale Wirkung zu prüfen. Es handelt sich dabei um ein *in vitro* - Prüfsystem, das Zeit, Kosten und Platz spart. Stoffe, die in diesem Screening - System positiv abschneiden, können dann *in vivo* an der Pflanze untersucht werden. So lassen sich die zeitaufwendigen und kostenintensiven Biotests auf ein Minimum reduzieren.

Die Voraussetzungen für ein Screening - System für Antiviraalstoffe sind :

- (a) eine Protoplastenquelle, bei der sowohl Ausbeute als auch Qualität der Protoplasten unabhängig von der Jahreszeit konstant ist
- (b) eine reproduzierbare Infektion der Protoplasten mit PVX (Potato Virus X) oder einem anderen Pflanzenvirus
- (c) die Hemmung der Virussynthese in den infizierten Protoplasten durch eine Standard - Substanz als Kontrolle für das System
- (d) der Nachweis der Vitalität der isolierten und der infizierten Protoplasten als Kontrolle ihrer biologischen Funktionstüchtigkeit

Die Blätter von *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi *nc* erwiesen sich als geeignete Protoplastenquelle, wobei die Pflanzen von der Aussaat an unter konstanten Bedingungen im Klimaschrank gehalten wurden.

Die Infektion der Protoplasten mit PVX folgte weitgehend der Methode von Takebe und Otsuki¹⁾. Die Virussynthese wurde mit ELISA und Biotest auf *Chenopodium amaranticolor* verfolgt (Maximum innerhalb 50 h *post infectionem*). Beide Tests spiegeln den Syntheseverlauf im gleichen Maß wider.

Als Standardhemmstoffe der PVX - Synthese im *in vitro* - System wurden Actinomycin C und Ethidiumbromid mit Erfolg erprobt.

Die Vitalität der Protoplasten wurde mit der Fluoresceindiacetat - Färbung²⁾ und durch Regeneration der Protoplasten zu intakten Pflanzen bewiesen.

Das beschriebene System erfüllt somit weitgehend die Voraussetzungen für ein *in vitro* - Screening von Antiviralstoffen.

1) (1969). Proc. Natl. Acad. Sci., USA **64**, 843 - 848

2) Widholm, J.M. (1972). Stain Technology **47**, 189 - 194

K.H. Hellwald, G. Kyrion und B. Reich

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Untersuchungen zum Vorkommen Radikal-bindender Proteine
in Interzellularextrakten virusinfizierter Tabakpflanzen

Die Ausprägung nekrotischer Symptome als phänotypisches Erscheinungsbild einer durch eine Virusinfektion veränderten Stoffwechselsituation von Pflanzen ist ein häufig zu beobachtendes Phänomen. Orientierende Untersuchungen zur Charakterisierung von Proteinen, die während der pflanzlichen Virus/Wirt Interaktion mit nekrotischer Symptomausprägung im Bereich des pflanzlichen Interzellularraums angereichert werden, ergaben Hinweise auf das Vorkommen von Proteinen mit Superoxiddismutase Aktivität. Gelelektrophoretische Analysen ergaben, daß diese Aktivität im pflanzlichen Interzellularraum auf eine Reihe verschiedener Isoenzyme zurückzuführen war, die gleichzeitig Peroxidase Aktivität aufwiesen.

Mittels verschiedener Färbetechniken konnte diesen Proteinen Eisengehalt sowie Glykoproteincharakter zugesprochen werden. Die Unempfindlichkeit der Superoxiddismutase Aktivität dieser Proteine gegenüber Wasserstoffperoxid deutet darauf hin, daß es sich bei diesen Proteinen um Peroxidasen mit Radikal-bindenden Eigenschaften handelt.

Eines der Proteine, das durch eine starke Anreicherung nach Virusinfektion gekennzeichnet war, wurde nach nativer Polyacrylamidgelelektrophorese aus dem Gel eluiert und anschließend mittels SDS - Gelelektrophorese auf Reinheit geprüft. Es konnte nur eine einzige Bande mit einem relativen Molekulargewicht von ca. 38 kD identifiziert werden. Eine Überlagerung zweier Proteine konnte nicht nachgewiesen werden. Die mögliche Bedeutung Radikal-bindender Eigenschaften pflanzlicher Peroxidasen im Zusammenhang mit der virusinduzierten Nekrosebildung wird diskutiert.

K.H. Hellwald, B. Reich und H. Buchenauer

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Untersuchungen zur Anreicherung des Pathogenese - assoziierten
Proteins PR-1a während der verschiedenen Krankheitsstadien
einer Tabakringfleckenvirusinfektion an *Nicotiana tabacum*
'Xanthi-nc'

Die Ausprägung nekrotischer Symptome an Tabakpflanzen nach Virusinfektion ist gekennzeichnet durch die Anreicherung zahlreicher Proteinfractionen im pflanzlichen Interzellularraum. Mit Hilfe der nativen Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE) und anschließender Densitometrie wurde die Akkumulation des PR-1a Proteins während der verschiedenen Krankheitsstadien einer Infektion von *Nicotiana tabacum* 'Xanthi-nc' mit dem Tabakringfleckenvirus (TRSV) untersucht.

Es wurde eine enge Korrelation zwischen der Virusvermehrung, der nekrotischen Symptomausprägung sowie der Anreicherung des PR-1a Proteins im Bereich des pflanzlichen Interzellularrums festgestellt. In allen Krankheitsstadien wurde eine Akkumulation des PR-1a Proteins erst nach dem Erscheinen nekrotischer Symptome beobachtet. In unmittelbarer Nähe der nekrotisierten Blattbereiche war dabei diese Anreicherung am stärksten ausgeprägt. Hinsichtlich der Nekrotisierungsgrade der einzelnen Blattetagen - es wurden 3 Boniturstufen unterschieden - war mit erhöhtem Anteil nekrotisierten Gewebes pro Blatt jeweils eine verstärkte Anreicherung des Proteins verbunden.

Die sogenannte 'Erholungsphase' TRSV-infizierter Tabakpflanzen, d.h., die Bildung eines symptomfreien Neuzuwachses mit geringem TRSV-Antigengehalt, war durch eine leichte Anreicherung des PR-1a Proteins gekennzeichnet. Die dargestellten Untersuchungen bestätigen die Hypothese, nach der die extrazelluläre Anreicherung des PR-1a Proteins als Folge einer virusinduzierten Nekrotisierung zu sehen ist. Ein Zusammenhang zwischen der Anreicherung dieses Proteins und dem Phänomen der Erholung konnte nicht beobachtet werden.

K. Marcussen und S. Meyer-Kahnsitz
Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik

Wirkung gartenbaulicher Desinfektionsmittel auf die Infektiosität verschiedener Pflanzenviren

Die zur Zeit wirkungsvollste Vorsorgemaßnahme gegen die Ausbreitung von Pflanzenviren in Gartenbaubetrieben liegt in der Ausschaltung von Infektionsquellen. Für diesen Zweck werden Desinfektionsmittel angeboten, die im Rahmen der Betriebshygiene neben einer fungiziden und bakteriziden Wirkung auch gegen Pflanzenviren wirksam sein sollen. Ein als "viruzid" deklariertes Mittel unterliegt keiner vorausgegangenen Prüfungspflicht. Das Wirkungsspektrum des Mittels wird vielmehr aus Erfahrungen mit den meist labileren humanpathogenen Viren abgeleitet.

Zur Überprüfung der prinzipiellen Viruswirksamkeit einer Auswahl marktgängiger gartenbaulicher Flächen- und Schnelldesinfektionsmittel wurde seit August 1988 eine Versuchsserie begonnen, die in Anlehnung an die Richtlinien der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft auf dem Prinzip des qualitativen Suspensionstests beruht. Der Infektiositätsnachweis erfolgte mit Hilfe geeigneter Testpflanzen und dem ELISA-Verfahren. Für den Bereich der Händedesinfektion wurden, neben Desinfektionsmitteln, gängige Hygienemaßnahmen in Praxisversuchen auf ihre Wirksamkeit überprüft.

Versuchsergebnisse des Tobacco mosaic virus zeigten Wirkungslücken in der Hände- und Schnelldesinfektion auf. Untersuchungen mit Arabis mosaic virus und Carnation mottle virus ergaben, daß die meisten als "viruzid" eingestuftes Flächen-desinfektionsmittel in der Gebrauchsverdünnung keine oder nur eine eingeschränkte viruzide Wirkung aufweisen.

Monika Möschke und S. Kluge

Sektion Biowissenschaften der Karl-Marx-Universität,
Wissenschaftsbereich Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie,
Leipzig

Zum Einsatz antiphytoviraler Präparate in der in-vitro-Kultur

Während der Einsatz antiphytoviral wirksamer Mittel bei Kulturen im Feld und unter Glas, aber auch bei der Behandlung von Mutterpflanzen als Ausgangsmaterial für Klonierungen den Ansprüchen an Pflanzenschutzmitteln genügen muß, kann sich die Applikation solcher Präparate über das Nährmedium bei in-vitro-Kulturen am Umgang mit Biochemikalien orientieren. Gegenwärtig zeichnen sich drei Zielrichtungen bei der Verwendung von antiviralen Verbindungen bei pflanzlichen in-vitro-Kulturen ab. Im Vordergrund steht die Eliminierung von Viren zur Erhöhung des Anteils virusfreier Pflanzen. Für Belange der Züchtungsforschung können antivirale Verbindungen bei der Einstufung von Klonen hinsichtlich des Resistenzniveaus helfen. Und schließlich können in-vitro-Systeme als eine Stufe des Screening bei der Entwicklung antiviraler Präparate dienen.

Ein von uns geführter Vergleich der in-situ-Wirkung (*Nicotiana tabacum* L. 'Samsun' - PVX) potentiell antiphytoviraler Substanzen mit dem in-vitro-Effekt (Stengelschnittlinge der Kartoffel - PVX) deutet darauf hin, daß nur bei der Ganzpflanze (in situ) stark wirksame antivirale Verbindungen auch in vitro eine ausreichend gute antivirale Aktivität entfalten. Diese antivirale Aktivität ist konzentrationsabhängig sowohl an der Verminderung des Virusgehaltes als auch am Anteil virusfreier (unter der Nachweisgrenze des DAS-ELISA) Pflänzchen nachzuweisen. Bei Verwendung von Klonen mit unterschiedlicher relativer quantitativer Resistenz gegenüber PVX zeigt sich bei manchen Präparaten eine deutliche positive Korrelation zwischen antiphytoviralem Effekt und Resistenzniveau.

Herbologie

U.Obenauf

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Müncheberg

Ausgewogene Fruchtfolgen - wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Unkrautbekämpfung im Rahmen einer ökonomisch - ökologischen Landbewirtschaftung

Getreideanteile >67% in der Fruchtfolge fördern das Auftreten der Unkrautarten, die sich an den Standort, die Fruchtarten bzw. an die jeweilige Bewirtschaftung angepaßt haben. Gegenüber Winterroggenmonokultur wurde am Standort Müncheberg durch Fruchtwechsel (Kartoffel-Winterroggen) der Unkrautbesatz (vorrangig *Apera spica venti*) um 43% verringert und der Ertrag um 30% (11 dt/ha) erhöht. Die in beiden Fruchtfolgen durchgeführte jährliche Herbizidanwendung (Methabenzthiazuron) führte gegenüber "unbehandelt" zur erwarteten Reduzierung des Windhalmbesatzes und einer entsprechenden Ertragsdifferenz. Bemerkenswert ist, daß der Fruchtwechsel ohne Herbizid immer noch deutlich über dem Ertrag bei erforderlicher jährlicher Herbizidanwendung im Winterroggendaueranbau lag. Kartoffelvorfrucht (im Fruchtwechsel) realisiert allein schon die Hälfte der Herbizidwirkung in bezug auf den Windhalmbesatz bei entsprechender Ertragsüberlegenheit gegenüber Winterroggendaueranbau bei gleicher Behandlung. Jährlicher Zwischenfruchtanbau zur Gründüngung, wenn eine mehrmalige Winterroggenseibstfolge nicht zu umgehen ist, bewirkt einen um knapp 40% geringeren Windhalmbesatz gegenüber "unbehandelt", mit entsprechendem Ertragsvorteil. Günstige Vorfruchtstellung des Winterweizen (Vorfrucht Kartoffel) in einer Fruchtfolge mit 67% Getreideanteil reduzierte den Unkrautbesatz gegenüber der Getreidefolge W.Weizen-W.Gerste-S.Gerste um die Hälfte. Die im gleichen Versuch geprüfte Wintergerste ist in ihrer Fruchtfolgestellung (VorVorfrucht Kartoffel) dem Winterweizen gegenüber benachteiligt. Im Sinne einer Bekämpfungswirkung wurden nur noch Wirkungsgrade von 38-45% im Vergleich zum Unkrautbesatz in der Getreidefolge erreicht. Nachwirkungen der in der Getreidefolge eingesetzten Herbizide auf die Ausgangsverunkrautung von Sommergerste lagen bei 25-54% im Vergleich zu "unbehandelt". Maßnahmen der Fruchtfolgegestaltung sind besonders im Getreidebau geeignet, Bekämpfungserfordernisse im Sinne einer integrierten Unkrautbekämpfung zu modifizieren.

H. Neururer

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Erfahrungen mit der Verwendung verschiedener Hackeggen
(Hackstriege) zur Unkrautbekämpfung

Ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen lassen die mechanische Unkrautbekämpfung durch Hackeggen wieder interessanter erscheinen. In mehrjährigen Versuchen wurden die derzeit in Österreich auf dem Markt befindlichen Hackeggen hinsichtlich Unkrautwirkung, Kulturpflanzenschonung, Bodenlockerung und Einsatzmöglichkeit erprobt. Es kamen folgende Hackeggenfabrikate mit einer vergleichbaren Arbeitsbreite von 6 m und einer Fahrgeschwindigkeit von 7 km/h zum Einsatz:

Hatzenbichler: Typ der leichten Hackegge mit Zugbedarf 40 PS

Lely: Typ der leichten Hackegge mit Zugbedarf 50 PS

Einböck: Typ der mittleren Hackegge mit Zugkraftbedarf 50-60 PS

Rabe: Typ der schweren Hackegge mit Zugkraftbedarf 70-80 PS

Die Arbeitsqualität war abhängig von:

Strichabstand: soll zwischen 2,5 und 4 cm liegen;

Zinkenlänge: längere Zinken passen sich besser an den Boden an;

Zinkenlänge und Rahmenbauweise bestimmen die Bodenanpassungsfähigkeit des Gerätes;

Zinkendruck: Hängt vom Zinkendurchmesser und der Einstellfähigkeit ab;

Fahrtrichtung: Bei Fahrt entlang der Drillreihen erfolgt ein schonenderes Eggen als quer dazu;

Fahrgeschwindigkeit: günstigstes Tempo zwischen 6 und 8 km/h; je schneller gefahren wird, umso aggressiver die Bearbeitung;

Bodenart und -feuchtigkeit: Leichter Boden und Trockenheit brachten bessere Wirkung als schwere Böden und Feuchtigkeit;

Entwicklung der Pflanzen: Unkräuter sollen nicht grösser als im 2. Laubblatt-Stadium sein. Getreide, Mais und Sorgumhirse können ab dem 3.-Laubblatt-Stadium, Zuckerrübe, Raps, Ackerbohne, Erbsen und Sojabohne ab dem 2.-3. Laubblattpaar geeggt werden.

Die Unkrautwirkung betrug im besten Fall 50-60%. Eine ausreichende Wirkung erfordert zeitgerechtes, 2-3 maliges Eggen.

J. Sauerborn

Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen,
Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62, D-7000 Stuttgart 70

Möglichkeiten des Fallen- und Fangpflanzeneinsatzes bei der
Bekämpfung parasitischer Samenpflanzen

Parasitische Blütenpflanzen dringen mit Hilfe eines Haustoriums in lebendes Wirtsgewebe ein, mit dem Ziel, Wasser und Nährstoffe zu entziehen. Orobanche spp. ein Schmarotzer, der auch bei uns heimisch ist, tritt v.a. unter mediterranen Klimabedingungen schädigend auf. Orobanche befällt ausschließlich dikotyle Arten aus den unterschiedlichsten Familien. Striga spp. ist ein Phytoparasit v.a. der Savannenlandschaften in Afrika und Asien und befällt überwiegend Poaceen.

Aufgrund fehlender praktikabler Bekämpfungsmaßnahmen kommt es in Abhängigkeit vom Verseuchungsgrad mit den Parasiten zu mehr oder minder starken Ertragsausfällen, so daß Flächen teilweise aus der Produktion genommen werden müssen.

Eine ackerbauliche Maßnahme, die unter den derzeitigen Anbaubedingungen zur Kontrolle der Schmarotzerpflanzen genutzt werden könnte, stellt der Anbau sog. Fallen- und Fangpflanzen dar. Bei den Fallenpflanzen, auch falsche Wirte genannt, handelt es sich um Pflanzen, die die Parasitensamen zur Keimung anregen, aber keine Weiterentwicklung zulassen. Fangpflanzen sind dagegen echte Wirte für die Parasiten, d.h. sie lassen die Entwicklung des Schmarotzers zu. Sie müssen deshalb vernichtet werden, bevor der Parasit blüht und zur Samenbildung kommt.

Wie effektiv einzelne Arten zur Keimung induzieren, konnte anhand eigener Untersuchungen in Wurzelgefäßen unter standardisierten Bedingungen festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigen, daß echte Wirte bis zu 65% der Parasitensamen zur Keimung anregen können, während die untersuchten falschen Wirte nur zu 30-40% zur Keimung stimulierten. Der Anbau einer Wirtspflanze als Fangpflanze wäre somit effektiver als die Kultur einer Fallenpflanze. Bei wiederholtem Anbau innerhalb einer Vegetationsperiode und frühzeitigem Unterpflügen einer Fangpflanze, die dann als Gründüngung genutzt werden könnte, läßt sich daher die Samenpopulation der Parasiten im Boden schneller reduzieren als mit einem Konzept des Fallenpflanzenanbaus im Rahmen einer Rotation.

W. Schäufele

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

Einfluß von Verunkrautung zwischen den Reihen auf den Ertrag von Zuckerrüben

Maßnahmen zur Entlastung der Umwelt bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die damit oft verbundene Senkung der Produktionskosten gewinnen im Zuckerrübenbau zunehmend an Bedeutung. Dabei wird auch auf das bewährte Verfahren der Spritzung von Herbiziden nur auf die Rübenreihe (Bandspritzung) in Verbindung mit mehrfachem Einsatz der Maschinenhacke zwischen den Reihen zurückgegriffen.

In einem dreijährigen Modellversuch auf den Versuchsfeldern des Instituts für Zuckerrübenforschung in Göttingen wurde nach Bandspritzung (1. und 2. NA₁) der Einfluß niedrig wachsender Unkräuter wie Ehrenpreisarten, Vogelmiere, Einjährige Risppe zwischen den Reihen auf die Rübenentwicklung untersucht. Andere Unkräuter, die im Verlauf ihres Wachstums eine größere Höhe erreichten als die genannten Arten, wurden in kurzen zeitlichen Abständen "kupiert", d.h. 5-8 cm über dem Boden abgeschnitten. Die angestrebte unterschiedliche Stärke der Verunkrautung wurde durch wiederholtes Jäten oder einmaliges Ausdünnen der natürlichen Unkrautflora etwa vier Wochen nach dem Aufgang der Rüben erreicht. Der natürliche Unkrautbesatz wurde dabei in den beiden ersten Jahren (1987 u. 1988) um die Hälfte, 1989 um 1/3 und 2/3 reduziert. Bis zum Schließen des Rübenbestandes wurde wiederholt die Bedeckung des Bodens mit Unkräutern zwischen den Reihen erfaßt (Schätzwerte). Die maximale Verunkrautung der Parzellen (Bedeckungsgrad) war 6-8 Wochen nach dem Aufgang der Rüben erreicht.

Der Zuckerertrag (BZE) in den mehr oder weniger stark verunkrauteten Parzellen lag nur dann unter dem der weitgehend unkräutfrei gehaltenen Parzellen (wiederholtes Jäten), wenn die Bedeckung des Bodens mit Unkräutern zwischen den Reihen über 15 % anstieg.

Die Ergebnisse zeigen, daß nach Bandspritzung zwischen den Rübenreihen eine mäßige Verunkrautung, wie sie gelegentlich nach witterungsbedingt verzögertem Einsatz der Hackmaschine auftritt, toleriert werden kann.

U. Kötter

Hoechst Landwirtschaft Deutschland,
Landwirtschaftskontor Münster

Neuere Untersuchungen zur Biologie von Windhalm (*Apera spica-venti*) und dessen Konkurrenzbeziehungen zu Winterweizen und Winterroggen

In den Jahren 1984-1988 wurden zahlreiche Versuche zur Entwicklung des Produktes Ralon durchgeführt. Der Wirkstoff dieses in Weizen und Roggen sehr verträglichen Präparates besitzt eine hohe Wirksamkeit gegen Ackerfuchsschwanz, Windhalm und Flughäfer.

In den in Norddeutschland gelegenen Freilandversuchen zur Ungrasbekämpfung in Getreide ist die produktive Bestockung von Windhalmpflanzen und deren mögliche Veränderung durch verschiedene Einflußfaktoren zahlenmäßig erfaßt worden. Die in unkrautfreien Getreidebeständen gewonnenen Daten zur Ermittlung von Dosis-Wirkung-Beziehungen und Auffindung optimaler Termine für Ralon-Behandlungen ließen auch eine Beurteilung der Konkurrenzbeziehungen zwischen Windhalm und Winterweizen bzw. Winterroggen zu.

Folgende Ergebnisse sind zusammenfassend festzuhalten:

- mit 1-3 Rispen je Pflanze ist die produktive Bestockung von Windhalm in Wintergetreide im Vergleich zu Ackerfuchsschwanz sehr niedrig.
- die Bestockung von Windhalmpflanzen nimmt bei zunehmender Populationsdichte deutlich ab; die Einflußfaktoren Getreideart, Jahr und Grad der Verunkrautung haben einen geringeren Einfluß auf die Anlage der Rispenanzahl je Einzelpflanze.
- bei Verseuchungsgraden von 100-500 Rispen je m² werden in Winterweizen- und Winterroggenbeständen Ertragsverluste von ca. 6 dt je Hektar je 100 Rispen verursacht.
- aufgrund der sich erst spät entwickelnden Windhalmkonkurrenz sind auch späte Bekämpfungstermine im Frühjahr möglich, ohne daß besondere Ertragseinbußen entstehen.
- Winterweizen reagiert auf Windhalmkonkurrenz wesentlich empfindlicher als Winterroggen mit Ertragsabnahmen.

B. Pallutt und B. Hofmann

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Zur Wirkung ein- und zweimaliger Applikation reduzierter
Aufwandmengen blattaufnehmbarer Herbizide in Wintergerste

Die Senkung der Belastung des Naturhaushaltes verlangt eine umweltschonende Unkrautbekämpfung. Das bedeutet u.a. die Schädigung der Unkräuter mit minimierten Herbizidaufwandmengen zu unterbinden. Als geeigneter Weg für das dafür erforderliche situationsbezogene Anpassen der Herbizidaufwandmenge hat sich die ein- bzw. zweimalige Anwendung reduzierter Aufwandmengen blattaufnehmbarer Herbizide bewährt, wie Untersuchungen mit Wuchsstoffherbiziden, Isoproturon-haltigen Präparaten und Fluroxypyr belegen.

So kann bei günstigen Auflaufbedingungen bereits mit der Anwendung einer reduzierten Aufwandmenge im empfindlichen Entwicklungsstadium der Unkräuter ein ausreichender Bekämpfungserfolg mit Isoproturon-haltigen Präparaten gegen Windhalm und Vogelmiere bzw. Fluroxypyr gegen Klettenlabkraut erzielt werden.

Besonders im Wintergerstenanbau ist bei Trockenheit im Herbst, aber auch in milden Wintern, mit einem sich über einen längeren Zeitraum erstreckenden Unkrautauflauf zu rechnen, so daß der Zeitpunkt für eine einmalige Herbizidapplikation (Herbst oder Frühjahr) und die unter solchen Bedingungen erforderliche Aufwandmenge schwierig zu bestimmen sind. Hier bietet die Anwendung von Teilgaben im Herbst und erforderlichenfalls im Frühjahr dem Anwender mehr Sicherheit und einen größeren Handlungsspielraum. Unter solchen Bedingungen ist die Applikation reduzierter Herbizidaufwandmengen im Herbst und im Frühjahr der einmaligen Anwendung der gesamten Herbizidaufwandmenge im Herbst oder Frühjahr sowohl im Bekämpfungserfolg als auch in der Höhe des Mehrertrages überlegen.

A. Kemmer und K. Hurlle

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim,
Postfach 70 05 62, 7000 Stuttgart 70

Untersuchungen zur Reduzierung des Herbizidaufwandes bei der
Unkrautbekämpfung in Getreide

Ausgehend vom erfolgreichen Einsatz reduzierter Herbizidaufwandmengen bei der Bekämpfung von Unkräutern in Zuckerrüben wurde geprüft, inwieweit dieses Konzept auch für Getreide geeignet ist. Die Untersuchungen wurden im Rahmen der "Gemeinschaftsversuche Baden-Württemberg" durchgeführt, an denen die Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, der Pflanzenschutzdienst der Regierungspräsidien Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Tübingen sowie das Institut für Phytomedizin, Fachgebiet Herbologie der Universität Hohenheim beteiligt sind.

Die Versuche wurden seit 1986/87 zur Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz in Wintergetreide und seit 1988 zur Bekämpfung von dikotylen Unkräutern in Sommergetreide an verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg durchgeführt. In Wintergetreide wurden die Herbizide Dicuran 700 flüssig (Chlortoluron) und Arelon flüssig (Isoproturon), in Sommergetreide Duplosan KV (Mecoprop-P) und Foxtril (Ioxynil + Bifenox + Dichlorprop) eingesetzt. Es wurde die Wirkung der empfohlenen Dosierung mit der um ein Drittel bis zur Hälfte reduzierten Aufwandmenge verglichen. Bei der Ackerfuchsschwanzbekämpfung wurde zusätzlich die Möglichkeit der mehrmaligen Anwendung verringerter Aufwandmengen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, daß in Getreide auch bei einer Verringerung der Herbizidmengen ein ausreichender Bekämpfungserfolg erzielt werden kann. Voraussetzung sind jedoch optimale Bedingungen für die Wirkung der Herbizide, wie z. B. günstige Boden- und Witterungsverhältnisse und Unkräuter im kleinen Wuchsstadium.

Bei den Kornerträgen ergaben sich kaum Unterschiede zwischen den verschiedenen Dosierungen, so daß auch aus wirtschaftlichen Gründen die Reduzierung der Herbizidaufwandmenge positiv beurteilt werden kann.

K. Hurle, P. Zwerger, F. Gärtner

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin,
Postfach 70 05 62, 7000 Stuttgart 70

K.-L. Nau

Ciba-Geigy GmbH, Postfach 11 03 53, 6000 Frankfurt/M. 11

Handelt es sich beim starken Auftreten von Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.) in langjährig mit Dicuran behandelten Winterweizenfeldern um Herbizidresistenz?

Seit Mitte der achtziger Jahre wird in verschiedenen Regionen von Schleswig-Holstein und im Weser-Ems-Gebiet ein verstärktes Auftreten von Ackerfuchsschwanz in Winterweizenfeldern beobachtet, die mit Dicuran (Chlortoluron) behandelt worden waren. Zur Klärung der Frage, ob das verstärkte Auftreten von Ackerfuchsschwanz auf einer Resistenz gegenüber Dicuran beruht, wurden 1987 Samen von 20 Problemfeldern gesammelt und die Empfindlichkeit der daraus gezogenen Ackerfuchsschwanz-Pflanzen gegenüber Dicuran unter kontrollierten Bedingungen geprüft.

Von den 20 untersuchten Ackerfuchsschwanz-Populationen wurde nur bei 6 Populationen eine erhöhte Toleranz gegenüber Dicuran beobachtet. Diese Populationen waren um den Faktor 1,9 bis 5,2 toleranter als eine sensitive Kontroll-Population.

Das verstärkte Auftreten von Ackerfuchsschwanz in den mit Dicuran behandelten Winterweizenfeldern dürfte daher nicht ausschließlich auf eine erhöhte Toleranz gegenüber Dicuran zurückzuführen sein. Simulationsstudien zur Populationsdynamik von Ackerfuchsschwanz zeigen vielmehr, daß der hohe Wintergetreideanteil in Verbindung mit frühen Saatterminen die Entwicklung des Ackerfuchsschwanzes stark begünstigen. Massenvermehrungen sind die Folge, die selbst durch einen intensiven Herbizideinsatz nicht mehr ausreichend kontrolliert werden können.

H. Kees und A. Lutz

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
Abteilung Pflanzenschutz, München

Neue Erfahrungen bei der Ampferbekämpfung im Flächenspritzverfahren auf Dauergrünland

Der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*) stellt nach wie vor das wichtigste Unkraut auf Dauergrünland dar. Um ihn fachgerecht unter Kontrolle zu halten, kann in der konventionellen Landwirtschaft auf Herbizide nicht verzichtet werden. Die Bekämpfungsschwelle liegt in der intensiven Grünlandbewirtschaftung bei weniger als 1 Pflanze je m². Als Bekämpfungsstrategie hat sich die Integration der selektiven Flächenspritzung mit der gezielten Einzelpflanzenbehandlung im Spritz-, Streich- oder Streuverfahren am besten bewährt.

Von 1985-1989 wurden 15 Versuche zur selektiven Flächenbehandlung mit den neuen Präparaten Starane 180 (Fluroxypyr) 2 l/ha, Gropper (Metsulfuron Methyl) 20-30 g/ha und HARMONY (Thifensulfuron-Methyl) 30-40 g/ha in den wichtigsten Grünlandgebieten Bayerns durchgeführt. Vergleichsmittel waren Asulox 4 l/ha, Banvel M 8 l/ha und Mecoprop 8 l/ha. Anwendungstermin war die Zeit von Ende August bis Mitte Oktober. Neben dem Wirkungsgrad ca. 1 Jahr nach Behandlung wurde die Wirkung auf Leguminosen, denen in süddeutschen Grünlandgebieten ein hoher Stellenwert (N-Einsparung, Mineralstofflieferant) zugemessen wird, und auf Kulturgräser erfaßt.

Hinsichtlich der Nachhaltigkeit der Ampferreduzierung ergab sich im Durchschnitt der Versuche folgendes Bild (Wirkung in %): Gropper 89 %, HARMONY 84 %, Asulox 74 %, Starane 180 69 %, Mecoprop 59 %, Banvel M 57 %. Gropper und Harmony zeigten die konstanteste Herbizidwirkung, während die übrigen Präparate einen relativ großen Streubereich aufwiesen. Der Schädigungsgrad an Leguminosen (Weißklee) betrug 1 Jahr nach Behandlung: Asulox 0 %, Harmony 3 %, Gropper 84 %, Starane 180, Mecoprop und Banvel M jeweils 91 %. Gropper verursachte darüber hinaus deutliche, länger anhaltende Depressionen an Kulturgräsern, die allgemein nicht toleriert werden können.

Unter Berücksichtigung von Herbizidleistung und Leguminosenschonung verdienen Harmony und Asulox den Vorzug.

W. Häußler und F. Müller

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim
Otto-Sander-Str. 5, 7000 Stuttgart 70

Verhalten und Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Maisanbausystemen auf unterschiedlichen Standorten

In einem Feldversuch mit Maismonokultur bzw. Mais-Sommerweizen-Rotation in Hohenheim wird das Verhalten der Herbizide Atrazin, Terbuthylazin und Pendimethalin im Boden bestimmt und im Kraichgau wird in Maisanbauflächen in Abhängigkeit von Landschaftsrelief und Bodentyp analysiert. Zur Klärung des Rückstandsverhaltens der eingesetzten Wirkstoffe und deren Metabolite werden in gleichmäßigen Abständen Bodenproben über die gesamte Vegetationsperiode aus verschiedenen Tiefen entnommen.

Im Untersuchungsgebiet Kraichgau ergeben sich für Terbuthylazin und Atrazin gleiche Geschwindigkeiten der Konzentrationsabnahme im Oberboden. Die Verlagerung in tiefere Bodenschichten ist 1989 gegenüber 1988 bei beiden Wirkstoffen höher und insgesamt für Atrazin größer als für Terbuthylazin.

In beiden Versuchsjahren zeigt der zeitliche Verlauf des Gehaltes an Metaboliten für Desethylatrazin und Deisopropylatrazin eine höhere Konzentration zu Beginn des Untersuchungszeitraumes, die im Verlauf der Vegetationsperiode allmählich geringer wird. Für Desethylterbuthylazin kann dagegen 1989 eine Zunahme des Gehaltes bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes festgestellt werden, während im Jahr 1988 die Konzentration der Rückstände in Abhängigkeit vom Bodentyp stark schwankt. Offensichtlich unterliegt Terbuthylazin bei stärkerer Sorption nur einem allmählichen Abbau mit zunehmender Abbaurate, während Atrazin nach der Behandlung zunächst stärker metabolisiert wird.

Die Ergebnisse am Standort Hohenheim ergeben in den Vegetationsperioden 1988 und 89 die jeweils höchste Herbizidkonzentration in der obersten Bodenschicht (0 - 10 cm Tiefe). Die vertikale Verlagerung von Pendimethalin ist am höchsten, gefolgt von Atrazin. Von allen untersuchten Wirkstoffen zeigt Terbuthylazin die geringste Verlagerung in Bodenschichten unterhalb 10 cm Tiefe.

F. Mühlshlegel⁽¹⁾, A. Craven⁽²⁾

(1) RHONE-POULENC AGRO GMBH, Köln

(2) RHONE-POULENC Secteur Agro, Lyon

Verhalten des Herbizids "Diflufenican" im Boden im Hinblick auf
mögliche Auswirkungen auf Nachbaukulturen

Untersuchungen wurden zum Verhalten des von RHONE-POULENC entwickelten Wirkstoffes DIFLUFENICAN im Boden durchgeführt, um mögliche Auswirkungen zu erfassen bzw. Nachbaurisiken abzuschätzen. Aufgrund der im Freiland ermittelten Wirkstoff-Abbau-raten im Boden (DT 50 je nach Standort 30-45 Wochen) sind theoretisch Schäden an empfindlichen Nachbaukulturen nicht auszuschließen. Allerdings wurden weder bei Praxisanwendungen noch bei Nachbauversuchen im Freiland ertragsbeeinflussende Schäden festgestellt.

In Biotests, die im Gewächshaus mit Stoppelrüben durchgeführt wurden, zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit der phytotoxischen Reaktionen von der Verbleibdauer des Wirkstoffes DIFLUFENICAN im Boden. Während frisch zugegebene Wirkstoffmengen die Stoppelrüben bis zu 100 % schädigten, hatten die gleichen rückstandsanalytisch ermittelten Mengen gealterten Wirkstoffes (290-400 Tage) keinen meßbaren Einfluß auf die Bildung der Biomasse. Daraus läßt sich ableiten, daß bei zunehmendem Verbleib im Boden eine relativ starke Bindung des nahezu wasserunlöslichen Wirkstoffes an Bodenteilchen vorliegt, so daß die biologische Verfügbarkeit für Nachbaukulturen offenbar nur sehr gering ist.

Es wird über Versuchs- und Praxiserfahrungen im Hinblick auf Nachbaukulturen nach Anwendung von "Diflufenican" in Getreide berichtet. Weder bei vorzeitigem Umbruch noch in der normalen Fruchtfolge sind gravierende Einschränkungen bei der Auswahl von Nachbaukulturen erforderlich.

M.Flüh, K.-L.Nau
CIBA-GEIGY GmbH, Division Agro, Frankfurt/Main

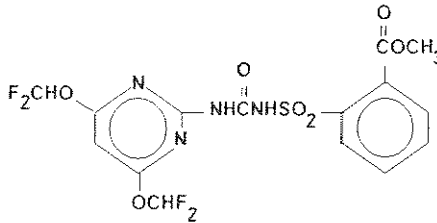
CGD 96600 H - ein neues Nachaufdauerherbizid zur Bekämpfung von Unkräutern in Mais

CGD 96600 H ist ein neues, von der Firma CIBA-GEIGY entwickeltes Maisherbizid zur Bekämpfung von zweikeimblättrigen Unkräutern. Das Produkt ist als wasserdispergierbares Granulat formuliert und enthält den neuen Wirkstoff CGA 136872 (2 %) und den Wirkstoff Bromoxynil (60 %).

Charakterisierung CGA 136872⁽¹⁾

CGA 136872 gehört zur chemischen Gruppe der Sulfonylharnstoffe. Als common name ist Primisulfuron-methyl vorgeschlagen worden.

Strukturformel:



Chemische Bezeichnung:	2-[3-(4,6-bis(difluoromethoxy)-pyrimidin-2-yl)-ureidosulfonyl]-benzoic acid methylester
Wasserlöslichkeit:	0,07 g/l bei pH 7,0 und 20 °C
Schmelzpunkt:	203,1 °C
Dampfdruck:	$< 7,5 \times 10^{-12}$ mm Hg bei 20 °C
Toxizität:	LD ₅₀ (Ratte oral) > 5000 mg/kg ungiftig für Vögel, Fische und Daphnien

Der Wirkstoff wird im Boden mikrobiell rasch abgebaut.

CGA 136872 wird sowohl über die Blätter als auch die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen. Der Wirkstoff hemmt das für die Synthese der Aminosäuren Valin, Leucin und Isoleucin erforderliche Enzym Acetolactatsynthase. Dadurch kommt es zu einer Hemmung der Zellteilung und zum Wachstumsstillstand und einem anschließenden Absterben der Unkräuter.

Produktbeschreibung CGD 96600 H

CGD 96600 H wird im Nachauflauf am besten im frühen Jugendstadium der Unkräuter eingesetzt. Die Aufwandmenge beträgt 0,5 kg/ha (= 10 g/ha CGA 136872 + 300 g/ha Bromoxynil). Während Bromoxynil ausschließlich über die Blätter aufgenommen wird, ist beim CGA 136872 zusätzlich eine Aufnahme über den Boden vorhanden. Dadurch werden auch später keimende Unkräuter erfaßt.

Das Produkt zeichnet sich durch eine sehr gute Kulturverträglichkeit weitgehend unabhängig vom Entwicklungsstadium des Maises bei allen bekannten Sorten aus. In Einzelfällen auftretende anfängliche Blattverbrennungen verwachsen sich innerhalb kurzer Zeit und haben keinen negativen Einfluß auf den Ertrag .

Durch die Wirkstoffkombination wird eine sichere Bekämpfung eines breiten Unkrautspektrums gewährleistet. Wichtige Maisunkräuter wie Schwarzer Nachtschatten, Amaranthus-Arten, Franzosenkraut-Arten und das Gemeine Kreuzkraut werden einschließlich triazinresistenter Arten sicher bekämpft. Durch den Zusatz eines Netzmittels wird bei den meisten Unkräutern die Wirkung noch verbessert. Bei weiteren wichtigen Unkräutern, insbesondere Weißer Gänsefuß, Gemeine Melde und Knöterich-Arten wird durch diese Maßnahme die nicht immer sichere Wirkung deutlich verbessert und stabilisiert. Lediglich gegenüber mehrjährigen Unkräutern sowie ein- und mehrjährigen Ungräsern ist die Aktivität nicht ausreichend.

Aufgrund des günstigen Abbauverhaltens und der geringen CGA 136872-Wirkstoffmenge bestehen im Rahmen der normalen Fruchtfolge keine Nachbaubeschränkungen.

Literatur:

- (1) Maurer, W., Gerber, H.R. und Rufener, J. 1987: CGA 136872: A new post-emergence herbicide for the selective control of Sorghum spp. and Elymus repens in maize. British Crop Protection Conference-Weeds, Vol.1, 41-48.

Conradt, Stefan
 Shell Agrar GmbH & Co. KG, Postfach 300, 6507 Ingelheim
 Auer, Engelbert
 Agrolinz Agrarchemikalien GmbH, Linz (Austria)

Möglichkeiten mit LENTAGRAN® zur Unkraut- und Hirse-
 bekämpfung im Mais

LENTAGRAN WP (45 % Pyridate) wird seit 1982 zur Unkrautbe-
 kämpfung im Mais in Kombination mit Atrazin eingesetzt.
 In Herbizidversuchen der Jahre 1988 - 1990 wurden die Ein-
 satzmöglichkeiten von LENTAGRAN ohne Atrazinzugabe unter-
 sucht. Dabei fanden die Einflußfaktoren

a) Anwendungszeitpunkt b) Formulierung c) Mischpartner
 besondere Beachtung.

a) Abgeleitet aus den Terminspritzungen im Rübenbau konn-
 te im Maisbau mit LENTAGRAN (3 x 1,0 kg/ha) bei Appli-
 kation in den Auflauf der Unkräuter eine deutliche
 Wirkungssteigerung im Vergleich zur Anwendung in spä-
 teren Stadien (4. - 6. Blatt) erzielt werden.

b) Die EC-Formulierung (450 g/l Pyridate) brachte -
 verglichen mit der WP-Formulierung - ein verbessertes
 Wirkungsniveau insbesondere gegen Schadgräser. Sehr
 gute Verträglichkeit beim Mais ist auch durch die EC-
 Formulierung gegeben.

c) Die Versuchsergebnisse zeigen standortspezifische Lö-
 sungen, die am aktuellen Unkrautbesatz zu orientieren
 sind. Im Versuch standen gegen:

Breitblättrige Unkräuter		Breitblättrige Unkräuter + Hirsen	
1.5 GARDOPRIM 500, VA +	2.0 LENTAGRAN WP	1.0 LENTAGRAN WP	
+ 2.0 LENTAGRAN WP	+4.5 GARDOPRIM PLUS	+1.75 STOMP SC	
		1.0 LENTAGRAN WP	
	1.0 LENTAGRAN WP	+1.25 STOMP SC	
	+2.25 GARDOPRIM PLUS	(Splitting-	
	(2x, Splitting-	verfahren)	
	verfahren)		

Wie die Resultate der unterschiedlichen Ansätze verdeutli-
 chen, lassen sich zur Unkrautbekämpfung ohne Atrazin mit
 LENTAGRAN WP geeignete Bekämpfungsmöglichkeiten entwickeln.

Engelbert Auer, AGROLINZ Agrarchemikalien Ges.m.b.H., Austria
 Horst Klaaßen, Landw. Versuchsstation BASF AG, Limburgerhof

Duogranol - neue Möglichkeiten der triazinfreien Mais-Unkrautbekämpfung im Nachauflaufverfahren

Duogranol ist ein von AGROLINZ entwickeltes Herbizid zur Unkrautbekämpfung im Mais. Es enthält die Wirkstoffe Pyridate (300 g/kg) sowie Bromoxynil (100 g/kg) in Form des Oktanoates. Beide Wirkstoffe entfalten ihre Wirkung über das Blatt. Aufgrund der lipophilen Eigenschaften der Wirkstoffe dringen diese leicht in die Blätter ein und kommen unabhängig von Bodentyp und Bodenfeuchtigkeit rasch zur Wirkung.

Wirkungsspektrum:

Durch die Kombination von Pyridate mit Bromoxynil ergibt sich ein besonders breites Wirkungsspektrum. Es werden nahezu alle im Maisbau bedeutenden Schadpflanzen außer Wurzelunkräuter und Gräser erfaßt. Triazin-resistente Typen werden ebenso sicher kontrolliert wie sensible Formen. Im Referat werden Ergebnisse aus Wirkungsversuchen in Österreich und der BRD vorgestellt.

Selektivität:

Durch das für den Mais optimierte Wirkstoffverhältnis und die spezielle Spritzpulverformulierung besitzt Duogranol eine ausgezeichnete Verträglichkeit zu allen Entwicklungsstadien.

