

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

Heft 203

Oktober 1981



43. Deutsche
Pflanzenschutz-Tagung
in Hamburg,
5.-9. Oktober 1981

Berlin 1981

*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 3-489-20300-3

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

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Deutsche Pflanzenschutz-Tagung <43, 1981, Hamburg>:
43. [Dreiundvierzigste] Deutsche Pflanzenschutztagung:
in Hamburg, 5.-9. Oktober 1981/ hrsg. von d. Biolog.
Bundesanst. für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem.
- Berlin, Hamburg: Parey [in Komm.]: 1981.
(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für
Land- und Forstwirtschaft Berlin Dahlem; H. 203
ISBN 3-489-20300-3
NE: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirt-
schaft <Berlin, West, Braunschweig>

© 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. Werden einzelne Vervielfältigungsstücke in dem nach § 54 Abs. 1 UrhG zulässigen Umfang für gewerbliche Zwecke hergestellt, ist an den Verlag die nach § 54 Abs. 2 UrhG zu zahlende Vergütung zu entrichten, die für jedes vervielfältigte Blatt 0,40 DM beträgt.

1981 Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61.
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62. Buchbinder: C.F. Walter, 1000 Berlin 61.

Inhalt

	Seite
Otto - Appel - Denkmünze für Herrn Professor Dr. Waldemar Madel	1
Heitefuß, R.: Verleihung des Julius - Kühn - Preises 1981 an Dr. Ingolf Schuphan	9
Schuphan, I.: Untersuchungen zur Metabolisierung und Bilanzierung von Pflanzenschutzmitteln als Beitrag zum integrierten Pflanzenschutz	12
<u>Vorträge in der Plenarsitzung</u>	
Knösel, D.: Probleme des Pflanzenschutzes im Raum Hamburg	29
Sauthoff, W.: Tendenzen des Pflanzenschutzes im Zierpflanzenbau	41
Heitefuß, R.: Aufgaben und Ziele phytomedizinischer Forschung	54
<u>Kurzfassungen der Vorträge in den Sektionssitzungen</u>	
Ackerbau (Sektion I, II, III)	
Hanuß, K. und Oesau, A.: Fallstudien als Entscheidungs- hilfen in Pflanzenschutzsystemen	61

L a u e n s t e i n , G. : Versuche zur Bekämpfung der Feldmaus (<i>Microtus arvalis</i> (Pallas)) auf Grünland mit Hilfe eines Giftköderpräparates ("Lepit") und von integrierten Maßnahmen	91
R e s c h k e , M. : Biologische Verfahren zur Entkrautung von Entwässerungsgräben und ihre Integration in bestehende Unterhaltungsverfahren, ein Beispiel für Teilsysteme des integrierten Pflanzenschutzes auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung	92
R e u ß , H.-U. und B a c h t a l e r , G. : Entwicklung der Unkrautflora einer Alten Dreifelder-Fruchtfolge 1968 - 1978 bei abgestufter Anbauintensität	94
N e u r u r e r , H. : Mehrjährige praktische Erfahrungen mit der Verwendung von ökonomischen Schadensschwellen in der Unkrautbekämpfung	96
N i e m a n n , P. : Anwendung des Schadschwellenkonzeptes bei der Unkrautbekämpfung im Getreidebau	98
K r ö c h e r t , R. und H e i t e f u ß , R. : Überprüfung von Schadensschwellen für Unkräuter im Winterweizen im Raum Hildesheim	99
B o n f i g , G. und L i n d n e r , B. : Wechselwirkungen zwischen Unkräutern und Sommerweizen bei unterschied- lichen Aussaatstärken	101
A m r e i n , J. und H u r l e , K. : Strohabbau im Boden unter dem Einfluß unterschiedlicher chemischer Pflanzenschutz- maßnahmen	103

Olfers, C. von, Kunze, D., Ottermann, A. und Stahlecker, B.: Erfahrungen zur Ungras- und Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben im Nachauflauf- verfahren	105
Obst	
Maßfeller, D.: 20 Jahre Bekämpfung von Obstvirosen in den Baumschulen des Rheinlandes	106
Hamdorf, G.: Zum Nachweis des Scharka-Virus (plum pox virus) mittels des Testpflanzenverfahrens und des ELISA-Tests	108
Schaper, U.: Besiedlungsverhalten der Erreger der Apfeltriebsucht und des Birnenverfalls	110
Seemüller, E.: Einfluß des Phloemzustandes auf das Überdauern von MLO in pear decline- und Triebsucht- kranken Bäumen	111
Brulez, W. und Zeller, W.: Eine neue Methode zur Prognose des Feuerbrandes (<i>Erwinia amylovora</i>)	112
Brulez, W. und Zeller, W.: Enzymatische Unter- suchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis von <i>Erwinia</i> <i>amylovora</i> und verschiedenen Ziergehölzen	113
Schulz, F.A. und Isenbeck, M.: Möglichkeit der Biotherapie des Erregers der Feuerbrandkrankheit (<i>Erwinia amylovora</i>)	114
Zeller, W. und Egli, T.: CGA 78 039, ein neues Bakterizid zur Bekämpfung des Feuerbrandes (<i>Erwinia amylovora</i>)	115

Meyer-Spasche, H.: Untersuchungen zur Sanierungsmöglichkeit streusalzgeschädigter Straßenbäume	136
Hackländer, H., Sanftleben, H. und Sell, P.: Beizversuche mit Gehölzsaaten zur Bekämpfung pilzlicher Erreger der Umfallkrankheiten	138
Lange, K. und Sanftleben, H.: Vorlaufherbizide für Saatbeete	139
Wennemuth, G.: Hemmung der apikalen Dominanz bei Rosenokulaten durch Anwendung von Wachstumsregulatoren	†)
 Obst, Hopfen, Wein	
Krüger, J.: Stand der Resistenzzüchtung an der BFA gegen pilzliche Krankheitserreger beim Apfel	143
Wilhelm, H. und Geis, L.: Abundanz nützlicher Insekten im Apfelanbau mit integriertem Pflanzenschutz	144
Neuffer, G.: Bemerkungen zur Befallssituation der San-José-Schildlaus <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst. in Südwestdeutschland, 27 Jahre nach Beginn der biologischen Bekämpfung mit <i>Prosopaltella perniciosi</i> Tow. (Hym.; Aphelinidae)	145
Kraus, A.: Biologische Aspekte als Grundlage für die Prognose bei <i>Pseudoperonospora humuli</i> an Hopfen	147

G ä r t e l, W.: Eriophyes vitis Pagst. als Knospenparasit der Rebe	148
G ä r t e l, W.: Eutypa armeniaca Hansf. u. Carter als Rebenparasit	150
D i e t e r, A.: Wildschäden in Rebanlagen und Versuche zu ihrer Verhütung.	151
K ü h n e, H. und F i s c h e r, H.: Über die Ursachen von Verderbsschäden an importierten Früchten	153
M a p p e s, D. und L ö c h e r, F.: Einfluß der Bekämpfung von