Aufwandmenge und Anwendungszeitpunkt:

Duogranol ist in der BRD und in der DDR registriert mit 3 bzw. 2 - 3 kg Produkt/ha. Die Anwendung erfolgt unabhängig vom Maisstadium wenn die Unkräuter aufgelaufen sind und 6 - 8 cm Wuchshöhe erreicht haben. Für bereits stärker entwickelte Unkräuter oder wenn unter Verzicht auf eine Triazin-Anwendung eine besonders große Wirkungsbreite verlangt wird, ist die höhere Aufwandmenge vorzusehen. Auch Splitting-Applikationen haben sich in Versuchen sehr bewährt.

Zusammenfassung:

Mit Duogranol steht der Praxis ein Produkt zur Verfügung, welches dank ausgezeichneter Verträglichkeit in allen Entwicklungsstadien des Maises eingesetzt werden kann und durch raschen Abbau der Wirkstoffe in Pflanze und Boden eine gezielte, zeitlich weitgehend flexible Problemlösung ermöglicht.

P. Schlotter, J. Schröder

DowElanco GmbH, München

DOE 53500 H, ein neues Grasherbizid für breitblättrige Kulturen

DOE 53500 H ist ein neues hochwirksames Herbizid zur Bekämpfung von einjährigen Schadgräsern sowie Quecke im Nachauflauf in breitblättrigen Kulturen.

DOE 53500 H stellt die Weiterentwicklung von GALLANT dar. Das Produkt enthält den Wirkstoff Haloxyfop-methyl als optisch aktives Isomer. Chemisch wird der Wirkstoff der Gruppe der Phenoxyphenoxy-Verbindungen zugeordnet.

DOE 53500 H ist als Emulsionskonzentrat (EC) mit 108 g/l Wirkstoff (104 g/l Säureäquivalent) einschließlich eines Netzmittels formuliert.

In mehrjährigen Versuchen wurde DOE 53500 H mit GALLANT im Nachauflauf in verschiedenen dikotylen Kulturen im Vergleich geprüft.

Die erzielten Ergebnisse belegen, daß beide Präparate sowohl in der herbiziden Wirkung auf einjährige Gräser sowie Quecke als auch in der Verträglichkeit gegenüber den Kulturpflanzen vergleichbar sind. Folgende Aufwandmengen werden angestrebt:

- Gegen Einjährige Gräser (ausgen. Einj. Rispe)
sowie Ausfallgetreide 0,5 l/ha
- Gegen Einjährige Rispe 0,75 - 1,0 l/ha
- Gegen Quecke 1,0 l/ha

Eine optimale Bekämpfung erfolgt, wenn sich die einjährigen Gräser im 2-6 Blattstadium befinden. Ein guter Bekämpfungserfolg ist jedoch bis zur Bestockung der Gräser möglich.

Auf Quecke wird die beste Wirkung bei einer Wuchshöhe von 10-20 cm erzielt.

Eine Zulassung ist in Zucker- und Futterrüben, Kartoffeln, Raps, Erbsen und Bohnen vorerst vorgesehen.

J. Ohme

Monsanto (Deutschland) GmbH
Düsseldorf

MON 14478 - Eine neue Formulierung von Glyphosat
zur Bekämpfung der Gemeinen Quecke (Elymus repens)

Bei der herkömmlichen Glyphosat Formulierung Roundup® konnten 1983 aufgrund mehrjähriger Versuchsergebnisse die bis dahin für eine nachhaltige Queckenbekämpfung erforderlichen Wirkstoffaufwandmengen von 1800 g/ha durch den Zusatz von 10 kg/ha Schwefelsaurem Ammoniak (SSA) auf 1080 g/ha reduziert werden.

Mit der Entwicklung von MON 14478 ist es gelungen, für bestimmte Anwendungsbereiche eine noch weitergehende Reduzierung der Wirkstoffaufwandmengen zu erreichen.

Der neuartige Formulierungshilfsstoff in MON 14478 sowie ein geringfügig erhöhter Glyphosat Gehalt pro l ruft nämlich bei einkeimblättrigen Unkräutern eine verstärkte Glyphosat Wirkung hervor.

Versuchsergebnisse 1 Jahr nach der Behandlung zeigen, daß bei der Bekämpfung von Elymus repens mit MON 14478 auf der Getreidestoppel bereits 2,0 l/ha MON 14478 für eine sehr gute Dauerwirkung von 96 % der Kontrolle ausreichend sind. Die erforderliche Aufwandmenge von SSA konnte auf 1 % (w/v) der Spritzbrühe, also ca. 1/3 der bisher notwendigen Menge von 10 kg/ha vermindert werden.

Das Vergleichsmittel Roundup® erreichte mit 3,0 l/ha + 10 kg SSA bzw. 5,0 l/ha eine durchschnittliche Wirkung von 95 %.

Der Erfolg der Queckenbekämpfung vor der Maissaat im Frühjahr wurde in den Versuchen durch geringere Blattmasse und die vegetative Wachstumsphase der Pflanzen herabgesetzt. Um eine dem Standard Roundup® entsprechende Kontrolle von max. 90 % zu erzielen, waren 3,0 l/ha MON 14478 + 1 % SSA erforderlich.

Auf der Maisstoppel im Herbst konnte trotz ungünstiger Anwendungsbedingungen mit 2,0 l/ha MON 14478 + 1 % SSA ein Queckenbekämpfungserfolg von 93 % gegenüber 'unbehandelt' erzielt werden. Dies entsprach dem Standard Roundup®.

M. Balluff, F. Müller

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin
 Fachgebiet Phytopharmakologie, 7000 Stuttgart 70

Untersuchungen zur selektiven Wirkung von Trifluralin

Trifluralin ist ein selektiv wirkendes Bodenherbizid, das vor der Saat und im Voraufbau angewendet wird. Es wird vor allem in Baumwolle, Soja, Sonnenblume und Raps zur Bekämpfung von Ungräsern und einer Vielzahl von Unkräutern eingesetzt.

Ziel der Untersuchungen war es, Testmethoden zur quantitativen Bestimmung der verschiedenen hohen Empfindlichkeit einiger Kulturpflanzen, Unkräuter und Ungräser zu erarbeiten und miteinander zu vergleichen. Zur Untersuchung der möglichen Ursachen der unterschiedlich guten Wirkung von Trifluralin wurde mit ¹⁴C-markiertem Wirkstoff die Aufnahme, die Verlagerung und der Abbau in den verschiedenen empfindlichen Pflanzenarten Avena sativa, Brassica napus und Chenopodium album analysiert.

Bei der Quantifizierung der verschiedenen hohen Empfindlichkeit zeigte sich, daß die Wurzellänge ein besonders günstiger Parameter zur Erfassung selektiver Unterschiede ist. In allen Tests reagierten die monokotylen Arten am empfindlichsten. Als günstigste Screening-Methode erwies sich der Agarbewurzelungstest, der einfacher zu handhaben ist und wesentlich rascher als der herkömmliche Gewächshaustest zum Ergebnis führt. Beim TTC-Wurzelvitalitätstest waren die Versuchsergebnisse nur bedingt reproduzierbar. Daher erscheint dieser Test zur Feststellung der Empfindlichkeit nicht geeignet.

Die Verlagerung von Trifluralin nach einer Wurzelbehandlung in den Sproß war gering; nach 6 Tagen betrug sie maximal 20 %. Bezüglich des Transportes bestehen zwischen den einzelnen Pflanzenarten deutliche Unterschiede: Die empfindlichen Arten A. sativa und C. album verlagerten wesentlich mehr radioaktive Substanz in den Sproß als die unempfindliche Art B. napus. Nach einer Behandlung der unteren Sproßachse wurden größere Mengen radioaktive Substanz aufgenommen und auch mehr verlagert; insbesondere der Transport in die Wurzel war stärker.

Zwischen den untersuchten Arten traten nur geringfügige qualitative und quantitative Unterschiede in der Metabolisierung des Wirkstoffs zu Tage. Insgesamt konnten 6 Metabolite dünnschichtchromatographisch nachgewiesen werden. Ein Teil der radioaktiven Substanz war so fest an pflanzliche Bestandteile gebunden, daß er mit den verwendeten Extraktionsmitteln nicht extrahiert werden konnte. Bei der toleranten Art B. napus war der nicht-extrahierbare Anteil wesentlich geringer als bei den empfindlichen Arten A. sativa und C. album.

P. Langelüddeke und U. Garvert

Hoechst AG, D-6230 Frankfurt am Main 80

Weitere Untersuchungen zum Einfluß äußerer Faktoren auf die Wirkung von Fenoxaprop-P-ethyl

Über den Einfluß von Klimafaktoren und Wuchsstadien auf die Wirkung und Verträglichkeit der Wirkstoffe Fenoxaprop-ethyl (Hoe 033171) und Fenoxaprop-P-ethyl (Hoe 046360) in Kombination mit dem Safener Fenchlorazole-ethyl (Hoe 070542), Handelsnamen ^RRalon oder ^RRalon-S, wurde anläßlich der Deutschen Unkrauttagung 1990 bereits berichtet. Ergänzende Topfversuche an Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Flughafer und Hühnerhirse in der Vegetationshalle bestätigten die Aussage, daß Hoe 046360 ohne oder mit Zusatz von Hoe 070542 auch gegen weit entwickelte Gräser bis zum Ende der Bestockung gut wirksam ist. Eine Einschränkung ist lediglich bei Ausfallgerste zu machen, die mit 112.5 g/ha Hoe 046360 bis zum Beginn der Bestockung gut bekämpft wurde (95 - 97 % Wirkung), später dagegen nicht mehr. - In einem Klimakammerversuch wurde der Einfluß unterschiedlicher Temperaturen vor allem auf die Verträglichkeit von Hoe 046360 + Hoe 070542 untersucht: Weder bei Temperaturen von 15/8°C noch von +5/-5°C (Tages- bzw. Nacht-Temperaturen für die Dauer von 2 Wochen) waren Weizen, Roggen oder Durum deutlich geschädigt. - Nachdem in früheren Versuchen die Wirkung von Ralon (Hoe 033171 + Hoe 070542) durch Beregnung 1 Stunde nach Behandlung nicht vermindert worden war, konnte in einem weiteren Versuch gezeigt werden, daß auch die Verträglichkeit einer derartigen Kombination für Roggen oder Weizen durch nachfolgende Beregnung nicht beeinträchtigt wird, d.h. in der verwendeten Formulierung ist der Safener ähnlich regenfest wie der Wirkstoff. - Ein Zusatz üblicher Insektizide zu ^RDepon (Hoe 033171), Ralon oder den entsprechenden Formulierungen des Hoe 046360 verursachte im Gewächshausversuch keinen Wirkungsabfall.

S. Strathmann, H. Klaaßen, B. Jung

BASF Aktiengesellschaft, Postfach 2 20, D-6703 Limburgerhof

Bekämpfung annueller und perennierender Ungräser in dikotylen Kulturen mit Focus [®] und Focus Ultra [®]

Focus, mit dem Wirkstoff Cycloxydim (200 g/l EC), ist ein systemisches Nachauflauf-Herbizid zur Bekämpfung annueller und perennierender Gräser in breitblättrigen Kulturen. Aufgrund des breiten Wirkungsspektrums sind mit Focus die meisten Gräser gut bekämpfbar, wie etwa Ackerfuchsschwanz, Ausfallgetreide, Flughafer, Hirse-Arten und Quecke. Der Anwendungszeitpunkt kann, bedingt durch die gute Verträglichkeit von Focus, optimal auf Entwicklung und Art der jeweiligen Ungräser abgestimmt werden und liegt für annuelle Gräser und Ausfallgetreide im 2-Blattstadium bis Ende Bestockung bzw. für perennierende Gräser und Ausfallmais bei 15 - 20 cm Wuchshöhe. Die Wirkstoffaufnahme von Focus erfolgt hauptsächlich über die grünen Pflanzenteile der aufgelaufenen Gräser und ist in kurzer Zeit abgeschlossen. In der Pflanze ist der Wirkstoff mobil und wird sowohl akropetal als auch basipetal verteilt. Absterbe-Symptome sind bereits nach wenigen Tagen in Form von Verfärbungen und Entwicklungsstillstand sichtbar. Der Wirkungseintritt wird durch höhere Temperaturen beschleunigt.

Die Aufwandmenge von Focus gegen annuelle Gräser und Ausfallgetreide liegt bei 0,25 kg a. S./ha + Additiv bzw. gegen perennierende Gräser bei 0,5 kg a. S./ha + Additiv. Die Wasseraufwandmenge beträgt 200 - 400 l/ha, eine möglichst niedrige Wassermenge führt zu einer Wirkungsverbesserung. Hervorzuheben ist die gute Regen-Stabilität von Focus.

Focus Ultra enthält ebenfalls den Wirkstoff Cycloxydim (100 g/l EC) und ist als Weiterentwicklung von Focus zu betrachten. Der Vorteil von Focus Ultra liegt in der anwenderfreundlichen Formulierung, so daß auf Zusätze verzichtet werden kann. In der BR Deutschland wird 1991 die Zulassung von Focus Ultra erwartet.

® = Registriertes Warenzeichen BASF Aktiengesellschaft

Klaus Kötting, Jürgen Bonin und Karl-Wilhelm Münks
Schering Aktiengesellschaft
Pflanzenschutz Deutschland
Postfach 19 03 29
4000 Düsseldorf 11

BETANAL PROGRESS - EIN INNOVATIVES HERBIZID FÜR BETA-RÜBEN

Seit der Einführung des "Schering-2-Phasen-Systems" zu Beginn der 80er Jahre und besonders mit der Einführung von Betanal Tandem^(R) hat die gezielte, standortgerechte Unkrautbekämpfung im Nachauflauf in Rüben sehr stark zugenommen.

Betanal Progress^(R) ist ein weiter verbessertes Produkt für die Unkrautbekämpfung im reinen Nachauflauf. Diese Coformulierung setzt sich aus drei Wirkstoffen zusammen. Phenmedipham (62 g/l) und Desmedipham (16 g/l) sind die blattaktiven Komponenten und Ethofumesat (128 g/l) die primär über den Boden wirkende Herbizidkomponente.

Die Unkrautwirkung von 1,5 l/ha bzw. 2,0-2,5 l/ha Betanal Progress entspricht 2,0 l/ha bzw. 3,0 l/ha Betanal Tandem.

Die ausgebrachte Wirkstoffmenge an blattaktiven Komponenten wird durch Betanal Progress (PMP + DMP) auf ca. 60 % gegenüber Betanal Tandem (PMP) reduziert. Die Ethofumesat-Aufwandmenge je Hektar verändert sich hingegen nur geringfügig.

Der optimale Einsatzzeitpunkt für eine Nachauflaufspritzfolge mit Betanal Progress liegt im Keimblattstadium der Leitunkräuter, unabhängig vom Rübenstadium.

Betanal Tandem und Betanal Progress besitzen eine vergleichbar gute bis sehr gute Rübenverträglichkeit

(R) = registriertes Warenzeichen der Schering Aktiengesellschaft

M. Landes, F.-A. Becker, H. Klaaßen

BASF Aktiengesellschaft, Postfach 2 20, D-6703 Limburgerhof

Möglichkeiten der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben im Nachauf-
lauf mit neuen Kombinationsprodukten auf Basis Chloridazon

Mit BAS 467 .. H (vorgesehener Handelsname "Expander ®" = 240 g/l Chloridazon + 120 g/l Phenmedipham), BAS 536 .. H (vorgesehener Handelsname "Joker ®" = 300 g/l Chloridazon + 100 g/l Phenmedipham + 42 g/l Quinmerac) und BAS 523 .. H (vorgesehener Handelsname "Rebell ®" = 400 g/l Chloridazon + 50 g/l Quinmerac) werden drei neue Kombinationsprodukte vorgestellt. Diese eignen sich aufgrund ihrer guten Selektivität und ihres breiten Wirkungsspektrums ideal für den gezielten Einsatz zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben sowohl als Folgebehandlung nach Anwendung eines Voraufdauerherbizides als auch zur reinen Nachaufdaueranwendung.

Alle drei Produkte sind als anwenderfreundliche Suspensionskonzentrate formuliert wobei sich bei BAS 467 .. H und BAS 536 .. H aufgrund ihres umfassenden Wirkungsspektrums die Notwendigkeit zur Tankmischung mit anderen Produkten erübrigt.

Optimale Bekämpfungsergebnisse im Nachaufdauerfeinsatz wurden erzielt, wenn BAS 467 .. H bzw. BAS 536 .. H in mehrfach aufgesplitteten Teilmengen (z. B. jeweils 2 l/ha im 1. NAK, 2. NAK und 3. NAK) jeweils zum Keimblattstadium der auflaufenden Unkräuter ohne Rücksicht auf das Wachstumsstadium der Zuckerrüben appliziert wurden. Bezüglich des Wirkungsspektrums ist bei allen drei Produkten die gute Wirkung gegen *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Matricaria chamomilla*, *Lamium purpureum*, *Galinsoga parviflora* und *Solanum nigrum* hervorzuheben. Mit BAS 536 .. H und der Kombination BAS 523 .. H plus Phenmedipham werden darüberhinaus aufgrund des Quinmerac-Anteils auch noch *Galium aparine*, *Aethusa cynapium* und *Daucus carota* sicher erfaßt.

® = registriertes Warenzeichen der BASF Aktiengesellschaft

A.M. Meyer, F. Müller

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin
 Fachgebiet Phytompharmakologie, Stuttgart

Die Wirkung von Triasulfuron auf verschiedene Pflanzenarten

Triasulfuron (Handelsnamen Logran[®], Amber[®]) ist ein Herbizid aus der Stoffgruppe der Sulfonylharnstoffe. Es wird in Getreidekulturen angewendet zur Bekämpfung dikotyler Arten, zugleich liegt auch eine Wirkung gegen Gräser vor.

Auf die Pflanzenarten Weizen, *Veronica persica*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne* und *Viola arvensis* ist die Wirkung von Triasulfuron verschieden stark. Im Voraufverfahren mit 10 g a.i./ha wird Weizen nicht beeinflusst, *L. perenne* wird zu 80 % gehemmt, die anderen Arten weisen eine mehr als 90prozentige Frischgewichtsreduktion des Sprosses auf. Mittels Konzentrationsreihen in Vermiculit wurden die EC_{80} -Werte für die Arten ermittelt. Wird Triasulfuron hingegen Pflanzen im 2-4 Blattstadium über die Nährlösung angeboten, dann werden *V.persica* und *C.album* bei 20 µg a.i./l zwar im Wachstum gehemmt, erholen sich jedoch wieder, währenddessen von *L. perenne* nur einzelne Pflanzen überleben und *V. arvensis* abstirbt. Bei Behandlung mit 10 g a.i./ha im 2-4 Blattstadium wird nur *V. arvensis* befriedigend bekämpft. Der Zusatz von Netzmittel verbessert die Wirkung auf *L. perenne* und *C. album*.

Untersuchungen, bei denen der Wirkstoff nur über das Blatt bzw. über die Wurzeln appliziert wurde, zeigen, daß in *C. album* die Aufnahme über das Blatt, in *L. perenne* hingegen die Aufnahme über die Wurzeln von größerer Bedeutung ist.

¹⁴C-Triasulfuron wird von allen Arten über die Wurzeln aufgenommen. Die Konzentration an ¹⁴C-markierter Substanz/g Trockengewicht nimmt sowohl bei empfindlichen als auch bei toleranten Arten mit der Einwirkungsdauer zu. In Weizen liegt nach 1 Tag Aufnahmezeit Triasulfuron zu 90 % als Zuckerkonjugat, zum überwiegenden Anteil in den Wurzeln, vor. Die anderen Arten translozieren stärker in den Sproß und es sind größere Mengen an unverändertem Wirkstoff in den Pflanzen nachzuweisen.

E. Schmolke, P. Schlotter

DowElanco GmbH, München

Mehrfährige Erfahrungen mit STARANE 180 zur Bekämpfung von Klettenlabkraut (Galium aparine) in Wintergetreide in Gebieten mit extremen Witterungsbedingungen

Die erfolgreiche Bekämpfung von Klettenlabkraut (Schadensschwelle 0 - 0,1 Pflanzen/m²) hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Neben der Wirksamkeit des Herbizides sowie dem Unkrautstadium spielt vor allem die Witterung eine wesentliche Rolle.

Zur Klärung der verschiedenen Einflüsse wurden mehrjährige Versuche in Gebieten mit extremen Witterungsbedingungen (Höhenlage > 600 m über NN) durchgeführt.

Die Schwierigkeiten bei der Bekämpfung des Klettenlabkrautes auf diesen Standorten bestehen in dem extrem starken Klettenlabkrautdruck (bis 250 Pflanzen/m²) und den sehr wüchsigen und kräftig ausgebildeten Klettenlabkrautpflanzen, einschließlich Spätkeimern. Mehrjährige Praxiseinsätze haben gezeigt, daß die Wirkung von bisher eingesetzten Herbiziden (z.B. Wuchsstoffen) auf Klettenlabkraut in diesen Gebieten oft unzureichend war.

Auf diesen Standorten mit extremen Witterungsbedingungen erwies sich STARANE 180 1.0 l/ha mit >97% Wirkung im Durchschnitt von drei Versuchsjahren als überzeugend in der Bekämpfung von Klettenlabkraut.

Die Reduzierung der Aufwandmenge von STARANE 180 auf 0,83 l/ha hatte eine Abnahme der Wirkungssicherheit zur Folge.

Zur Bestimmung des optimalen Behandlungszeitpunktes wurden die Versuche zu zwei Terminen durchgeführt (letztes Aprildrittel und Anfang bis Mitte Mai).

Die beste Wirkung auf Klettenlabkraut erbrachte die Anwendung von STARANE 180 Anfang bis Mitte Mai. Zu diesem Zeitpunkt wurden auch die Spätkeimer voll erfaßt.

Das Vergleichsmittel (Wuchsstoff) erreichte zu beiden Anwendungsterminen nur unzureichende Wirkungsgrade.

R. Baloch und R. Grant
DowElanco Limited, Letcombe Regis, Wantage,
Oxfordshire OX12 9JT

DIE UNTERSUCHUNG DES ABBAUS UND STOFFWECHSELS VON CLOPYRALID IN ZWEI STANDARD- UND DREI LANDWIRTSCHAFTLICHEN BÖDEN

Der Abbau und Stoffwechsel des Herbizides Clopyralid wurde im Rahmen einer Laborstudie anhand von fünf Böden - zwei Standardböden (2.1, Sand und 2.2, lehmiger Sand) und drei landwirtschaftlichen Böden (Parabraunerde, schluffiger Lehm; Marcham, sandig-toniger Lehm und Castle Rising, sandiger Lehm) untersucht. Es wurde dem Böden nach BBA¹ Richtlinie IV, 4-1 [2,6-¹⁴C Pyridin] Clopyralid als Monoethanolaminca¹z in einer Konzentration von 0,3 mg/kg (Feldrate) zugesetzt und das Gemisch bei 20°C und 40% des maximalen Wasserhaltevermögens (WHV) des jeweiligen Bodens inkubiert. Zweiundneunzig Tage nach Auftrag waren zwischen 45% (Boden 2.1) und 65% (Marcham-Boden) des aufgetragenen Clopyralids zu ¹⁴CO₂ mineralisiert worden. Zu diesem Zeitpunkt konnten <20% der aufgebrachten Radioaktivität mit Hilfe von 0,01 M CaCl₂ (simulierte Bodenlösung) desorbiert werden. Extraktion mit gesäuertem Aceton und danach 0,5 M NaOH führte zu Abgabe von weiteren <20%, wonach noch 15 bis 25% an den Boden gebunden war. Analyse der extrahierten Radioaktivität durch Dünnschichtchromatographie ergab unverändertes Clopyralid. Aufgrund von Daten hinsichtlich des ohne weiteres extrahierbaren Anteils (0,01 M CaCl₂) gewonnene DT₅₀- und DT₉₀-Werte erwiesen, daß bei allen Böden die erzielten DT₅₀-Werte geringer waren als 100 Tage. Die DT₅₀-Werte erstreckten sich von 14 Tagen bei Standardboden 2.2 bis zu 39 Tagen bei Standardboden 2.1.

Die Auswirkungen der Temperatur, des Feuchtigkeitsgehalts der Böden und der Ausgangskonzentration des Clopyralids auf die Abbaugeschwindigkeit und den Metabolismus wurden ebenfalls anhand der drei landwirtschaftlichen Böden untersucht. Senkung der Inkubationstemperatur von 20 auf 10°C bedingte eine dreifache Reduktion der Geschwindigkeit. Bei nur 10% WHV wurde während der gesamten Untersuchungszeit von einem Jahr kein Abbau bzw. Stoffwechsel beobachtet, jedoch bei 60% WHV waren die Abbaugeschwindigkeiten bei Parabraunerde und Marcham-Boden von denen bei 40% WHV nicht sehr verschieden, doch war bei Castle Rising-Boden der DT₅₀-Wert dramatisch von 16 auf 1 Tag reduziert. Bei einer Konzentration von 0,05 mg/kg betrug die DT₅₀-Werte bei allen drei Böden <20 Tage, während die DT₅₀-Werte bei 1 mg/kg auf mehr als 50 Tage anstiegen; dies läßt darauf schließen, daß das Herbizid bei niedrigeren Konzentrationen schneller aus dem Boden verschwindet.

H. Nordmeyer und P. Niemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Herbizideinsatz auf der Grundlage der räumlichen Variabilität von Bodeneigenschaften und der Unkrautverteilung

Bodeneigenschaften zeigen z.T. eine hohe räumliche Variabilität in der Fläche und auch in der Tiefe. Dies ist im wesentlichen bedingt durch die Faktoren der Bodenbildung, aber auch durch langjährig unterschiedliche Bewirtschaftungsweisen. Diese Heterogenität der Böden führt zu einem unterschiedlichen Verhalten (z.B. Sorption, Abbau) applizierter Pflanzenschutzmittel (PSM) und auch zu einem unterschiedlichen Auftreten von Unkrautarten (z.B. Acker-Fuchsschwanz). Es zeigen sich typische ortsstabile Befallsmuster.

Die die Bodenvariation verursachenden Größen können bei entsprechendem Stichprobenraster (z.B. 50 x 50 m) basierend auf der Berechnung von Semi-Variogrammen durch korrelative Interpolation von Punktdaten (Kriging) in die Fläche übertragen werden. In einer Verknüpfung derartiger Bodenuntersuchungen mit Unkrautbonitierungen können dann gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen auf den in Rasterzellen (z.B. Schadensschwelle, Mobilität der PSM) unterteilten Feldern erfolgen.

Es werden Ergebnisse zur räumlichen Variabilität von Bodeneigenschaften vorgestellt (z.B. Humusgehalt, Körnung, pH), die mittels geostatistischer Verfahren ermittelt wurden. Die Untersuchungen zeigen z.T. eine hohe Variabilität der Bodeneigenschaften sowie der Unkrautverteilung. Am Beispiel von Acker-Fuchsschwanz werden typische Unkrautverteilungsmuster auf Ackerschlägen gezeigt (10 bis 590 Pflanzen/m²). Das Auftreten von Acker-Fuchsschwanz war abhängig vom Tongehalt. Es zeigte sich, daß der Tongehalt einen wesentlichen Einfluß auf die Besatzdichte von Acker-Fuchsschwanz hat ($r=0,79$); Humusgehalt und pH-Wert des Bodens zeigten dagegen keinen Einfluß. In Biotests wurden mit Acker-Fuchsschwanz als Testpflanze Grenzwerte für die Wirksamkeit von Chlortoluron ermittelt, wobei sich in Abhängigkeit von den variierenden Bodeneigenschaften (Humus- und Tongehalt) typische Dosis-Wirkungs-Beziehungen ergaben. Mittels linearer Regression wurde die PSM-Adsorption (K_d -Wert) von Terbutylazin in Abhängigkeit vom Humusgehalt belegt (K_d -Wert/Humus: $r=0,81$).

Aufgrund der Boden- und Unkrautdaten wird der Ackerschlag in Rasterzellen gleicher Merkmalsausprägung (z.B. Unkrautbesatz, Sorption und Versickerungsneigung von PSM) klassifiziert. Unter Berücksichtigung der Bodenheterogenität sind dann Teilflächenbehandlungen mit geeigneten Herbiziden nach dem Schadensschwellenkonzept mit variablen Aufwandmengen denkbar. Dies kann zu einer Reduzierung des Herbizideinsatzes führen.

A. Verschwele und P. Niemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Indirekte Unkrautbekämpfung durch Sortenwahl bei Getreide

Durch Auswahl krankheitsresistenter Sorten läßt sich bereits der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel, insbesondere von Fungiziden, reduzieren. Getreidesorten zeigen aber auch Unterschiede in morphologischer und physiologischer Merkmalsausprägung, die unkrautunterdrückende Wirkung haben können. Die Konkurrenzkraft einer Sorte gegenüber Unkräutern wird im wesentlichen durch den Grad der Beschattung bestimmt, der wiederum durch die Bestandesarchitektur und die Wachstumsrate determiniert wird.

In bisher einjährigen Feldversuchen auf zwei Standorten mit variiertem Stickstoffdüngung wurden fünf Winterweizensorten untersucht, die sich extrem in diesen Merkmalen unterscheiden ('Hai', 'Adular', 'Kraka', 'Slejpner', 'Kanzler'). Eine regelmäßige Entnahme von Pflanzenproben, Bestimmung von Deckungsgrad, Pflanzenhöhe, Entwicklungsstadium und Messung des Lichteinfalls in den Bestand diente dazu, die Konkurrenzkraft der Sorten und Beziehungen zwischen diesen Parametern zu beschreiben. Außerdem wurden beispielhaft Unkräuter (*Myosotis arvensis*, *Alopecurus myosuroides*) in die Parzellen gepflanzt, um die unkrautunterdrückende Wirkung der Sorten zu quantifizieren.

Unterschiede zwischen der Konkurrenzkraft der Sorten wurden besonders vom Bestockungsbeginn bis zum Schossen deutlich (EC 21-37). Während dieser Wachstumsphase absorbiert ein Winterweizenbestand der Sorte 'Hai' ungefähr doppelt soviel Licht wie 'Slejpner', der durch geringe Wachstumsraten und Pflanzenhöhe gekennzeichnet ist. Die eingepflanzten Unkräuter reagierten entsprechend, so lagen in Abhängigkeit von der N-Düngung im 'Hai' die TM-Werte von *Myosotis arvensis* um 63%-72%, von *Alopecurus myosuroides* um 30%-61% niedriger als im konkurrenzschwachen 'Slejpner'.

Versuche in Kleinparzellen bestätigten diese Ergebnisse, es wurde jedoch deutlich, daß sortentypische Merkmale genauer beschrieben werden müssen. Hierzu zählen Messungen des Lichteinfalls in Abhängigkeit von Bestandeshöhe und Tageszeit, Bestimmung von Blattwinkel und -fläche sowie der Beeinflussung dieser Merkmale durch die Produktionsintensität.

U. Meier und H. Rippen

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Nichtchemische Unkrautregulierung bei der Gehölzanzucht im
Baumschulquartier

Auf dem Gelände der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig werden seit 1988 in einem Baumschulquartier mit den Gehölzen *Sorbus intermedia*, *Cornus stolonifera* 'Flaviramea', *Cotoneaster bulatus* und *Forsythia intermedia* folgende Verfahren auf ihre Auswirkungen hinsichtlich der Gehölzqualität, Bodenveränderungen, Unkrautbesatz und Pflanzengesundheit geprüft:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Untersaat m. <i>Trifolium repens</i> | 4. Kontrolle |
| 2. Mulchen m. frischen Holzhäcksel | (keine Behandlung) |
| 3. Wärmebehandlung m. Infrarot | 5. Herbizid |

Ergebnisse: Die unbehandelte Kontrolle hatte die größte Flächendeckung mit Unkräutern. Die Unkrautunterdrückung bei der Abflammvariante war relativ gering. Eine gute Unkrautunterdrückung wurde mit der Kleeinsaat erzielt. Beim Mulchverfahren war im ersten Versuchsjahr die Wirksamkeit gut, während sie im zweiten Versuchsjahr stark abnahm.

Hinsichtlich der Gehölzqualität war bei *Sorbus intermedia* in der Mulchvariante die Pflanzenhöhe und der Stammumfang größer als bei der Herbizidvariante und deutlich größer als bei der Abflamm- und Einsaatvariante. Hinsichtlich der Pflanzenhöhe wuchsen *Cotoneaster* und *Cornus* in der Herbizidvariante am stärksten, bei *Forsythia* fiel sie deutlich gegenüber der Mulchvariante ab. Die Anzahl der Haupttriebe war bei der Herbizidvariante bei allen drei Gehölzen deutlich höher als in den anderen Varianten. Das Mulchverfahren hatte bei den drei geprüften Arten einen deutlich positiven Einfluß auf die Pflanzengröße. Der Weißklee minderte die Gehölzqualität deutlich. Mit der Abflammvariante wurden bei allen drei Arten durchschnittlich gute Pflanzenqualitäten erzielt. Die Kontrollvariante wies bei den drei Gehölzarten eine zufriedenstellende Pflanzenhöhe, aber eine deutlich reduzierte Anzahl der Haupttriebe auf.

U. Meier und H. Balder

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig
Pflanzenschutzamt Berlin (Britz)

Untersuchungen zur Unkrautpopulation und Pflanzengesundheit im
öffentlichen Grün

Das öffentliche Grün hat zahlreiche Funktionsbereiche. Es hat bioklimatisch-hygienische Aufgaben sowie Begrenzungs- und Er-schließungsfunktionen. Es ist von erheblicher Bedeutung für den Natur- und Artenschutz. Diese Funktionsbereiche gilt es mit einem Minimum an bioziden Stoffen zu erhalten bzw. zu erweitern. Die Pflanzen im urbanen Bereich leben in einer für sie stark belasteten Umwelt. Luftschadstoffe, Bodenbelastungen und mecha-nische Beschädigungen bewirken eine permanente Streßsituation, so daß viele von ihnen ihre natürliche Widerstandskraft ver-lieren.

Das Projekt verfolgt zwei Ziele:

1. Es soll geklärt werden, inwieweit auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere von Herbiziden, in Grün-anlagen (Straßenrandstreifen bzw. Mittelstreifen) verzichtet werden kann und Alternativen effektiver sind.
2. Es soll geprüft werden, ob die nichtchemischen Maßnahmen gleichzeitig einen positiven Einfluß auf die Pflanzengesund-heit der Straßenrandgehölze ausüben.

Das Projekt gliedert sich in zwei Phasen: Die Anzucht der Ver-suchspflanzen erfolgte 1988 bis 1990 in der BBA Braunschweig unter nichtchemischen Bedingungen. In der zweiten Phase wurden die so herangezogenen Pflanzen 1990 an typischen Straßenstand-orten in Berlin angepflanzt. Eine weitere Kontrollpflanzung erfolgte an einem nicht belasteten Standort.

Folgende Versuchspflanzen finden Verwendung: *Cornus stolonifera*, *Forsythia intermedia*, *Sorbus intermedia* und *Cotoneaster bulatus*.

Versuchsvarianten: Kleeinsaat, Unterpflanzung mit *Geranium ma-corrhizum*, Handhacke, Mulchung mit frischem Schnittholzhacksel.

G. Johann

Schering AG, Pflanzenschutzforschung Biologie, Berlin

Einfluß von äußeren Faktoren auf die Keimung verschiedener Unkrautspezies

Ein großes Problem bei der Produktion von Unkrautpflanzen unter Gewächshausbedingungen stellt häufig die unzureichende Keimung der Samen sowie die schwache Anfangsentwicklung der jungen Keimpflanzen dar. Die an einer Reihe von Unkräutern der gemäßigten und subtropisch-tropischen Breiten durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß durch individuelle Wahl der Keimbedingungen sowie durch Einsatz von Keimreizen eine deutlich verbesserte Keimung und Anfangsentwicklung zu erreichen ist.

1. Keimtemperatur

Während einige Unkräuter nur bei besonders kühlen oder warmen Temperaturen keimen, zeigen viele Spezies beste Keimraten nur dann, wenn die Temperatur einer Tag-/Nachtschwankung unterliegt.

2. Luftfeuchte

Eine Steigerung der relativen Luftfeuchte von 65 % auf 100 % führt im Petrischalenversuch häufig zu gesteigerten Keimraten und deutlich kräftigeren Keimlingen.

3. Belichtung

Polygonum lapathifolium und Abutilon theophrasti keimen bei täglich 14 Stunden Belichtung besser als in Dunkelheit.

4. Keimmedium

Werden Samen statt auf feuchtem Filterpapier in einer dünnen Erdschicht angekeimt, kommt es bei Brachiaria platyphylla, Datura stramonium und Sida spinosa zu verbesserter Keimung. Bei allen geprüften Unkräutern wird das Keimlingsgewicht gesteigert.

5. Keimreize

Kurzzeitige Behandlung von Samen von Abutilon theophrasti mit kochendem Wasser führt zu besserer Keimung ohne das Frischgewicht der Keimlinge zu beeinflussen.

U. Kiehne und H.-H.Hoppe

Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Witzenhausen

Einfluß des Herbizids Mefenacet auf das Wurzelwachstum, den Lipidgehalt und die Lipidzusammensetzung der Wurzeln von Maiskeimlingen

Das vor allem gegen Gräser wirksame, neue Herbizid Mefenacet (2-(2-Benzothiazolyl-oxy)-N-phenylacetamid) gehört in die Gruppe der Oxyessigsäureamide, die den α -Chloracetamiden ähneln. Erste Untersuchungen zur Wirkungsweise haben Hinweise geliefert, daß die α -Chloracetamide neben anderen Bereichen auch den Lipidstoffwechsel empfindlicher Pflanzen beeinflussen könnten. Wir überprüften daher, ob das Mefenacet den Lipidgehalt und die Lipidzusammensetzung der Wurzeln von Maiskeimlingen verändert. In die Versuche wurde das Antidot Dichlormid (R-25788; N,N-Diallyl-2,2-dichloracetamid) einbezogen, mit dem sich die Wirkung des Mefenacet auf Mais abschwächen läßt. Mefenacet hemmte das Wachstum und führte zu Veränderungen der Lipidzusammensetzung der Wurzeln von Maiskeimlingen. Im herbizidbehandelten Gewebe waren die Gehalte an Gesamtlipiden und Gesamtfettsäuren erhöht. Die Herbizidbehandlung führte zu einer sehr ausgeprägten Abnahme des Palmitinsäureanteiles in den Gesamtlipiden und einzelnen Phospholipiden, von denen das Phosphatidylethanolamin besonders deutlich reagierte. Zusätzlich war als Folge der Herbizidbehandlung der Anteil des Phosphatidylethanolamins innerhalb der Phospholipidfraktion vermindert. Die Maiskeimlinge reagierten bereits am 2. Tag nach der Behandlung auf eine letale (10^{-4} M) oder subletale (10^{-5} M) Konzentration mit den beschriebenen Veränderungen. Durch eine gleichzeitige Behandlung mit dem Antidot Dichlormid (10^{-4} M) ließen sich die Effekte des Mefenacets auf Wurzelwachstum, Lipidgehalt und Lipidzusammensetzung abschwächen. Diese Ergebnisse zeigen, daß das Mefenacet im Bereich des Lipidstoffwechsels einen Wirkort haben könnte.

K. Lütjen, R. Altenburger, M. Faust und L.H. Grimme

Institut für Zellbiologie, Biochemie und Biotechnologie, Fachbereich Biologie/
Chemie der Universität Bremen, 2800 Bremen 33

Aminosäure-Supplementierung und die Wirkung von Glyphosat und Glufosinat

Glyphosat und Glufosinat sind herbizide Wirkstoffe vom Typ der Aminosäure-Biosynthese Inhibitoren. Bei der Aufklärung der molekularen Wirkorte hat innerhalb dieser Gruppe die Supplementierung von Aminosäuren eine bedeutende Rolle gespielt. Glyphosat ist ein Hemmstoff der Biosynthese der aromatischen Aminosäuren, die über den Shikimisäureweg gebildet werden. Als primärer Wirkort wird die EPSP-Synthase postuliert (1). Glufosinat hemmt die Glutamin-Synthetase (2), das primär Ammonium-assimilierende Enzym.

An synchronisierten Zellkulturen der einzelligen Grünalge *Chlorella fusca* wird der Einfluß exogen zugeführter Aminosäuren auf die Wirkung der Aminosäure-Antimetabolite Glyphosat und Glufosinat unter Berücksichtigung von Zeit-/Wirkungsbeziehungen untersucht.

Ergebnisse von *in vivo* ^{15}N NMR Untersuchungen ergaben, daß für die Wirkungsauslösung von Glufosinat ein Induktionsprozeß notwendig ist, der möglicherweise die Expression eines Aufnahmesystems beinhaltet (4). Aufgrund der strukturellen Analogie von Glufosinat zu Glutamat bzw. Glyphosat zu Glycin sind Transportmechanismen denkbar, die den Aufnahmesystemen der Aminosäuren (5) ähnlich sind.

Eine Kultivierung der Zellen mit proteinogenen (Glycin, Glutamat, Alanin) und nicht-proteinogenen (GABA) Aminosäuren als Stickstoffquelle führt zu einer Wirkungssteigerung durch Glyphosat, die für Glufosinat nicht beobachtet werden kann. Hingegen zeigen Zellsuspensionen die über einen längeren Zeitraum gegenüber Glufosinat-Konzentrationen unter dem NOEL exponiert waren, modifizierte Konzentrations-Wirkungs-Kurven bezüglich Zellwachstum und Zellvermehrung. Diese Ergebnisse unterstützen die Hypothese der Induktion eines Transportsystems für diese herbiziden Wirkstoffe.

Bei gleichzeitiger Supplementierung der nicht mehr synthetisierbaren Substrate Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan mit dem Wirkstoff Glyphosat ist eine partielle Abschwächung des inhibitorischen Glyphosat-Effekts um etwa 20% beobachtbar. Diese geringfügige Wirkungsabschwächung (6) könnte durch unspezifische Effekte begründet sein.

(1) LaROSSA RA & FALCO SC 1984. Trends in Biotech. 2, 158-161

(2) AMRHEIN N, SCHAB J, STEINRÜCKEN HC 1980. Naturwiss. 67, 356-357

(3) LEASON M, CUNLIFFE D, PARKIN D, LEA PJ, MIFLIN BJ 1982. Phytochem. 21, 855-857

(4) ALTENBURGER R, LÜTJEN K, FAHL G, KREFT L, GRIMME LH 1990. 7th International Congress of Pesticide Chemistry, IUPAC, Hamburg, August 5-10, 1990

(5) KOMOR E, CHO B-H, KRAUS M 1988. Botanica Acta 101, 321-326

(6) GRESSHOFF PM 1979. Aust. J. Plant Physiol. 6, 177-185

G. Fahl, L. Kreft, R. Altenburger, M. Faust, L.H. Grimme

Institut für Zellbiologie, Biochemie und Biotechnologie,
 FB Biologie/Chemie der Universität Bremen, 2800 Bremen 33

Sulfonylharnstoffe und Grünalgen

Untersuchungen zur Sorption, Akkumulation und Toxizität

Sulfonylharnstoffe sind herbizide Wirkstoffe von ungewöhnlich hoher Phytotoxizität. Die als primäre Wirkung diskutierte Hemmung der Biosynthese verzweigt-kettiger Aminosäuren (1) läßt theoretisch eine geringe Selektivität und hohe non-target Toxizität erwarten. Trotzdem scheinen Grünalgen, in terrestrischen und aquatischen Ökosystemen ubiquitäre non-target Organismen, im Labortest weniger empfindlich. Zur besseren phytopharmakologischen und ökotoxikologischen Einschätzung dieser relativen Unempfindlichkeit wurden an synchronisierten Zellpopulationen der Grünalge *Chlorella fusca* die Sorption, Akkumulation und Toxizität der Sulfonylharnstoffe Metsulfuron-methyl, Chlorsulfuron, Triasulfuron und DPX-L 5300 untersucht.

Die Sorption aller vier Sulfonylharnstoffe erfolgt schnell (Sorptionsgleichgewicht innerhalb 60 min); über einen weiten Konzentrationsbereich ($1-100 \mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$) ist sie linear abhängig von der vorhandenen Wirkstoffkonzentration. Sie ist pH-abhängig mit der größten Sorption bei niederen pH-Werten. Akkumulation erfolgt bei pH 5 im Medium um den Faktor 50, bei pH 6 um den Faktor 10. Dies deutet darauf hin, daß Sulfonylharnstoffe, die schwache Säuren sind, in ihrer undissoziierten Form durch die Zell- und Organellmembranen diffundieren. Die Toxizität wurde anhand der Beeinflussung des Zellwachstums und der Zellvermehrung bestimmt (2). Beide sind bei Konzentrationen oberhalb von $0,1 \mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ gehemmt. Diese im Vergleich zu "sensitiven" höheren Pflanzen (3) erkennbare "Unempfindlichkeit" von *Chlorella fusca* im Biotest kann mit einer geringen Sorption erklärt werden: Der Gradient zwischen externem und intrazellulärem pH (4) läßt unter den experimentellen Bedingungen keine signifikante Akkumulation zu.

(1) RAY Th B 1986. Trends Biochem. Sci. 11, 180-183

(2) ALTENBURGER R et al. 1990. Ecotoxicol. Environ. Saf. 20, in press

(3) GÜNTHER P et al. 1989. Weed Research 29, 141-146

(4) KÜSEL A C et al. 1990. Arch. Microbiol. 153, 254-256

R. Altenburger¹, R. Callies², C. Köppen², L. H. Grimme¹, A. Mayer² und D. Leibfritz¹

Fachbereich Biologie/Chemie¹ und Fachbereich Physik² der Universität Bremen,
2800 Bremen 33

**Kernspinresonanz-Spektroskopie als Methode
zur Beschreibung herbizider Wirkungen in vivo**

Hochauflösende Kernspinresonanz (NMR)-Spektroskopie hat sich als eine herausragende Innovation für Untersuchungen in der Zellphysiologie erwiesen (Gadian 1982). Der wesentliche Vorzug der *in vivo* NMR-Spektroskopie ist, daß sie eine nicht-destruktive und nicht-invasive Untersuchungsmethode darstellt, was die Möglichkeit bietet Stoffwechselforgänge in Echtzeit zu verfolgen (Martin 1985).

Dem Einsatz der *in vivo* NMR für die Bearbeitung phytopharmakologischer Fragestellungen standen bislang mit der Anforderung hoher Biomassedichten im NMR-Probenröhrchen prinzipielle Schwierigkeiten bei der Belichtung von pflanzlichen Proben entgegen. Mit der Entwicklung eines speziellen Beleuchtungssystems (Callies et al. 1990) sind auf diesem Gebiet neue Perspektiven für Untersuchungen unter photosynthetischen Bedingungen eröffnet worden.

Exemplarisch werden Ergebnisse aus Versuchen mit photoautotrophen Einzellern dargestellt: (i) zur Beeinflussung der pH-Homöostase durch Inhibitoren des Photosystem II und Entkoppler des Elektronentransports, (ii) zur Störung der Ammonium-Assimilation durch Inhibitoren der Aminosäure-Biosynthese.

Gadian D G (1982) Nuclear Magnetic Resonance and Its Applications to Living Systems. Clarendon, Oxford.

Martin F (1985) Monitoring plant metabolism by ¹³C, ¹⁵N and ¹⁴N nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Physiol Veg* 23, 463-490.

Callies R et al. (1990) A new illumination system for *in vivo* NMR spectroscopy. *J Magn Reson*, in press.

A. Eppler

Institut für Phytopathologie und angewandte Zoologie, Justus Liebig Universität, 63 Gießen

Herbizide Effekte gemahlener Niem-Samen

Bei früheren Untersuchungen zur Wirkung in den Boden eingearbeiteter Niem-Produkte war aufgefallen, daß behandelte Parzellen auffallend unkrautarm blieben. Aus diesem Grunde wurden Topfversuche angelegt mit vier dikotylen Unkräutern (*Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Galium aparine* und *Galinsoga parviflora*), sowie vier Gräsern (*Apera spica vendi*, *Avena fatua*, *Lolium perenne* und *Alopecurus myosuroides*). Verwendet wurden Vegetationsgefäße nach Volk, die Niemzugaben erfolgten zu 1 % (v/v), und zwar gemahlene Niem-Blattmehl, gemahlene Niem-Samenkerne und gemahlener Extraktionsrückstand von Niem-Samenkernen (siehe Rössner & Zebitz, 1987). Wie für die unbehandelte Kontrolle standen für jede Variante in der Regel vier Wiederholungen zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte am 20.06.1986, der Versuch wurde am 19.08.1986 beendet. Standort war das vogelsichere Drabthaus des Instituts. Bonitiert wurde der Auflauf und in zweiwöchigem Abstand die Bestandesdichte sowie Längenwachstum, Frischgewicht und Trockenmasse in % Frischgewicht. Leider war die Keimrate beim Franzosenkraut so gering, daß diese Variante nicht auswertbar war. Zwar zeigten die Boniturdaten beim Ackerfuchsschwanz eine deutlich verminderte Auflaufrate der Niem-Varianten und eine entsprechende Bestandesentwicklung, aber wie bei den übrigen Monokots war anhand der Varianzanalyse ein signifikanter Effekt nicht festzustellen. Anders bei den Dikotylen. Dort zeigten sich zwei unterschiedliche Effekte mit Signifikanzniveau: 1. ein offenbar wachstumsfördernder Effekt des extrahierten Materials (7.7 % N) bei *Galium* und *Capsella* und 2. eine Verminderung von Auflauf und Bestandesdichte bei den nicht extrahierten Niem-Varianten bei *Capsella*, gar aller Niem-Varianten bei *Stellaria*. Auch bei der Bonitur von Längenwachstum, Frischgewicht und Trockenmasse zeigten sich diese unterschiedlichen, ja gegenläufigen Effekte: Die Düngewirkung einerseits, die das Längenwachstum in den Niem-Samen-Varianten förderte, wobei mit Ausnahme des Flughafers das extrahierte (und stickstoffreichere) Material die höheren Margen erreichte. Entsprechend verhielten sich auch die Frischgewichte. Die Trockenmasse in % Frischgewicht lagen dabei deutlich, beim Windhalm sogar signifikant unter der Kontrollvariante. Die Niem-Blatt Variante wiederum unterschied sich wenig von der Kontrolle. Auch hier ist der Effekt wohl durch die geringere Stickstoffversorgung bedingt (Blattmehl hat nur 2.7% N, der gesamte Versuch wurde ansonsten nicht gedüngt), die zu einer früheren Seneszenz führte. Die Versuche zeigen, daß Niem sowohl in den Samen wie auch im Blatt Komponenten enthalten muß, die die Keimung dikotyler Unkräuter, zumindest der hier untersuchten negativ beeinflusst. Diese Komponente geht bei der Extraktion verloren. Andererseits besitzt Niem-Samen eine wuchsfördernde Wirkung, die durch die Extraktion noch verbessert wird. Es ist anzunehmen, daß dies u.a. mit dem Stickstoffgehalt dieses Materials zusammenhängt.

Danksagung:

Der Fa. BASF, Limburgerhof, danke ich für die Überlassung der Unkraut- und Ungrassamen.

E. Hacker und K. Bauer

Hoechst AG, D-6230 Frankfurt am Main 80

Hoe 075032 - Unkrautwirkung und Verhalten gegenüber Folgekul-
turen bei Nachauflaufapplikationen in Getreide

Hoe 075032 (vorgeschlagener common name: Amidosulfuron) ist ein neuer, herbizid wirksamer Sulfonylharnstoff. Dosierungen von 60 - 120 g a.i./ha waren bei Nachauflaufapplikationen sowohl im Herbst als auch im Frühjahr von allen Getreidearten (Gerste, Weizen, Roggen, Hafer) in mehrjährigen Versuchen in Mitteleuropa gut toleriert worden.

Aufwandmengen von 30 g a.i./ha Hoe 075032 erfaßten, speziell im Nachauflauf Frühjahr in Mitteleuropa appliziert, ein breites Spektrum wichtiger Unkräuter, darunter auch Galium aparine. Die Wirkung gegen Galium aparine war dabei weitgehend unabhängig vom Entwicklungsstadium bzw. vom Anwendungstermin.

Unter Freilandbedingungen in Parzellenversuchen waren weder nach Herbst- noch nach Frühjahrs-Nachauflaufapplikationen (30 g a.i./ha) in Getreide nennenswerte Schädigungen an praxisüblich angebauten Folgekulturen aufgetreten.

Unter Modellbedingungen im Gewächshaus und Freiland zeigte sich eine schnelle, zeitabhängige Abnahme der biologischen Wirksamkeit von Hoe 075032 über den Boden, was die im Labor bestimmte Halbwertszeit von 14 - 29 Tagen bestätigt. Die Wirksamkeit über den Boden war unterschiedlich stark auf verschiedene Pflanzenarten: Kruziferen reagierten sensitiver als Gramineen und Leguminosen.

Als Charakteristikum stellte sich bei Hoe 075032 heraus, daß ein relativ schneller Abbau im Boden stattfindet, die Rest-Wirkstoffmengen aber zeitabhängig noch hohe biologische Wirkung zeigen können, die unter praktischen Verhältnissen speziell in Mitteleuropa nach gegenwärtigem Kenntnisstand jedoch ohne Bedeutung für die Nachbaukulturen sind.

P. Sammler, A. Schmidt, G. Siering und V. Rutschke

Biologische Zentralanstalt Berlin,
Sitz Kleinmachnow

Nebenwirkungen des Herbizides Dichlorprop auf Sommergerste

Auch bei sachgerechtem Einsatz selektiver Herbizide im Getreide können in Abhängigkeit konkreter Witterungsbedingungen und schwacher Unkrautkonkurrenz herbizidbedingte Nebenwirkungen an Kulturpflanzen auftreten.

In einer Rhizotronanlage wurde unter unkrautfreien freilandähnlichen Bedingungen die Entwicklung des Wurzel- und Sproßsystems von Sommergerste (Sorte Tamina) nach einer Behandlung mit 1,98 kg AS/ha Dichlorprop zum Bestockungsbeginn (DC 21) untersucht.

Die Herbizidbehandlung beeinflusste deutlich die Ausbildung des Wurzelsystems der Sommergerste. Die behandelten Pflanzen wiesen zur Schoßphase (DC 33) und zum Blühbeginn (DC 61) eine 2-3 fach höhere Wurzeldichte in der oberen Bodenschicht von 0-40 cm auf, während die Tiefenzone unterhalb 60 cm nur sehr gering durchwurzelt war. Demgegenüber war das Wurzelsystem der nicht behandelten Pflanzen gleichmäßig über die zur Verfügung stehende Bodensäule von 0-100 cm Tiefe ausgebreitet.

Die Behandlung führte zu einer Reduktion der Anzahl ertragbringender Ähren/Kontainer und damit zur Verminderung des Kornertrages.

E. Hahn und F. Wehner

Biologische Zentralanstalt Berlin

Unkrautbekämpfung in Kartoffeln mit Racer

Zielstellung:

Die jahrelange chemische Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau hat zur Veränderung der Unkrautflora beigetragen und zu einem ständigen Anstieg resistenter Unkrautpopulationen geführt, so daß in den letzten Jahren auch bei einer Kombination mechanisch/chemischer Bekämpfungsverfahren vielfach ungenügende Bekämpfungserfolge erzielt wurden. Außerdem gilt es, die Belastung der Böden durch häufige Anwendung von Triazin-Herbiziden in verschiedenen Kulturen einer Fruchtfolgerotation deutlich zu verringern. Um die Triazin-Herbizide im Kartoffelbau weitgehend abzulösen, wurde in den vergangenen Jahren das Präparat Racer mit dem Wirkstoff Flurochloridon ausgewählt und auf allen wichtigen Kartoffelstandorten (Diluvial-Böden-D-Standorten) der DDR in Produktionsexperimenten erprobt.

Durchführung:

Das Präparat Racer wurde mit einer Aufwandmenge von 2,0 l/ha und 2,5 l/ha im Voraufverfahren entsprechend den Anwendungsvorschriften eingesetzt. Bei der Versuchsdurchführung hat sich immer wieder gezeigt, daß die Behandlung möglichst streng 10 Tage vor dem Auflaufen der Kartoffeln erfolgen muß. Wenn diese Frist nicht eingehalten wurde, entstanden mehr oder weniger deutliche phytotoxische Schäden an den auflaufenden Kartoffelpflanzen durch Aufhellung der Blätter.

Ergebnis:

Auf allen Diluvial-Böden hat sich das Präparat Racer zur Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau bewährt. Auch auf Standorten, wo triazinresistente Unkräuter verbreitet auftraten, wurde eine gute Wirkung auf die Unkräuter festgestellt. Besonders hervorzuheben ist der gute Wirkungsgrad gegen Klettenlabkraut (*Galim aparine*). Sicher bekämpft wurden auch Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*), Kamille (*Matricaria spec.*), verschiedene Knötericharten (*Polygonum*) u.a. Der Wirkungsgrad lag bei 2,0 l/ha zwischen 85 und 100 % und bei 2,5 l/ha zwischen 91 und 100 %.

S. H. Weller

Monsanto (Deutschland) GmbH
Düsseldorf

Unkrautbekämpfung mit Roundup® nach der Saat
und vor dem Auflaufen von Reihenkulturen

Von der Aussaat von Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln bis zu deren Auflauf entwickeln sich ein- und zweikeimblättrige Unkräuter, die bekämpft werden müssen. Das Ziel unserer Untersuchungen war es zu zeigen, daß dies durch reduzierte Roundup® Aufwandmengen ohne Schädigung der Kulturpflanzen möglich ist. Die Voraussetzung für die Anwendung eines breit wirksamen, systemischen Herbizides wie Roundup® ist ein ausreichend weites Anwendungsfenster zwischen Saat und Auflauf der Kulturen.

Firmeneigene Versuche sowie Aufzeichnungen aus der Praxis zeigen einen tatsächlich ausreichend breiten Anwendungszeitraum, der als NAO (NA-Stadium Null) definiert werden kann:

- Kartoffeln (1 x Anhäufeln)	32 - 49 Tage
- Zuckerrüben	9 - 30 Tage
- Mais	8 - 24 Tage

Versuchsergebnisse 89/90 mit Roundup® 1,5 l/ha + 10 kg/ha SSA (Stadium NAO):

1. UNKRAUTSPEKTRUM

In den Versuchen wurden nach der Saat im wesentlichen folgende Unkrautarten festgestellt:

Monokotyle: ALOMY, AVEFA, ELYRE, LOLPE, POAN, TRIAE

Dikotyle : CHEAL, GALAP, POLPE, RAPRA, STEME

2. WIRKUNG AUF UNKRÄUTER

Der Bekämpfungserfolg war 14 Tage nach der Anwendung unabhängig vom Entwicklungsstadium der Unkräuter bei ALOMY, AVEFA, POAN, GALAP und STEME \geq 95 % der Kontrolle. Bei allen anderen untersuchten Spezies wurde eine 90 %-ige Wirkung festgestellt.

Im Vergleich ergaben mechanische Bearbeitung bzw. Standardherbizide einen allgemeinen Bekämpfungserfolg von max. 90 %. Bei ELYRE, LOLPE und RAPRA lag er sogar nur bei 75 %.

4. KULTURVERTRÄGLICHKEIT

Um eine Schädigung der Kulturen durch den Einsatz von Roundup® auszuschließen, wurde eine präzise Bestimmung des Feldaufganges auf der gesamten zu behandelnden Fläche vorgenommen.

In keinem der Versuche wurden Schäden an den Kulturpflanzen festgestellt.

J. H. Wilk

Monsanto (Deutschland) GmbH
Düsseldorf

Roundup® Einsatz im Zwischenreihenverfahren, ein neues System zur allgemeinen Unkrautbekämpfung im Maisanbau

Die herkömmlichen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen im Maisanbau werden durch eine sich verändernde Unkrautflora, Wasserschutzauflagen sowie ein reduziertes Wirkungsspektrum zunehmend eingeschränkt.

Roundup® als breit wirksames Herbizid konnte bislang in der Kultur nicht eingesetzt werden, da eine selektive Anwendung nicht möglich war.

Anwendung

Ein neuartiges, vollkommen abgeschirmtes Spritzsystem erlaubt jetzt die Anwendung von Roundup® im Zwischenreihenverfahren, ohne daß die Kulturpflanze mit dem Herbizid in Berührung kommt und geschädigt wird.

Hierbei wird das unverdünnte Präparat mit einer Aufwandmenge von 3,0 l/ha zwischen den Reihen ausgebracht. Deutliche Wirkungssymptome werden teilweise bereits 3 - 4 Tage nach der Anwendung sichtbar.

Die Anwendung kann über einen längeren Zeitraum von ca. 4 - 6 Wochen ab Stadium 11 - 26 des Maises erfolgen.

Technik

Das Zwischenreihengerät hat sich besonders im Frontanbau bewährt, kann aber auch im Heck- und Zwischenachsenanbau mehrreihig gefahren werden.

Das System kann stufenlos an Reihenabstände von 0,70 bis 0,80 m angepaßt werden.

Die Ausbringung erfolgt drucklos über spezielle CDA-Düsen der Fa. Mantis. Das Präparat wird direkt aus dem Originalgebinde angesaugt.

Die wesentlichen Vorteile dieser Technik sind: keine Abdrift, verminderte Anwenderexposition sowie hohe Flächenleistung bei Einsparung von Füllzeiten.

Versuchsergebnisse '89/'90

Mehrjährige Versuchsergebnisse zeigen 2 - 3 Wochen nach der Anwendung einen durchschnittlichen Bekämpfungserfolg von ≥ 95 % bei allen ein- und mehrjährigen Unkräutern.

P. E. Jahn*, G. Menschel**, H. Ehle ** und H. Fehrmann*

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

** Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik,
Braunschweig

Entwicklung eines Beurteilungsmaßstabes für die Beizmittelver-
teilung auf Getreidesaatgut

Die Verteilungsgleichmäßigkeit von Beizmitteln auf dem Saatgut ist für den Bekämpfungserfolg von entscheidender Bedeutung. Die Abweichungen vom Sollaufwand eines Beizmittels am Einzelkorn können nachteilige Folgen haben. Unterdosierungen können zu einem unzureichenden Schutz und Überdosierungen zu Pflanzenschäden führen. Es gilt deshalb, die Grenzen der tolerierbaren Unter- und Überbeizung zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde zum einen mit Fusarium nivale und Pyrenophora graminea natürlich infiziertes Saatgut mit Dosierungen von 20-100 % des Sollaufwandes behandelt und deren Auswirkungen in Klimakammerversuchen untersucht. Zum anderen wurden mit unterschiedlich überbeiztem Saatgut Triebkraftversuche durchgeführt.

Die Unterbeizungsversuche zeigen, daß sowohl der Befall von F.nivale als auch von P.graminea mit zunehmender Aufwandmenge stets deutlich sinkt. Es ergeben sich allerdings je nach Mittel und Krankheitserreger merkliche Unterschiede bezüglich der verbleibenden Befallsstärke. So wird der P.graminea-Befall durch die Beizmittel stärker reduziert als die F.nivale-Infektion. Der Auflauf der Pflanzen wird bei allen Mitteln mit zunehmender Überbeizung reduziert, wobei ein Präparat einen vergleichsweise hohen Schaden verursacht. Der Anteil geschädigt aufgelaufener Pflanzen nimmt gleichfalls mit der Aufwandmenge zu.

Die Ergebnisse lassen deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Beizmitteln hinsichtlich ihrer Wirkungsreserve und ihres phytotoxischen Potentials erkennen. Darüber hinaus ist die Schutzwirkung der Mittel vom zu bekämpfenden Krankheitserreger abhängig. Eine Abteilung eines allgemeingültigen Beurteilungsmaßstabes für eine tolerierbare Unter- und Überbeizung ist deshalb nicht möglich, so daß für jedes Mittel individuelle Grenzwerte zu ermitteln sind.

F. Brandl und M. Hagmeyer

CIBA-GEIGY GmbH, Division AGRO, Frankfurt / Main

Neue Möglichkeiten der Saatgutbehandlung bei Getreide auf Basis von Fenpiclonil

Fenpiclonil (Code-Nr. CGA 142705)¹⁾ ist ein neuer, von Ciba-Geigy entwickelter Wirkstoff aus der Gruppe der Phenylpyrrolderivate, der einen neuartigen Wirkungsmechanismus aufweist und die Basis einer neuen Beizmittelgeneration darstellt. Fenpiclonil zeichnet sich im Getreide durch eine sehr gute Wirkung gegen *Gerlachia nivalis*, den Erreger des Schneeschimmels aus, erfasst aber auch *Tilletia caries* und *Urocystis occulta* vollumfänglich und zeigt zudem nutzbare Nebenwirkungen gegen *Drechslera graminea*, *Drechslera teres* (samenbürtig) und *Septoria nodorum* (samenbürtig). Durch Kombinationen von Fenpiclonil mit geeigneten Mischungspartnern wurden auf jede Problemsituation in Weizen, Gerste und Roggen zugeschnittene Produkte entwickelt. (Tabelle).

Beizprodukte auf Basis von Fenpiclonil (alle Produkte mit einer Aufwandmenge von 400 ml/100 kg Saatgut und als Mehrphasenkonzentrat formuliert)

Produktbezeichnung Formulierung	CGD 96370 F FS 050	CGD 95700 F FS 060	CGD 95720 F FS 160	CGD 96390 F FS 100
AS/100 kg Saatgut	20 g Fenpiclonil	20 g Fenpiclonil + 4 g Imazalil ^{**})	20 g Fenpiclonil + 40 g Metsulfovax ^{***}) + 4 g Imazalil	20 g Fenpiclonil + 20 g Difenconazol ²⁾)
Indikationen (geprüft bzw. beantragt)				
Gerlachia nivalis ^{*)}				
Weizen	x	x	x	x
Gerste		x	x	
Roggen	x	x	x	x
Ustilago nuda bzw. tritici				
Weizen			x	x
Gerste			x	
Tilletia caries(W)	x	x	x	x
Tilletia controversa(W)				x
Fusarium culmorum (W)		x	x	x
Septoria nodorum (W)		x	x	x
Drechslera graminea (G)		x	x	
Drechslera teres (G)			x	
Urocystis occulta (R)	x	x	x	x

^{*)} auch BCM-resistente *Gerlachia nivalis*-Stämme W = Weizen G = Gerste R = Roggen

^{**}) Wirkstoff der Janssen Pharmaceutica, Beerse, Belgien ^{***}) Wirkstoff der Uniroyal Chemical, Naugatuck, USA

CGD 96370 F enthält den Wirkstoff Fenpiclonil und ist damit eine Spezialbeize gegen Schneeschimmel, die auch den Steinbrand erfasst. Durch die Kombination aus Fenpiclonil und Imazalil in dem Produkt CGD 95700 F wird in Weizen die Wirksamkeit auf samenbürtigen Befall mit *Septoria nodorum* und *Fusarium culmorum* ausgedehnt. In Gerste werden die Pathogene *Gerlachia nivalis* und *Drechslera graminea* erfaßt. In der Dreierkombination (CGD 95720 F) Fenpiclonil, Imazalil und Metsulfovax aus der Gruppe der Carboxanilide werden zusätzlich in Gerste *Ustilago nuda* und samenbürtige *Drechslera teres* und in Weizen *Ustilago tritici* bekämpft. Ein Produkt mit speziellem Zuschnitt für Weizen stellt die Kombination CGD 96390 F aus dem Wirkstoff Fenpiclonil und dem ebenfalls neuen Wirkstoff Difenocoazol dar. Das Produkt zeichnet sich neben einer sehr guten Breiten- und Dauerwirkung insbesondere durch eine herausragende Wirksamkeit gegen Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) aus.

Alle vorgestellten Produkte sind sehr gut pflanzenverträglich. In zahlreichen eigenen und amtlichen Versuchen konnten hohe Wirkungsgrade gegen alle wichtigen saatgutübertragbaren Pathogene nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Applikation sind alle Formulierungen problemlos auf den gängigen Beizgerätetypen einsetzbar. Beizgrad und Einzelkornverteilung entsprechen den hohen Anforderungen an eine moderne Beiz- bzw. Formulierungstechnologie.

Literatur:

- 1) NEVILL, D., R. NYFELER and D. SOZZI 1988: CGA 142705 - a novel fungicide for seed treatment. - Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases - 1988, Vol. 1, 65 - 72
- 2) RUESS, W., P. RIEBLI, J. HERZOG, J. SPEICH and J.R. JAMES 1988: CGA 169374 - a new systemic fungicide with a novel broad-spectrum activity against disease complexes in a wide range of crops. - Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases - 1988, Vol. 2, 543 - 550

U. Burth*, K. Gaber**, M. Jahn*, K. Lindner*, G. Motte*,
S. Panzer**, J. Pflaumbaum***, F. Scholze***

* Biologische Zentralanstalt Berlin,
Fachgruppe Phytopathologie

** Institut Manfred von Ardenne, Dresden

*** Quedlinburger SAATECH GmbH

Die Elektronenbeizung - ein neues Verfahren zur Bekämpfung
samenbürtiger Schaderreger an Winterweizen

Die Elektronenbeizung stellt ein neues physikalisches Beizverfahren für Getreidesaatgut dar, bei dem die biozide Wirkung niederenergetischer, ionisierender Elektronen für die Bekämpfung samenbürtiger Pathogene genutzt wird. Das Prinzip der Elektronenbeizung beruht darauf, daß die Wirkung der Elektronen auf die oberflächennahen Schichten (Pericarp und Testa) der Getreidekaryopse begrenzt ist und der Embryo nicht erreicht wird. Der Beizvorgang erfolgt in einer evakuierten Bestrahlungskammer, in der das Saatgut im freien Fall vereinzelt dem Elektronenstrahl allseitig ausgesetzt ist.

Die Entwicklungsarbeiten der letzten Jahre konzentrierten sich auf Weizen; sie waren darauf gerichtet, die Bestrahlungsparameter so zu optimieren, daß bei hinreichender fungizider Wirkung gegen den Steinbrand (*Tilletia caries* (DC.) Tul.) und einer mit der Quecksilber-Beizung vergleichbaren Wirkung gegen die samenbürtigen Auflaufschaderreger (*Septoria nodorum* Berk., *Fusarium* spp.) keine phytotoxische Beeinflussung der Weizenpflanze erfolgt.

Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen belegen die Eignung des Verfahrens für Winterweizen.

Die Praxiseinführung ist in den nächsten Jahren vorgesehen.

Helfried Zschaler

Biologische Zentralanstalt Berlin

Ökologieorientierte Anwendungstechnologien für Pflanzenschutzmittel und MBP in Feldkulturen

Eine ökologisch konforme, zielflächen- und ökonomisch orientierte Applikationsweise hat die Verringerung der Kontamination von gefährdeten Nachbarobjekten und der Atmosphäre, sowie eine gute Mittelwirkung bei akzeptablen betriebswirtschaftlichen Bedingungen zum Ziel. Wichtige applikationstechnische Vorgaben sind dabei: Düsengrößen nicht kleiner als 03 gal/min und Arbeitsdruck auch bei großen Düsen nicht höher als 5 bar wählen; Dosierautomatik mit nicht höheren Druckabweichungen als $\pm 40\%$ vom Sollwert einstellen, nicht nächsthöheren Gang wählen; MVD von 200 μm nicht unterschreiten; insbesondere bei Herbiziden und warmblütler-toxischen Mitteln zur Verringerung der Belastung des Bedienpersonals windärmere Perioden bei geringerer Temperatur und höherer Luftfeuchte bevorzugen, evtl. Arbeitstag teilen; Spritzgestänge entsprechend Empfehlungen so nahe wie möglich an Zielfläche halten; Arbeitsbreite an Bodenrelief anpassen (Hanglagen); empfohlene Sicherheitsabstände mittelspezifisch einhalten; in Windlagen mit größerer Bräheaufwandmenge (Düse) und 90°-Schlitzdüsen arbeiten; zur Bodenschonung Fahrzeuge mit Zuladung/2000 l, Rad- ϕ 36...48" und Radialreifen mit Innendruck/150 kPa einsetzen. Folgende Grenzparameter werden für 110/120° Schlitzdüsen empfohlen:

Technol.	Tropfen- größe	p (bar)	Abspr. w. (°)	max. v _A (km/h)	min. Q (l/ha)	max. v _w (m/s)	Ko- sten (DM/ha)
VS, VA Herb.	grob/m	1,5-2	0	10	200	4	10,05
Blattherb.	mittel/m	2-3	0	10	200	4	10,05
DNBP u.ä.	s. grob	2	0	8	400	4	14,87
Halmbruch	fein/m	3-4	0/-30	8	250	6	12,43
Blattkrankh.	fein/m	3	± 45	10	150	6	9,36
Ährenkr.	fein/m	3	± 60	10	150	6	9,36
Phytopht.	fein/m	3-5	0/-30	6-10 ^x)	150	6	12,43
Halmstab.	m	2	- 45	12	150	4-6	8,21
Sikkant.	m/fein	3-5	0/-30	5-10 ^x)	200	4	12,50

x) Je höher Bestandesdichte, desto geringer v_A und höher p

H. Koch und M. Spieles

Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Beurteilung der Applikationsqualität im Bestand

Applikationstechnisches Ziel beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln ist die korrekte Dosierung einer Aufwandmenge auf einer Flächeneinheit sowie ihre gleichmäßige Verteilung. Der Begriff Arbeitsgenauigkeit hat sich eingebürgert.

Beurteilt wird die Arbeitsgenauigkeit von Feldspritzgeräten derzeit im wesentlichen an Hand der Funktionsfähigkeit der Dosier- bzw. Regeleinrichtung sowie der in einer Messebene ermittelten Querverteilung. Beide Prüfungen werden stationär mit Hilfe von Prüfeinrichtungen durchgeführt.

Der Arbeitsgenauigkeit auf dem Prüfstand steht die Applikationsqualität im Bestand gegenüber, die letztlich für die biologische Wirksamkeit einer Maßnahme entscheidend ist. In der Literatur gibt es zahlreiche Arbeiten, die belegen, daß die Querverteilung in Fahrt gemessen stärker variiert. Messungen der Initialbeläge auf Zielobjekten gestatten die Berechnung von Verteilungsparametern und erlauben auch eine Bewertung von Applikationsverfahren.

Eigene Untersuchungen belegen, daß im Gegensatz zu dem bei Querverteilungsmessungen geforderten Standard ($VK \leq 7\%$) die Verteilung der Belagsmassen an Zielobjekten im Bestand sehr viel ungleichmäßiger ist (VK zwischen 40-80 %).

Eine Beurteilung der Applikationsqualität im Bestand wird aus mehreren Gründen als vorteilhaft angesehen.

1. Die Pflanzenschutzmittel-Verordnung enthält Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte mit dem Wortlaut:
Pflanzenschutzgeräte müssen so beschaffen sein, daß bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung das Pflanzenschutzmittel am Zielobjekt ausreichend abgelagert wird.
2. Zur meßtechnischen Beurteilung verschiedener Geräte wie gebläseunterstützte Sprühgeräte für Feldbau sowie Obst-, Wein- und Hopfenbau und elektrostatisch arbeitende Geräte stehen keine oder nur bedingt nutzbare Prüfmöglichkeiten zur Verfügung.
3. Die derzeit verwendeten stationären Prüfeinrichtungen beschreiben die Verteilungsarbeit im Bestand nur bedingt.
4. Jede Prüfeinrichtung zur Beurteilung der Wirkstoffverteilung muß die Verteilungsqualität im Bestand widerspiegeln und letztlich beurteilen.
5. Es ist offensichtlich, daß die Wirksamkeit eines Präparates von der aktuellen Dosis am einzelnen Zielobjekt, d.h. im Bestand von der Streubreite der Belagsmassen an den Zielobjekten abhängig ist. Gerade dieser Aspekt sollte stärker Eingang finden in epidemiologische Betrachtungen und Simulationsmodelle.

P. Kaul, J. Wygoda und S. Gebauer

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Methode zur Beurteilung der Verteilung unter Spritzdüsen

Die Spritzdüsen an Pflanzenschutzmaschinen sind ein entscheidendes Element der Qualitätssicherung. Obwohl sie bei der Ausbringungen von Pflanzenschutzmitteln immer im Düsenverband wirksam werden, stellt die Einzeldüse ein beträchtenswertes Untersuchungsobjekt dar. Neben kennzeichnenden Größen wie Spritzwinkel, Durchsatz und Tropfengröße ist das Verteilungsbild der ausgebrachten Flüssigkeit wichtig, um die Eigenschaften von Düsen umfassend zu beschreiben. Es wird üblicherweise mit Hilfe von Querverteilungsmeßrinnen bestimmt. Die so gewonnenen Meßergebnisse sind für gleichartige Düsen jedoch nicht identisch. Insbesondere Fertigungsumgenauigkeiten führen dazu, daß die Meßergebnisse sich durch Zufälligkeiten voneinander unterscheiden. Dadurch wird die objektive Bewertung erschwert.

Anliegen der Methode ist es, durch die mathematische Behandlung der Meßergebnisse, das durch einen Düsentyp erzeugte Verteilungsbild in einen reproduzierbaren und einen zufälligen Anteil zu trennen und die beiden Anteile getrennt zu behandeln und darzustellen.

Die Bestimmung des reproduzierbaren Teils ermöglicht die mathematische Formulierung der prinzipiellen Verteilungskurve des jeweiligen Düsentyps für die Meßbedingungen.

Die Ermittlung der zufälligen Abweichungen zwischen den Meßergebnissen an mehreren Düsen ergibt statistische Maßzahlen, die ein Ausdruck für die "Unsicherheit" der prinzipiellen Verteilungskurve sind.

Anwendungsgebiete sind die Düsenentwicklung und die Qualitätskontrolle bei der Düsenproduktion auf der Basis von Stichproben.

C. Ludewig

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe für Anwendungstechnik, Braunschweig

Tropfengrößenbestimmung mittels Phasen-Doppler-Anemometrie

Bei Maßnahmen im chemischen Pflanzenschutz spielt die Tropfengröße eine entscheidende Rolle, nicht nur im Hinblick auf die biologische Wirksamkeit, sondern auch hinsichtlich einer effektiven und gezielten Ausbringung der Pflanzenschutzmittel mit möglichst geringer Abdrift.

Bei der Beurteilung von Pflanzenschutzgeräten bzw. deren Zerstäubern kann die Tropfengröße z. Z. noch nicht ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt werden, weil die eingesetzten Meßverfahren noch zu unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Mit Hilfe eines neuen Laser-Doppler-Meßgerätes (PDPA) sollen diese meßtechnischen Probleme gelöst und die Einsatzmöglichkeiten der bisherigen Meßtechnik erweitert werden. Dieses Meßverfahren arbeitet nach dem Prinzip der Lichtstreuung, wobei Einzeltropfen einen Laserstrahl durchlaufen und hierbei Streulichtsignale abgeben, die auf Tropfengröße und Tropfengeschwindigkeit schließen lassen.

Eine exakte und zuverlässige Tropfengrößenbestimmung setzt ein kontinuierliches Messen über die gesamte Ausbreitung des Spritzstrahles voraus. Bei entsprechender Erfahrung kann dies auch durch Messungen an einigen repräsentativen Positionen im Spritzstrahl erfolgen.

Umfangreiche Experimente zur Justierung des PDPA und zur Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse führen zu einer Meßanleitung, welche die Rahmenbedingungen für exakte Messungen festlegt. Die Meßanleitung wird anhand von Meßergebnissen an Flachstrahldüsen näher erläutert.

Vergleichende Messungen an ausgewählten Pflanzenschutzdüsen mit Phasen-Doppler-Geräten anderer Institutionen zeigen eine gute Übereinstimmung der Meßergebnisse. Die Resultate anderer Meßverfahren weichen dagegen von den mit dem PDPA ermittelten Werten ab. Einige der Gründe für diese Differenzen werden aufgeführt.

Das Ziel weiterer Arbeiten ist, Unterschiede zwischen diversen Meßverfahren zu ergründen sowie eine zuverlässige und exakte Erfassung und Beurteilung der Tropfengröße im Rahmen der Geräteprüfung durch die Biologische Bundesanstalt aufzuzeigen.

G. Uhl

Raiffeisen Haupt-Genossenschaft eG Hannover

Erfahrungen beim Einsatz elektronischer Querverteilungs-
Düsenprüfstände für Feldspritzgeräte in der Praxis

Im Rahmen der freiwilligen Prüfung von in der Praxis befindlichen Feldspritzgeräten wurde neben 16 konventionellen Rinnenprüfständen 1988 erstmals bei über 300 Praxiseinsätzen ein in Schweden entwickelter elektronischer Düsenprüfstand SPRAY SCANNER eingesetzt. Der Prüfstand arbeitete mit einer Meßrinne von 100 mm Breite, die schrittweise auf Schienen unter dem Spritzgestänge quer zur Arbeitsbreite bewegt wurde. Die Meßdaten wurden mit einem handlichen mobilen PC verarbeitet.

1989 wurde das Nachfolgemodell SPRAY SCANNER PLUS eingesetzt, das mit 8 Rinnen je 100 mm Breite gleichzeitig mißt, wobei die Arbeitsbreite inzwischen auf 24 m verbreitert wurde. Das Meßprinzip wurde von einer Durchflußmessung auf eine Zeiterfassung bei konstantem Volumen verändert. Die Neukonstruktion wirkte sich positiv aus durch wesentlich kürzere Meßzeiten, unempfindlichere Meßgeräte und die einfache Übertragung der Meßwerte über eine genormte Schnittstelle auf einen IBM kompatiblen PC. Die Abweichungen vom Mittelwert, der Variationskoeffizient und der Düsendurchsatz in l/min werden automatisch ermittelt und auf Wunsch in einem Protokoll ausgedruckt. Der eingeschlagene Weg ist vielversprechend.

Ein richtiges Meßergebnis kann nur unter optimalen Prüfbedingungen (windgeschützt) erreicht werden. Ein flächendekender Einsatz derartiger elektronischer Düsenprüfstände ist aus technischen, organisatorischen und finanziellen Gründen derzeit nur unter angepaßten Einsatzbedingungen denkbar.

S. Eckert

LECHLER GmbH, Stuttgart-Fellbach

Neue Flachstrahldüsen
zur Reduzierung der Wirkstoffabtrift

Insbesondere bei niedrigen Flüssigkeitsaufwandmengen ergibt sich das Problem erhöhter Wirkstoff-Abtrift und Tropfenverdunstung.

Mit Entwicklung der neuen Flachstrahldüsenbaureihe AD ist es gelungen, speziell den abtriftgefährdeten Feintropfenanteil ($d \leq 100 \mu\text{m}$) wesentlich zu reduzieren.

In dem Kurzreferat werden charakteristische Düsenkenndaten vorgestellt, sowie über Praxiserfahrungen mit der AD-Düse berichtet.

Applikationsbeispiele (Flächenspritzung)

Flüssigkeitsaufwand	100 l/ha		200 l/ha	
	LU 120-02	AD 120-02	LU 120-04	AD 120-04
Düse				
Fahrgeschwindigkeit	6,5 km/h	6,5 km/h	6,5 km/h	6,5 km/h
Druck	1,5 bar	1,5 bar	1,5 bar	1,5 bar
mittl. Tropfengröße* (Sauterdurchmesser in μm)	193	305	246	343
Feintropfenanteil, bzw. Abtrift (Vol.-%, Tro. $< 100 \mu\text{m}$)	6,8	3,3	4,4	1,7
spezifische Tro.- oberfläche (m^2 je Liter Spritzflüssigkeit)	31,1	19,7	24,4	17,4
*"Netto"- Flüssigkeitsaufwand (l/ha)	93,2	96,7	191,2	196,6

* gemessen mit Laser - Doppller - Verfahren

R. Ipach, K.W. Eichhorn

Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Abt. Phytomedizin, 6730 Neustadt/W.

Neue Arbeitsanleitung zur Messung der direkten Abtrift beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln

In den letzten Jahren wurden von verschiedenen Stellen Untersuchungen über das Abtriftverhalten von Pflanzenschutzmitteln beim Ausbringen mit unterschiedlicher Applikationstechnik durchgeführt. Die Ergebnisse waren oft wenig vergleichbar, beim näheren Betrachten zeigte sich, daß die Untersuchungen sehr verschieden angelegt und durchgeführt wurden. Auch im Sprachgebrauch und bei Definitionen von Begriffen wie "Abtrift", "Bodensediment" oder "Schwebeanteil" konnten große Unstimmigkeiten festgestellt werden. Darum wurde von der Arbeitsgruppe "Abtrift" des Arbeitskreises "Pflanzenschutztechnik" der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft eine neue Anleitung zur Messung der direkten Abtrift erstellt. Ziel dieser Anleitung ist zum einen eine klare Definition von "Abtrift", denn bisher wurden darunter oftmals die verschiedenartigsten Verluste beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln zusammengefaßt.

Desweiteren werden in der neuen Anleitung Versuchsparameter und Rahmenbedingungen für die Anlage und Durchführung von Abtriftversuchen in den verschiedensten Kulturen vorgegeben. So wird neben den Mindestabmessungen der Versuchsfläche auch die der danebenliegenden freien Meßfläche vorgegeben. Zur Erfassung des Bodensediments werden in verschiedenen Abständen zur applizierten Fläche Objektträger (Petrischalen oder Filterpapierstreifen) ausgelegt. Zur Messung des Schwebeanteils werden passive kugelförmige Kollektoren an Masten befestigt. Abstand und Höhe der Anbringung richtet sich nach den Kulturen. Die Witterungsdaten sind während der Applikationsdauer kontinuierlich zu erfassen. Diese Anleitung ist auch so ausgelegt, daß die Erfassung eines möglichen Gefahrenpotentials durch Abtrift von Pflanzenschutzmitteln auf benachbarte Flächen oder Gewässer möglich ist.

R. Ringel und W. Taylor

Pape Maschinen GmbH, Wedemark-Mellendorf

Zur Wirkung des gelenkten Trägerluftstroms an einer Feldspritze

Neuere Entwicklungen bei Feldspritzen sollen zur Abtriftverminderung und zur genaueren Plazierung der Pflanzenschutzmittel im Bestand beitragen. Bei dem HARDI TWIN SYSTEM übernimmt diese Aufgabe ein Trägerluftstrom, der vom Bediener zur Anpassung an die Feldbedingungen in der Intensität und der Richtung zum Boden gesteuert werden kann. Zu den Fragen der Abtriftverminderung, Verbesserung der Belagsqualität und der biologischen Wirksamkeit liegen umfangreiche Untersuchungen vor. In den hier vorgestellten Versuchen war zu klären, wie die Bodenbelastung im Bestand und die Abtrift bei offenem Boden durch die Trägerluft beeinflußt werden.

Die Spritzung von 200 l/ha Natriumfluoresceinlösung in Winterweizen (EC 31) ergab an stengelförmigen, vertikalen Zielen bis zu 73 % höhere Belagswerte mit maximaler Trägerluft (28 m/s) gegenüber konventioneller Behandlung. Gleichzeitig war der Belag an Filterpapierplättchen am Boden um 16 % reduziert. Das beste Ergebnis brachte jedoch die senkrechte Luftführung mit 28 m/s nach unten, mit 37 % höheren Belägen an den vertikalen Zielen und um 48 % reduziertem Bodenbelag.

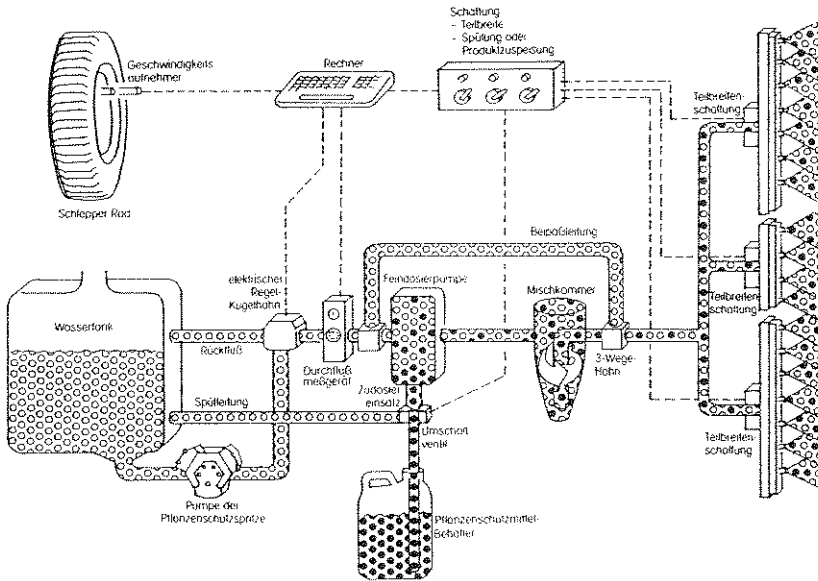
Bei der Spritzung auf Weizenstoppel ohne Stroh konnte die Abtrift mit voller Luftunterstützung (30 Grad nach hinten) bei 115 l/ha um 73 %, bei 230 l/ha um 54 % reduziert werden.

Die Ergebnisse bestätigen die Annahme, daß die Trägerluft nach heutiger Erfahrung durchwegs positiv wirkt. Die Steuerung kann vom Bediener nach der vorgegebenen Grundeinstellung über die subjektive Beurteilung der Abtrift vorgenommen werden.

H. Raffel, B. Kleinlagel
 CIBA-GEIGY GmbH, Division AGRO, Frankfurt/Main

Agroinject (R) - Ein neues Direkteinspeisungssystem zur umweltschonenden Applikation von Pflanzenschutzpräparaten

Agroinject, das von Ciba-Geigy und MSR entwickelte System zur gezielten und umweltschonenden Applikation von Pflanzenschutzpräparaten verwirklicht den Gedanken der Direkteinspeisung, indem flüssig formulierte Pflanzenschutzmittel direkt aus dem Originalkanister unmittelbar vor den Teilbreiten des Spritzgerätes der Trägerflüssigkeit zugegeben, mit dieser vermischt und als homogene Spritzflüssigkeit durch die Düsen ausgebracht wird.



Von der Pumpe des Pflanzenschutzgerätes führt eine zentrale Leitung über einen Regelkugelhahn zu der, vom Wasserstrom angetriebenen, vollvolumengesteuerten Feindosierpumpe (Durchsatzvolumen 6-120 l/min). Die Dosierpumpe treibt ein internes Dosiersystem an, welches bis zu vier Pflanzenschutzpräparate ansaugt. Diese können über je eine Regelhülse stufenlos und unabhängig voneinander eingestellt und über Kippschalter beliebig zugeschaltet werden. Werden keine Produkte zugeführt, erfolgt automatisch eine Spülung des gesamten Systems inclusive aller spritzflüssigkeitsführender Leitungen. Durch die Verwendung unterschiedlicher Dosierköpfe können Spritzflüssigkeitskonzentrationen von 0,05-0,15 %, 0,1 - 1,0 % und 0,3 - 3,0 % eingestellt werden. Bei einer Wasseraufwandmenge von beispielsweise 400 l/ha wird somit ein Bereich von 0.2-12 l/ha Produkt abgedeckt. In der Feindosierpumpe werden die Pflanzenschutzpräparate dem Trägermedium zugeführt und in

einer nachgeschalteten Mischkammer zu einer homogenen Spritzflüssigkeit durchmischt. Von der Mischkammer führt eine Leitung zu den Teilbreiten, die über elektromagnetisch ansteuerbare Ventile geschaltet werden. Eine konventionelle Ausbringung (z.B. alleinige Ausbringung von Harnstoff oder anderer Präparate) ist durch ein Umgehen des Direkt einspeisungssystems über eine Bypassleitung möglich.

Unabhängig von Agroinject sollte das Pflanzenschutzgerät mit einer Behälterspül- und Spülwasserentsorgungseinrichtung ausgestattet sein. Diese kann gerätespezifisch derart gestaltet sein, daß das Spülwasser während der normalen Applikation ausgebracht wird.

Technische Vorteile:

- Es können bis zu vier Produkte einzeln oder gleichzeitig, mit unterschiedlichen Dosierungen unabhängig von deren physikalischen Eigenschaften aus Originalbehältern dem Trägermedium zudosiert werden.
- Durch die vollvolumengesteuerte Feindosierpumpe wird eine konstante Spritzflüssigkeitskonzentration erreicht.
- Agroinject kann an alle gebräuchlichen Spritzgeräte adaptiert bzw. nachgerüstet werden.

Wirtschaftliche Vorteile:

- Das Pflanzenschutzgerät ist auch weiterhin für eine herkömmliche Ausbringung nutzbar.
- Da das Ansetzen von Spritzflüssigkeit entfällt und da keine separaten Reinigungsarbeiten weder bei dem Wechsel eines Pflanzenschutzmittels noch bei Arbeitsende anfallen, wird eine Einsparung an Arbeitszeit und eine größere Arbeitsflexibilität erreicht.
- Durch die Vermeidung von Restmengen und die Möglichkeit gezielter Teilflächenbehandlung ist eine Einsparung an Pflanzenschutzmitteln gegeben.

Umweltrelevante Vorteile:

- Systembedingt sind Spritzflüssigkeitsreste im Spritztank ausgeschlossen.
- Die Spülung sämtlicher spritzflüssigkeitsführender Leitungen noch auf dem Feld führt dazu, daß das gesamte System bei Arbeitsende frei von Pflanzenschutzmitteln ist.
- Gleichzeitig ist eine Punktkontamination des Bodens und des Grundwassers durch unsachgemäße Entsorgung von Spritzflüssigkeits- und Spülwasserresten ausgeschlossen.
- Da die Pflanzenschutzmittel direkt aus den Originalkanistern entnommen werden, somit ein Ansetzen von Spritzflüssigkeit entfällt und Agroinject ein integriertes Spülssystem zur Kanisterreinigung beinhaltet, trägt Agroinject auch zur Verbesserung des Anwenderschutzes bei.

(R) = Geschützte Marke der CIBA - GEIGY AG, Basel

Eitel Dietzel, Dieter Lorenz und Klaus-Werner Eichhorn

Abt. Phytomedizin der Landes- Lehr- u. Forschungsanstalt
für Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau

6730 Neustadt/Weinstraße

Umweltorientierte Applikation von Pflanzenschutzmitteln
im Weinbau (Recyclingtechnik)

Gerätevergleich zwischen konventionellen Sprüheräten und
einem Recyclingspritzgerät im praktischen Einsatz 1988-90.

Im Verlauf der Vegetationsperioden 1988-90 wurden in der Abteilung Phytomedizin der LLFA Neustadt/W. zum Problem der umweltorientierten Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau praktische Versuche durchgeführt.

Dazu wurde das Joco-Tunnelspritzgerät mit Hohlkegel- und Flachstrahldüsen im Vergleich zu konventionellen Sprüheräten eingesetzt und hinsichtlich Bodenbelag, Blattbelag und Recyclingmengen verglichen.

Bei den vergleichenden Untersuchungen zwischen Recyclingpritzgeräten und konventionellen Sprüheräten mit unterschiedlichen Düsentypen wurden bei der Recyclingvariante mit Flachstrahldüsen in der Regel gleichwertige, teilweise sogar deutlich höhere Belagsmassen an den Zielflächen ermittelt. Gleichzeitig wurden durchschnittlich 32% der Spritzbrühe zurückgewonnen.

Bei der Variante mit Hohlkegeldüsen betrugen die Recyclingwerte 34%, bei jeweils vergleichbarer biologischer Wirksamkeit zu den Sprüherätevarianten.

Von besonderem Interesse war bei den Untersuchungen an erster Stelle die Verminderung der Bodenbeläge. Für die Recyclingvariante mit Flachstrahldüsen wurden 14,2%, mit Hohlkegeldüsen 18,6% Verluste in Form von Bodenbelägen ermittelt.

Für die Vergleichsgeräte betrugen die Bodenbeläge 34,5% bzw. 40,5% der ausgebrachten Brühmenge.

E. Kersting, K. W. Eichhorn, A. Inkmann-Koch

Bayer AG, PF-E-Beratung, Monheim, Landes-Lehr- u. Forschungsanstalt, Abtlg. Phytomedizin, Neustadt a. d. Weinstraße, Bayer AG, PF-F Umweltforschung, Monheim

Untersuchungen zur Bestimmung der Abtrift von Pflanzenschutzmitteln im Obst- und Weinbau

Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln kann windbedingt seitliche Abtrift auftreten. Ziel der Untersuchungen war die Ermittlung dieser Abtrift bei definierten Bedingungen. Gemessen wurde die Menge der abgetrifteten Spritzbrühe und ihre Verteilung über die Fläche. Diese Messungen zur seitlichen Abtrift von Pflanzenschutzmitteln führten im Obstbau in einer Entfernung von 1 m zur Spritzgasse zu abgetrifteten Mengen von 9,5 % der ausgebrachten Spritzbrühe pro ha. Dieser Wert ergibt sich als Mittelwert aus 5 Einzelversuchen und insgesamt 50 ausgestellten Einzelgefäßen.

In einer Entfernung von 30 m zur Spritzgasse ging der Anteil von der ausgebrachten Spritzbrühe zurück auf einen Wert von im Mittel 0,3 %. In den dazwischen liegenden 8 Probennahmeentfernungen nahm der prozentuale Anteil kontinuierlich ab.

Messungen, die nach der gleichen Methode im Weinbau durchgeführt wurden, führten zu Mittelwerten der abgetrifteten Anteile von 10,8 % (1 m) und 0,1 % (25 m).

Ein wesentlicher Unterschied der seitlichen Abtrift zwischen Ausbringungen im Obstbau und im Weinbau konnte weder in den absoluten Mengen noch im Verlauf der Abnahmekurven über Entfernungen von bis zu 30 m bzw. 25 m festgestellt werden.

Es wurde versucht, die den Studien entstammenden Abnahmekurven mit mathematischen Funktionen zu beschreiben und die Abweichungen der gemessenen von den beschriebenen Kurven zu ermitteln.

Formal lassen sich die Abnahmekurven der Mittelwerte mit einer Wurzelfunktion 1. Ordnung beschreiben.

Die Vertrauensbereiche (95 %) der Kurven liegen sehr dicht bei der berechneten Kurve, wodurch eine recht genaue mathematische Beschreibung der Abnahmekurve dokumentiert wird.

G. Bäcker, G. Brendel u. Ch. Steden
Fachgebiet Technik, FA Geisenheim

Recyclingverfahren mit Trägerluftstrom im Weinbau

Als Alternative zum Tunnelspritzgerät gewinnen in der Recyclingtechnik zunehmend Verfahren an Bedeutung, bei denen die Vorteile eines Trägerluftstromes genutzt werden können. Eine besonders erfolgversprechende Lösung stellt hier das Reflektorprinzip in Verbindung mit dem Tangentialgebläse dar. Die nicht zur Anlagerung gebrachten Sprühteilchen treffen nach Durchdringung der Laubwand auf eine klothoidförmig gewölbte Reflektorwand, wobei der Feintropfenanteil mit dem Luftstrom umgelenkt und erneut auf die Laubwand gerichtet wird. Der überwiegende Flüssigkeitsanteil schlägt sich in Form größerer Tropfen an der Reflektorwand nieder und wird in den Behälter zurückgeführt. Die Rückgewinnungsrate liegt je nach Rebsorte, Wüchsigkeit und Vegetationsstadium zwischen 20 und 65 %.

Als entscheidende Kriterien der Applikationsqualität wurden Anlagerungsverhalten und Wirkstoffverteilung untersucht. Sowohl die quantitative Erfassung der Belagsmassen an den entscheidenden Zielpositionen als auch die Beurteilung der Belagsstrukturen mit Hilfe der digitalen Bildanalyse sprechen eindeutig für die Einbeziehung eines Trägerluftstromes. Auch im Hinblick auf die biologische Leistung war das Reflektorverfahren dem Tunnelspritzverfahren überlegen. Ein Nachteil gegenüber dem Tunnelspritzverfahren besteht darin, daß in fortgeschritteneren Vegetationsstadien unter Umständen eine Behandlung der Rebzeile von beiden Seiten erforderlich wird, so daß jede Gasse befahren werden muß.

C. Steden, G. Bäcker, G. Brendel und W. Rühling

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiete Technik und
Phytomedizin

Anwendung der digitalen Bildanalyse zur Bedeckungsgradmessung
im Rebschutz

Die biologische Wirksamkeit einer Pflanzenschutzmaßnahme wird neben anderen Faktoren maßgeblich von der angelagerten Wirkstoffmenge und deren Verteilung auf der Zielfläche beeinflusst. Zur Beschreibung der Belagsstruktur dient der Bedeckungsgrad, der bisher meist visuell geschätzt und bonitiert wird. Die Ergebnisse dieser Methode unterliegen jedoch stark dem Einschätzungsvermögen des Versuchsanstellers und sind daher nicht reproduzierbar.

Das bereits in vielen Bereichen eingesetzte Verfahren der digitalen Bildanalyse bietet dagegen die Möglichkeit, den Bedeckungsgrad auf meßtechnischem Wege zu erfassen. Unter Schwarzlicht können fluoreszierende Beläge sichtbar gemacht und von einer Kamera aufgenommen werden. Die analogen Signale werden als Bildpunkte mit genau definiertem Grauwert digitalisiert. Nach der Festlegung eines Schwellenwertes für den fluoreszierenden Belag erfolgt eine Trennung zwischen bedeckter und unbedeckter Fläche. Innerhalb kürzester Zeit wird der Bedeckungsgrad als absoluter und relativer Meßwert erfaßt. Neben dieser quantitativen Aussage können durch die Bildung des Variationskoeffizienten aus 10 Messungen pro Blattseite zusätzlich Rückschlüsse auf die Gleichmäßigkeit eines Pflanzenschutzmittelbelages gezogen werden.

Die Untersuchungen werden direkt an Blättern als Zielflächen durchgeführt. Der Einsatz künstlicher Objektträger mit unbekanntem Anlagerungseigenschaften ist damit überflüssig. Der Ablauf des Meßverfahrens und erste Versuchsergebnisse werden demonstriert.

Klaus Schmidt

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Recyclingspritzgeräte im Obstbau -
Erfahrungen und Versuchsergebnisse

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gelangt nur ein Teil davon auf die zu behandelnden Pflanzen. Insbesondere in Raumkulturen muß aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Kulturen und der Arbeitsweise der bislang eingesetzten Geräte mit einem hohen Verlust von Pflanzenschutzmitteln durch Bodensedimentation und Abtrift und damit Belastung der Umwelt gerechnet werden. Recycling-Geräte schirmen den Applikationsvorgang gegenüber Witterungseinflüssen ab und führen nicht angelagerte Behandlungsflüssigkeit in den Behälter zurück.

Vergleichende Untersuchungen haben gezeigt, daß die Verluste an Pflanzenschutzmittel durch Sedimentation auf den Boden innerhalb der Obstanlage deutlich verringert werden. Während bei einem konventionellen Gerät mit Axialgebläse unter ungünstigen Bedingungen über 60 % der Ausbringmenge auf den Boden gelangen können, waren es bei dem Recyclinggerät hingegen nur bis zu 25 % der ausgebrachten Menge. Gleichzeitig konnte, abhängig von Fahrgeschwindigkeit und Bestandesdichte, bis zu 30 % des Flüssigkeitsausstoßes an nichtangelagerter Behandlungsflüssigkeit zurückgewonnen werden. Dies bedeutet eine unmittelbare Einsparung an Pflanzenschutzmittel und damit Entlastung der Umwelt.

Eine weitere Verringerung der Umweltbelastung wird durch die verminderte Abtrift erzielt. Eine Aufsummierung der Bodensedimente außerhalb der Obstanlage ergab, daß die Abtrift beim Recycling-Gerät gegenüber dem konventionellen Vergleichsgerät nur rund ein Zehntel beträgt.

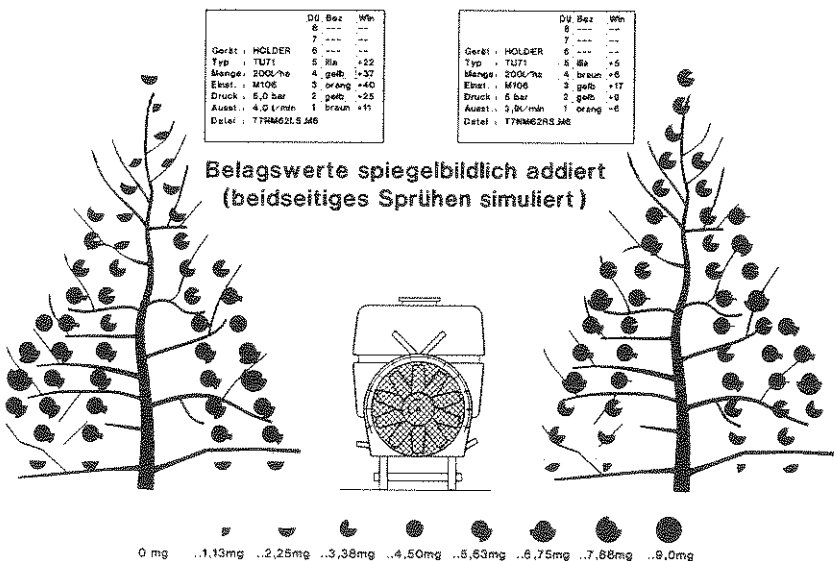
Recycling-Geräte für den Obstbau erfordern sicher noch eine Menge an Entwicklungsarbeit und auch geeignete Erziehungs- und Anlagenformen. Im Hinblick auf die mögliche Einsparung an Pflanzenschutzmitteln und die Verminderung der Umweltbelastung sind sie jedoch eine richtungsweisende Alternative zu den bislang verwendeten Geräten.

Dipl.-Ing. K. KümmeI

Technische Universität Berlin, Inst. für Maschinenkonstruktion,
Fachgebiet Landtechnik

Zielgerichteter Pflanzenschutz in Raumkulturen mit kulturangepaßten
Sprühgeräteeinstellungen

In Raumkulturen herrschen grundsätzlich andere Applikationsbedingungen als bei Feldkulturen. Die Effektivität der Pflanzenbehandlung kann durch eine Anpassung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung des Zweiphasenfreistrahls an die unterschiedlichen Erfordernisse verschiedener Kulturen verbessert werden. Dadurch kann bei verminderter Umweltbelastung die Wirtschaftlichkeit gesteigert werden. Die Optimierung der Geräteeinstellung für unterschiedliche Kulturen erfordert die Bestimmung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung des Zweiphasenfreistrahls am Lamellenprüfstand. Aus phytomedizinischer Sicht ist das Applikationsziel in Raumkulturen ein gleichmäßiger Wirkstoffbelag auf der Zielfläche. In Belagsverteilungsmessungen konnten für unterschiedliche Baumformen beim Einsatz verschiedener Sprühgeräte diejenigen Vertikalverteilungen bestimmt werden, die zu den gewünschten gleichmäßigen Wirkstoffbelägen führen. Durch entsprechende Wahl der Einstellparameter, wie Düsengröße und Düsenorientierung, lassen sich am Lamellenprüfstand die für die unterschiedlichen Baumformen ermittelten Sollverteilungen mit verschiedenen Sprühgeräten erzeugen. Die mit der optimierten Vertikalverteilung bei entsprechend verbesserter Geräteeinstellung am Baumtyp MM106 (schwachwachsende Wurzel) erzielte Wirkstoffbelagsverteilung (in mg/m²) ist im Bild für eine Ausbringmenge von 200 l/ha dargestellt.



H. Gröner

BASF Aktiengesellschaft
Landwirtschaftliche Versuchsstation Limburgerhof

Die Applikation in Sonnenblumen und anderen hohen Flächenkulturen

Weltweit werden ca. 14 Mio Sonnenblumen angebaut (UdSSR 4,0 Mio, Südamerika 2,5 Mio, Asien 2,1 Mio, Nordamerika 1,6 Mio, Spanien 1,1 Mio, Frankreich 1,0 Mio, Afrika 0,6 Mio Rumänien 0,5 Mio, Ungarn 0,4 Mio, Bulgarien 0,3 Mio, Australien 0,2 Mio, Ozeanien 0,2 Mio, Jugoslawien 0,2 Mio und Sonstige 0,3 Mio ha). Die Anbaufläche hat zunehmende Tendenz.

Je nach Anbaugebiet werden die Sonnenblumen von Wurzel-, Stengel-, Blatt- und/oder Tellerkrankheiten befallen. Für die Reduzierung dieser Krankheiten wurden Fungizide (z. B. Ronilan®) entwickelt.

Zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln stellt die Sonnenblumenkultur eine schwierige Applikationsfläche dar. Die Flächenkultur kann über 2 m hoch werden und eine dichte Blattmasse haben. Die meisten übereinanderstehenden großen Blätter bilden - applikationstechnisch zu beurteilen - eine fast undurchdringliche Zielfläche, vor allem dann, wenn der Stengel in der Gesamtlänge behandelt werden soll. Dieser Aspekt wird noch verstärkt, wenn die Flächen nicht unkrautfrei sind. Auch das Treffen der Sonnenblumenteller an allen Stellen mit Spritztropfen ist je nach Entwicklungsstand und Sonnenstand problematisch.

In den letzten Jahren wurden in verschiedenen Ländern Applikationsversuche in Sonnenblumen, die auch auf andere hohe Flächenkulturen (z. B. Baumwolle) übertragen werden können, durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß bei der Applikation verschiedene Parameter in der Praxis berücksichtigt werden müssen.

H. Ostarhild
 Maschinenfabrik Holder, Metzingen

Umrüstung von Ostblock-Spritzmaschinen für Feldbau und Obstbau
 mit Komponenten aus BBA-konformen Geräten

In der DDR werden fast durchweg die planwirtschaftlich vorgegebenen, aus Ungarn stammenden Geräte "Kertitox I. Generation" eingesetzt. In der Größe 2000 l-Behälter dienen die gleichen Grundgeräte für Feldbau und Obstbau. In den Agrarchemischen Zentren (ACZ) mit Feldentfernungen bis 40 km wurden 2000 und 4000 l-Geräte z.T. auf Allrad-Armeelastwagen montiert. Eine Baureihe "Kertitox II. Generation" für DDR, Ungarn und Tschechoslowakei wurde 1989 fertig entwickelt; da für ihre Einführung ein längerer Zeitraum zu erwarten war, wurde DDR-intern schon im Herbst '88 eine verbessernde Nachrüstung der I. Generation empfohlen (1). Wenn auch die Grundgeräte und Gestänge der DDR-Geräte sehr robust sind, so entspricht doch die Dosiertechnik - vor allem Armaturen und Düsen - weder den freiwilligen Anforderungen der BBA von 1967 noch den gesetzlichen Richtlinien von 1988.

So kam es nach der Grenzöffnung schnell zur technisch-praktischen Synthese: Preisgünstige (im Vergleich zur Neuanschaffung extrem preisgünstige) Bausätze aus Pumpen, Fernbedienungsarmaturen, hydraulischen Rührwerken und Düsensystemen waren rasch verfügbar. Die Montage der Bausätze verlief in gut ausgestatteten und z.T. auf Pflanzenschutztechnik spezialisierten Kreisbetrieben für Landtechnik (KfL) problemlos. Inzwischen sind tausende Hektar mit umgerüsteten Geräten behandelt worden.

Ziel der Umrüstung ist, mit begrenztem Aufwand und in kurzer Zeit die DDR-Geräte möglichst nahe an die BBA-Richtlinien heranzubringen. Dabei bleibt der Weg offen für spätere vollständige Erfüllung der Richtlinien: heute gelieferte Pumpen, Armaturen, Düsen usw. können später in richtliniengerechte Grundgeräte eingebaut werden. Natürlich können auch höherwertige Dosier-Elektroniken oder Agrarcomputer nachgerüstet werden.

Die wichtigsten Verbesserungen wurden zweifellos durch die fünf- oder sechsfach Unterteilung der Arbeitsbreiten mit Druckausgleich (bisher zwei Teilbreiten für 18 m, ohne Gleichdruck) und durch Präzisions-Flachstrahldüsen mit Tropfstopp-Membranventilen (bisher Pralldüsen) erreicht.

Bei Obstbau-Sprühgeräten umfassen die Umbausätze Pumpen, Armaturen, Rührwerke sowie Sprühgebläse mit Präzisionsdüsen und Tropfstopp-Membranventilen.

(1) Jeske, A. agrartechnik (der DDR) 39 (1989) 4, 159-161

A. Dufraine

Maschinenfabrik Holder, Metzgingen

Möglichkeiten zur Entsorgung sogenannter äußerer Spülwässer
mittels einer Entsorgungsanlage

Nach guter fachlicher Praxis wird der verdünnbare Teil der technischen Restmenge eines Pflanzenschutzgerätes 1:10 verdünnt und auf dem Feld verteilt und somit das Gerät entsorgt. Durch äußere Verschmutzung des Gerätes und beim Reinigen von Gerätebauteilen bei Havarie entstehen sogenannte äußere Spülwässer.

In England entsorgt man zunehmend mittels der Sentinel-Entsorgungs-Anlage nach dem Carbo-Flo-System der ICI: Die Spülwässer werden in einem 1000 l Behälter der Anlage gesammelt. Bei laufendem Rührwerk der Anlage sorgen 4 Chemikalien für chemische Bindung und Ausflockung. Über ein Kieselgur- und zwei Carbonfilter entsteht gereinigtes Abwasser bei einer Durchlaufzeit von 3-4 Stunden. Der Bodensatz, nochmals durch ein Filtervlies eingedickt, muß, wie auch die Filter nach Sättigung, sorgfältig sonderentsorgt werden. Im Jahr 1988 bei der IMAG in Wageningen und 1989 an der Ohio State University durchgeführte Versuche ergaben, daß bei den bisher zur Entsorgung gelangten wirkstoffbehafteten Spülwässern Abwasser entstand, das nur Spuren der zu entsorgenden Mittel enthielt, die unterhalb der maximal zugelassenen Konzentration der EG Trinkwasserverordnung lagen.

Das Verfahren wurde inzwischen von der Wasserschutzbehörde in Wessex im Mai 1990 zugelassen. Das in der Sentinel-Anlage entstehende Abwasser läßt man in England auf einer von der Behörde festgelegten Fläche versickern.

In der Zwischenzeit laufen parallel eine Sentinel-Anlage bei Bayer in Monheim und eine in Münster beim Institut für Pflanzenschutz in Zusammenarbeit mit der Universität. Beide Stellen werden hoffentlich greifbare Ergebnisse zur Beurteilung unter deutschen Verhältnissen liefern. Die in Weinsberg 1988/89 durchgeführten Versuche konnten keine endgültige Klarheit bringen. Für die Praxis erscheint es auf jeden Fall sinnvoll so zu arbeiten, daß die Menge sogenannter äußerer Spülwässer äußerst klein gehalten wird.

- 1.) Bericht ADAS-Harpenden Laboraty Hatching Green Harpenden 1987
- 2.) Test 1988 bei IMAG Wageningen
- 3.) Bericht Aliman 18. Mai 1990 über die Zulassung der Sentinel-Anlage in Wessex

Lauenstein, G.

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems,
Oldenburg

Erprobung eines Gerätes für die unterirdische Ausbringung von
Rodentiziden zur Bekämpfung der Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Derzeit gibt es nur ein zugelassenes Rodentizid zur Feldmausbekämpfung, das frei auf die Oberfläche ausgebracht werden darf. Bei den verbleibenden Mitteln ist die Applikation dicht in die Baueingänge oder unterirdisch vorgeschrieben. Trotz des außerordentlich hohen Arbeitsbedarfs ist der "verdeckten Ausbringung" Bedeutung beizumessen, weil die so ausgebrachten Köder direkt "zu den Feldmäusen" gebracht werden und der Mittelaufwand im Vergleich zur Flächenbehandlung gering ist, aber auch, weil die Gefahr der Vergiftung anderer freilebender Tierarten erheblich herabgesetzt wurde. Eine Möglichkeit, die Vorteile der verdeckten Ausbringung mit denen der maschinellen Ausbringung zu vereinigen, bietet eine Weiterentwicklung der "Polytanette". Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Maulwurfsdrainage als "burrow-builder". Die Arbeitsleistung auf Grünland liegt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 4 - 8 km/ha bei 3 - 4 ha/h, wobei sie natürlich von Oberflächenbeschaffenheit, -ausformung und Parzellenform abhängig ist. Sind Mehrfachbehandlungen erforderlich, können alte Gänge durch Überfahren zugedrückt werden, während neue angelegt werden. Mehrfachbehandlung eines Ganges ist nicht möglich.

Während der Gradation 1989 wurde das Gerät bei Schnittabständen von 3, 6 und 9 m und Ausbringung eines zinkphosphidhaltigen Getreideköders auf Grünland geprüft. Es gelang, durch die einmalige Behandlung den Befall über einen Zeitraum von 4 Wochen deutlich unter das Niveau der unbehandelten Fläche zu drücken. Dabei wurde deutlich, daß der 9 m-Schnittabstand sich im Effekt nur unbedeutend von den engeren Schnittabständen mit den damit verbundenen höheren Aufwandsmengen unterscheidet. Der Versuch weist den Einsatz der "Polytanette" als kostengünstige Alternative von befriedigender Wirksamkeit aus, zumal trotz Nachsuche und begleitender Beobachtung bis zu einem Umkreis von ca. 400 m um die behandelte Fläche keine kranken oder toten Vögel gefunden wurden.

H.-J. Pelz und H. Dornhege

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster und
 Institut für Pflanzenschutz, Saatgutuntersuchung und Bienen-
 kunde der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster

Versuche zum Einsatz des "Wühlmauspfluges" in Obstanlagen

In Obstanlagen, die stark von Schermäusen befallen sind, fehlt es bisher an einer wirksamen und mit vertretbarem Aufwand anzuwendenden Bekämpfungstechnik. Die Aussichten der Schermäusbekämpfung mit Hilfe eines Köderauslegegerätes (Wühlmauspflug) wurde unter Einsatz radiotelemetrischer Methoden untersucht. Entscheidend für den Bekämpfungserfolg ist neben der Attraktivität des Köders eine gute Annahme des Kunstganges. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß der Gang um so besser angenommen wird, je näher er zur Baumreihe liegt. Im Baumstreifen hält sich die Schermaus weitaus häufiger auf als im Grünstreifen, zudem liegen dort die Gänge dichter unter der Bodenoberfläche und werden daher häufiger durch den Wühlmauspflug angeschnitten. Die Aktionsräume der beobachteten Schermäuse lagen zwischen 6 und 70 Metern und erstreckten sich über maximal vier Baumreihen. Bei beidseitiger Behandlung der Baumstreifen besteht daher eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß die Gangsysteme angeschnitten werden.

Schwierigkeiten bereitet die Köderformulierung, die sowohl attraktiv, ausreichend wirksam und umweltverträglich sein muß. Dabei erscheint es sinnvoll, wenn der Köder vom Anwender nicht selbst angemischt werden muß, sondern als Fertigköder bezogen werden kann. Versuche mit einem zugelassenen Zinkphosphidpräparat (kaum Gefahr von Sekundärvergiftungen), dessen Ködergrundlage (getrocknete Karotten) im Laborfütterungsversuch gut angenommen worden war, ergaben im Feldversuch keinen ausreichenden Bekämpfungserfolg. Als Ursache für die unzureichende Wirksamkeit wird eine Repellentwirkung des Wirkstoffes vermutet. Fragen der Köder- und Wirkstoffwahl werden im Hinblick auf Annahme und Nebenwirkungen diskutiert.

A. Hildebrandt und H. Schön

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Institut für Betriebstechnik, Braunschweig

Die Spritztechnik im Ackerbau

Anhand typischer Merkmale wird ein Überblick über die in den Betrieben vorhandene Spritztechnik und wichtige Begleitumstände beim Spritzen gegeben. Grundlage ist eine Zusatzerhebung zu den eingesetzten Pflanzenschutzgeräten; den Schutzausrüstungen am Schlepper und der Organisation des Ausbringens, die 1987 in Verbindung mit einer von der Biologischen Bundesanstalt in 500 Betrieben durchgeführten "Umfrage zum Pflanzenschutzmitteiverbrauch in der Landwirtschaft" erfolgte.

Aus den erfragten Angaben können Aussagen über das Alter, die Nutzungsdauer und den Zeitpunkt der letzten Kontrolle (Tabelle), ferner über die Verbreitung der verschiedenen Spritzenarten, die Unterschiede im Tankvolumen und der Arbeitsbreite, die Schutzausrüstung am Schlepper sowie den Anteil von Gemeinschaftsspritzen und Lohnunternehmen gemacht werden. Die Darstellung der einzelnen Merkmale erfolgt einmal für alle erfaßten Betriebe bzw. Spritzen zusammen und zum anderen unterteilt nach der Betriebsgröße und nach Regionen.

Tabelle: Alter, Nutzungsdauer und Kontrolle der eingesetzten Spritzen

Betriebsgröße ha LP	Ø Alter Jahre	Ø Nutzungsdauer Jahre	Spritzen >10 Jahre %	Kontrolle	
				1986/87 %	ohne %
bis 20	11,9	20,0	53	36	37
20 bis 50	8,3	13,3	30	50	27
über 50	6,4	11,2	18	74	17
Durchschnitt	8,5	13,9	32	54	26

T. Hinz

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Biosystemtechnik, Braunschweig-Völkenrode

Exposition und Schutz des Anwenders von Pflanzenschutzmitteln

Mit dem Einsatz chemischen Pflanzenschutzes ist ein Risikopotential für den Anwender gegeben. Für die Abschätzung eines Risikos gilt es, zuerst die Exposition des Anwenders von Pflanzenschutzmitteln bei den einzelnen Arbeitsgängen unter Berücksichtigung der relevanten Parameter zu ermitteln. Des Weiteren ist die Kenntnis der Toxizitätsdaten für dermale, orale und respiratorische Belastung notwendig.

Da die toxikologischen Daten durch die Mittelzulassungsprüfung bekannt sind, verbleibt es, die Exposition meßtechnisch zu bestimmen. Als Ergebnis für den allgemeinen Feldbau läßt sich formulieren, daß die hauptsächlichste Belastung dermalen Natur ist und nicht durch den Respirationstrakt bestimmt wird. Es ist insbesondere auf Körperschutzmaßnahmen zu achten.

Aus den Expositions- und den toxikologischen Daten lassen sich sowohl die Notwendigkeit als auch entsprechende Anforderungen an einzusetzende Schutzmaßnahmen ableiten. Für den Geltungsbereich des Deutschen Pflanzenschutzgesetzes sind derartige Anforderungen an Schutzmaßnahmen beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln in der Richtlinie 3-3/2 u.a. der BBA festgelegt. So wird ein allgemeiner Pflanzenschutzanzug definiert mit einem maximal zulässigen Durchlaßgrad von 5 %. Zur Sicherheit des Anwenders sollen derartige Anzüge entsprechend gekennzeichnet werden.

Ein derartiges Vorgehen setzt die Kenntnis des realen Durchlaßgrades durch eine Prüfung voraus. Zu diesem Zweck wurde eine Prüfapparatur entwickelt und eingeführt, die es gestattet, den Durchlaßgrad von Textilien gegenüber 5 definierten Pflanzenschutzmitteln im Labor zu messen.

Ob eine Textilie zur Anfertigung von Pflanzenschutzanzügen geeignet ist, hängt aber noch von weiteren Größen ab. Von besonderer Bedeutung ist die thermische Behaglichkeit eines solchen Anzugs, die vom Wasserdampfdurchgangswiderstand nach DIN 54101 bestimmt wird. In obengenannten Richtlinien ist dafür ein Grenzwert von $200 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ mbar/W}$ festgelegt.

Die Überprüfung der thermischen Akzeptanz von Anzügen erfolgt in einem Arbeitsplatzsimulator. Dabei werden Probanden bei einstellbarem Klima einer körperlichen Belastung durch ein Laufbandergometer unterzogen. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in der Bewertung einzelner Textilien hinsichtlich des thermischen Tragekomforts auf.

W. Paul u. H. Speckmann

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Biosystemtechnik, Braunschweig-Völkenrode

Einsatz der Mikroelektronik im Pflanzenschutz

Für eine Verbesserung der Maßnahmen zum Pflanzenschutz sowie eine Minderung des Mitteleinsatzes durch exakte Ausbringung sind erste computergestützte Systeme auf dem Markt. In der Hauptsache sind dies Einzelsysteme, zugeschnitten auf ein spezielles Pflanzenschutzgerät, die während der Durchführung der Pflanzenschutzarbeiten den Druck regeln sowie die Funktion des Gerätes überwachen.

Ziel der Weiterentwicklung muß eine Verbesserung der Arbeitsdurchführung sein. Dies kann z.B. durch eine bessere Benutzerführung, durch Integration von Zusatzelementen und -systemen (z.B. Fahrgeschwindigkeitsregelung, Höhenverstellung der Ausbringelemente etc.) sowie durch verstärkte Einbeziehung der Möglichkeiten zur Teilflächenbehandlung geschehen.

Im Idealfall erkennt ein Bordcomputer selbständig, um welches Spritz- oder Sprühgerät es sich handelt (Unabhängigkeit vom Gerätetyp) und tauscht mit dessen Jobrechner die notwendigen Daten aus (keine zusätzliche Kalibrierung). Neben der Verbindung zwischen allen elektronischen Einrichtungen am Schlepper und an den Geräten muß zusätzlich die Kommunikation mit dem Menschen durch ein für alle Arbeiten zu verwendendes Terminal sowie der Austausch der Daten mit der Schlagdatei im Hof-PC sichergestellt sein. Aus den vorgezeichneten Entwicklungslinien ergibt sich die Forderung nach einem offenen modularen Konzept für den Einsatz der Mikroelektronik. Dies kann nur durch definierte Schnittstellen erreicht werden. Die Kopplung von Schlepper und Gerät muß über eine genormte hardwaremäßige Busleitung mit genormtem Protokoll geschehen (Normung in Vorbereitung). Die Schnittstelle zur Schlagdatei am stationären Hofrechner wird in Form einer Chipkarte oder Ram-Box bereits angeboten, wobei zur Arbeitsvorbereitung oder zur Teilflächenbehandlung verbesserte Möglichkeiten zu fordern sind. Zur Benutzerführung in Menutechnik sind grafikfähige Terminals zur Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit von Vorteil.

Das vorgestellte Poster zeigt die wesentlichen Aufgaben und Komponenten sowie die Entwicklungen des Instituts für ein derartiges System zum Pflanzenschutz.

Helfried Zschaler und S. Köhler
Biologische Zentralanstalt Berlin

Zielflächenorientierte Technologien zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Feldkulturen

Die zielflächenorientierte Ausbringung von Pflanzenbehandlungsmitteln erhöht gegenüber konventioneller Spritzung mit senkrechtem Abspritzwinkel bei Floodjetdüsen die Ablagerung von Mitteln auf dem Behandlungsobjekt bzw. auf der von Schad-erregern zum Bekämpfungsgzeitpunkt bevorzugten Fläche bei meist verbesserter Wirkung und verringerten ökonomischen Aufwendungen. Dies wird neuerdings insbes. bei Fungiziden in Getreide und Kartoffeln durch einen Komplex von Maßnahmen erreicht wie z.B.: Anpassung der Tropfengröße, der Brüheaufwandmenge (Q), des Abspritzwinkels (β_A), des Arbeitsdruckes (p), des Düsenabstandes (b) und der Arbeitsgeschwindigkeit (v_A) an die Arbeitsart und die Wuchsstadien bzw. die Dichte des Pflanzenbestandes (Werte gelten für Pralldüsen):

	Techno- logie	Düse TK	p (bar)	b (m)	β_A ($^\circ$)	max. v_A (km/h)	min.Q (l/ha)	Ko- sten (DM/ ha)	bio- log. Wir- kung
Halm- bruch	konv.	10	3,5	1	0	10	400	17,09	100
	neu	3	3,5	0,75	0/-30	10	250	10,70	120
Bl.- kr.	konv.	5	3,5	0,75	0	14	250	11,36	100
	neu	3	3,5	0,75	\pm 45	14	150	7,39	132
Ä.- kr.	konv.	5	3,5	0,75	0	14	250	11,36	100
	neu	3	3,5	0,75	\pm 60	14	150	7,39	144
Phytoph- thora	konv.	5	3,5	0,75	0	12	250	9,55	100
	dünn ^x)	3	3	0,75	0/-30	12	150	8,21	140
	mittel ^x)	3	4	0,75	0/-30	10	220	10,46	140
	dicht ^x)	3	5	0,75	0/-30	8	300	13,24	140
Herbiz.	VA	3	2	0,75	0	14	150	7,39	100
	NA	3	2-3	0,75	0	14	150	7,39	100
	DNBP	10	2-3	0,75	0	12	400	15,59	100
WR	konv.	3	3-4	1	0	14	110	6,91	100
	neu	2	2-3	1	- 45	14	70	6,37	115
Sikk.	konv.	4	3-4	1	0	10	200	10,05	100
	dünn ^x)	3	3	0,75	0/-30	10	180	9,73	110
	mittel ^x)	3	4	0,75	0/-30	8	270	12,59	110
	dicht ^x)	3	5	0,75	0/-30	6	400	17,82	110

...I95
x) Bestandesbeschaffenheit b. neuen Technol.

H. Anthon, G. Brendel*, G. Bäcker** und J. Kranz

Weinbauberatung Anthon, 6706 Wachenheim;

Fachgebiet Phytomedizin* und Technik*, Forschungsan-
stalt Geisenheim, 6222 Geisenheim;

Wissenschaftliches Zentrum Tropeninstitut, 6300 Gießen

Determinanten der Applikationsqualität beim Pflanzenschutz im Weinbau

Seit rund 40 Jahren werden Untersuchungen über die Verbesserung der Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau durchgeführt. Zu den grundlegenden Beziehungen zwischen den primären und sekundären Applikationsparametern und der Applikationsqualität (= biologische Leistung und Umweltbelastung) wurden jedoch sehr wenige Aussagen getroffen.

Die Mehrzahl der Autoren beschäftigte sich mit der gerätetechnischen Seite der Applikation. Die Verbindung zur biologischen Seite wurde zwar oft gefordert, jedoch in weit geringerem Maße bearbeitet.

So stellt der heutige Stand der Applikation im Weinbau, eher das Ergebnis von vielen empirisch gewonnenen Einzeldaten dar, und weniger das Resultat einer exakten, wissenschaftlich durchdachten, systematischen Forschung. Selbst bei umfangreichen Versuchsprogrammen konnten oft keine bzw. nur geringe Zusammenhänge zwischen den Applikationsparametern und der biologischen Wirkung gefunden werden.

Diese Tatsache ermöglicht es, die Applikationsfaktoren besonders bezüglich der Verminderung der Umweltbelastung zu optimieren. Unter diesem Gesichtspunkt wurden in den letzten Jahren im Weinbau besonders der Gebläseluftstrom (z.B. optimaler Anströmwinkel = $45 - 60^\circ$), die Trägerflüssigkeitsmenge (400 - 600 l/ha) und die Tropfengröße (150 - 200 μm) optimiert. Aus Platzgründen muß hier auf die Darstellung der einzelnen Beziehungen verzichtet werden.

A. McCracken, R. Bircher und H. Elmsheuser, CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz.

Mantis SEED COATING System Mantis / CIBA-GEIGY - ein universelles System zur Saatgutbeizung und Inkrustierung.

Eine Saatgutinkrustierung mit Polymeren wurde bisher meist mit Saatgütern, die einen hohen Preis pro Gewichtseinheit haben, durchgeführt (Gemüse, Raps). Saatgut mit einem niedrigen Preis pro Gewichtseinheit war unwirtschaftlich zu inkrustieren, da spezielle, relativ, teure Installationen vorzunehmen waren.

In Zusammenarbeit zwischen der Firma Mantis, Hamburg und der Gruppe Saatgutbehandlung der CIBA-GEIGY AG, Basel wurde ein neues Gerät entwickelt, mit dem man sowohl beizen als auch inkrustieren kann.

Es kann als normales Feuchtbeizgerät für alle Saatgüter Verwendung finden. Als Inkrustierungsgerät, unter Verwendung von Polymer-Bindern auf Wasserbasis eignet es sich unter anderem für Rübensaatgut, Getreide, Erbsen, Sonnenblumen, Mais, Raps, Grassamen und verschiedene Gemüsearten.

Das Gerät wurde als Baukastensystem konzipiert und kann dadurch an die spezifischen Erfordernisse am Einsatzort angepasst werden. Für die Flüssigkeitverteilung stehen je nach Saatgut und Produkt zwei verschiedene CDA Sprühscheibensysteme zur Verfügung. Dadurch wird eine ausgezeichnete Primärverteilung des Produktes erreicht. Eine Sekundärverteilung von Feucht- und Wasserbeizen ist nicht notwendig. Bei der Verwendung von Inkrustier-Slurries findet eine Sekundärverteilung mittels einer Mischschnecke statt. In die Mischschnecke können pulvrige Gleit- und Abtrocknungssubstanzen dosiert werden. Es können in Verbindung mit dem verwendeten Pumpsystem Viskositäten bis 2000 mPa appliziert werden. Dies hat eine Reduktion der verwendeten Wassermengen für die Inkrustier-Slurries zur Folge und erübrigt in vielen Fällen die Rücktrocknung des inkrustierten Saatgutes.

Das gesamte System beinhaltet außerdem neue Arbeitsvorbereitungs-, Verpackungs- und Lieferkonzepte, die ein geschlossenes Verarbeiten der Beiz- und Inkrustierungsprodukte vom Liefergebilde bis zur Absackung gewährleisten.

G. Menschel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Fachgruppe für chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Prüfungskriterien von wasserdispergierbaren Granulaten (WG) und deren
 Bestimmungsmethoden

WG existieren etwa seit zehn Jahren als Formulierung für Pflanzenschutzmittel. Dabei handelt es sich um eine Verbesserung und Weiterentwicklung der Formulierung von wasserdispergierbaren Pulvern (WP). Wie diese werden nach Auflösung und Dispergierung in Wasser WG als Spritzflüssigkeit ausgebracht. Sie zeichnen sich durch folgende Vorteile für den Anwender und die Umwelt aus:

- Sie sind freifließend: Der Vorratsbehälter läßt sich einfach und vollständig leeren, und sie lassen sich mit Hilfe eines Meßbechers dosieren.
- Ihr Staubanteil ist gering: Der Anwender und die Umwelt werden beim Ansetzen der Spritzflüssigkeit durch aufgewirbelten Staub kaum belästigt bzw. gefährdet.

Wie für die WP sind folgende Bewertungskriterien für eine problemlose Ausbringbarkeit wichtig:

- Azidität/Alkalinität oder pH-Bereich
- Naßsiebung
- Schaumentwicklung und -beständigkeit in der Spritzflüssigkeit
- Benetzbarkeit des Mittels
- Suspendierbarkeit und Schwebefähigkeit
- Lagerstabilität bei erhöhten Temperaturen

Zur Bestimmung dieser physikalischen Eigenschaften wurden bereits für WP vorhandene Methoden nach Prüfung in Ringversuchen durch den Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAFF) übernommen bzw. leicht modifiziert. Darüberhinaus sind für die Bewertung von WG noch folgende Kriterien wichtig:

- Dispergierverhalten (Spontaneität der Verteilung im Wasser)
- Fließfähigkeit
- Staubanteil

Für die zuletzt genannten Eigenschaften wurden im DAFF einfache Bestimmungsmethoden entwickelt und in Ringversuchen auf ihre Eignung und Reproduzierbarkeit überprüft. Die Prinzipien dieser Methoden werden vorgestellt.

Wilfried Benn

Biologische Zentralanstalt Berlin

Umweltgerechter Pflanzenschutz durch die Schaderregerbekämpfung in Gewächshäusern im Kaltnebelverfahren nach neuen technologischen Gesichtspunkten

Zur Sicherung eines hohen Ertragsniveaus und ausgezeichneter Qualität von Gewächshauskulturen ist die komplexe Anwendung aller Intensivierungsfaktoren notwendig. Ein wesentlicher Intensivierungsfaktor ist die pflanzenschutzliche Absicherung, die zunehmend mit Kaltnebelgeräten gewährleistet wird. Unter Verwendung gerätespezifischer Anwendungstechnologien, welche die dominierenden Einflußfaktoren auf die Ablagerung und Verteilung der Aerosole (Luftwechsel, Verdunstung, Versperrungen, technologische Parameter) berücksichtigen, ist eine optimale (berechenbare) Wirkstoffdosierung möglich. Dadurch wird unter allen zulässigen Applikationsbedingungen eine konstante, zur Schaderregerabtötung ausreichende, Pflanzenschutzmittelablagerungsmenge auf den Zielflächen garantiert.

Die Nutzung leistungsstarker Kaltnebelgeräte in Verbindung mit der dazu entwickelten Technologie führt im Vergleich zu bisherigen angewandten Applikationstechnologien u.a. zu folgenden Vorteilen:

- Einsparung bis zu 50 % Pflanzenschutzmittel bei hohem Wirkungsgrad gegen Schaderreger im Gewächshaus
- Erhöhung der Verfahrenssicherheit durch gesteuerte und damit konstant hohe Pflanzenschutzmittelablagerungen
- Verminderung der Karenzzeiten
- Verminderung der Umweltbelastung mit Pflanzenschutzmitteln bis zu 50 %
- Erhöhung der Haftfähigkeit der Pflanzenschutzmittel auf den Pflanzen in Abhängigkeit von der Beregnung bis zu 100 %.

Nematologie

W. Fischer

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Ackerbau,

Ackerbau contra Rübennematoden in der DDR - Erfahrungen,
Ergebnisse und Ausblicke

Das Hauptbefallsgebiet des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* SCHMIDT, 1871) ist traditionell das mitteldeutsche Lössschwarzerdegebiet. Darüber hinaus konnte es auch auf vielen anderen Zuckerrübenstandorten nachgewiesen werden. In den letzten Jahren erfolgte eine intensive Kontrolle mittels Bio-test. Zur Zurückdrängung des Schädlings kamen ausschließlich ackerbauliche Maßnahmen zum Einsatz. Auf eine 4jährige Anbaupause im Mittel der Rotation und eine Ausgliederung von Kruziferen, auch der Zwischenfrüchte, wurde orientiert. Luzerne in Zuckerrübenfruchtfolgen erwies sich aus verschiedenen Gründen als stabilisierendes Element der Zuckerrübenerträge. Die Schadschwelle variiert durch verschiedene Einflüsse von 250...750 Eier und Larven je 100 cm³ Boden. Der Einsatz von Nematiziden brachte durch die Standortspezifik nur einzeln signifikante Mehrerträge und ist im Mittel anderen ackerbaulichen Maßnahmen ebenbürtig. Nematodenresistente kruzifere Zwischenfrüchte erbrachten in 5 Prüffahren nicht die international publizierten Ergebnisse. Untersuchungen zu natürlichen Regelmechanismen zeigten im Zusammenhang mit einer höheren biotischen Bodenaktivität einen zurückdrängenden Einfluß auf die Population und den verursachten Schaden. Unterschiede durch den Neutralpflanzeneinfluß und des gesamten Ackerbausystems auf die Population und den Schaden des Rübenzystenälchens sind meßbar. Die Ertragsdifferenzen zwischen Ackerbausystemen lassen sich nur zu 30...50 % der Population des Rübenzystenälchens zuordnen. In den Bodenschichten bis 100 cm ist ein infektiöses Potential vorhanden. Die Strategie der Forschung richtet sich auf low-input-systems und ökologisch verträglicher Methoden zum Populationsmanagement, der Förderung natürlicher Regelmechanismen in Ackerbausystemen zur Schadensminderung sowie den zielgerichteten Einsatz von nematodenresistenten Zwischenfrüchten und Rübensorten.

H. Decker und A. Dowe

Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

Untersuchungen zu den Wirtspflanzenkreisen von Rüben- und Kleezystenälchen (Heterodera spp.)

Überprüfungen des Einflusses von Wurzelablaufwasser von Zuckerrüben und Winterraps auf die Schlupfraten der Larven des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii*) aus unserer Vermehrungsanlage mit langjähriger Monokultur von Zuckerrüben (seit 1955) im Vergleich mit mehrjährigem Anbau von Winterraps deuten auf eine wirtspflanzenspezifische Selektion des Schlupfverhaltens der Nematodenpopulation hin. Gefäßversuche mit diesen Populationen sowie einer Nematodenpopulation (*H. trifolii*/*H. daverti*) aus einer Vermehrungsanlage mit Rotklee-Monokultur (seit 1955) zeigten ein divergierendes Verhalten an den getesteten Wirten. Die *H. schachtii*-Population aus der Zuckerrüben-Monokultur ($P_1 = 120$ Eier und Larven/100 cm³ Boden) vermehrte sich außer an Zuckerrüben noch sehr gut an Weiß- und Rotklee, mäßig an Ackerbohne und Weißkohl und gering an Winterraps. Die *H. schachtii*-Population von der Winterrapsparzelle ($P_1 = 276$ Eier und Larven/100cm³ Boden) vermehrten sich sehr gut an Weißkohl, Ackerbohne, Weiß- und Rotklee, mäßig an Raps, gering an Zuckerrüben. Die *H. trifolii*/*H. daverti*-Population von der Rotklee-Monokultur ($P_1 = 1512$ Eier und Larven/100 cm³ Boden) vermehrte sich sehr gut an Zuckerrübe, Ackerbohne und Winterraps, mäßig an Weißklee und nicht an Weißkohl und Rotklee. Die möglichen Ursachen der z. T. unerwarteten Ergebnisse werden diskutiert.

A. Duda und W. Fischer

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Sektion Pflanzenproduktion, Wissenschaftsbereich Ackerbau

Spezifik von Zuckerrübenfruchtfolgen - Betrachtungen aus nematologischer Sicht

Die Produktion von Zuckerrüben wird künftig auf den für diese Fruchtart geeignetsten Standorten in integrierten Bewirtschaftungssystemen erfolgen. Unter dem Aspekt der ökologischen Produktion gewinnt die Kenntnis der Populationsdynamik von *Heterodera schachtii* als Voraussetzung zur Verhinderung von Nematodenschäden an Bedeutung. Als ein Faktor, der in hohem Maße die Nematodenpopulation beeinflusst, stellt sich die **Witterung** dar. Insbesondere in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit können sich 2 bis 3 Generationen des Schädling pro Jahr ausbilden und somit in den einzelnen Jahren zu beträchtlichen Anhebungen des Verseuchungsniveaus im Boden führen. Der jeweilige Standort spielt, wie parallel an 2 verschiedenen Standorten angelegte Feldversuche zeigen, ebenfalls eine entscheidende Rolle. Dabei sind neben den natürlichen Standortbedingungen auch die Eigenschaften der dort vorhandenen Nematodenpopulation von Bedeutung. Die angebauten **Fruchtarten** verändern die Schädlingspopulation in unterschiedlichem Maße. Ausgesprochene Feindpflanzen sind unter den allgemein üblichen Hauptfrüchten jedoch nicht zu finden. Gleichzeitig hängen die Veränderungen in der Verseuchungsdichte von der vorhandenen **Anfangsverseuchung** im Boden ab. Mit steigenden Verseuchungsdichten vor der Aussaat wird die Vermehrungsrate (P_f/P_i) beim Wirtspflanzenanbau geringer bzw. die Reduzierung der Population bei Anbau von Nichtwirtspflanzen stärker. Eine Dynamik der Population ist auch im **Unterboden** festzustellen, der teilweise sehr hohe Verseuchungsdichten in 40 bis 80 cm Tiefe aufweist. Insgesamt steht diese Dynamik auch unter dem Einfluß der **Fruchtfolge**, die je nach ihrer Struktur (Anbaupause von Wirtspflanzen, Komplementärfrüchte usw.) ein bestimmtes Verseuchungsniveau von *H. schachtii* mit einer Charakteristik bewirkt. Nach ersten Untersuchungen deutet sich weiterhin ein Auftreten von **Antagonisten** des Rübenzystenälchens an.

J. Schlang

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde,
Außenstelle Elsdorf

Untersuchungen zur Eignung des Buchweizens (*Fagopyrum esculentum*) als resistente Zwischenfrucht zur biologischen Bekämpfung von *Heterodera schachtii*

Seit einiger Zeit ist das Interesse an Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench) aus unterschiedlichen Gründen wieder stärker gestiegen. Während Buchweizen bislang als Nichtwirt für *Heterodera schachtii* eingestuft wurde, zeigte er in neueren Untersuchungen eine deutliche Schlupfstimulierung und damit einen stärkeren Populationsabbau des Rübennematoden.

Da inzwischen ein größeres Buchweizensortiment zur Verfügung steht, konnte die Frage, ob Unterschiede zwischen den verschiedenen Buchweizenherkünften hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber *Heterodera schachtii* bestehen, näher untersucht werden.

An 25 verschiedenen Buchweizenherkünften wurde die Vermehrungsrate ausgehend von einem P_i -Wert von 1470 E+L/100 ml Boden bestimmt. Die gefundenen P_f/P_i -Werte erstrecken sich von $r=0,08$ bis zu $r=0,44$ (bei Ölrettich "Siletina" $r=7,3$). Bei der varianzanalytischen Verrechnung der r -Werte wurden signifikante Unterschiede festgestellt. Werden die Herkünfte nach ihren r -Werten in Klassen von 0,08 r -Wert-Einheiten eingeteilt, so lassen sich vier Klassen bilden, deren Mittelwerte sich statistisch gesichert voneinander unterscheiden. Aufgrund dieser Befunde muß das Merkmal "Anfälligkeit für *Heterodera schachtii*" als herkunfts- bzw. sortenspezifisch ausgeprägt angesehen werden.

Die Eignung des Buchweizens als resistente Zwischenfrucht wurde unter Feldbedingungen überprüft. Neben Reinsaaten von *F. esculentum* und *F. tataricum* wurden auch Mischsaaten mit Kruziferen, Leguminosen und anderen Begleitern vorgenommen. Unter bestimmten Bedingungen verbessern sie die Wirkung von Reinsaaten um 20-30 %. Die synergistische Wirkung der Mischkultur beruht offenbar darauf, daß der Begleiter den Boden für den Buchweizen besser aufschließt, der dann seine biologische Wirkung besser entfalten kann. Erste Untersuchungen zur Ermittlung der wirtsspezifischen Verseuchungsdichte wurden durchgeführt.

R. Schäfer-Pregl, J. Rößner

Justus - Liebig - Universität Gießen

Institut für Phytopathologie u. angewandte Zoologie

Einflüsse verschiedener Verfahren der Bodenbearbeitung auf die Abundanzdynamik bacteriophager Nematoden

Im Rahmen eines Verbundprojektes wurde in den Jahren 1987 bis 1989 die Wirkung vier verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren auf die Populationsdichte bacteriophager Nematoden untersucht. Die Erhebungen wurden für mehrere Nematodenfamilien getrennt durchgeführt. Auf vier Standorten konnten in der obersten Bodenschicht (0cm - 12,5cm) der Varianten "Dreibalkiger Schwergrubber" und "Flügelschargrubber" deutlich mehr bacteriophage Nematoden nachgewiesen werden als in den Varianten "Pflug" und "Direktsaat". In der mittleren Bodenschicht (12,5cm - 25cm) traten in der "Pflug" - Variante die meisten Vertreter dieser Nematoden auf. Diese Unterschiede konnten z. T. auch noch in der untersuchten Bodenschicht unterhalb der Bearbeitungsgrenze (25cm - 37,5cm) nachgewiesen werden. Die Verteilung der bacteriophagen Nematoden entspricht damit der bearbeitungsbedingten Verteilung der organischen Substanz im Boden sowie der von anderen Arbeitsgruppen ermittelten Bodenmikrobiologischen Kennzahl in den einzelnen Bodenschichten.

Zusätzliche Untersuchungen über Wechselwirkungen zwischen nicht-phytophagen Nematoden und biologischen, chemischen und physikalischen Faktoren werden durchgeführt.

P. Knuth

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Verteilung von Ditylenchus dipsaci im Feld, Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in Baden-Württemberg

Ditylenchus dipsaci kann mit dem Saatgut von Ackerbohnen und Erbsen auf noch unbelastete Felder verfrachtet werden. Die Änderung der Saatgutverordnung vom 16.11.1989 sieht die Aberkennung von Körnerleguminosensaatgut (alle Kategorien) vor, in dem mehr als 5 D. dipsaci pro 300 Körner gefunden werden. Es ist daher für die Vermehrer von großer Bedeutung, sich über die Befallsituation auf ihren Feldern ein Bild zu machen.

Die Vermehrungsflächen von Vorstufen- und Basissaatgut von Ackerbohnen sind in Baden-Württemberg vor der Aussaat 1990 untersucht worden. Dafür wurden pro ha 4 Mischproben (1 Mischprobe = 40 Einstiche) gezogen. Insgesamt wurden 41 Felder (351 Einzelproben) erfaßt. Auf 16 Feldern konnte D. dipsaci nachgewiesen werden (= 39%).

Das Ergebnis dieser Erhebung zeigt, daß der Vorbefall i.d.R. relativ gering ist (1 - 10 Tiere pro 250 cm³ Boden). Ergebnisse vom Lautenbacher Hof deuten darauf hin, daß auch ein Frühjahrsbefall von nur 1 Tier pro 250 cm³ Boden zu Samenbefall bei Ackerbohnen führen kann. Es stellt sich daher die Frage, wie sicher ein so schwacher Befall mit einer vom Arbeitsaufwand vertretbaren Felderhebung erfaßt werden kann.

Auf den verseuchten Feldern wurde als Maß für die Ballung von D. dipsaci im Feld ein durchschnittlicher k - Wert von 0,6 errechnet (k < 1 entspricht einer relativ starken Ballung). Auch bei größeren Feldern war der k - Wert nicht kleiner. Dies deutet darauf hin, daß D. dipsaci hier nicht ungleichmäßiger verteilt war, als auf kleineren Feldern. Bei einer derartigen Verteilung genügen pro Feld 4 Mischproben, um mit ca. 90 % Wahrscheinlichkeit eine tatsächlich vorhandene Population von 1 Nematoden pro 250 cm³ Boden zu erkennen. Exaktversuche müssen hier noch nähere Auskunft geben.

Zwar kann noch keine direkte Aussage über die kleinräumige Verteilung von D. dipsaci im Feld gemacht werden, vieles spricht jedoch dafür, daß ein extremes nesterweises Auftreten für dieses Tier nicht die Regel ist.

Schuster, R.-P. und Sikora, R. A.

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn
Arbeitsgruppe Nematologie, Bonn

Untersuchungen zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden *Globodera pallida* mit perthotrophen Pilzen

Es wurde der Einsatz von pilzlichen Isolaten aus *G. pallida*-Eiern zur biologischen Bekämpfung dieses Kartoffelnematoden untersucht, wobei die Einarbeitung der Pilze in Alginatgranulate als Modell gewählt wurde. Untersuchungen zur Wirkungsweise der Pilze lassen auf einen perthotropen Mechanismus schliessen. Nach Applikation von 2 Isolaten in Alginatgranulaten zur Pflanzung konnten Infektionsraten der Eier von 30 % und eine Reduktion der Anzahl neugebildeter Zysten von 70 % erreicht werden. Die Reduktion in der Anzahl neugebildeter Zysten ließ sich auf das Trägermaterial zurückführen. Die Eier in neugebildeten Zysten konnten bei der Applikation zur Pflanzung nicht infiziert werden wobei keine Resistenz der Eier in den neugebildeten Zysten sondern ein Nachlassen der pilzliche Aktivität im Boden nach 4 Wochen vorliegt. Die Applikation zu 9 Monate alten Zysten zeigte, daß 8 Wochen nach Applikation ca. 30 % der Eier infiziert und ca. 30 % des Ausgangsbesatzes an Eiern pro Zyste abgebaut waren. Auf dieses Ergebnis aufbauend wurde die Applikation 8 Wochen vor der Pflanzung untersucht. Die Anzahl eingedrungener Larven war bei Aufwandmengen von 0.01 % (w/w) um 27 % und bei 0.5% (w/w) um 57 % signifikant ($p=0.05$) reduziert, wobei kein Effekt des Trägermaterials festzustellen war. Bei der Applikation von 11 Isolaten zu 9 Monate alten Zysten waren bei allen Isolaten Infektionsraten der Eier von ca. 30 % festzustellen, was darauf hindeutet, daß nur bereits abgestorbene Eier besiedelt werden. Die Abtötung von vitalen Eiern wird durch die Produktion von toxischen pilzlichen Metaboliten erklärt. Extrakte aus Pilzkulturen in A. dem. töteten Larven von *P. redivivus* und *G. pallida* ab. Der Schlupf von *G. pallida* wurde signifikant ($p=0.05$) reduziert. Mit Metaboliten vorbehandelte Zysten zeigten signifikant ($p=0.05$) höhere Infektionsraten der Eier nach Applikation eines Isolates.

F. Dechet, M. Rüdel und K.W. Eichhorn

Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Abt. Phytomedizin, Neustadt

Untersuchungen über die Wirkung von Pflanzen und Pflanzeninhaltsstoffen auf *Xiphinema index* (Nematodae, Longidoridae)

Der Nematode *Xiphinema index* verursacht im Weinbau bedeutende wirtschaftliche Schäden als Vektor des Fanleaf-Virus.

Die weitgehenden Anwendungsbeschränkungen für konventionelle Nematizide erfordern eine intensive Suche nach anderen Bekämpfungsmöglichkeiten. Eine Alternative könnte der Einsatz von Feindpflanzen und neuartigen nematiziden Substanzen aus dem pflanzlichen Bereich sein.

Um die toxische Potenz von pflanzlichen Substanzen gegenüber *Xiphinema index* zu untersuchen, wurden mit einer Reihe von Pflanzenextrakten Toxizitätstests durchgeführt. Dabei zeigte sich in einigen Fällen eine sehr deutliche Wirkung, so z.B. bei Extrakten aus *Allium sativum*, *Calendula officinalis*, *Chrysanthemum vulgare* und *Solidago virgaurea*.

Neben dem Einsatz von nematotoxischen Substanzen wurde - als zweite Bekämpfungsmöglichkeit - untersucht, wie die Vermehrung von *X. index* von vornherein unterbunden werden kann. Die erste Vermehrungstestvariante hatte zum Ziel, eine Feindpflanze im herkömmlichen Sinne zu finden. Die Ergebnisse der Gewächshausversuche zeigen, daß durch einige Pflanzenarten die Vermehrung von *X. index* zu stoppen oder die Population sogar erheblich zu reduzieren ist, so z. B. durch *Allium sativum* oder *Lupinus albus*.

In der zweiten Vermehrungstestvariante wurde untersucht, ob auch Pflanzenextrakte die Vermehrung hemmen können. Auch hier zeigte sich, daß trotz günstiger Ernährungsbedingungen an den Wurzeln von *Ficus carica*, die Populationen deutlich reduziert werden, wenn z.B. Extrakte aus *Calendula officinalis* oder *Thymus vulgaris* zum Substrat gegeben werden.

Außerdem wurde mit Migrationstests experimentiert, um zu sehen, ob Pflanzenextrakte die Wanderung der Xiphinemen zur Wirtspflanzenwurzel beeinflussen können. Der Zusatz von Rohextrakt aus *Dryopteris filix-mas* zum Substrat scheint die Xiphinemen in ihrer Bewegungskoordination oder Orientierung so sehr zu stören, daß signifikant weniger als bei der Kontrolle zur Wirtspflanzenwurzel finden.

Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit der Veränderung der Infektiosität der Nepo-Viren durch verschiedene Pflanzen, mit Praxisimulationstests und darüber hinaus wurden erste Freilandversuche angelegt.

J. Aumann, C.D. Clemens und U. Wyss
 Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Einfluß von Lektinen auf die Sexualpheromonwahrnehmung von
 Heterodera schachtii Männchen

Ein Biotest wurde entwickelt, in dem das Verhalten der Männchen von Heterodera schachtii gegenüber dem weiblichen Sexualpheromon jederzeit unter sterilen Bedingungen beobachtet werden kann. Die Nematodenspuren auf dem Agarosemedium können auf Spezialgrafikfilmen dokumentiert werden. Die als Wasserinkubat von 20-60 jungfräulichen weißen Nematodenweibchen pro ml gewonnene Pheromonlösung wurde drei Stunden vor Testbeginn auf eine Filterpapierscheibe in der Mitte der Testpetrischalen appliziert. Zwischen 80 und 96% der Männchen erreichten während des 120 minütigen Tests die 5 mm entfernte Filterpapierscheibe. Kontrollvarianten ohne Pheromon zeigten keine Wirkung. Eine Inkubation der Männchen mit kohlenhydratbindenden Lektinen unterschiedlicher Spezifität hatte keinen Einfluß auf die Chemorezeption. Folgende Lektine wurden eingesetzt (in Klammern die Spezifitätsgruppen): Con A aus Canavalia ensiformis (Glucose/Mannose), WGA aus Triticum vulgare (N-Acetylglucosamin), PNA aus Arachis hypogaea und HPA aus Helix pomatia (Galactose/N-Acetylgalactosamin) sowie LFA aus Limax flavus (Sialinsäuren). Die Zugabe von Con A zum Biotestmedium hatte ebenfalls keinen Einfluß auf die Sexualpheromonwahrnehmung. Die Hypothese, daß Lektine die Reizwahrnehmung durch "Verstopfung" des Amphidenexsudats einschränken können, wurde durch den Nachweis von Bindungsstellen des Fluoreszenzfarbstoffs Fluoresceinisothoniocyanat am Exsudat und an den Amphidennerven nach der Inkubation mit dem Lektin Con A, das mit dem Fluoreszenzfarbstoff Tetramethylrhodaminisothoniocyanat markiert war, entkräftet werden. Bei der Nematodenbewegung im Pheromongradienten wird mehr Exsudat produziert als bei der Bewegung in pheromonfreiem Medium. Möglicherweise spielt das Exsudat neben seiner Schutzfunktion für die Nervenendigungen eine Rolle beim Abtransport der Pheromonmoleküle nach der Bindung an ihre Rezeptoren auf der Nervenmembran.

D. Sturhan

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Untersuchungen zur Verbreitung entomoparasitärer Nematoden in
der Bundesrepublik Deutschland

Im Rahmen faunistisch-ökologischer Untersuchungen über Boden-nematoden in der Bundesrepublik Deutschland, bei denen die Nematoden mittels verschiedener Extraktionsverfahren aus Bodenproben isoliert wurden, konnten Vertreter der Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* häufig festgestellt werden. Meist fanden sich nur wenige oder einzelne Infektionslarven dieser Nematoden in 250g-Bodenproben, nur selten einige Hundert Tiere. Insgesamt waren die Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* an fast jedem vierten untersuchten Standort nachweisbar. Besonders regelmäßig kamen diese entomoparasitären Nematoden in Bodenproben aus Wäldern und von Grasland vor, dagegen nur relativ selten in Proben von Ackerland.

Anhand bestimmter morphologischer Merkmale der Infektionslarven ließen sich *Heterorhabditis* sp., *Steinernema bibionis*, *S. affinis* und *S. intermedium* (bisher nur aus Nordamerika bekannt) sowie vier weitere *Steinernema*-"Formen" identifizieren bzw. differenzieren. Häufigste Arten waren *S. bibionis* und *S. intermedium*, gefolgt von *S. affinis* und *Steinernema spec. 1*. Die Gattung *Heterorhabditis* konnte nur vereinzelt gefunden werden, und auch die drei weiteren, bisher nicht bestimmbareren *Steinernema*-Arten wurden nur an wenigen Stellen festgestellt. Gemeinsames Auftreten von zwei und sogar drei Arten in einer Bodenprobe wurde häufig beobachtet.

Fast alle Arten dieser insektenparasitären Nematoden scheinen in der Bundesrepublik Deutschland weit verbreitet zu sein. Manche Arten bevorzugten jedoch offensichtlich bestimmte Biotope. Während *S. affinis* nahezu ausschließlich in Bodenproben von Äckern und Grasland gefunden wurde, war das Vorkommen anderer *Steinernema*-Arten (insbesondere von *Steinernema spec. 1*) fast gänzlich auf Waldstandorte beschränkt. Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist insgesamt nicht erkennbar.

A. Overhoff und J. Rösner

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

Einfluß von Bodenbearbeitung auf die Populationsdichte des
Getreidezystenälchens *Heterodera avenae* Wollenweber

Seit 1987 wird in einem interdisziplinären Forschungsvorhaben der Einfluß von mehreren Bodenbearbeitungsverfahren mit abnehmender Eingriffsintensität auf das Agrokosystem untersucht. Zwei nicht-wendende Arbeitsgeräte -der dreibalkige Schwergrubber (SR) und ein Flügelschargrubber (FR)- sowie die Direktsaat (D) als Anbauverfahren ohne Bodenbearbeitung werden mit dem Pflug (P) als wendender Bodenbearbeitung verglichen.

In den Jahren 1988/89 wurden auf der Versuchsfläche Ossenheim Bodenproben auf Zysten von *Heterodera avenae* untersucht. Im Mittel über alle Untersuchungstermine und alle Probennahmetiefen bewirkte eine Reduktion der Bodenbearbeitungsintensität keinen signifikanten Anstieg in der Populationsdichte der Nematoden nach Winterweizen. Die Anzahl der in 100g Boden bestimmten Eier und Larven war in den "Flügelschargrubber"- und "Direktsaat"-Varianten kleiner als in den "Pflug"- und "Schwergrubber"-Varianten. Dies beruhte hauptsächlich auf Änderungen in der Tiefenverteilung des Getreidezystenälchens. So war dessen Populationsdichte in der Bodenschicht 0-25cm bei "FR" und "D" geringer als bei "SR" und "P". Im Unterboden (25-37,5cm Tiefe) wurde dagegen unter Pflug ein deutlich geringerer Besatz von *H.avenae* festgestellt. Auch bei der zusätzlich analysierten Unterbodenschicht 37,5-50cm Tiefe wurde in den Varianten mit reduzierter Bearbeitungsintensität tendenziell eine größere Populationsdichte gefunden.

Auch die Aufschlüsselung der Alterstruktur der Zysten lieferte Hinweise auf günstigere Lebensbedingungen für die Nematoden in der obersten Bodenschicht der "Pflug"-Variante und in der Unterbodenschicht 25-37,5cm der "Direktsaat"-Variante. Der Gesundheitszustand der Zysten wurde stärker durch das Zystenalter als durch die Bodenbearbeitung beeinflusst.

Es wird vermutet, daß die in der Vertikalverteilung nachgewiesenen Unterschiede der Populationsdichte von *H.avenae* auf eine durch die differenzierte Bodenbearbeitung bedingte Verschiebung in der Tiefenverteilung des kontinuierlichen Porenraumsystems und der Durchwurzelung zurückzuführen sind.

J. Müller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster

Virulenzunterschiede bei *Heterodera schachtii* gegenüber resistenten Beta-Rüben-Genotypen

Resistenzgene gegen *Heterodera schachtii* wurden schon vor 1950 in den Wildrübenarten *Beta procumbens*, *B. webbiana* und *B. patellaris* gefunden und später in die Zuckerrübe, *B. vulgaris*, eingekreuzt. Inzwischen sind verschiedene Zuchtlinien mit homozygot vererbter Resistenz und einer Transmissionsrate von über 95 % vorhanden. Es war aber bisher unbekannt, ob die eingekreuzten Resistenzgene gegen alle Populationen von *H. schachtii* gleichermaßen wirksam sind, oder ob es unterschiedlich virulente Nematodenpopulationen gibt. Um diese Frage zu klären, wurden Böden mit *H. schachtii* von 146 verschiedenen Orten gesammelt und die Virulenz der Populationen gegen mehrere Rüben-Genotypen getestet. Bei der Auswertung wurden zunächst weiße Zysten am Wurzelsystem gezählt und später die Vermehrungsraten ermittelt.

Bei früher Auswertung (nach der ersten Nematodengeneration) zeigten sich bereits Unterschiede zwischen den Nematodenherkünften. Der Zystenbesatz resistenter Pflanzen lag bei 0,5 % (bezogen auf anfällige Kontrollpflanzen), wenn schwach virulente Populationen inokuliert wurden, bei stärker virulenten dagegen bei 10 %. Wurde mit den besonders virulenten Populationen weiter getestet, so stieg deren Zystenanzahl an resistenten Pflanzen bis auf 25 % der anfälligen Kontrolle an. Entsprechende Ergebnisse wurden in längerfristigen Versuchen erzielt, wenn Vermehrungsraten nach Entwicklung von etwa drei Nematodengenerationen bestimmt wurden. Die Vermehrungsraten schwach virulenter Populationen lagen unter 0,1, während sie bei stark virulenten Herkünften Werte bis zu 25 erreichten.

Die Virulenz bestimmter Populationen war an Rüben-Genotypen aus *B. procumbens* bzw. aus *B. webbiana* unterschiedlich. Dieser Befund stützt die These, daß die bisher bekannten Resistenzgene qualitativ verschieden sind. Für die Entwicklung resistenter Zuckerrübensorten müssen Gene eingekreuzt werden, die ein möglichst breites Virulenzspektrum abdecken.

J. Aumann und U. Wyss

Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

W.M. Robertson

Scottish Crop Research Institute, Dundee, Schottland

Lektinbindungsstellen an den Cuticulaexsudaten sedentärer Heterodera schachtii L₂-Larven

Über 1100 sedentäre L₂-Larven von Heterodera schachtii wurden aus monoxenischen Kulturen an Rübstiel isoliert, um die Nematodenoberfläche in der sedentären Phase mit der mobilen Phase anhand der Bindung kohlenhydratspezifischer Lektine fluoreszenz- und elektronenmikroskopisch zu vergleichen. Die mobilen L₂-Infektionslarven binden die Lektine Con A (aus Canavalia ensiformis) und HPA (aus Helix pomatia) kohlenhydratspezifisch an der Cuticula. Die sedentären L₂-Larven dagegen binden die Lektine Con A, WGA (aus Triticum vulgare), PNA (aus Arachis hypogaea), HPA und UEA-I (aus Ulex europaeus) unspezifisch an die neugebildeten Cuticulaexsudate. Die kohlenhydratspezifische Bindung der Lektine an das die Chemorezeptoren im Kopfbereich umgebende Exsudat verändert sich nicht während der sedentären Phase. Die Lektine Con A und HPA binden unspezifisch an Hexacosansäure (C 26:0), die ein Bestandteil der Cuticulaexsudate von Zystenematoden sein soll. Dies deutet darauf hin, daß die Lektine auch in vivo unspezifisch an höhere Fettsäuren binden. Das sialinsäurespezifische Lektin LFA (aus Limax flavus) bindet nicht an die Oberfläche sedentärer L₂-Larven. Aus der Bindung der Lektine an die gesamte Oberfläche von Larven, die nur ihren Kopf in der Pflanze inseriert hatten, wird geschlossen, daß die Oberflächenschicht nicht direkt von der Pflanze aufgelagert wird. Sie scheint keine entscheidende Rolle bei der Resistenz der Ölrettichsorte "Pegletta" zu spielen, da keine Unterschiede im Lektinbindungsmuster sedentärer Larven gefunden wurden. Die gleichmäßige Verteilung der Exsudate auf der gesamten Oberfläche deutet darauf hin, daß sie nicht durch den Exkretionsporus, sondern durch die Cuticula abgegeben wird. Diese Deutung wird dadurch unterstützt, daß in der mobilen Phase nur Con A und HPA an das Exkretionsporusexsudat binden.

R.-U. Ehlers¹, P. H. Smits², U. Krause³ und E. Stackebrandt⁴

¹Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

²Institute for Plant Protection, Wageningen, The Netherlands

³Institut für Allgemeine Mikrobiologie, Universität Kiel

⁴Department of Microbiology, University of Queensland, Australia

Identification of *Heterorhabditis* spp. by morphometric characters and RFLP and of their symbiotic bacteria *Xenorhabdus luminescens* by species-specific DNA probes.

A comparison of highly repetitive DNA fragments (RFLP) of *Heterorhabditis* spp. and undescribed strains revealed three genotypic groups: 1. *H. bacteriophora* - *H. heliothidis*, 2. North - West European and 3. Irish group. Based on the number of common bands the North - West European and the Irish group are more closely related to each other than to the first group. The North - West European isolates can be separated from described *Heterorhabditis* spp. by the tail length and the total length of the dauer juveniles. *Xenorhabdus* symbionts of the second nematode group can be distinguished from other *X. luminescens* by specific sequences of their 16S rRNA. It is suggested to describe these bacteria isolates in a new subspecies within the species *X. luminescens*. Two DNA probes, one complementary to the variable region of the new subspecies and another one to the type strain of *X. luminescens* were synthesized. Results of dot blot hybridisation experiments confirmed the results. Although South European nematode strains could be designated to the first group, their symbionts did in most cases not hybridize with either of the probes. Symbiotic bacteria of the Irish group need further investigation, equally the described *H. megidis* and its associated bacterium. Partial sequences of 16S rRNA of type strains and unidentified isolates of *X. luminescens* containing the variable region (position 449 through 483) and the sequences of the complementary oligonucleotide probes applied for dot blot hybridization are given. Both, RFLP of nematode DNA and the application of specific DNA probes for hybridisation with *Xenorhabdus*-RNA are useful tools for the identification of the nematode-bacteria complex *Heterorhabditis* spp. - *X. luminescens*.

Diagnose

E. Seemüller, B. Schneider und B. Göbel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, 6915 Dossenheim

Detektion und Differenzierung von pflanzenpathogenen
Mycoplasmen mit Sonden

Pflanzenpathogene Mycoplasmen (MLOs) sind *in vitro* nicht kultivierbar. Nachweis und Differenzierung der Organismen bereitete daher große Schwierigkeiten, da serologische Methoden und die Nukleinsäurehybridisierung nicht eingesetzt werden konnten. Jetzt ist es gelungen, die DNA der Erreger aus befallenen Pflanzen zu isolieren und zu klonieren.

Die Detektionsbreite der Sonden von verschiedenen Erregern erwies sich als sehr unterschiedlich. So reagierten DNA-Fragmente des Erregers der Apfeltriebsucht nur mit der homologen DNA, jedoch nicht mit Nukleinsäuren von 20 anderen MLOs. Die Empfindlichkeit der Sonden war dabei sehr hoch. Sie detektierten homologe Sequenzen in 7 ng DNA aus kranken Pflanzen von *Catharanthus roseus* und in 15 ng aus kranken Apfelbäumen. In Versuchen zum Nachweis des Triebsuchterregers in symptomlosen Apfelbäumen erwiesen sich die DNA-Sonden dem fluoreszenzmikroskopischen Nachweis mit dem DNA-spezifischen Farbstoff DAPI weit überlegen. So wurden in einem Bestand mit Hilfe der DNA-Sonden 24% kranke Birnen detektiert und mit der Fluoreszenzmethode nur 8%.

DNA-Fragmente von anderen Mycoplasmen zeigten z.T. eine wesentlich größere Reaktionsbreite. So reagierte bei der Southern-Hybridisierung eine Mischung von 6 Fragmenten ("Cocktail") des Erregers der Klee-Vergrünung mit 22 von 32 MLOs und ein entsprechender Cocktail einer Blütenvergrünung bei *Catharanthus roseus* mit 15 von 32 MLOs. Die Hybridisierungsmuster bezüglich Zahl und Größe der Fragmente waren in einigen Fällen weitgehend identisch, in anderen ähnlich, in wieder anderen recht unterschiedlich. Der Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus (RFLP) bietet daher auch bei den pflanzenpathogenen Mycoplasmen die Möglichkeit einer Differenzierung und Klassifizierung.

W. Jelkmann

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

Entwicklung von Schnellnachweisen für Obstvirosen durch
dsRNA-Klonierungen, Hybridisierungen und den Einsatz von
Fusionsproteinen

In der Routinediagnostik von Baum- und Beerenobstvirosen hat der ELISA-Test eine weite Verbreitung gefunden. Dennoch ist der Pflanzenschutzdienst weiterhin auf die Virusdiagnose mit Indikatorpflanzen angewiesen. Die Ursachen sind unter anderem darin zu suchen, daß viele der obstbaulich bedeutsamen Viren aufgrund ihrer engen Wirtsspezifität konventionellen Virus-Reinigungsverfahren nicht zugänglich sind. Die Entwicklung serologischer Diagnoseverfahren kann aber auf der Isolierung von doppelsträngiger Nukleinsäure (dsRNA) aufgebaut werden.

Diese replikativen Formen (dsRNAs) der viralen Nukleinsäuren wurden für das strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEA) und das apple stem pitting virus (ASPV) direkt aus holzigen oder krautigen Wirten isoliert. Ausgehend von diesen dsRNAs wurden cDNA-Klone erstellt, die mittels Restriktionskartierung und Sequenzanalysen weiter charakterisiert wurden. Hybridisierungstests unter Verwendung von Isotopen erlauben den unmittelbaren Einsatz dieser cDNA-Klone für den Virusnachweis. Das Hüllproteing von SMYEA wurde lokalisiert, in einen Expressionsvektor eingebaut und nach Bakterientransformation in vitro exprimiert. So gewonnene Proteine wurden als Antigen für die Herstellung von Antiseren verwendet. Die Eignung der Antiseren für die Virusdiagnose konnte im ISEM - Test (immunosorbent electron microscopy) gezeigt werden.

D. Terwey und S. Sarkar

Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, 7000 Stuttgart 70

Vergleich verschiedener serologischer und elektrophoretischer Methoden zum Nachweis der virösen Blattrollkrankheit der Weinrebe

Der Nachweis des Blattrollvirus in erkranktem Pflanzenmaterial ist über Polyacrylamidgelelektrophorese und mittels des ELISA-Tests möglich.

Bei der PAGE wird das Virushüllprotein als zusätzliche Bande im coomassiegefärbten Gel dargestellt. Da die Ausprägung dieser Bande i.d.R. sehr schwach, der Probenumfang/Gel gering und gleichzeitig der Arbeitsaufwand hoch sind, erscheint diese Nachweismethode für Serientests als nicht empfehlenswert.

Durch Modifikationen des Standard-ELISA (double antibody sandwich ELISA) sollte die Testzeit verringert und die Sensitivität erhöht werden.

Die Verwendung von Methylumbelliferylphosphat anstatt Nitrophenylphosphat als Substrat erweist sich nur als sinnvoll, wenn zur optischen Auswertung ein Lesegerät mit einer Fluoreszenzlichtquelle zur Verfügung steht. Eine rein visuelle Auswertung führt bei schwach infiziertem Material zu keinen aussagefähigen Ergebnissen.

Der Kurz-ELISA, der durch verkürzte Inkubationszeiten Ergebnisse innerhalb eines Tages erbringt, liegt mit seinen Extinktionswerten zwar unter denen des Standard-ELISA, läßt aber eine genauso eindeutige Klassifikation des Testmaterials als krank bzw. gesund zu.

Beim Cocktail-ELISA erfolgt eine gleichzeitige Inkubation der Probe mit dem Konjugat, wobei diese nur kurz (1 h) oder über Nacht andauern kann. Letzteres führt zu wesentlich eindeutigeren Ergebnissen. Wird der Cocktail-ELISA anstatt mit Nitrophenylphosphat mit NADP und einer anschließenden Enzymverstärkung durchgeführt, kann man den Test innerhalb von 4 h beenden. Eine Erhöhung der Sensitivität, wie für das Kartoffelblattrollvirus berichtet, ist nicht festzustellen. Die Kosten für die Färbereaktion liegen um das 200fache höher als bei der Verwendung von Nitrophenylphosphat, so daß wirtschaftliche Gründe gegen diesen Test sprechen.

Aus den Ergebnissen läßt sich schliessen, daß nur der Kurz-ELISA eine sinnvolle Variante zum herkömmlichen DAS-ELISA darstellt.

S. Köhn

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem

Das 'Microbial Identification System' (MIS) und sein Einsatz
zur Diagnose phytopathogener Bakterien

Das MIS besteht aus einem Gaschromatographen mit Integrator, Computer, Drucker und einer Software. Die Software steuert einerseits den Analysen- und Identifikationsablauf und andererseits enthält sie die Dateien, in denen die Fettsäureprofile von über 450 definierten Bakterientaxa, darunter eine Vielzahl phytopathogener Keime, enthalten sind. Ein besonderes Programm ermöglicht es, eine eigene Datei aufzustellen sowie aus einer größeren Anzahl von analysierten Stämmen gleichartige zusammenzustellen; eine für populationsdynamische Untersuchungen wichtige Eigenschaft.

Das MIS nutzt für die Diagnose von Bakterien die Tatsache, daß die Fettsäureprofile, d.h. die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Gesamtfettsäure und besonders der Zellwandfettsäure eines Bakterientaxons, genetisch kodiert ist und damit ein stabiles phänotypisches Erkennungsmerkmal darstellt. In der folgenden Abbildung sind die Fettsäureprofile je einer Spezies aus den phytopathologisch wichtigen Gattungen *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas* und *Clavibacter* wiedergegeben.

<i>Erwinia carotovora</i> carotovora			<i>Pseudomonas syringae</i> syringae			<i>Xanthomonas campestris</i> campestris			<i>Clavibacter michiganensis</i> michiganensis		
INDEX	FETTSÄURE PROFIL	PERM	INDEX	FETTSÄURE PROFIL	PERM	INDEX	FETTSÄURE PROFIL	PERM	INDEX	FETTSÄURE PROFIL	PERM
18	12:0	6.35	12	18:0 30H	1.55	5	10:0	0.57	45	15:1 18:1 20:1 22:0 R	1.52
27	13:0	6.23	19	12:0	5.14	7	11:0 35H	4.25	46	15:0 15:0	0.28
38	unbekannt 13, 5:1	0.66	29	12:0 20H	2.54	16	unbekannt 11, 7:0	1.55	47	15:0 18:1 20:0	54.73
37	14:0	1.94	22	12:0 30H	2.39	19	11:0 15:0 20H	2.52	50	16:0 15:0	13.13
45	unbekannt 14, 5:0	0.58	45	16:1 21:5 9	37.26	22	12:0 30H	1.54	62	16:0	6.25
52	15:0	1.55	67	16:0	25.45	37	14:0	1.20	75	17:0 18:1 20:0	27.25
65	16:1 21:5 9	32.13	64	17:0 21:0 R	2.11	30	13:0 15:0 30H	3.59			
67	16:0	25.26	99	18:0	0.35	46	15:0 15:0	25.84			
81	17:1 0	0.28	128	SUPPEE FETTSÄURE 17	25.56	47	15:0 18:1 20:0	12.16			
86	17:0	1.16				52	15:0	1.29			
99	18:0	0.29				50	16:0 15:0	2.20			
122	SUPPEE FETTSÄURE 62	7.80				64	16:1 0	2.14			
126	SUPPEE FETTSÄURE 17	15.50				65	15:1 21:5 9	47.54			
						67	16:0	5.27			
						71	17:1 15:0 F	5.29			
						76	17:0 15:0	6.38			
						87	17:1 0	1.16			

Erforderlich für den erfolgreichen Einsatz des MIS ist jedoch die Anzucht der Mikroorganismen unter kontrollierten und standardisierten Bedingungen sowie der Aufschluß der Zellen unter konstanten Verhältnissen.

Hubertine Underberg-Ruder und Jim W.L. van Vuurde

Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek, Binnenhaven 12,
Postbus 9060, NL-6700 GW Wageningen, Nederland

Populationsdynamik von *Erwinia chrysanthemi* in der Kartoffelrhizosphäre-
Untersuchungen an einem *in vitro* Modell mit Hilfe neuer immunologischer
Techniken

Im Modellversuch werden *in vitro* Kartoffelpflanzen in Petrischalen in verschiedenen, sterilen Agar-Medien gezogen. Die Pflanzen werden für 10 d unter einem Winkel von ca. 75° bei 16 h Photoperiode und 20 °C inkubiert. Die Inokulation erfolgt in 4 mm Näpfe, die vor die Wurzelspitze (Kontrollnäpfe: ohne Wurzelspitze) in den Agar gestanzt werden, mit je 10 µl einer *Erwinia chrysanthemi* (ECH) Suspension. Der quantitative Versuch wird auch mit anderen Suspensionen wie *E. carotovora* ssp. *atroseptica* (ECA), dem Antagonisten *Pseudomonas putida* (PPU) und Mischsuspensionen von ECH und PPU durchgeführt. Das Modell ist somit einfach, standardisierbar, gut zugänglich und mit höheren Individuenzahlen durchführbar. Für die qualitativen Versuche werden nach 1 bis 7 d Wurzelstücke entnommen und mit lichtmikroskopisch sichtbaren Goldpartikeln-markierten oder mit FITC-markierten, ECH-spezifischen Antikörpern gefärbt; für die quantitativen Versuche werden nach 1 bis 7 d Proben aus den Näpfen entnommen und in Agar plattiert.

In den qualitativen Versuchen konnten 2 Kolonisationsmuster demonstriert werden: eine dichtere Kolonisation an den longitudinalen Zellwänden und eine dichtere Kolonisation an Verzweigungspunkten. Die FITC-markierten Antikörper ergaben das sensitivere Ergebnis. Die Färbung mit goldmarkierten Antikörpern kann aber ohne UV-Licht betrachtet werden.

In den quantitativen Versuchen konnte unter bestimmten Umgebungsbedingungen (keine C-Quelle, pH 5.7) eine Stimulation der ECH-Population durch die Wurzel gefunden werden. Unter anderen Bedingungen (pH 6.7 + C-Quelle) verschwand dieser Effekt oder kehrte sich in leichte Inhibition um. ECA wird durch die Wurzel wie ECH stimuliert. Auf PPU hingegen hat die Wurzel keinen stimulierenden, sondern meist einen inhibierenden Einfluss.

Die Detektion von ECH ist mit den genannten Methoden auch im Erdsystem möglich. Dies gilt sowohl bei allgemeiner Inokulation der Erde, als auch bei lokalisierter Inokulation an definierter Stelle der Wurzel. Da es im letzteren Falle meist gilt niedrige Anzahlen nachzuweisen, ist ein zuvoriges Einbetten der Wurzel in ein selektives Agarmedium von Vorteil.

J. Weber und W. Bartel

Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz

Zur Prüfung von Kartoffelpflanzgut auf latente Verseuchung mit
Erwinia carotovora

Der Erreger der Knollennaßfäule und Schwarzbeinigkeit der Kartoffel, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, ist ubiquitär verbreitet. Die in den Lentizellen von Pflanzknollen vorhandenen *Erwinia* bilden das wesentliche, mit dem Produktionszyklus verbundene Infektionspotential. Streßbedingungen (z.B. Beschädigungen, Nässeperioden) können zu einer symptomlosen Vermehrung der *Erwinia* führen, so daß die für einen akuten Fäuleausbruch erforderliche Erregerdichte von 10^4 Keimen pro cm^3 Schalenngewebe (= Risikoschwelle) äußerlich nicht sichtbar erreicht wird. Pflanzknollen unterliegen im Frühjahr häufig einem Streß durch Wasseraufnahme aus dem Boden, der zu Lentizellenwucherungen und damit Naßfäule und Schwarzbeinigkeit im Feldbestand führen kann.

Zur Kontrolle des Pflanzgutes wird vorgeschlagen, *Erwinia*-Keime von Schalenproben durch Schüttelkultur anzureichern und über die Mazerationswirkung der erhaltenen Bakteriensuspension auf Knollengewebe eine latente Verseuchung der Probe mit *Erwinia* zu erfassen. Der Test ist für einfache Betriebslaboratorien geeignet. Gegenüber selektiven Plattentesten wurden 3,9% falsch positive bzw. 4,5% falsch negative Überschreitungen der Risikoschwelle bestimmt. Der Test ist eine Alternative zu ELISA oder mikrobiologischen Plattentesten. Fäulegefährdete Partien mit $> 10^4$ *Erwinia* sind von der weiteren Pflanzgutvermehrung auszuschließen. Mit der Mazerationswirkung wird das Risiko eines Fäuleausbruchs präziser ermittelt als mit der Bestimmung der *Erwinia*-Dichte, da auch antagonistische Wirkungen bodenbürtiger *Bacillus* spp. erfaßt werden, die ebenfalls die Lentizellen besiedeln können.

Die *Erwinia*-Dichte in den Lentizellen der Knollen beträgt normalerweise 10^2 - 10^3 Keime/ cm^3 der 2 mm-Schalenregion. Bereits an Sämlingen, gezogen in steriler Erde, ist *Erwinia* nachweisbar.

J.-G. Unger³⁾, K. Schorn-Kasten²⁾ und G. Wolf¹⁾

¹⁾Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²⁾Pflanzenschutzamt Hannover

³⁾Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Einsatz des ELISA zur Frühdiagnose und gezielten Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* in Winterweizen

Die Halmbruchkrankheit des Getreides wird heute nach wie vor überwiegend prophylaktisch bekämpft, obwohl in vielen Jahren keine Notwendigkeit dazu besteht. Die bisher zur gezielten Halmbruchbekämpfung entwickelten Diagnose- und/oder Prognosemethoden sind entweder zu unsicher oder zu arbeits- und zeitaufwendig, um allgemein in der Praxis und an den Ämtern angewendet zu werden.

Die Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen zur Frühdiagnose und gezielten Bekämpfung von *Pseudocercospora herpotrichoides* mit dem "Halmbruch-ELISA"* werden vorgestellt. Die Entwicklung des *Pseudocercospora*-Befalls im Frühjahr kann mit Hilfe des ELISA sehr gut verfolgt werden. Die exemplarische Auswertung einzelner Befallsverläufe zeigt, daß anhand sehr früh zum Winterende durchgeführter Befallserhebungen noch nicht mit ausreichender Sicherheit das weitere Auftreten des Erregers abgeschätzt werden kann. Noch kurz vor dem Behandlungstermin können auch in Spätsaaten massive Neuinfektionen auftreten, die einen sehr starken Halmbefall verursachen. Die Diagnose zur gezielten Bekämpfung muß daher jeweils kurz vor dem Behandlungstermin, d. h. im Stadium EC 31/32 durchgeführt werden.

Die Versuchsergebnisse von über 50 Standorten in den Jahren 1988 und 1989 lassen erwarten, daß anhand des Frühbefalls in diesem Stadium, ermittelt mit dem ELISA, der spätere Halmbefall mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden kann, um gezielt nur bei Überschreiten der Bekämpfungsschwelle Fungizide einsetzen zu können. Durch Anwendung dieser Methode hätten bei einer Bekämpfungsschwelle von BW=30 in den Jahren 1988 und 1989 über 70 % der Halmbruch-Behandlungen eingespart werden können, wobei die notwendigen Behandlungen i.d.R. sicher erkannt wurden (Fehlerquote < 4%). Die aktuellen Ergebnisse der Untersuchungen im Versuchsjahr 1990 werden diskutiert.

* UNGER, J.-G. und G. Wolf (1988): Detection of *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton in wheat by indirekt ELISA. J. Phytopathology 122, 281-286

F. Lüth

Institut für Öl- und Futterpflanzenzüchtung "Hans Lembke"
im VEG (F) Malchow/Poel

Die im Norden der DDR vorkommenden pilzlichen Erreger der
Wurzelfäule des Rotkleees - Anmerkungen zur Häufigkeit und
Pathogenität der aus kranken Rotkleeewurzeln isolierten Pilz-
arten.

In den Jahren 1986, 1987 und 1988 wurden aus 1200 Wurzeln von Rotkleepflanzen, die von 24 Schlägen aus 11 landwirtschaftlichen Betrieben stammten, insgesamt 985 Pilzisolate gewonnen.

Die mit einem Anteil von 29 % an der Gesamtzahl der Isolate am häufigsten vorkommende Art war *Cylindrocarpon destructans* (Zins) Scholten. Weitere häufig vorkommende Arten waren *Phoma medicaginis* (Malbr. et Roum) var. *pinodella* (L. K. Jones) Boerema, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Verticillium dahliae* Kleb., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. und *F. oxysporum* Schl. emend Sny. et. Hans.

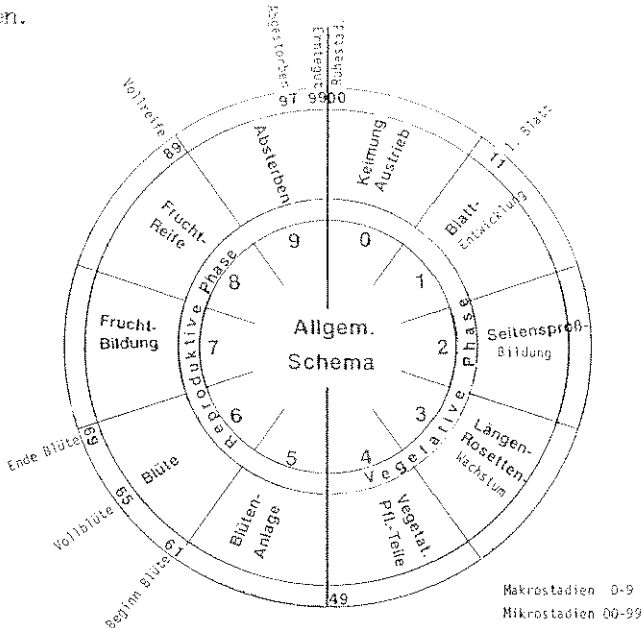
Damit konnte in der DDR das Artenspektrum gefunden werden, wie es in etwa auch aus Finnland, Schweden, Belgien der GFSR oder Polen bekannt ist. Lediglich *V. dahliae* fand als Wurzelfäuleerreger des Rotkleees in der Literatur bislang kaum Erwähnung. Wie Gefäßversuche im Freiland zeigten, scheint jedoch gerade diese Art eine besonders hohe Pathogenität zu besitzen, die in einem geschätzten Ertragsverlust von etwa 50 % zum Ausdruck kommt.

Hohe Ertragsverluste traten auch bei der Verseuchung des Bodens durch die Pilzarten *F. oxysporum* und *F. avenaceum* auf. Die Pathogenität der Arten *F. medicaginis* var. *pinodella*, *F. solani* und *C. destructans* scheint dagegen geringer zu sein. Möglicherweise kann eine Infektion der Wurzeln mit diesen Erregern einer starken Schädigung der Pflanzen durch *V. dahliae* sogar entgegenwirken.

H. Bleiholder und E. Weber
 BASF AG, Landwirtsch. Versuchsstation Limburgerhof
 T. van den Boom, A. Witzemberger und H. Hack
 BAYER AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim
 P. Langelüddeke
 HOECHST AG, Pflanzenschutz Forschung, Hattersheim
 R. Staus
 CIBA-GEIGY AG, Division Agro, Basel/Schweiz

BECH-Code - Einheitliche Codierung der phänologischen Stadien bei
 Kultur- und Schadpflanzen

Mit dem neuen BECH-Code in seiner allgemeinen Form liegt eine Dezimal-Skala vor, die es gestattet, phänologisch identische Entwicklungsstadien der verschiedensten Kultur- und Schadpflanzen einheitlich zu codieren. Der Aufbau in Makro- und Mikrostadien wurde bewußt in Anlehnung an die von Zadoks et al. (1974) entwickelte Getreide-Skala gewählt, um größere Umstellungen dieses allgemein gebräuchlichen und bewährten Codierungssystems zu vermeiden.



Wegen seiner universellen Verwendbarkeit stellt der BECH-Code einen Beitrag zur Vereinheitlichung und Rationalisierung im landwirtschaftlichen Versuchswesen dar. Beispielhaft werden Entwicklungsstadien für Getreide, Raps und Galium aparine dargestellt.

J. Duben und A. Mauler-Machnik

Bayer AG, Geschäftsbereich Pflanzenschutz, Pflanzenschutzzentrum Monheim

Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann

Diagnose, Prognose und gezielte Bekämpfung von Weizenkrankheiten

Untersuchungen der TU München, haben u. a. gezeigt, daß bei Septoria-Arten Fruchtkörperentwicklung und Befallsverlauf im Weizenbestand eng verknüpft sind. Bekämpfungsmaßnahmen waren immer dann erfolgreich, wenn sich die Fungizidbehandlungen eng am Befallsgeschehen orientierten. Voraussetzung für den gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist jedoch eine genaue Diagnose der Schadursachen. Das Bayer Getreide-Diagnose-System nach Verreet/Hoffmann wurde zur praktischen Verwirklichung dieser Zusammenhänge von der Firma Bayer entwickelt.

Das Getreide-Diagnose-System beinhaltet ein neues Konzept, welches die gezielte Bekämpfung wichtiger Weizenkrankheiten auf der Basis von Schwellenwerten ermöglicht. Die erforderlichen Basisdaten werden durch Populationserhebungen ermittelt. Erstmals steht ein Instrument zur Verfügung, das anhand der Pilzstrukturen (Fruchtkörper; Konidien, -träger, Infektionskissen) eine ausreichend genaue Unterscheidung von wirtschaftlich bedeutenden Blattfleckenkrankheiten an Weizen - *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Bipolaris sorokiniana* und Frühbefall von *Puccinia*-Arten - bereits im Feld erlaubt. Für *Pseudocercospora herpotrichoides* steht nunmehr eine Schnell-Färbe-Methode zur Verfügung, welche das Diagnose-System auch zur Früherkennung dieser Krankheit auf dem landwirtschaftlichen Betrieb nutzbar macht. Neben detaillierten Beschreibungen der Entwicklungsstadien von Getreide wird eine Methode zur exakten Bestimmung von jungen Entwicklungsstadien anhand des Vegetationskegels beschrieben.

Mit diesem Getreide-Diagnose-System eröffnen sich sowohl dem Pflanzenschutz-Berater als auch dem fortschrittlichen Landwirt erstmals konkrete Möglichkeiten, einen optimierten Fungizideinsatz hinsichtlich der Blattflecken- und Fußkrankheitserreger an Weizen vorzunehmen. Auf diese Weise ist bei sinkenden Getreidepreisen mit der Fungizid-Anwendung eine hohe Wirtschaftlichkeit gewährleistet. Darüber hinaus läßt sich der an Schwellenwerten orientierte Fungizid-Einsatz voll mit der aus ökologischen Gründen erhobenen Forderung einer Krankheitsbekämpfung im Sinne des integrierten Pflanzenbaus in Einklang bringen.

Verena Gabske, Jens-Georg Unger und Gerhard Wolf

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der
Universität Göttingen

Nachweis von *Fusarium culmorum* (W.G.Smith) Sacc. in Getreide-
samen mit einem ELISA

Zur Ermittlung von Saatgutinfektionen mit *Fusarium culmorum* wurden Grundlagen für einen quantitativen enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) erarbeitet.

F.culmorum-Mycel konnte mit einem direkten ELISA bis zu einer Proteinkonzentration von 4,5 ng/ml in Puffer und bis 200 ng/ml in Samenextrakten nachgewiesen werden, wobei durch eine Ultraschallextraktion die Empfindlichkeit erheblich erhöht werden konnte.

Eine Untersuchung natürlich infizierter Proben verschiedenen Befallsgrades zeigte für stark infiziertes Saatgut (über 60%) entsprechend sehr hohe Extinktionswerte. Kreuzreaktionen mit gesunden Samen traten nicht auf. Ebenfalls reagierte abgestorbenes Mycel in den Proben mit dem Test negativ. Solch stark befallenes Saatgut konnte in Mischproben mit gesunden Samen selbst bei einem Anteil von 5% noch sicher erfaßt werden. Eine lineare Beziehung zwischen dem Anteil infizierten Saatguts an diesen Mischproben und den Extinktionswerten, als Voraussetzung für eine Quantifizierung des Pilzes, wurde bei einer Verdünnung der Extrakte von 1:250 erreicht.

K. Kosch, G. Wolf

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der
Universität Göttingen

Differenzierung der drei getreidepathogenen *Fusarium*-Arten
Fusarium culmorum, *Fusarium graminearum* und *Fusarium avenaceum*
mittels spezifischer DNA-Sonden

Ziel dieser Arbeit war es, spezifische DNA-Sonden herzustellen, die eine Differenzierung zwischen den getreidepathogenen Arten *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum* und *Fusarium avenaceum* ermöglichen und damit für eine Diagnose geeignet sind.

Dazu wurde Kern-DNA eines Isolats von *Fusarium culmorum* mit einer Restriktionsendonuklease geschnitten und in das Vektorplasmid pBR328 integriert (shotgun cloning).

Nach einem selektiven Screening der Transformanten (*Escherichia coli* DH1) wurden zwei der Plasmid-Sonden (pFc1 und pFc2) durch Ermittlung der Schnittstellen für einige Endonukleasen charakterisiert.

Mit der 1500 bp großen Sonde pFc2 wurden Hybridisierungsversuche mit der Gesamt-DNA verschiedener Isolate der genannten drei *Fusarium*- und anderer Pilz-Arten durchgeführt.

Nur Isolate von *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum* zeigten eine homologe Reaktion mit der Sonde.

Eine Unterscheidung dieser beiden Arten war mit dieser Sonde nicht möglich, da alle getesteten Isolate homologe Fragmente gleicher Größe aufwiesen, wenn sie mit den Restriktionsenzymen BamHI (Fragmentgröße 1550 bp) und Sal I (Fragmentgröße 3200 bp) behandelt worden waren. Bei Verwendung des Restriktionsenzym PvuI wich das Muster des *Fusarium graminearum* Isolates 6 von den anderen Isolaten ab. Während bei den Isolaten 2 von *Fusarium culmorum* und Isolat 20 von *Fusarium graminearum* zwei Fragmente mit 6100 bp und 4300 bp auftraten, betrug die Fragmentgröße für das Isolat 6 8500 bp und 4000 bp. Auf dieser Basis können möglicherweise Unterscheidungen von Isolaten durchgeführt werden.

J.-G. Unger²⁾ und G. Wolf¹⁾

¹⁾Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz

²⁾Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Differenzierung der an Getreide vorkommenden *Pseudocercospora*-Arten und -Varietäten anhand der Protein- und Esterasemuster nach gelelektrophoretischer Trennung

Bei der Identifizierung und sicheren Differenzierung der an Getreide vorkommenden *Pseudocercospora*-Arten bestehen heute nach wie vor große Unsicherheiten. Die morphologischen Kriterien zur Differenzierung insbesondere der beiden pathogenen Varietäten *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* und *P. herpotrichoides* var. *acuformis* (nach Nirenberg) werden oft nicht eindeutig genug ausgeprägt, um eine sichere Differenzierung vorzunehmen. Da auch in der Bundesrepublik neuerdings die perfekte Form des Pilzes gefunden wurde, erscheint es fraglich, ob überhaupt eindeutige Unterschiede zwischen den Varietäten bestehen bzw. ob die Übergänge nicht fließend sind.

Die Analyse der Protein- und Esterasemuster von insgesamt über 40 Isolaten nach gelelektrophoretischer Trennung der Extrakte von in vitro-Kulturen ergab:

- *P. aestiva* weist weder im Protein- noch im Esterasemuster gemeinsame Merkmale mit den übrigen *Pseudocercospora*-Arten auf. Fraglich ist, ob eine Verwandtschaft besteht.
- *P. anguioides* stellt sich sowohl bei den Protein- als auch den Esterasemustern als relativ homogene Gruppe dar. Sie unterscheidet sich von der pathogenen Art *P. herpotrichoides* in vielen Merkmalen eindeutig. Alle untersuchten Isolate von *P. anguioides* und *P. herpotrichoides* weisen jedoch deutlich ein gemeinsames, stabiles Merkmal (Proteinbande) auf. Dies deutet auf eine nahe Verwandtschaft beider Arten hin.
- Die beiden Varietäten *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* und var. *acuformis* weisen bei einer insgesamt großen Variabilität ihrer Protein- und Esterasemuster sowohl gemeinsame als auch eindeutig differenzierende Merkmale auf. Die Unterscheidung beider Varietäten ist insbesondere anhand ihrer Esterase-Muster möglich. Alle untersuchten Isolate besaßen jeweils einige stabile Banden, die eindeutig nur der einen oder anderen Varietät zugeordnet werden konnten. Übergangsformen traten nicht auf.

M. Nasir und H.-H. Hoppe

Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Witzenhausen

Untersuchungen zur Pathotypendifferenzierung von *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Vestergr., einer Komponente des Ascochyta-Brennflecken- und Fußkrankheitskomplexes der Erbsen

Die Ascochyta-Fuß- und Brennfleckenkrankheit der Erbse kann durch drei verwandte Pilze verursacht werden (*Ascochyta pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Phoma medicaginis* var. *pinodella*), von denen *M. pinodes* die größte Bedeutung hat. Um eine erfolgreiche Resistenzzucht betreiben zu können, sind Kenntnisse über die Pathotypenzusammensetzung unerlässlich. Es wurde daher überprüft, ob die bei uns vorkommende Population von *M. pinodes* in Pathotypgruppen unterteilt werden kann.

Nach der Inokulation der Blätter und Stengel von 15 Erbsengenotypen mit 50 Einsporlinien von *M. pinodes* zeigte sich eine hohe Variabilität. Nur wenige Isolate lösten am gesamten Spektrum der Testpflanzen einheitliche Reaktionen aus. An 6 ausgewählten Differentialsorten wurde eine vorläufige Unterteilung in 6 Pathotypgruppen vorgenommen, die sich sehr deutlich in ihrer Virulenz unterschieden.

Wurden Samen der Differentialsorten mit den Pathotypgruppen inokuliert, so waren bei der Entwicklung von Fußkrankheitssymptomen keine differenzierenden Reaktionen zu erkennen. Allerdings verursachten die an Stengeln und Blättern schwach virulenten Pathotypgruppen auch die schwächsten Fußkrankheitssymptome. An der Abgrenzung der Pathotypgruppen bei *M. pinodes* könnten daher sowohl sortenspezifische Virulenzunterschiede als auch unspezifische Aggressivitätsunterschiede beteiligt sein. Die hohe Variabilität von *M. pinodes* an Stengeln und Blättern ist nicht ermutigend für die Entwicklung rassenspezifischer Resistenz. Es sollte versucht werden, Sorten mit unspezifischen, quantitativen Resistenzeigenschaften zu züchten.

Um zu klären, worauf die unterschiedliche Virulenz bzw. Aggressivität verschiedener Pathotypgruppen beruhen könnte, wurde die Entwicklung von Infektionsstrukturen auf einer anfälligen Erbsensorte verfolgt. Konidien von *M. pinodes* bilden auf Blattoberflächen Keimschläuche mit appressorienähnlichen Strukturen aus. In der Epidermis entwickeln sich Vesikel, aus denen Penetrationshyphen hervorstechen. Schwach virulente Isolate bildeten im Vergleich zu anderen weniger appressorienähnliche Strukturen und Penetrationshyphen aus.

W. Saksirirat und H.-H. Hoppe

Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Witzenhausen

Abbau von Uredosporen des Sojabohnenrostes (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.)

durch extrazelluläre Enzyme des Mycoparasiten *Verticillium psalliotae*

Treschow

Verticillium psalliotae tritt als Mycoparasit des Sojabohnenrostes in Thailand und Taiwan auf. In Klimakammerversuchen entwickelten sich Isolate dieses Mycoparasiten rasch auf Uredosporenlagern des Sojabohnenrostes. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, daß die meisten Uredosporen paratierter Sori zwar stark geschädigt, jedoch ohne erkennbares Mycel des Mycoparasiten im Innern waren. Dies deutet daraufhin, daß das Wachstum von *V. psalliotae* auf den Uredosporen des Sojabohnenrostes vor allem auf der Produktion lytischer Enzyme beruhen könnte.

Um die Bildung extrazellulärer Enzyme zu überprüfen, wurde *Verticillium psalliotae* auf autoklavierten Uredosporen des Sojabohnenrostes als alleiniger Kohlenstoffquelle in Flüssigkulturen angezogen und die Enzymaktivität in den Kulturfiltraten bestimmt. *Verticillium psalliotae* entwickelte sich auch unter diesen Bedingungen gut und schied β -1,3-Glucanase-, Chitinase-, Protease- und Lipaseaktivitäten in das Medium aus. Cellulase- und α -Amylaseaktivitäten waren dagegen nicht nachweisbar. Anschließend wurde die Wirkung zellfreier Kulturfiltrate des Mycoparasiten auf Uredosporen überprüft. Sie verursachten Degradierungen der Uredosporen, wenn Rostsporen mit ihnen behandelt wurden. Erste Schädigungen waren nach einer 24-stündigen Inkubation erkennbar. Nach 72 Stunden war der überwiegende Teil der Sporen nur noch in Resten vorhanden. Während des lytischen Prozesses wurden Kohlenhydrate (Glucose, Trehalose, Arabitol, Mannitol und nicht identifizierte, höhermolekulare Polysaccharide) und Aminoverbindungen (N-Acetylhexosamin, Phenylalanin, Leucin und/oder Isoleucin, Valin, Histidin, Serin, Asparagin, Glutamin, Arginin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, 5-7 nicht identifizierte Aminoverbindungen) aus den Sporen freigesetzt. Das Wachstum von *Verticillium psalliotae* scheint vor allem auf dem Ausscheiden lytischer Enzyme zu beruhen, die die Uredosporen degradieren und dadurch dem Mycoparasiten Nährstoffe verfügbar machen. Verglichen damit ist die direkte Infektion der Sporen offenbar von geringerer Bedeutung für die Entwicklung des Mycoparasiten.

M. Feser

Lehrstuhl für Phytopathologie, TU.-München, Freising-Weihenstephan

Verticillium-Krankheit am Raps: Identifizierung und Befallsverlauf

Einzelne Untersuchungen zur Verbreitung von *Verticillium dahliae* am Raps belegen, daß der Pilz in allen Teilen der Bundesrepublik verbreitet ist. Vielerorts wurde er in den letzten Jahren sogar als Haupterreger im Komplex der krankhaften Abreife des Winterrapses nachgewiesen.

In eigenen Untersuchungen wurden Diagnosemethoden erarbeitet, um einen latenten Befall mit *Verticillium* an Feldpflanzen möglichst früh und sicher nachzuweisen. Folgende Methoden (1-4) wurden getestet und miteinander verglichen.

1. Inkubation von Pflanzenteilen in Feuchtekammern
2. Ausplattieren von oberflächensterilisierten Pflanzenteilen auf selektiven Nährböden
3. Eintopfen von gewaschenen Feldpflanzen in Kultursubstrat und anschließende Inkubation im Gewächshaus bis zum Abreifen der Pflanzen
4. Nachweis von *Verticillium* mit einem DAS-ELISA-Test

Methode 2, die als Standardnachweisverfahren auch für die Isolation von *Verticillium* aus Böden Verwendung fand, erwies sich v.a. in frühen Entwicklungsstadien der Rapspflanze als ungeeignet, die latente Befallshäufigkeit im Bestand sicher zu erfassen. Erst Mitte Juni, nachdem auch erste Symptome im Feld sichtbar wurden, lieferte diese Methode ähnlich brauchbare Ergebnisse wie die Inkubation von Sproßteilen in Feuchtekammern, allerdings mit dem Nachteil, daß der Zeit- und Arbeitsaufwand für das Ausplattieren unverhältnismäßig hoch ist. Auch mit dem ELISA-Test gelang es nicht, die Nachweisempfindlichkeit bzw. Sicherheit der Methode 3 zu erreichen. Kreuzreaktionen, die durch andere Raps-pathogene aber auch durch Substanzen im Pflanzenpreßsaft auftraten, führten zu einer unsicheren Aussage des ELISA-Verfahrens.

Von allen getesteten Diagnosemethoden war die Inkubation von eingetopften Feldpflanzen im Gewächshaus am besten geeignet, einen latenten *Verticillium*befall schon kurz nach dem Auflaufen der Rapspflanzen sicher zu erfassen. Mit dieser Methode konnte bereits im Herbst (1988) eine latente Befallshäufigkeit von mehr als 20% diagnostiziert werden. Erste Infektionen (8%) waren im Herbst 1989 vier Wochen nach dem Auflaufen nachzuweisen. Mit Beginn der Abreife (EC 80), nachdem das Eintopfen der Feldpflanzen nicht mehr möglich war, konnte mit der Inkubation von Rapsstengeln in Feuchtekammern ein einfaches und leistungsfähiges Verfahren gefunden werden, welches eine sichere Diagnose des Erregers bis zur Abschlußbonitur nach der Ernte erlaubte.

H.M.A. Badawy und H.-H. Hoppe

Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Witzenhausen

Differenzierende Reaktionen zwischen aggressiven Isolaten von *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not. und verschiedenen Rapsorten

Der Pilz *Leptosphaeria maculans* verursacht die Wurzelhals- und Stengelfäule des Rapses. Obwohl der Anbau resistenter Sorten zu den wichtigsten Gegenmaßnahmen gehört und daher grundsätzlich auch die Gefahr der Gegenselektion resistenzbrechender Rassen besteht, ist wenig über die Pathotypzusammensetzung des Krankheitserregers bekannt. Die Population von *L. maculans* kann in aggressive (Pathotypgruppe A) und nichtaggressive Isolate (Pathotypgruppe NA) unterteilt werden, die sich neben ihrer Aggressivität in zahlreichen weiteren Merkmalen unterscheiden. Um zu überprüfen, ob sich die Population weiter aufteilen läßt, wurden mehr als 200 Einsporlinien an Kotyledonen verschiedener Brassica-Wirte getestet. NA-Isolate lösten in allen Fällen kleine, nekrotische Läsionen aus. Die Pathotypgruppe A konnte jedoch durch Differentialreaktionen an den Rapsorten Quinta, Glacier und Jet Neuf in 3 Untergruppen unterteilt werden. A0-Isolate verursachten nichtsporulierende Läsionen mit dunklen Rändern, während A1-Isolate grau-grün gefärbte sporulierende Läsionen an den meisten getesteten Brassica-Wirten auslösten. Besonders hervorzuheben ist die Pathotypgruppe A2, die durch Resistenz der Sorte Quinta an Kotyledonen, Laubblättern und Hypokotylen erkannt werden kann und die an Hypokotylen der phomaresistenten Sorte Jet Neuf zu relativ hohem Befall führt. Diese Pathotypgruppe könnte gegenselektiert werden, wenn in Zukunft phomaresistente 00-Sorten stärker angebaut werden, die mit der Jet Neuf verwandt sind.

Die Differentialreaktionen zwischen aggressiven Phoma-Isolaten und Wirten der Gattung Brassica wurden durch Temperatur und Gewebeeralterung beeinflusst. Die Resistenzreaktionen gegenüber NA- und A2-Isolaten waren nur bei Temperaturen bis zu 24° C sicher reproduzierbar. Bei 27° C wurde die Resistenz der Interaktion Quinta/A2 an Keimblättern durchbrochen. Die Symptome waren dann nicht mehr von denen verträglicher Interaktionen zu unterscheiden. Die durch NA-Isolate bei 27° C an Keimblättern verursachten Läsionen waren stark vergrößert, sie blieben aber nekrotisch und unterschieden sich deutlich von denen verträglicher Interaktionen. Wurden die Interaktionen an abgetrennten Blättern oder Blattstiel- und Hypokotylsegmenten getestet, so waren alle Abwehrreaktionen durchbrochen oder zumindest abgeschwächt. Auf alterndem Gewebe verursachten selbst nichtaggressive Isolate schwere Symptome mit starker Sporulation.

Günther DARDA und Evamarie SANDER

Biologisches Institut, Universität Tübingen
Auf der Morgenstelle 28, D 7400 Tübingen

Optimierung von serologischem Test (ELISA) und Biotest zum Nachweis von Virus in Blättern von Buche und Eiche und in Nadeln von Kiefer und Fichte.

Zum Virus-Nachweis in grünen Teilen der vier Waldbaumarten wurden der DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) als serologischer Test und ein Biotest auf Eignung geprüft und optimiert.

Die Optimierung des ELISA auf höchstmögliche Nachweisempfindlichkeit erfolgte für Tobacco Mosaic Virus (TMV), Potato Virus X (PVX) und Potato Virus Y (PVY) im Saft (1:5 w/v Puffer) der Blätter von Eiche (*Quercus petraea*, *Q. robur*) und Buche (*Fagus sylvatica*) und der Nadeln von Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Fichte (*Picea abies*). Hierbei wurden im Modell Virus-Nachweisgrenzen von $2-3 \times 10^{-9}$ g TMV/ml Saft, $3-6 \times 10^{-9}$ g PVX/ml Saft und $1-4 \times 10^{-8}$ g PVY/ml Saft ermittelt. Ein Nachweis für PVY im Saft von Kiefern- und Fichtennadeln war noch nicht möglich. Laufende Untersuchungen (Gel-filtration) weisen auf das Vorhandensein von starken Inhibitoren hin.

Zur Erfassung von Viruskonzentrationen unterhalb der ELISA-Nachweisgrenze wurde ein Biotest auf *Nicotiana tabacum* cv Xanthi nc auf Eignung für den gleichzeitigen Nachweis von TMV, PVX und PVY auf dieser Indikatorpflanze im Modell geprüft und optimiert. Der gleichzeitige Nachweis von TMV, PVX und PVY auf einer Indikatorpflanze gelang am besten in EDTA-Lösung (5 mM, pH 7,6). Die Symptome von TMV (Läsionen) und PVY waren spezifisch ausgeprägt, die von PVX untypisch. Die Prüfung im ELISA zur Unterscheidung zwischen PVX und PVY ergab jedoch bei 50-100% der Pflanzen mit PVX-untypischen Symptomen PVX-positive und bei 100% der Pflanzen mit PVY-spezifischen Symptomen PVY-positive Signale (Beimpfung mit 1×10^{-4} - 1×10^{-5} g PVX+PVY/ml Puffer). Bei Beimpfung mit 1×10^{-5} - 1×10^{-9} g PVX+PVY/ml Puffer in allen Konzentrations-Kombinationen waren im ELISA noch 52% der Pflanzen PVX-positiv, 64% PVY-positiv. Beim Biotest lag der Verdünnungsendpunkt für PVX bei 1×10^{-7} - 1×10^{-9} g/ml, für PVY bei 1×10^{-8} g/ml Puffer. Wurden Viren zum Saft (1:5 w/v EDTA-Lösung) von Laubblättern und Nadeln zugegeben, war im Biotest der Virus-Nachweis bis zu 100% inhibiert, PVY war in vollem Umfang nur in Buche und Kiefer nachweisbar. Weitere Saftverdünnungen bewirkten eine deutliche (Traubeneiche), geringe (Stieleiche) bzw. keine (Fichte) Steigerung der Symptomausprägung auf Xanthi. Zusatz von 2% Polyvinylpyrrolidon (PVP) zum Saft von Fichtennadeln steigerte jedoch die Symptomausprägung von 0% auf 20% (TMV), 50% (PVX) und 100% (PVY). Zu epidemiologischen Studien ist die Kombination von ELISA und Biotest angezeigt.

Gisela Möllenbruck und Evamarie Sander

Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Biologisches Institut
Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen

Optimierung eines ELISA zum Nachweis von *Pseudomonas syringae*
pv *pisi* mit Antikörper aus Hühnereidotter (IgY_{ch})

Seit *Pseudomonas syringae* pv *pisi* von 17 Ländern zum Quarantäneorganismus erklärt wurde, werden Gesundheitszertifikate für Saaterbsen von diesen Ländern verlangt.

Zur Prüfung des Saatgutes wurde die Empfindlichkeit von vier verschiedenen ELISA-Varianten zum Nachweis von *Pseudomonas syringae* pv *pisi* ermittelt. Der direkte Sandwich-ELISA zeigte die höchste Empfindlichkeit, mit einer Nachweisgrenze von 10^5 Zellen/ml. Im Saft aus gequollenem Erbsensamen und aus dem Sproß können 10^6 Zellen/ml unverdünntem Pflanzensaft nachgewiesen werden. Nach Lagerung bei -18°C verbessert sich die Nachweisgrenze in Puffer und Saft auf 10^4 Zellen/ml.

Kreuzreaktionen mit anderen Bakterien oder Pflanzensaft traten nicht auf, da die polyklonalen IgY_{ch} monospezifisch für *Pseudomonas syringae* pv *pisi* gemacht wurden. Von 15 untersuchten Bakterienarten reagierte nur eine, *Pseudomonas syringae* pv *aptata*, mit den im direkten Sandwich-ELISA verwendeten Antikörpern. Diese Art kommt nicht in Erbsen vor.

Die Pathogenität von *Pseudomonas syringae* pv *pisi*, dem Erreger des Stengelbrandes der Erbse, wurde an verschiedenen Erbsenkultursorten überprüft. Es zeigte sich, daß sowohl der Infektionsverlauf, als auch die Stärke der Symptome unterschiedlich sind. Dabei ist *Pisum sativum* cv *Konservenkönigin* für den Biotest am besten geeignet, da sie am schnellsten typische Symptome ausprägt.

Zur Optimierung des ELISA wurden gegen *Pseudomonas syringae* pv *pisi* gerichtete Antikörper aus dem Hühnereidotter (IgY_{ch}) und zum Vergleich Antikörper aus Kaninchenserum (IgG_{rab}) verwendet. Beide Antikörper wurden zum Beschichten der Mikrotiterplatte und als Enzymmarkierter Antikörper eingesetzt. Die IgY_{ch} aus Eidotter eignen sich in gleichem Maße wie die IgG_{rab} aus Kaninchenserum zum Nachweis des Bakteriums. Ein Vorteil der IgY_{ch}-Antikörper ist, daß sie einfach und in großen Mengen aus dem Hühnereidotter zu isolieren sind.

R. Herscheid ^{1,2)}, S. Green ²⁾

- 1) Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Pflanzenkrankheiten, Abt. Virologie
- 2) Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), Taiwan

Differenzierung von TuMV-Stämmen mit poly- und monoklonalen Antikörpern

Fünf im AVRDC vorhandene TuMV-Stämme (C1 - C5) verursachten schwere Mosaiksymptome in *Brassica juncea*. Eine Infektion mit Stamm C4 oder C5 führte zum vorzeitigen Absterben der Pflanzen.

Bei Virusreinigungen nach zwei Verfahren konnten bis zu 24 mg Virus pro 100g Blattmaterial isoliert werden.

Die Auftrennung der Virusproteine in SDS Elektrophoresen ergab für die einzelnen Stämme jeweils 1 Proteinuntereinheit mit identischem Molekulargewicht.

In weißen Neuseeland-Kaninchen hergestellte polyklonale Antiseren wurden im ELISA Test, im Agargel-Doppel-Diffusionstest und bei immunoelektronenmikroskopischen Tests verwendet. Alle Antiseren reagierten sowohl mit den homologen als auch mit den heterologen Virusstämmen.

Nach Kreuz-Absorption der Seren mit den heterologen Virusstämmen reagierte das Serum C1 nur noch mit dem homologen Virusstamm C1. Alle anderen Antiseren zeigten keine Aktivität mehr.

BALB/c-Mäuse wurden wiederholt mit den gereinigten TuMV-Stämmen immunisiert. Bei PEG-Fusion mit Myelomzellen der Linie NS-1 entstandene Hybridome wurden mit HAT-Medium selektiert. Zur Ermittlung der Spezifität der gebildeten Antikörper kam ein indirekter ELISA zur Anwendung. Die Mehrzahl der entstandenen monoklonalen Antikörper war gegen gesundes Pflanzenmaterial oder gegen alle 5 TuMV-Stämme gerichtet. Einzelne richteten sich gegen Stamm C1 oder gegen die Stämme C2, C3, C4 und C5. Zur Klonierung der Hybridzellen diente das Verfahren der sog. begrenzten Verdünnung. Die Vermehrung einiger ausgewählter Klone erfolgte als Aszites in BALB/c-Mäusen. Zur Reinigung der Ig's aus der Aszitesflüssigkeit kam eine DEAE-Säule zur Anwendung.

Mit 14 im AVRDC vorhandenen Potyviren und 4 importierten TuMV-Isolaten wurden 10 monoklonale Antikörper getestet und als TuMV-spezifisch nachgewiesen.

I. Krämer

Institut für Phytopathologie Aschersleben

Serologische Diagnose von *Clavibacter michiganensis*

Gegen den Erreger der bakteriellen Tomatenwelke, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al. (C.m.) wurden Antiseren unter Verwendung unterschiedlicher Tierarten und Antigenformen hergestellt. Am geeignetsten für den ELISA erwiesen sich Antiseren, die mit intakten Bakterien in Ziegen gewonnen wurden. Im ELISA kann C.m. in einer Bakteriensuspension mit einer Ausgangskonzentration von 10^9 Zellen/ml bis zu einer Verdünnung von 10^{-8} nachgewiesen werden. In Untersuchungen zu den Ursachen dieser hohen Nachweispfindlichkeit zeigte sich, daß eine entscheidende Rolle Antikörpern zukommt, die gegen lösliche Antigene (Exotoxine) gebildet werden. In Spezifitätsprüfungen zur Bestimmung der Kreuzreaktivität der Antiseren mit heterologen Bakterienarten konnten Kreuzreaktionen nur mit *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* sowie subsp. *insidiosus* ermittelt werden.

Für den Nachweis von C.m. in Tomatenpflanzen wurde ein ELISA-Verfahren (DAS-Technik) entwickelt. Am sichersten gelingt der Nachweis im unteren Stengelbereich. Eine Unterscheidung stark und schwach erkrankter Pflanzen ist möglich. C.m. ließ sich auch in symptomlosen Pflanzen verschiedener Tomatengenotypen nachweisen. Erste Versuche wurden zur Diagnose von C.m. in Tomatensorten durchgeführt, die sich in ihrem Resistenzgrad gegenüber C.m. unterscheiden. Ein Zusammenhang zwischen Erregerkonzentration und Resistenzgrad wurde bisher nicht gefunden.

Der ELISA eignet sich auch zum Nachweis von C.m. in Tomatensaatgut (oberflächlich kontaminierte Samen sowie Samen von infizierten Früchten). Es zeigte sich, daß C.m. noch in einem Samenkorn nachweisbar ist, wenn der Probenumfang nicht größer als 50 Einzelsamen beträgt.

Bewährt hat sich der ELISA auch bei der Identifizierung von C.m. auf Selektivmedium in Fällen, wo eine eindeutige Aussage anhand der visuellen Bonitur nicht möglich war.

E. Langerfeld und W. Bätz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig
 Bundessortenamt, Prüfstelle Rethmar, Sehnde.

Reaktion von Kartoffelsorten auf Inokulation der Mutterknollen mit dem Erreger der Bakterienringfäule (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*).

Nach Inokulation der Mutterknollen wurden deutsche Kartoffelsorten unter kontrollierten Bedingungen im Feldversuch auf ihr Verhalten gegen Bakterienringfäule untersucht. Einjährige Untersuchungen ergaben insbesondere:

1. Bei Kraut- und Knollenbefall ergaben sich beträchtliche Sortenunterschiede. Einige Sorten zeigten bis zur Abreife keine Symptome am Kraut. - 2. Die Höhe von Kraut- und Knollenbefall korrelierte nicht in jedem Fall. - 3. Zwischen Befallshöhe und anderen Sorteneigenschaften (Verwendungszweck, Stärkegehalt, Reifegruppe, etc.) ergab sich kein sicherer Zusammenhang. - 4. Der Zeitpunkt des Auftretens von Krautsymptomen korrelierte mit der Reifegruppe. - 5. Einige Sorten übertrugen den Ringfäuleerreger ohne sichtbare Symptome an Kraut und/oder Knollen auf die Tochtergeneration. - 6. Keine der insgesamt 45 geprüften Sorten zeigte vollständige Immunität.

Tabelle 1: Ergebnisse (30 von insgesamt 45 geprüften Sorten)

Sorte	Kraut- befall	Knollenbefall (bef. Pflanzen, max. 6)	Sorte	Kraut- befall	Knollenbefall (bef. Pflanzen, max. 6)
1.	+++	6	16.	+	6
2.	+++	5	17.	++	6
3.	++	6	18.	+++	6
4.	+	4	19.	+++	5
5.	++	6	20.	++	6
6.	++	6	21.	++	5
7.	+++	6	22.	-	6
8.	++	6	23.	+	6
9.	++	6	24.	+	6
10.	+++	6	25.	+	2 (9 Pfl.!)
11.	++	6	26.	+	6
12.	+	5	27.	+++	6
13.	+++	6	28.	+++	6
14.	+++	5	29.	+	6
15.	+	6	30.	+	3

+++ = stärkster Befall

U. Banasiak, B. Dorobek, M. Dunsing, S. Heinig und H. Müller
Biologische Zentralanstalt Berlin, Sitz Kleinmachnow

Einsatz der Immuntechnik zur Rückstandsbestimmung und ultrastrukturellen Lokalisierung von Metalaxyl

Der Wirkstoff Metalaxyl ist als Fungizid zur Bekämpfung pilzlicher Schaderreger in Gemüsekulturen von großer Bedeutung. Zum Nachweis von Rückständen in pflanzlichen Lebensmitteln und anderen Matrices dienen üblicherweise gaschromatographische Bestimmungsverfahren (GLC). Als alternative Methode ist die Immuntechnik anzusehen. Auf der Grundlage des von NEWSOME (1985) beschriebenen ELISA wurde ein immunologisches Nachweisverfahren entwickelt. Als Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze wurden für die Matrices Gurke 0,006 bzw. 0,025 mg/kg und Tomate 0,003 bzw. 0,03 mg/kg ermittelt. Vergleichsweise liegen diese Werte für die gaschromatographische Methode bei 0,029 bzw. 0,1 mg/kg für Gurke und 0,018 bzw. 0,05 mg/kg für Tomate. Beim Zusatz von 0,1 ppm beträgt die mittlere Wiederfindungsrate 88 % (ELISA) bzw. 90 % (GLC). Die Untersuchung von Praxisproben zeigte gute Übereinstimmung zwischen GLC und ELISA.

Die durch Immunisierung von Kaninchen, Ratte und Huhn gewonnenen polyklonalen Antikörper dienten außer zur Rückstandsanalytik auch zur immunzytochemischen Lokalisation von Metalaxyl unter Anwendung der Protein-A-Gold-Methode im Postembedding-Verfahren, wobei Gold von 5 und 15 nm eingesetzt wurde. Keimhyphen von *Phytophthora infestans* und von zwei Stämmen von *Mucor mucedo* wurden in Submerskulturen mit 10 mg/l Metalaxyl über 17 h behandelt. (Präparation GA/OsO₄-ERL, Gefriersubstitution-Lowicryl K4M). Die Lokalisation des Metalaxyls konzentrierte sich auf die Vakuolen, Lomasomen, Vesikel und Zellwand. Sie war bei *Phytophthora infestans* intensiver als bei *Mucor mucedo*, deren Stämme quantitative Unterschiede der Bindung der Antikörper aufwiesen. Diese Ergebnisse stimmen mit autoradiographischen Untersuchungen überein. Bemerkenswert war eine zusätzliche Bindung von Antikörpern am Zellkern und an Mitochondrien bei gefriersubstituierten und in K4M eingebetteten Hyphen von *Phytophthora infestans*.

NEWSOME, W. H.: J. Agric. Food Chem. 33 (1985), S. 528 - 530

Höller, Carsten (1); Hoffmeister, Thomas (2); Christiansen-Weniger, Petra (1)

(1) Institut für Phytopathologie (Lehrstuhl Schadtiere) und
 (2) Zoologisches Institut (Lehrstuhl für Ökologie), Universität Kiel

Eine neue Wasserfalle für Insekten zur Prüfung der Attraktivität von
 Semiochemikalien

Technische Daten: Material extrudiertes Plexiglas xt, Länge 170 mm, Höhe 138 mm, Breite 127 mm. Bauplan siehe Abbildung. Abfluß mit Gummistopfen-
 verschluß. Gummiträger für Köderbehälter auswechselbar. Köderbehälter aus
 Glas (Länge 95 mm, ϕ außen 28 mm) mit beidseitigem Gazeverschluß. Fang-
 flüssigkeit Wasser mit 1% Detergent (Teepol, Agepon). Aufstellung auf Glasplatte
 an Stativ.

Vorzüge: Fangwirkung sehr gut durch zusätzlichen Fensterfallen-Effekt.
 Geeignet für sehr kleine bis mittelgroße Insekten. Fängt bei jedem Wetter. Fang
 und Beifang kann über Sieb gesammelt und unbeschädigt konserviert werden.

Bisher erzielte Ergebnisse:

- a) Im Freiland bis zu 1748 Männchen eines Blattlaushyperparasitoiden in 48
 Stunden, wenn die Falle mit 10 unbefruchteten Weibchen beködert war.
- b) In Freilandkäfigen Nachweis von Sexualpheromonen männlichen Ursprungs bei
 vier verschiedenen Fruchtfliegenarten.
- c) Im Windkanal Prüfung der Wirtsrassenspezifität der Kirschfruchtfliege
 hinsichtlich der Sexualpheromonattraktivität.

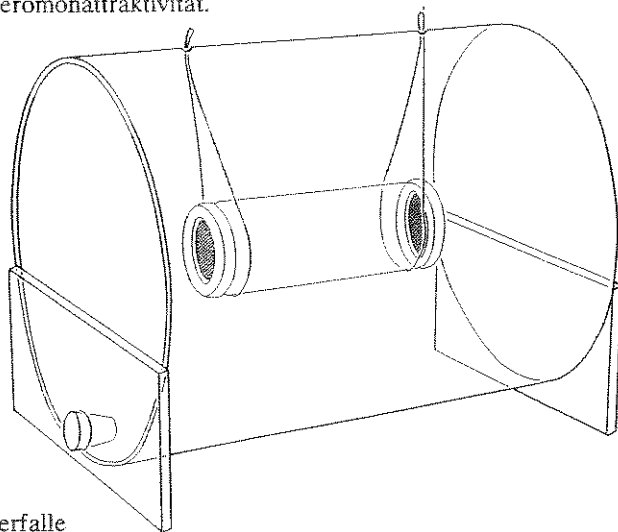


Abbildung: Catope-Wasserfalle

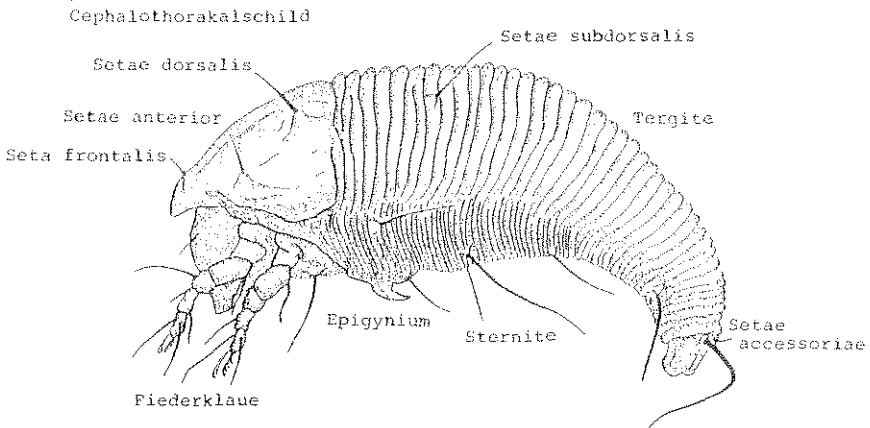
Schliesske, Joachim

ALW, Abt. Pflanzenschutz, D-2084 Rellingen

Zum Problem der Determination von Gallmilben (Acari:Eriophyoidea)
in der phytomedizinischen Acarologie

Das ständig zunehmende Ersuchen um Determination von Gallmilben zeigt, daß diese vermehrt in den verschiedensten Kulturen auftreten und die Erzeugung von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen erschweren. In der deutschsprachigen Fachliteratur steht kein praktikabler Schlüssel zur Bestimmung dieser kleinsten bekannten Arthropoden zur Verfügung. Um dem Berater u.a. die Determination dieser obligat phytophagen Milben zu ermöglichen, wird ein einfaches Verfahren aufgezeigt. Die Wirtsspezifität der Gallmilben ausnutzend, werden die an einem Wirt vorkommenden Arten (Tab.) nach wenigen, aber gut erkennbaren morphologischen Merkmalen (Abb.), die sie auch eindeutig von allen anderen Milben unterscheiden, charakterisiert und in der Kombination mit den verursachten Symptomen an der Wirtspflanze identifiziert.

Die wesentlichen morphologischen Merkmale der Gallmilben



Unterscheidungsmerkmale der Gallmilben auf Ribes nigrum L.

	<u>Cecidophyopsis ribes</u> (Westw.)	<u>Anthooptes ribes</u> Massee
Körperlänge/-breite	215/50µm	190/68µm
Tergite	70	17-24
Sternite		
Setae dorsalis	fehlen	vorhanden
Epigynium	14 Längsrippen	
Setae accessoriae	fehlen	vorhanden
Fiederklaue	6-strahlig	
---	Knospengallen	freilebend

Prognose

GUTSCHE, Volkmar; GROLL, Ursula; KLUGE, Eberhard

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Modellgestützte Prognoseverfahren zur Epidemieüberwachung und Bekämpfungssteuerung ausgewählter Krankheiten an Kartoffeln und Wintergetreide

Wissenschaftliche Basis der Prognoseverfahren bilden mathematische Simulationsmodelle, die meteorologische Informationen unter Zuschaltung weiterer objektspezifischer Eingangsdaten in Informationen über Epidemie- bzw. Populationsentwicklung transformieren.

Als meteorologische Elemente werden die 3-h-Werte der Lufttemperatur und Luftfeuchte sowie die 12-h-Werte des Niederschlages verwendet. Außerdem benutzen wir für einige Modelle eine 7-tägige Prognose der täglichen Extremwerte von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchte.

Die Phytophthora-Prognose PHYTEB stellte das Pilotverfahren der indirekten Überwachung und Prognose dar. Sie wird seit 1982 erfolgreich angewendet.

Das Verfahren beruht auf den Simulationsmodellen SIMPHYT I und II, die

a) den Spritzbeginn gegen die Kartoffelkrautfäule differenziert für 3 Schlaggefährdungsgruppen mit einem Mindestvorlauf von 8 Tagen berechnen und

b) den weiteren Epidemieverlauf indirekt überwachen und Empfehlungen zur Spritzunterbrechung bei phytophthorawirksamen Trockenperioden ableiten.

Das Simulationsmodell für die Halmbruchprognose CERCOPROG bildet sowohl die Ausbreitung der Krankheit (Prozent befallene Pflanzen) als auch das Tiefenwachstum des Pilzes in die Pflanze ab. Aus Experimenten wurde abgeleitet, daß nur die Pflanzen, bei denen bis DC 32 (Ende des möglichen Behandlungszeitraumes) der Pilz die 3. Blattscheide erreichte, mit Ertragsausfall reagieren können. Dieser sogenannte Starkbefall wird durch das Modell berechnet und bildet die Grundlage der Bekämpfungsentscheidung.

Mit Hilfe des PHYTEB-Verfahrens konnte der durchschnittliche Behandlungsumfang der gesamten Kartoffelanbaufläche der DDR um rund eine Behandlung pro Jahr gesenkt werden.

Die Cercoprognose führte zu einer Reduzierung der protektiven (Sicherheits-) Behandlungen um 20%.

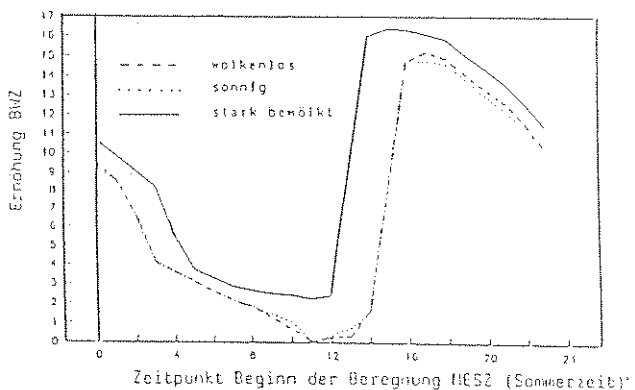
F.-J. Löpmeier, K.M. Syring, H.-D. Haenel

Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle des Deutschen Wetterdienstes,
Braunschweig (ZAMF)

Ansätze zur Anwendung des Phythophthora-Modelles bei Anbau unter Folie so-
wie bei Beregnung

Der Einsatz der in der Praxis bewährten Phythophthora-Negativ-Vorhersage war bisher für Kartoffelanbau unter Folie sowie für Beregnungsflächen ausgeschlossen. Veränderte mikroklimatische Bedingungen unter der Folie bzw. zusätzliche Benetzungszeiten durch den Beregnungsvorgang verletzten die Grundvoraussetzungen für die Anwendung dieser Verfahren. Während der Vegetationszeit 1989 und 1990 an der ZAMF des Deutschen Wetterdienstes durchgeführte Untersuchungen für diese Anbaubedingungen führten zu einer Erweiterung der Phythophthora-Modellanwendungen. Über die Parametrisierung der mikroklimatischen Bedingungen unter Folie und Vlies mit Hilfe von meteorologischen Standardmessungen wurden die Voraussetzungen für die Anwendung des Modells auch für Folienanbau geschaffen. Die Auswirkungen der zusätzlichen Blattbenetzungszeiten durch Beregnung werden über einen Modellansatz bestimmt, der die Interzeptionsmenge, die Verdunstungsraten und daraus die entsprechenden Benetzungszeiten simuliert. Über die Anwendung des Original-Phythophthora-Programms mit 2 Meter Standarddaten und parallel mit den ergänzten Benetzungszeiten erfolgt dann die Berechnung der zusätzlichen Bewertungsziffer durch die Beregnung, die zu der offiziell verbreiteten Ziffer hinzuzuaddieren ist und so einen individuellen Wert für jeden berechneten Schlag liefert. Die Ergebnisse für mittlere Verhältnisse bei unterschiedlichen Wetterlagen sind in der Abbildung dargestellt. Für die Berücksichtigung der exakten Beregnungszeiten steht ein PC-Programm zur Verfügung, das die Berechnungen mit individuellen Daten des Landwirts ermöglicht.

Tagesgang der mittleren Erhöhung der Phythophthora-Bewertungsziffer durch Beregnung in den Monaten Juni/Juli (Annahme: Beregnungszeit 1 Stunde)



J. Burkhard

Vereinigung der landwirtschaftlichen Genossenschaften der Schweiz,
Phytocenter, CH-Bern

Erfahrungen mit EPIPPE und HORDEPROG - den computergestützten Warn- und Prognosesystemen für den integrierten Getreidebau

EPIPPE und HORDEPROG sind zwei computergestützte Warn- und Prognoseprogramme für den integrierten Weizen- und Gerstenanbau. EPIPPE, in Wageningen NL entwickelt, wird in der Schweiz seit 1981 angewendet. Vier Jahre später erfolgte die Praxiseinführung von HORDEPROG. In der Schweiz werden beide Programme von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau, Zürich Reckenholz (Dr. H.R. Forrer) wissenschaftlich betreut und laufend verbessert. Heute werden mit den Programmen die in Tabelle 1 aufgeführten Krankheiten und Schädlinge erfasst. Das Ziel ist, die Schädwirkungen gezielt und mit einem Minimum an Spritzmittelanwendungen innerhalb tolerierbarer Grenzen einzuschränken.

Tabelle 1: Erfasste Krankheiten und Schädlinge

	EPIPPE	HORDEPROG
- Halmbruch (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>)	x	
- Gelbrost (<i>Puccinia striiformis</i>)	x	
- Braunrost (<i>Puccinia recondita</i>)	x	x
- Mehltau (<i>Erysiphe graminis</i>)	x	x
- Septoria (<i>Septoria nodorum</i> und <i>S. tritici</i>)	x	
- Netzfleckenkrankheit (<i>Drechslera teres</i>)		x
- Rhynchosporium (<i>Rhynchosporium secalis</i>)		x
- Blattläuse (<i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i>)	x	

Im Jahre 1986 wurde erstmals eine videotexfähige Version (Btx) in der Praxis eingeführt. Damit konnte die Wartezeit für die Datenübermittlung auf wenige Minuten verkürzt werden. Eine zentrale Datenauswertung, die Eingabe der täglichen Meteorodaten aus der ganzen Schweiz und die Herausgabe einer aktuellen Warndienstmeldung ist trotzdem jederzeit sichergestellt.

Von der Praxis sehr geschätzt wird der erleichterte Zugang zu Erfahrungen und Wissen. In den Jahren 1988 bis 1989 konnten in der Schweiz pro Jahr 1'000 bis 1'200 Getreidefelder erfasst werden. Dazu kamen einige Felder in Deutschland und Oesterreich. 1988 und 1989 wurden mit EPIPPE im Durchschnitt nur noch 1.05 Fungizidbehandlungen durchgeführt.

Zusammen mit anderen "Marchsteinen" wie Zielsortiment, Düngungsplanung, Fruchtfolge, Sortenwahl usw. bilden EPIPPE und HORDEPROG heute einen wichtigen Bestandteil zur Förderung einer umweltgerechten Produktion.

H.-M. Poehling

Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen,
Göttingen

Zur Kurzzeitprognose des Befallsverlaufes von
Getreideblattläusen in Winterweizen mit Hilfe multipler
Regressionen zwischen Befallsdichte und Zuwachsrate

Getreideblattläuse haben in den letzten beiden Jahren besondere Aufmerksamkeit durch die Übertragung des BYDV-Virus im Wintergetreide erlangt. Es ist aber zu erwarten, daß die durch Massenvermehrungen während der Blüte des Getreides verursachten Saugschäden eher ein permanentes Problem darstellen werden. In der Bundesrepublik ist mit der Einführung einer Bekämpfungsschwelle von Basedow et. al. 1989 zwar ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer gezielten integrierten Kontrolle der Aphiden in dieser Phase getan worden, die hohe Quote an überflüssigen Behandlungen bei der Anwendung dieses Schwellenwertes kann aber noch nicht vollständig befriedigen. Eine möglichst exakte kurzfristige Voraussage des Populationsmaximums könnte eine entscheidende Voraussetzung für die Verfeinerung dieses Bekämpfungsmodelles bieten. 1986 schlugen Entwistle und Dixon ein einfaches aber relativ dynamisches Modell vor, in dem das Befallsmaximum aus multiplen Korrelationen zwischen den Befallsdichten zu bestimmten Entwicklungsstadien des Getreides und den jeweiligen Zuwachsraten der Blattlauspopulationen errechnet wird. Anhand von Versuchsdaten aus den Jahren 1983 - 1989 wurde überprüft, ob sich auch für hiesige Befallsgebiete vergleichbar enge Korrelationen wie in Südengland ergeben. Es zeigte sich, daß mit diesem Modell eine recht gute Befallseinschätzung möglich sein sollte. So ließen sich bei regionaler Anwendung besonders solche Befallsverläufe besser bewerten, für die das derzeitige Bekämpfungsschwellenkonzept allein aufgrund seiner sehr statischen Struktur versagen muß, z.B. wenn der kritische Befallswert von 1 Blattlaus/Pflanze zwar überschritten wurde, eine geringe Wachstumsrate später aber nur zu niedrigen Befallsmaxima führte.

G. Lutze, E. Groll

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
Bereich Eberswalde

Computergestützte Entscheidungshilfen in Feldkulturen

Grundkonzept

Zur Unterstützung sachgerechter und umweltbewusster Entscheidungen im Pflanzenschutz entwickelten wir das Programmsystem COBB-PS. Die zugehörigen Module geben situations- und schlagbezogene Empfehlungen für die Fungizid-, Herbizid- und Wachstumsregulatorenapplikation in Wintergetreide und Kartoffeln. Inhaltliche Grundlage bilden Entscheidungsmodelle, die auf experimentell erprobten Algorithmen und Erfahrungen der Bestandesführung basieren. Grundprinzip ist die Ermittlung der Behandlungsnotwendigkeit durch den Vergleich von Bonitur- mit Bekämpfungsrichtwerten. Anschließend erfolgt eine Mittelempfehlung. Neben diesen Programmen liefert ein umfangreiches, flexibles Auskunftssystem Informationen über 68 Schad-erreger, 83 Pflanzenschutzmittel und 50 Tankmischungen, wie sie in keinem anderen Medium geboten werden.

Besonderheiten

- Durch Einbeziehung von Epidemietrendwerten aus der regionalen, modellgestützten Schaderregerüberwachung der DDR in die Empfehlungen wird ein prognostischer Vorlauf erzielt.
- Die Programme sind rechentechnisch in das Gesamtsystem der Boden- und Bestandesführung integriert. Sie nutzen die Datenbasis (ODS) und die Modulverkettung.
- Mittels exakter Parzellenversuche bzw. kontrollierter Anbauvergleiche in 5 Betrieben der DDR wird die Effektivität der Empfehlungen aus COBB-PS im Vergleich zu Varianten mit konventionellem bzw. reduziertem Pflanzenschutz diskutiert.

A. Röder, G. Schröder

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
Bereich Eberswalde

Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Dahme

Die Anwendung von computergestützten Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz in der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Dahme - ein Beitrag zur Ökonomie und Ökologie

In dem Pflanzenproduktionsbetrieb Dahme werden die Entscheidungsmodule des Programmsystems COBB-Pflanzenschutz genutzt. Aufgrund der hohen Anbaukonzentration von Getreide sind dies vorrangig die Programme für Halmbruch, Mehltau und Unkraut. Die Entscheidungen über Bekämpfungsmaßnahmen beruhen hierfür ausschließlich auf den computergestützten Empfehlungen. Berechnungen zur Halmbruchbekämpfung Ende März ergaben einen 16 prozentigen Anteil der Anbaufläche Winterroggen mit starkem Befall, Anfang April erhöhte sich dieser Wert auf 63 Prozent. Daraus schlußfolgernd wurden die vorgesehenen Behandlungen konkretisiert und zum günstigsten Zeitpunkt realisiert.

Da Bonitur- und Trendwerte für Mehltau in Wintergerste sehr niedrig lagen, brauchten Behandlungen nur auf durch den Rechner ausgewiesenen Flächen durchgeführt zu werden. Nach vorangegangener Bonitur der Unkräuter wurden für alle Getreideflächen der notwendige Behandlungsumfang und die geeignetsten Herbizide ermittelt, unter Beachtung der Gabe von geteilten Aufwandmengen.

Die zur Abarbeitung der Algorithmen notwendigen Trend- und Prognosewerte werden zentral berechnet und per Telex übermittelt. Schlag- und Boniturdaten sind im Betrieb zu erfassen.

Neben den Entscheidungshilfen werden die Auskunftdateien für Pflanzenschutzmittel und Schaderreger genutzt und bewertet.

COBB = Computergestützte Operative Boden- und Bestandesführung

R. Arndt

Institut für Rübenforschung, Klein Wanzleben

Schadensbedeutung und Möglichkeiten der Bekämpfung wichtiger Pilzkrankheiten der Zuckerrübe in der DDR

Echter Mehltau, Wurzelbrand und Falscher Mehltau an Zuckerrüben sind unter den gegenwärtigen Anbaubedingungen (einschließlich Inlandsvermehrung) die wichtigsten Pilzkrankheiten. In warmen, trockenen Sommern (z. B. 1983, 1988, 1989) kann starker Befall des Echten Mehltaus bei Befallsbeginn im Juli/Anfang August Rübenenertragsminderungen von 30 bis 50 dt/ha bei gleichzeitiger Verringerung des Saccharosegehaltes verursachen. Die Fungizidbehandlung (in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Befallsbeginns und der Befallsstärke 1 bis 2 Applikationen) muß unmittelbar nach Befallsbeginn erfolgen und sollte bei einem Befallsgrad ≥ 30 % aus ökologischer und ökonomischer Sicht eingestellt werden.

Wurzelbrand ist auf den weniger guten Zuckerrübenstandorten (östliche und nördliche Anbaugebiete) größere Bedeutung beizumessen als auf guten Zuckerrübenböden (mittlere und südliche Gegenden). Bei 20... 25 % befallenen Pflanzen mit bodenbürtigen Wurzelbranderregern (Pythium, Fusarium, Rhizoctonia, Aphanomyces) wurden Rübenenertragsminderungen von ca. 20 % ermittelt. Die Bekämpfung erfolgt prophylaktisch durch Zugabe von Fungiziden (Thiram und Carbendazim) bei der Saatgutpillierung.

Auf stark mit Falschem Mehltau befallenen Rübenfeldern konnten bei Einzelpflanzenuntersuchungen Rübenenertragsminderungen von 70 % und Saccharoseverluste bis zu 18 % nachgewiesen werden. Gleichzeitig führte die Blattkrankheit zur Erhöhung der melassebildenden, die Zuckerausbeute mindernden Bestandteile. Der Gehalt an Kalium (um 29 %), Natrium (um 87 %) und α -Aminostickstoff (um 48 %) war bei den kranken Rüben deutlich höher als bei den gesunden. An Samenträgern traten bei einem Befallsgrad von 60 % Saatgutertragsminderungen von 86 % auf. In Jahren mit feuchtkühler Witterung, besonders in den Monaten Mai und Juni, sind chemische Bekämpfungsmaßnahmen unmittelbar nach Befallsbeginn zu erwägen, da bei mehr als 10 % befallener Pflanzen mit Ertragsminderungen zu rechnen ist.

B. Ulber und J. Moldenhauer

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Entomologische Abteilung,
der Georg-August-Universität Göttingen

Zum Einsatz von Gelbschalen zur Bestimmung der Flugaktivität
des Großen Rapsstengelrüsslers (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) und
des Gefleckten Kohltriebrüsslers (*Ceutorhynchus pallidactylus*
[Mrsh.]) und deren aktuellen Befallsdichten im Winterraps

In den Jahren 1989 und 1990 wurde auf je drei Winterrapsschlägen im Raum Göttingen untersucht, welche quantitative Beziehung zwischen den Gelbschalen-Fangzahlen von *Ceutorhynchus napi* und *Ceutorhynchus pallidactylus* und der aktuellen Befallsdichte der Käfer und Larven im Bestand besteht.

In jedem Schlag wurden von Februar - Mai vier ICI-Gelbschalen, 20 m entfernt von jedem Feldrand, angepaßt an die jeweilige Bestandeshöhe, aufgestellt und in ein- bis mehrtägigen Abständen geleert. Parallel dazu wurden die Abundanzen der Käfer im Bestand mit folgenden Methoden erfaßt: Aufschwemmungsmethode, D-Vac-Saugmethode, Boden-Photoektoren. Im Mai wurden die Larvenabundanzen der beiden Arten durch Aufpräparieren von Rapspflanzen-Stichproben im Labor bestimmt. Die Abundanzermittlungen erfolgten jeweils im Abstand von 30 - 50 m um jede Gelbschale, so daß die Befallsdichten den aufsummierten Fangzahlen der entsprechenden Gelbschalen von Beginn des Zuflugs bis zum jeweiligen Kontrolltermin gegenübergestellt werden konnten.

Ein starker Zuflug beider Arten setzte bereits am 6./7.03.1989 bzw. 21./22.02.1990 ein. Die mit den Gelbschalen ermittelte Flugaktivität wies standortbedingt große Unterschiede zwischen den Schlägen, aber auch innerhalb der Schläge auf. Die Abundanz von *C. napi* auf den untersuchten Schlägen lag zwischen 0 und 4,1 Käfer/m², die von *C. pallidactylus* zwischen 8,2 und 41,5 Käfer/m². Die Abundanz der Larven betrug zwischen 1,2 und 144,3 Ind./m² (*C. napi*) sowie zwischen 115,9 und 1078,8 Ind./m² (*C. pallidactylus*).

Das Verhältnis der aufsummierten Gelbschalen-Fangzahl zur Befallsdichte der Käfer/m² lag für beide Arten im Jahr 1989 zwischen 17 : 1 und 32 : 1 (im Mittel 26,5 : 1), im Jahr 1990 zwischen 5 : 1 und 22 : 1 (im Mittel 12,6 : 1). Das Verhältnis der Gelbschalen-Fangzahl zur Larvendichte/m² war in beiden Jahren auf den meisten Schlägen mit ca. 0,5 : 1 relativ einheitlich.

Die Gelbschalen lieferten für die untersuchten Rüsslerarten also nicht nur Informationen über den Besiedelungsbeginn, sondern die Fangzahlen zeigten auch - innerhalb einer gewissen Schwankungsbreite - eine Beziehung besonders zu den Abundanzen der Larven im Bestand, die ihre Verwendung als Hilfe bei der Bekämpfungsentscheidung sinnvoll erscheinen läßt.

J. Frahm (1), K. Epke (2), U. Voges (2)

(1) Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster.

(2) Universität Münster, Abteilung Landschaftsökologie am Institut für Geographie.

Konzeption und erstes Ablaufverhalten eines Expertensystems zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten in Getreidebeständen

Auf der Grundlage fachwissenschaftlicher Kenntnisse der Phytomedizin sowie praktischer Erfahrungen von Pflanzenschutzberatern und Landwirten wird ein computergestütztes wissensbasiertes Beratungssystem zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten in Getreidebeständen entwickelt. Dieses Expertensystem PRO_PLANT ist auf PC's ablauffähig und soll 1991/92 zum praktischen Einsatz gelangen.

Konzeption

1. In den Wissensbasen von PRO_PLANT wird das pflanzenschutzspezifische Wissen in Form von Wenn-Dann-Regeln, Heuristiken und Prozeduren repräsentiert. Auch vages Wissen kann berücksichtigt werden.
2. Mit Hilfe einer Erklärungskomponente können Entscheidungsvorschläge transparent gemacht werden. Mittels einer 'intelligenten' Benutzeroberfläche und einer komfortablen Dialogkomponente kann das System so bedienungssicher gestaltet werden, daß es auch ohne DV-Kenntnisse nutzbar ist.
3. Durch konsequente Trennung der modular aufgebauten, regelbasierten Wissensbasen vom Inferenzmodul (Regelinterpretier) kann die ständige Aktualisierung und notwendige Erweiterbarkeit des Expertensystems erleichtert werden.

Erstes Ablaufverhalten

Ein wissensbasiertes Grobdiagnosemodul prüft unter Auswertung schlagspezifischer Daten die für Pilzinfektionen kritischen Situationen.

In einer erregerspezifischen Feindiagnose werden die witterungsabhängigen Infektionstermine ermittelt und eine Behandlungsentscheidung getroffen, bei der das schlagspezifische Krankheitspotential, die epidemiebeeinflussenden Parameter und die Pflanzenentwicklung eine wichtige Rolle spielen.

Im anschließenden Behandlungsmodul werden die Einzeldiagnosen zu einer Gesamtentscheidung kombiniert, die auch Pflanzenschutzmittelempfehlungen umfaßt.

G. E. Weber

Tropeninstitut Phytopathologie und Angewandte Entomologie
Justus-Liebig-Universität Gießen, Schottstr.2, 6300 Giessen

ESTIMATE - ein Trainingsprogramm für das Schätzen von Befallsstärken auf
Getreideblättern

ESTIMATE, entwickelt für IBM-kompatible PCs (AT) mit VGA Graphik, generiert wirklichkeitsnahe Bilder krankheitsbefallener Getreideblätter. Einige der wichtigsten Blattkrankheiten können entweder einzeln oder in beliebigen Kombinationen dargestellt werden, womit der häufig komplexen Befalls-situation im Feldbestand Rechnung getragen werden kann. Graphische und numerische Ergebnisausgaben erlauben eine detaillierte Beurteilung der Schätzleistungen des Benutzers. Neben der Anzahl der Über- und Unterschätzungen werden ein Gütekoeffizient, eine Regression zwischen wahren und geschätztem Befall (Graphik, Regressionskoeffizienten, Bestimmtheitsmaß) sowie eine verbale Wertung der Schätzleistungen ausgegeben. Außer der Arbeit mit zufallsgenerierten Bildern, können einige fest gespeicherte Blattsätze abgerufen werden, was insbesondere den Vergleich der Schätzleistungen verschiedener Benutzer ermöglicht. Neben der Verbesserung der Schätzleistung einzelner Benutzer ist die einheitliche 'Eichung' ganzer Benutzergruppen ein Hauptziel von ESTIMATE. Letzteres ist überall dort von Bedeutung, wo mehrere Personen mit der Erhebung von Befallsdaten zu einer bestimmten Fragestellung befaßt sind.

Von älteren Schätzprogrammen (vgl. TOMMERLIN & HOWELL, 1988) unterscheidet sich ESTIMATE durch größere Realitätsnähe aufgrund höherer Bildschirmauflösung, optionale Darstellung mehrerer Krankheiten gleichzeitig, wahlweise Verwendung fester oder zufallsgenerierter Blattgröße und -form, optionalen Abruf gespeicherter Blattsätze und detailliertere Beurteilung der Schätzleistungen.

TOMMERLIN, J.R. & A. HOWELL; 1988: DISTRAIN: A computer program for training people to estimate disease severity on cereal leaves. Plant Disease, 72: 455-459.

Marlene Diekmann

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
(ICARDA), P.O. Box 5466, Aleppo, SYRIEN

Prognose des Auftretens von Pflanzenkrankheiten in
geographischen Regionen mit Hilfe einer Klimadatenanalyse.

Viele Erreger von Pflanzenkrankheiten treten nur in bestimmten geographischen Regionen auf. Dies ist zum grossen Teil auf unterschiedliche Klimabedingungen zurückzuführen. Die Frage, ob und ggf. welche Klimafaktoren entscheidend sind, ist insbesondere von Interesse im Bereich der Quarantäne und bei der Ausbreitung von Kulturpflanzen in neue Gebiete.

Am Beispiel der Brennfleckenkrankheit der Kichererbse (*Ascochyta rabiei*) und der Bakteriellen Blattfleckenkrankheit an Reis (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) wird eine Klimadatenanalyse vorgestellt. Daten von Gegenden, in denen die Krankheit regelmässig auftritt, wurden verglichen mit denen aus Gebieten, in denen ein Befall trotz Vorhandensein der Wirtspflanzen nicht beobachtet wurde. Durch eine schrittweise Diskriminanzanalyse konnten die entscheidenden Parameter ermittelt sowie das Befallsrisiko mit Hilfe einer linearen multivariaten Funktion abgeschätzt werden.

Im Fall der Brennfleckenkrankheit der Kichererbsen sind die Zahl der Regentage in den ersten beiden Vegetationsmonaten und die Evaporation im ersten Monat besonders wichtig. Für das Auftreten der Bakteriellen Blattfleckenkrankheit an Reis sind dagegen die Tageshöchsttemperatur im ersten, die Tagestiefsttemperatur im zweiten, sowie die Niederschlagsmenge im dritten Vegetationsmonat entscheidend. Für beide Krankheiten konnten einige bisher befallsfreie Gebiete identifiziert werden, in denen aufgrund der Klimawerte das Risiko des Befalls besteht.

H. Rippen

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
 Fachgruppe für botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Mobile Datenerfassung bei der Fachgruppe für botanische Mittelprüfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

In der Fachgruppe für botanische Mittelprüfung wurde im Sommer 1988 ein tragbarer Computer (EPSON HX 20) zur Versuchsdatenerfassung angeschafft, von dem die Daten auf einen stationären IBM-PC übertragen werden.

An einem praktischen Beispiel soll auf dem Poster der Ablauf der Datenerfassung bis hin zur statistischen Auswertung demonstriert werden. Er ist in sechs sachlogisch aufeinander folgende Abschnitte untergliedert:

1. **Vorbereitung:** Der bestehende Versuchsplan des zu erfassenden Versuches muß in den mobilen Erfassungscomputer (EPSON) eingegeben werden. Dieses geschieht durch eine direkte Veränderung des selbstgeschriebenen BASIC-Erfassungsprogrammes.
2. **Datenerfassung:** Im Gewächshaus oder auf dem Versuchsfeld werden die Daten dialoggesteuert in den Erfassungscomputer (EPSON) eingegeben. Der Anschluß einer Waage (SARTORIUS) ist möglich; die Wägedaten werden per Knopfdruck direkt übernommen. Alle Daten werden auf einer Mikrocassette gespeichert.
3. **Datentransfer:** Die eingegebenen Versuchsdaten werden über Kabel zum PC (IBM) auf Diskette übertragen.
4. **Datenkontrolle:** Mit PC-Editorprogrammen (z.B. MSWORD) werden die übertragenen Versuchsdaten auf etwaige Fehler kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert.
5. **Datenauswertung:** Ein selbstgeschriebenes BASIC-Auswertungsprogrammes liefert als erste Auswertung einige deskriptive Kennzahlen des Versuches.
6. **Weiterverarbeitung:** Die erfassten Daten liegen in Tabellenform im ASCII-Format vor. Dadurch können sie von nahezu allen Standard-Programmen übernommen und verarbeitet werden. Die wichtigste Weiterverarbeitung dieser Daten ist die Verrechnung mit dem Statistikpaket SAS des BBA-Großrechners VAX.

A. Lukoschik

Beim Schlump 33 c, 2000 Hamburg 13

Untersuchungen zur Biologie der Kleinen Kohlfliege, *Delia radicum* (L.), und der Möglichkeit einer Prognose ihres Erscheinens im Kohl- und Rapsanbaugebiet um Glückstadt/Schleswig-Holstein

Eines der traditionellen Kohlanbaugebiete in Norddeutschland ist das Gebiet um Glückstadt (Schleswig-Holstein), in dem der Anbau von Blumenkohl dominiert. Wie in vielen Kohlanbaugebieten so wird auch dort alljährlich u.a. an Blumenkohl der Befall mit Larven der *Kleinen Kohlfliege*, *Delia radicum* (L.) registriert. *D. radicum* zählt zu den wichtigsten Phytophagen im Kohlanbau.

Im Unterschied zur Bekämpfung anderer, am Blumenkohl anzutreffender phytophager Insekten, erfolgt die Insektizidbehandlung gegen die Larven dieser Fliege bisher in der Regel routinemäßig prophylaktisch beim Ausbringen der Jungpflanzen vom Anzuchtbeet ins Freiland. Während der Freilandkultur werden je nach Befallsstärke und -intensität zusätzliche Behandlungen durchgeführt.

Die Bekämpfungsmaßnahmen stellen eine Gefährdung nicht nur für das Agrarökosystem dar. Die Brisanz wird dadurch erhöht, daß das erhoffte Ziel einer deutlichen Befallsreduzierung in der Regel, trotz mehrfacher Insektizidbehandlungen, nicht erreicht wird.

Ergebnisse der hier vorgestellten Arbeit - als Beitrag zur Entwicklung eines integrierten Pflanzenschutzprogrammes im Gemüsebau - waren u.a.:

D. radicum (L.) tritt im Raum Glückstadt ab Mitte April bis Ende Oktober / Mitte November mit drei sich überschneidenden Flugphasen im Jahr auf. Die erste Flugphase besitzt im dreijährigen Mittel die größte Abundanz auf der Basis der Flugaktivität.

Die Eiablage konnte von Anfang Mai bis Ende Oktober / Anfang November festgestellt werden. Eine eindeutige Beziehung zwischen der Zahl gefangener Imagines und der Anzahl je Pflanze und Zeit nachgewiesener Eier konnte (bei Blumenkohl) nicht bestimmt werden.

Die Prognose verschiedener Entwicklungsabschnitte der Flugphasen mit Hilfe der Temperatursummierung oberhalb von + 4 °C ist möglich.

Eine rechtzeitige Bodenbearbeitung sowie der Einsatz eines Kulturschutznetzes haben sich als wirkungsvolle Verfahren zur Kohlfliegenbekämpfung bzw. Befallsvermeidung bewährt.

W. Müller-Pietralla, M. Hommes und D. Söndgerath

Landwirtschaftskammer Rheinland, Bonn; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig; Technische Universität Braunschweig, Institut für Geographie und Geoökologie

Entwicklung eines computergestützten Simulationsmodells zur Prognose des zeitlichen Auftretens der Kleinen Kohlfliege (*Delia radicum* L.)

Für eine Befallsprognose der Kleinen Kohlfliege ist die Dynamik der Eiablage sowie der Einfluß extremer Witterungseinflüsse auf die Entwicklung der Eier und früher Larvenstadien von großer Bedeutung.

Zur Beschreibung der Populationsdynamik von *Delia radicum* in Abhängigkeit von Witterungsfaktoren wird ein Simulationsmodell auf der Basis des erweiterten Lesliemodells entwickelt. Mit diesem Modell ist man in der Lage, die zeitliche Entwicklung von Populationen mit mehreren Entwicklungsstadien zu berechnen. Das Modell setzt für jedes Entwicklungsstadium einen eigenen Leslieprozess an und koppelt diese Einzelprozesse durch gewisse Übergangswahrscheinlichkeiten.

Parallel zur Modellentwicklung werden im Rahmen des Projektes "Pflanzenschutz-Warndienst/Wetterdienst" * zur Verifizierung und Validierung des Modells Boniturdaten des Schädlings an fünf Standorten erhoben. Die dazugehörigen Wetterdaten werden durch automatische Wetterstationen aufgezeichnet.

Das Modell soll Entscheidungshilfen für notwendige Bekämpfungsmaßnahmen bieten sowie Hinweise für einen günstigen Pflanzzeitpunkt mit geringem Befall geben.

* gefördert vom Bundesministerium für Landwirtschaft

B. Steinbrenner, Heike Lischke und W. Zeller

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

Ein neues Modell zur Feuerbrandprognose

Eine effektive und ökologisch sinnvolle Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) setzt ein frühzeitiges Entdecken von ersten Symptomen der Krankheit voraus. Unser Ziel war es daher, den Ausbruch der Bakteriose möglichst präzise vorherzusagen.

Im Gegensatz zu bestehenden Prognosemodellen (BILLING, STEINER) die auf empirischer Grundlage erstellt wurden, basiert das von uns entwickelte Modell auf einem biologischen Konzept: der Simulation der Populationsdynamik von *E. amylovora*. Ausgangspunkt unserer Untersuchungen war die These, daß erste sichtbare Zeichen der Krankheit dann auftreten, wenn die Bakterienpopulation in der Pflanze einen bestimmten Wert erreicht. Dazu wurden Versuche im Phytotron und im Freiland mit künstlichen Blattinfektionen an verschiedenen Apfelsorten und Unterlagen ('Jonagold', 'Idared', 'Elstar', M26, M4) durchgeführt. Erste deutliche Symptome traten dann auf, wenn die Bakterienpopulation endophytisch jeweils einen Wert von 10^6 Zellen/Blatt überstieg, wobei in der Konzentration keine signifikanten Unterschiede zwischen hochanfälligen und weniger anfälligen Apfelsorten nachweisbar waren.

Das Modell simuliert die Populationsdynamik des Erregers weiterhin mit der Prämisse, daß sich diese als unbegrenztes Wachstum in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit beschreiben läßt. In Vorversuchen wurde deshalb der Einfluß von Temperatur, Niederschlag sowie Inokulumgröße auf die Populationsentwicklung hin untersucht und die entsprechenden Ergebnisse in das Modell integriert. Insgesamt stimmten die bezüglich der Dauer der Inkubationszeit und der Populationsdynamik von *E. amylovora* kalkulierten Aussagen des Modells gut mit den experimentell erfassten Daten überein.

Lindemann A., H. v. Alten

Institut für Pflanzenkrankheiten an der Universität Hannover

Förderung der vesikulär-arbuskulären Mycorrhiza durch
Bakterien und Fungizide

Ziel dieser Untersuchungen war es, Möglichkeiten zur gezielten Förderung der Mycorrhizierung von Pflanzen zu entwickeln. Die gleichzeitige Inokulation von VA-Mycorrhiza-Pilzen und dem Bodenbakterium *Bacillus cereus* führte zu einer beschleunigten Verpilzung des Wurzelsystems. Die gesteigerte Mycorrhizierung ließ sich an Lein und Gerste bis hin zu ca. vier Wochen nachweisen.

Die Applikation von *Bacillus cereus* stimulierte auch die Sporulation des Mycorrhiza-Pilzes. Die geförderte Mycorrhizierung konnte an allen geprüften Pflanzenspecies nachgewiesen werden; sie trat unabhängig vom verwendeten VAM-Isolat oder vom Alter der Bakterienkultur auf. Die gleichzeitige Inokulation von beiden Mikroorganismen löste an Lein Wachstumssteigerungen aus. Die Wirksamkeit der Bakterienapplikation wurde von der Bodenart beeinflusst und ließ sich nur in Parabraun- und Schwarzerde nachweisen.

Die Steigerung der Mycorrhizierung ließ sich an Gerste ebenfalls durch die Applikation von systemischen Fungiziden erzielen. In diesen Versuchen wurde sowohl der frühest mögliche Applikationszeitpunkt als die geringste noch wirksame Konzentration ermittelt.

Zur Aufklärung der Ursache einer gesteigerten Verpilzung wurde die Wurzelexsudation untersucht. Die mit Aqua dest. ausgewaschene Bodenlösung der Versuchstöpfe wies nach Applikation der Bakterien einen höheren Leitfähigkeitsmeßwert auf, was als Hinweis auf eine erhöhte Exsudation angesehen wurde. In Hydrokultur wird der Exsudation weiter nachgegangen und darüber hinaus ein direkter Zusammenhang zwischen der Wurzelexsudation und der Infektion durch VAM-Pilze gesucht.

J. Pohlen und D. Tapia Ramirez

Institut für tropische Landwirtschaft Leipzig - DDR
Nationale Landwirtschaftsuniversität Managua - Nicaragua

Einfluß von Bodenbearbeitung und Düngung auf die Unkraut-
zönose und den Ertrag von Phaseolus vulgaris L.

In einem zweifaktoriellen Feldversuch wurden im Jahre 1989 in der Versuchsstation "La Compania" bei San Marcos (480 m über NN, 11°55' nördl. Breite und 86°11' westl. Länge), Nicaragua, der Einfluß von Bodenbearbeitung (Minimal- und traditionelle Bodenbearbeitung) und Düngung (ohne und 8 kg N + 21 kg P je ha) auf die Abundanz und Dominanz der Unkräuter sowie Ertragsmerkmale bei roten Bohnen, Sorte Revolution 85, untersucht. Die Minimalbodenbearbeitung verringerte die Gesamtabundanz um 39 % und förderte die Präsenz monokotyler perennierender Arten. Bei traditioneller Bodenbearbeitung dominierten annuelle dikotyle Arten. Die Düngung beschleunigte das Kulturpflanzenwachstum und minderte somit die Unkrautabundanz. Die Biomasse der Unkräuter wurde durch die Minimalbodenbearbeitung um das Fünffache erhöht. Bei Düngung blieb die Stoffproduktion der Unkräuter um 48 % geringer. Das Auftreten von Insekten im Bohnenbestand und der Befallsgrad des Bohnensaatgutes mit Krankheitserregern war bei Minimalbodenbearbeitung plus Düngung signifikant vermindert. Mit 829 kg/ha erbrachte die Minimalbodenbearbeitung einen geringfügig höheren Trockenbohnen-ertrag als die traditionelle Bearbeitung (789 kg/ha). Fehlende Düngung führte zu einem verlangsamten Wachstum der Bohnen und verringerte den Kornertrag signifikant.

E. Sachs

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne, Hermannswerder 20 A, Potsdam 1560

Das Auftreten der Getreideroste in der DDR

In der DDR werden seit den 70er Jahren die Schaderreger an den landwirtschaftlichen Kulturen nach einheitlichen Methoden im Rahmen der Schaderregerüberwachung kontrolliert. Dazu gehören auch die wichtigsten Getreideroste.

In den DC-Stadien 22 - 30 und 60 - 69 werden die Befallsreihen folgender Rostkrankheiten dargestellt:

Zwergrost (*Puccinia hordei*) an Winter- und Sommergerste (jeweils ab 1981), Braunrost (*Puccinia recondita*) an Winterweizen (ab 1984) und Winterroggen (ab 1983). Als Kriterien der Befallsstärke werden "Prozent befallene Beobachtungseinheiten" (= 3. Blatt von oben) und "Prozent der Anbaufläche in Befallsklassen 3 und 4" (= bekämpfungsnotwendige Fläche) benutzt. Ein Vergleich der einzelnen Roste zeigt, daß Zwergrost an Wintergerste und Braunrost an Winterroggen die höchsten Befallswerte erreichen, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität in den einzelnen Jahren. Bei Braunrost an Winterroggen traten die stärksten Befallsunterschiede zwischen den Jahren auf. Der Befall von Zwergrost an Wintergerste und Braunrost an Winterroggen wies in den letzten 3 Jahren einen erheblichen Anstieg auf. Der Grund dafür wird im günstigen Überwintern der Pilze infolge der milden Winter gesehen. Gelbrost (*Puccinia striiformis*) an Winterweizen trat in den letzten Jahren nach langjähriger Befallsfreiheit wieder zunehmend auf. Höhere Befallswerte zeigten sich besonders in den Bezirken Rostock und Magdeburg. Da sich der Befall auf bestimmte Sorten konzentrierte, liegt der Verdacht nahe, daß Veränderungen im Gelbrost-Rassenspektrum eintraten. Der Kronenrost (*Puccinia coronata*) blieb in den vergangenen 10 Jahren weitgehend ohne Bedeutung.

Information, Dokumentation

Jaskolla D., P. Koronowski, M. Scholz und W. Sicker

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Dokumentationsstelle für Phytomedizin
Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz, Berlin-
Dahlem

PHYTOMED - eine deutsche Datenbank der internationalen phytomedizinischen Literatur

Die Dokumentationsstelle für Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Berlin-Dahlem erstellt seit 1965 die Datenbank PHYTOMED. Sie dokumentiert die internationale phytomedizinische Literatur aus den Bibliotheksbeständen der BBA. Eine Zusammenstellung der berücksichtigten Haupt- und Teilfachgebiete findet sich in einem Informationsblatt über die Datenbank PHYTOMED.

Es kommen ca. 1500 Zeitschriften und Schriftenreihen aus Wissenschaft und Praxis, ca. 500 Monographien einschließlich Dissertationen, Kongreß- und Jahresberichten etc. sowie ca. 1000 Sonderdrucke zur Auswertung. Der Gesamtbestand der Datenbank PHYTOMED umfaßt zur Zeit 380000 Literaturzitate bei einem jährlichen Zuwachs von 16000. Die Eingabe der erfaßten Literatur in die Datenbank (updating) erfolgt vierteljährlich. Das gedruckte Abbild der Datenbank erscheint viermal im Jahr als "Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur - Neue Folge -".

Als Teil des Fachinformationssystems Ernährung, Land- und Forstwirtschaft (FIS-ELF) liefert die Dokumentationsstelle für Phytomedizin Literaturzitate aus ausgewählten, deutschsprachigen Zeitschriften für die nationale Datenbank ELFIS und die unter dem Namen AGRIS bekannte Datenbank der FAO.

Die Datenbank PHYTOMED wird vom "Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information" (DIMDI, Weißhausstr. 27, 5000 Köln 41) betreut und von der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI, Villichgasse 17, 5300 Bonn 2) angeboten. Weiterhin liegt sie -betreut vom FIZ Chemie Berlin- beim "Scientific and Technical Information Network" (STN-International, Postfach 2465, 7500 Karlsruhe 1) auf. Nach Vertragsabschluß mit dem Host und der Erteilung einer Zugangs-

berechtigung (password) kann jedermann bei Vorhandensein entsprechender Hard- und Software (z.B. PC) über Bildschirm und Datenfernübertragung via Wählanschluß oder DATEX-P gegen Gebühr Literaturnachweise zu phytomedizinischen Themen abfragen. Hilfen für die Durchführung des Dialoges kann sich der Benutzer entweder direkt am Bildschirm (online) durch Abruf einer Info-Seite oder durch die Benutzung des Handbuches über die Dialogsprache GRIPS bzw. eines auf die Datenbank PHYTOMED bezogenen Merkblattes, das vom DIMDI, der ZADI oder STN bezogen werden kann, geben lassen. Ferner steht ein PHYTOMED-Benutzerhandbuch zur Verfügung sowie der deutsch- und englischsprachige Thesaurus PHYTOMED (Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 230, 1986, 225 S.). Seit 1984 können alle biologischen Objekte unter ihrem Art- oder Gattungsnamen (vorher nur unter ihrem Gattungsnamen) gefunden werden, Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln nach ihren ISO-Namen, Literatur über rückstandsanalytische Methoden unter den gebräuchlichen Abkürzungen dieser Methoden, z.B. HPLC abgefragt werden.

Als Ergebnis einer Suche (Recherche) erhält der Benutzer eine Liste von Literaturhinweisen, die neben einigen systembedingten Angaben, Autorennamen, Titel einschließlich englischer Übersetzungen die Quelle und Schlagworte sowie gelegentlich Zusammenfassungen enthalten. Diese Liste kann mittels eines eigenen Druckers oder vom Rechenzentrum gedruckt und durch die Post zugestellt werden. Sie ist auch auf Diskette lieferbar. Unabhängig von dem selbständigen Recherchieren bleibt die Möglichkeit der Dokumentationsstelle für Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, D-1000 Berlin 33, Königin-Luise-Str. 19, schriftlich oder fernmündlich (030/8304-211, -212, -260) einen Suchauftrag als Einzel- oder Dauerauftrag zu erteilen. Dazu empfiehlt es sich, das spezielle Suchauftragsformular zu verwenden. Die Erledigung eines einfachen Suchauftrages kostet DM 50,--. Die Entgelte bestimmen sich nach der Benutzungs- und Entgeltordnung des Bundes im Bereich des BMELF vom 01.01.1985.

Scholz, M. und W. Laux
Dokumentationsstelle für Phytomedizin Berlin-Dahlem

Auswertung der Pflanzenschutzliteratur: Datenbank PHYTOMED

Die in der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt eingehende Literatur wird nach bibliothekarischer Bearbeitung bzw. Katalogisierung zunächst zur formalen und inhaltlichen Auswertung an die Dokumentare geleitet. Diese Arbeit geht über die Zuteilung von Schlagworten bzw. eine grobe Einteilung nach Sachgebieten oder Themen hinaus. Inhaltliche Erschließung zielt auf eine komprimierte Beschreibung des in einer Abhandlung Dargestellten hin. Fachliche Zuordnungen und die Einordnung in das biologische System erfolgen anhand einer Sammlung von definierten Bezeichnungen (Thesaurus). Diese sind in Anlehnung an die Fachsprache und im Hinblick auf ihre Funktion, den Inhalt einer Veröffentlichung zum Zweck der Ordnung des Wissens zu erschließen, zusammengestellt. So kommt z.B. der Ausschaltung synonyme Bezeichnungen besondere Bedeutung zu. Die Zuordnung von Begriffen des Thesaurus zu bibliographischen Angaben (Titel, Quelle etc.) dient dazu, das veröffentlichte Wissen zu speichern und wiederaufzufinden. In der Dokumentationsstelle für Phytomedizin werden die so bearbeiteten Literaturzitate formatiert auf Magnetband erfaßt. Geeignete Programme bereiten diese Daten zur Datenbank PHYTOMED derart auf, daß in ihr nach Sachverhalten, mittels der zugeordneten Schlagworte oder der im Titel der Arbeit oder Zeitschrift enthaltenen Worte gesucht werden kann. Die Dialogsprache (GRIPS) ermöglicht durch Verwendung bestimmter Kommandos und zugehöriger Operatoren (z.B. Find Fungizid and Erysiphe oder: Find Triticum or Hordeum) die Wiederauffindung der Literaturzitate. Suchergebnisse aus der Datenbank können lokal oder bei den Datenbankanbietern (DIMDI, STN) gedruckt oder dem Benutzer auf Diskette gespeichert zur Verfügung gestellt werden. Neben der elektronischen Datenbank gibt es eine gedruckte Ausgabe die "Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur - Neue Folge", die Autorenregister und mehrsprachige Inhaltsverzeichnisse enthält. Mit dem ebenfalls vorhandenen Schlagwortregister kann in ähnlicher Weise wie in der Datenbank recherchiert werden.

P. Koronowski

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz, Berlin

Ein Literatur- und Informationsdienst auf dem Gebiet des
Pflanzenschutzes für die Dritte Welt

Zu den stark begrenzenden Faktoren der Welternte an pflanzlichen Gütern zählen Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter. Durch sie gehen dem Menschen jährlich 30 - 35% des möglichen Ertrages vor der Ernte und nochmals 10 - 20% nach der Ernte verloren. Von diesen Verlusten sind besonders die ärmeren Ländern der Dritten Welt betroffen, wo es zu ernsthaften ökonomische und sozialen Auswirkungen kommen kann. Die Sicherung der Ernten ist deshalb immer noch eine der Hauptaufgaben der Agrarhilfe in den Entwicklungsländern. Sie hat unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen, wie auch der ökologischen Gegebenheiten dieser Länder den Aufbau eines leistungsfähigen Pflanzen- und Vorratsschutzes zum Ziel. Dies setzt jedoch einen hohen Stand an Wissen und Erfahrung voraus, dessen Grundlage die nationale und internationale Fachliteratur ist. Aber gerade auf diesem Gebiet fehlt es den Entwicklungsländern an den nötigen Voraussetzungen. Ein geringes Budget, Devisenmangel und das Fehlen eines effektiven Bibliotheks- und Dokumentationswesens lassen viele Entwicklungsländer an dem gewaltigen Informationsangebot der Industriestaaten nicht teilhaben. Auch die kostenlose oder verbilligte Abgabe von Fachliteratur über internationale Geberorganisationen, wie Weltbank und internationaler Währungsfond erreichen meist nur die großen Agrarforschungszentren. Um auch kleinere Forschungseinheiten oder Agrarprojekte den Zugang zur internationalen Fachliteratur und der oft sehr wichtigen, aber nur in geringer Zahl vorhandenen und daher schwer erhältlichen "non conventional literature" zu verschaffen, wurden in verschiedenen Industriestaaten Informationszentren eingerichtet, die einen Frage- und Antwortdienst auf wichtigen Teilgebieten der Agrarhilfe unterhalten.

Für den Sektor Pflanzen- und Vorratsschutz wird dieser Dienst von INTROP (Informationzentrum für tropischen Pflanzenschutz) der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,

Berlin wahrgenommen. Durch den problemlosen Zugang über den normalen Postverkehr steht damit auch weniger leistungsstarken, in Entwicklungsländern tätigen Institutionen und Projekten die notwendige Fachliteratur im Rahmen des technisch und finanzielle Machbaren zur Verfügung, denn als Antwort erhält der Fragende nicht nur speziell auf sein Pflanzenschutzproblem zugeschnittene Hinweise zur neusten Literatur, sondern, soweit möglich, auch die Originalarbeiten als Kopien. Daneben können ihm weitere Informationen über die zur Zeit laufenden Projekte zur gleichen oder ähnlichen Problemstellungen gegeben werden. Ferner wirkt INTROP beratend auf den Gebieten des Bibliotheks- und Dokumentationswesens.

Zur Wahrnehmung dieser Dienste nutzt INTROP u. a. die sehr leistungsstarken, auf dem naturwissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Sektor bezogenen Datenbanken PHYTOMED, BIOSIS, CABI und AGRIS sowie den hochqualifizierten, umfangreichen Bibliotheksapparat der eigenen Anstalt und dessen Möglichkeiten zur nationalen und internationalen Fernleihe über IFLA und AGLINET mit den internationalen großen Landwirtschaftsbibliotheken. In Verbindung mit seiner Informationstätigkeit steht INTROP mit zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen auf nationaler und internationaler Ebene in Kontakt. Hierzu zählen vor allem die Agrarforschungszentren in den Tropen und Subtropen, wie CIAT, Kolumbien; CIP, Peru; CIMMYT, Mexiko; IITA, Nigeria; ICIPE, Kenia; ICARDA, Syrie; ICRISAT, Indien; IRRI Philippinen; MARDI Malaysia. Sie helfen INTROP, seiner Aufgabe nachzukommen, auch unter schwierigen örtlichen Verhältnissen eine ausreichende Literaturinformation auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes sicherzustellen, daneben nutzen sie ihrerseits die Dienste von INTROP. Bei der Betreuung von deutschen Entwicklungshilfeprojekten im Ausland bzw. der entsprechende Counterparts und Institutionen unterhält INTROP ferner Partnerschaften zur GTZ, ATSAF, DES, FAO und anderen Organisationen der Entwicklungshilfe.

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Abel, C.	83, 84, 117	Berkelmann, B.	289
Abu-Garbieh, W.	66	Berndt, H.	262
Achten, W.	278	Bielka, F.	150
Adam, L.	107, 152, 190	Bieri, M.	229
Ahlsdorf, B.	92	Binner, R.	93
Albert, R.	287	Bircher, R.	441
Al-Raddad, A.	254	Birchmore, R.	209, 211
Al Raddad Al Momany, A.	66	Birckenstaedt, E.	273
Altenburger, R.	119, 402, 403, 404	Bißhört, S.	203
Altmann, R.	225	Blago, N.	57
Andersch, W.	300, 318	Blankenagel, R.	202, 218
Andlauer, W.	233	Bleiholder, H.	466
Anthon, H.	440	Blommers, L.	326
Arndt, R.	489	Bochow, H.	256, 293
Auer, E.	384, 385	Bodendörfer, H.	157
Auerswald, H.	23, 61	Bödeker, W.	96, 101, 119
Aumenn, J.	452, 456	Boehncke, A.	95
Bachhaus, G.-F.	97, 301	Böhnke, B.	270
Badawy, H.M.A.	474	Böttger, W.	168, 171
Bäcker, G.	427, 428, 440	Bogenschütz, H.	278
Bätz, W.	479	Bonin, J.	391
Baier, B.	88	Bosch, J.	74
Balder, H.	42, 44, 113, 277, 283, 399	Bourgeois, E.	121
Balluff, M.	388	Brandes, W.	196, 197
Ballschuh, D.	353	Brandl, F.	412
Baloch, K.	131, 395	Braul, H.-J.	263
Banasjak, U.	126, 480	Brendel, G.	240, 427, 428, 440
Bargel-Faul, M.	109	Brinkmann, G.	79
Baron, G.	314, 328	Brinkmann, R.	27, 62
Bartel, W.	463	Brückner, G.	268
Bartels, G.	128	Brumhard, B.	91
Basédow, T.	82	Bruns, C.	24
Bauer, K.	406	Brunner-Keinath, S.	59
Baufeld, P.	46	Buchenauer, H.	174, 217, 272, 351, 352, 368
Becker, F.-A.	392	Bucsi, C.	193
Bedlan, G.	32	Bübl, W.	50
Beer, E.	153	Büchs, W.	86, 118
Beer, W.W.	149	Büschbell, T.	135
Beitz, H.	93	Büttner, C.	284
Beneda, J.	184	Burkhard, J.	485
Benn, W.	443	Burth, U.	192, 414
Bergstrom, L.	131	Buschhaus, H.	209, 211, 217

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Butin, H.	282	Brewes-Alvarez, R.	68
Cabral, R.	120	Drohsinn, G.	51
Callies, R.	404	Drossel, O.	278
Cammenga, H.K.	124	Brüge, U.	255
Carganico, H.-A.	99	Duda, A.	446
Casperson, G.	320	Dufraine, A.	433
Castaneda, O.	241	Dujesiefken, D.	43, 44, 73, 283
Ceynowa, J.	342	Duben, J.	467
Christen, O.	161	Dunsing, M.	480
Christiansen-Weniger, P.	481	Dybas, R.A.	228
Clemens, C.D.	452	Ebrahim-Nesbat, F.	267
Conradt, S.	384	Eckert, S.	420
Conrad von Heydendorf-Scheel, R.	231	Ehle, H.	105, 411
Craven, A.	381	Ehlers, R.-U.	302, 303, 457
Czarnecki, E.	86, 118	Ehrig, C.	92
Daebeler, F.	344	Eichhorn, K.W.	201, 237, 421, 425, 426, 451
Dahdahnbiglou, R.	361	Eidt-Wendt, J.	176
Dahm, H.	272	Elbert, A.	314
Dahmen, H.	213	Elmsheuser, H.	192, 441
Dalchow, J.	160, 162	Engel, R.	330
Dammer, K.-H.	146	Englert, W.D.	332
Daniels, A.	212	Epke, K.	491
Darda, G.	475	Eppler, A.	114, 149, 357, 358, 359, 360, 361, 405
Darsow, U.	260	Ergelen, C.	314
Day, S.	131	Eul, A.	210
Dechet, F.	451	Fahl, G.	403
Decker, H.	445	Falconi, C.	324, 336
Dehne, H.-W.	196, 197, 275	Faust, M.	96, 119, 402, 403
Demchak, R.J.	228	Fehrman, H.	262, 268, 411
Deuker-Isermeyer, E.	339	Felsenstein, F.G.	207
Dickler, E.	54, 57, 326	Ferber, H.	49, 200
Dieke, A.	28	Feser, M.	473
Diekmann, M.	493	Firsching, K.-H.	186
Dietzel, E.	425	Fischbeck, G.	207
Dinter, A.	87, 235	Fischer, W.	444, 446
Distler, B.	186	Fleischmann, C.	351
Dommermuth, H.	56	Flößer, H.	121
Dornbusch, H.	113	Flüh, M.	382
Dornhege, H.	435	Förster, P.	85
Dorobak, E.	480	Forster, R.	34, 35
Dowe, A.	445	Prahn, J.	174, 491
Brandarevski, C.	267	Freier, B.	46

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Freier, K.	290, 324	Groß-Spangenberg, A.	65
Friedel, E.	40	Grote, D.	193
Fritsche, H.	177	Grünberg, M.	299
Fritzsché, R.	288	Grüntzig, M.	261, 350
Fuchs, E.	261	Grunewaldt-Stöcker, G.	286
Führ, F.	91	Gruppe, W.	360
Führling, M.	284	Gülec, S.	251
Fukushima, S.	120	Günzelmann, F.	341
Gaber, K.	414	Güttler, J.	222
Gabler, J.	177	Gutsche, V.	483
Gärtner, F.	378	Haardt, H.	323
Gabske, V.	468	Habermeyer, J.	140
Galli, P.	48, 304	Heck, H.	466
Garvert, V.	389	Hacker, E.	406
Gasser, A.	317	Häfner, M.	94
Gebauer, S.	417	Haenel, H.-D.	489
Geiger, H.H.	155	Hänbler, G.	275
Geisler, K.	288	Härig, R.	97
Gemacke, H.	89	Häugler, W.	380
Gerowitt, B.	167	Hagmeyer, M.	412
Gerwien, A.	303	Hahn, E.	152, 408
Glattkowski, H.	206	Hain, T.	359
Glemnitz, M.	75	Hakol, K.	120
Göbel, B.	458	Hämacher, J.	355
Goedicke, H.-J.	214	Hammer, W.	76
Götz, E.	260	Hans, R.	125
Gottschali, R.	24	Harries, V.	306
Gottschild, D.	124	Harries, W.	231
Gottwald, R.	54	Hartlieb, H.	252
Gräff, S.	132, 220	Hartmann, S.	264
Gräpel, H.	51	Hartwig, J.	225, 300, 328
Grant, R.	395	Harzer, U.	326
Green, S.	477	Hasegawa, R.	120
Greiner, A.	188	Hass, R.B.	231
Griesbach, E.	29	Hassen, S.A.	312
Grimme, L.H.	96, 119, 402, 403, 404	Hau, B.	154, 242
Groeger, U.	163	Hauptmann, S.	195
Gröner, H.	327, 431	Heidel, W.	157
Groll, E.	487	Heimann-Detlefsen, D.	79
Groll, U.	483	Heimbach, U.	83, 84, 86, 117, 118, 232
Groß, M.	249	Heinig, S.	480
Groszkopf, K.	339	Heinrich-Siebers, E.	108

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Beitzfuß, R.	167, 206, 250, 267, 340	Hurle, K.	377, 378
Bellwald, K.H.	352, 367, 368	Hutcheon, J.A.	143
Bemmen, C.	223, 224	Ibenthal, W.D.	250
Bempier, C.	156	Inkman-Koch, A.	426
Benze, M.	183	Ipach, R.	421
Bentschel, K.-D.	293	Ito, N.	120
Berger, G.	220, 221, 222	Jacob, A.	278
Berscheid, R.	477	Jacob, M.	256
Betzler, J.	262	Jahn, M.	214, 414
Beupel, K.	129	Jahn, P.E.	411
Bevesi, M.	257	Jaskolla, D.	501
Beye, U.	213	Jelkmann, W.	459
Beyer, W.	178	Johann, G.	400
Hildebrandt, A.	76, 102, 436	Jordan, V.W.L.	143
Hildenhagen, R.	34, 35	Jung, B.	390
Hill, G.	239	Junge, H.	290, 324
Hille, M.	76	Käsbohrer, M.	187
Hindorf, H.	172, 173	Kaiser, F.	167
Hinz, T.	437	Kalter, K.	317
Hirte, W.	299	Kape-Alban, E.	357
Hirte, W.F.	320	Karg, W.	46, 47, 88
Höfer, M.	240	Karl, E.	363
Höllner, C.	309, 481	Kaspers, H.	197
Höltermann, F.	215	Kassemeyer, H.-H.	347
Höxter, H.	155	Kast, W.K.	219, 238
Hoffmann, G.	164	Kaul, P.	417
Hoffmann, G.-M.	133	Kees, H.	379
Hoffmeister, T.	481	Keßler, H.	261, 350
Hofmann, B.	376	Kemmer, A.	377
Hohgardt, K.	122, 125	Kennel, W.	58
Holst, H.	239, 241, 244, 246, 357	Kersting, E.	426
Holtzschulte, B.	340	Kersting, U.	354
Holz, B.	216	Ketterer, N.	219
Holzmann, A.	99	Kheder, M.A.	349
Hommel, B.	294	Kiehns, U.	401
Honnes, M.	34, 35, 305, 486	Kieper, F.	352
Hoppe, F.-H.	339, 401, 471, 472, 474	Kilian, M.	265
Hoppmann, D.	239	Klaassen, H.	385, 390, 392
Horst, W.J.	33	Klein, A.	359
Hoshiya, T.	120	Klein, W.	78
Huber, J.	132, 322	Kleinhenz, B.	234
Huber, W.	49, 200	Kleinlagel, B.	423
Huger, A.M.	221	Kellner, G.	339

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Klement, Z.	257	Kyrion, G.	176, 367
Klementz, D.	214	Laermann, H.-T.	105
Klanner, M.F.	279	Landes, M.	392
Klingauf, F.	220, 221, 222, 308	Langelüddeke, F.	389, 466
Kloskowski, R.	130	Langenbruch, G.-A.	299
Kluge, E.	483	Langerfeld, E.	479
Kluge, S.	370	Lattauschke, E.	29
Knirsch, J.	111	Lauenstein, G.	434
Knösel, D.	28	Lauer, F.	345
Knuth, F.	449	Laun, N.	60
Koch, G.	259	Laux, W.	503
Koch, H.	416	Lazar, A.	358
Koch, W.	26	Leadbeater, A.	192
Köhler, S.	439	Lederer, W.	41
Köhn, S.	461	Leibfritz, D.	404
Köllner, V.	305	Lesan, V.	358
Köppen, G.	404	Lesemann, D.-E.	362
Kötter, U.	375	Liese, W.	43, 277
Kötting, K.	391	Liesenfeld, R.	64
Kondorosi, A.	257	Limpert, E.	204
Konradt, M.	223, 224	Lindemann, A.	498
Koronowski, P.	501, 504	Lindner, K.	414
Kosch, K.	469	Lischke, H.	497
Kowalewski, A.	222	Löcher, F.	205
Krämer, I.	478	Löpmeier, F.-J.	484
Kral, S.	270	Lorenz, D.	237, 425
Kranz, J.	240, 440	Lorenz, G.	205, 220
Krause, U.	235, 457	Louis, F.	333
Krebs, E.	290, 324	Lucas, J.A.	212
Krebs, E.-K.	37	Ludewig, C.	418
Kreft, L.	403	Ludwig, W.	155
Kremer, M.	138	Lück, R.	329
Krüger, B.	126	Lückert, H.	25
Kühl, A.	158	Lüth, P.	465
Kühne, K.-S.	311	Lütjen, K.	402
KümmeI, K.	430	Lukoschik, A.	495
Kürzinger, W.	260	Lundehn, J.-R.	122, 123, 125
Kubiak, R.	201	Lutz, A.	379
Kuck, K.-H.	275	Lutze, G.	487
Kuo-Sell, H.-L.	313	MacConnell, J.G.	228
Kunisch, M.	26	Macek, J.	110, 325
Kuntzsch, E.	147	Maes, P.	273
Kunze, L.	346	Maixner, M.	236

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Mangold, D.	220	Neubert, S.	106
Manthey, M.	96	Neugebauer, M.	249
Mappes, D.	195	Neuhaus, C.	356
Marcussen, K.	369	Neumann, U.	317, 226
Markgraf, K.	25	Neururer, H.	372
Marzok, K.	166	Nienhaus, F.	477
Matjaz, K.	325	Niemann, P.	396, 397
Mauler-Machnik, A.	134, 467	Nieter, I.	109
Mavridis, A.	69	Nirenberg, H.	160
Mayer, A.	404	Nöllenburg, M.	257
McGibbon, A.	131	Nelting, H.-G.	95, 124, 130
McCracken, A.	441	Nordmeyer, H.	396
Meier, U.	38, 67, 398, 399	Obenauf, U.	371
Mendgen, K.	334, 336, 337	Obst, A.	142, 144
Menschel, G.	411, 442	Oerke, E.-C.	270
Merkelbach, H.	189	Ohl, L.	258
Merz, F.	36	Ohme, J.	387
Meyer, A.M.	393	Ohme, R.	353
Meyer-Kahsnitz, S.	369	Ohnesorge, B.	163, 330
Miedaner, T.	155	Olatunji, G.A.	315
Miedtke, U.	58, 71	Oldenburg, S.	62
Mielke, H.	159	Ostarhild, H.	432
Milde, G.	92	Otte, A.	104
Möllenbruck, G.	476	Otto, F.	261
Möschke, M.	370	Overbeck, H.	225
Mohr, H.D.	243	Overhoff, A.	454
Moldenhauer, J.	490	Pak, H.A.	242
Molthan, J.	115	Palm, G.	52
Moosmann, A.	26	Palutt, B.	376
Mosch, J.	316	Panzér, S.	414
Motte, G.	54, 414	Parnemann, H.	122, 125
Mrozik, H.	228	Patschke, K.	190
Mühlschlegel, F.	381	Paul, V.H.	273, 341
Mülle, G.	185	Paul, W.	438
Müller, F.	186, 380, 388, 393	Pawlizki, K.-H.	98
Müller, H.	480	Pearson, R.S.	236
Müller, J.	455	Peberdy, J.P.	212
Müller-Pietralla, W.	496	Pehl, L.	282
Müller-Wegener, U.	92	Peiz, H.-J.	435
Münks, K.-W.	391	Pepin, R.	188
Nasir, M.	471	Peters, G.	321
Naß, P.	134	Petzold, R.	103
Nau, K.-L.	187, 378, 382	Pfeilstetter, E.	346

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Pflaumbaum, J.	414	Sackenheim, R.	219
Picard, K.	198	Saksirirat, W.	472
Plate, H.-P.	7	Saleh, H.	66
Plescher, A.	107	Sammler, P.	407
Pluschkell, H.J.	191	Sander, E.	327, 366, 475, 476
Poehling, H.-M.	87, 235, 286, 310, 486	Sanftleben, H.	112
Pölkling, A.	308	Sarkar, S.	460
Pogány, E.	98	Sauer, H.	295
Pohlan, J.	499	Sauerborn, J.	373
Pommer, E.-H.	220	Saur, R.	205
Pons, J.	210	Schade, M.	307, 321
Portwood, D.	131	Schädlich, F.	165, 186
Preiser, F.A.	228	Schaefer, H.-J.	70
Proeseler, G.	348	Schäfer-Fregl, R.	448
Prüter, C.	269, 271	Schäufele, W.	374
Püllen, P.	185	Schenke, D.	126
Puhl, T.	208	Scherer, M.	220
Radics, L.	75	Schickedanz, F.	215
Raffel, H.	423	Schiewe, A.	337
Raum, J.	137	Schiller, R.	188
Reich, B.	367, 368	Schimanski, H.-H.	350
Reimann-Philipp, R.	68	Schindler, D.	54
Reinecke, P.	300	Schirra, K.-J.	333
Reisener, H.J.	247	Schlang, J.	447
Reiser, M.	327	Schliephake, E.	288
Richter, K.	70	Schliasske, J.	482
Rimpler, J.	352	Schlösser, E.	293
Ringel, R.	422	Schlotter, P.	366, 394
Rippen, H.	398, 494	Schmidt, A.	407
Robertson, W.M.	456	Schmidt, C.	329
Rode, H.	45	Schmidt, H.	93
Röder, A.	488	Schmidt, H.-E.	363, 364
Rößner, J.	448, 454	Schmidt, K.	429
Roos, H.	189, 208	Schmidt, R.	92
Rudolph, K.	69, 248, 249, 257	Schmid-Vieigut, B.	280
Rückrich, K.	246	Schmiedeknecht, G.	296
Rüdel, M.	451	Schmolke, E.	394
Rühling, W.	428	Schnutzler, K.	54
Ruppert, V.	116	Schneider, B.	458
Russel, P.E.	209, 211	Schneider, S.	221, 279
Rutschke, V.	407	Schön, H.	76, 102, 436
Sachs, E.	500	Schönbeck, F.	176, 255, 263

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Scholz, M.	501, 503	Stachewicz, H.E.	192
Scholz, P.	414	Stackebrandt, E.	457
Schorn-Kastan, K.	464	Stahl, C.	366
Schröder, G.	488	Stammier, G.	72
Schröder, J.	386	Stanarius, A.	348
Schröder, M.	345	Staub, T.	213
Schüler, C.	24	Staus, R.	466
Schürmann, P.	278	Steden, C.	427, 428
Schulz, F.A.	170	Steinbranner, B.	497
Schulz, T.	237	Steiner, G.	129, 263, 292
Schulz, U.	196	Stenzel, K.	300, 328
Schulzke, D.	165	Stephan, V.	143
Schumann, K.	77	Stindt, A.	297
Schuster, G.	353	Stoessel, S.	302
Schuster, R.-F.	450	Storck-Weyhermüller, S.	86
Schwack, W.	121, 231	Stork, A.	91
Schweizer, H.	229, 230	Storzer, W.	95
Seemer, H.	202	Stübler, D.	351
Seemüller, E.	43, 39, 458	Sturhan, D.	453
Seibt, H.	353	Strathmann, S.	390
Seidel, G.	338	Sträßburger, F.	19
Seidel, K.	51	Straub, M.	243
Seidel, P.	175	Struck, C.	250
Sell, P.	313	Syring, K.-M.	484
Sengonca, G.	183, 234, 307, 321, 331, 354	Sziget, G.	348
Sermann, H.	289	Tapia Ramirez, D.	499
Sicker, W.	501	Tasca, G.	63
Sieber, G.	155	Tammen, K.-H.	50, 246
Siebers, J.	123, 124, 130, 285	Tenhumberg, B.	310
Siebert, R.	195	Terwey, D.	460
Siegle, H.	194	Tesche, M.	281
Siering, G.	54, 407	Theuerkauf, A.	182
Sikora, K.A.	450	Theiss, S.	79
Smita, F.H.	457	Thörl, J.	119
Smolka, S.	31, 96	Toben, E.	69
Snel, M.	131	Tränkner, A.	64
Söndgerath, D.	496	Trapp, A.	45
Somlyai, G.	257	Trankle, A.	90
Sopp, E.	244	Triebel, U.	189, 208
Speckmann, H.	438	Triebskorn, R.	230
Spiegel, B.	211	Trube, P.	155
Spioles, M.	416	Trzebitzky, C.	280
Stehárová, A.	181	Turhan, G.	298

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Uhl, G.	419	Wendt, U.	227
Ulber, B.	490	Wenk, C.	168
Ulrich, W.	221	Wenz, M.	217
Ulrich, W.R.	274	Werres, G.	173
Underberg-Ruder, H.A.	462	Westphahl, B.	149
Underorf, K.	132, 322	Wetzsl, T.	178
Unger, J.	24	Wick, M.	299
Unger, J.-G.	464, 468, 470	Wiezorke, I.	172
Uphoff, H.	360	Wilhelm, B.	50
Vanachter, A.	30	Wilhelm, O.	226
van den Boom, T.	466	Wilk, J.H.	410
van der Maarel, H.	192	Wilkening, A.	95, 122, 125
van Sloun, P.	345	Williams, H.J.	309
van Vuurde, J.W.L.	462	Willms, H.	291
Verroet, J.-A.	136, 141	Winstel, K.	169
Verschwele, A.	397	Wissemeier, A.H.	33
Villich-Meller, V.	148	Witzenberger, A.	466
Vinson, S.B.	309	Wobanka, W.	40, 289
Vlak, J.M.	322	Wolf, G.	24, 127, 182 289, 291, 464, 468, 469, 470
Voges, U.	491	Wolf, N.	93
Voget, M.	81	Wolf, P.	139
Vogtmann, H.	24	Wührer, B.	312
Volk, T.	174	Wulf, A.	123, 277, 285
Volkmar, C.	162	Wydra, K.	248
von Alten, H.	129, 498	Wygoda, J.	417
von der Heyde, J.	231, 306	Wyss, U.	253, 452, 456
von Tiedemann, A.	151, 180, 268, 329	Zebitz, C.P.W.	62, 269, 276, 271
Voss, J.	38, 67	Zech, B.	186
Walch, H.	245	Zaise, K.	338
Wallinöfer, P.	98	Zeller, W.	24, 72, 295, 316
Walter, C.	320	Zhang, X.E.	332
Walz, A.K.E.	319	Zinknagel, V.	146
Weber, E.	466	Zolnir, M.	325
Weber, G.E.	179, 251, 492	Zornbach, W.	343
Weber, J.	463	Zschaler, H.	415, 439
Wehling, A.	232	Zwerger, P.	178
Wehner, F.	468		
Weinert, J.	127		
Weiss, M.	194		
Weller, S.H.	409		
Weltzien, H.C.	65, 219, 297, 319		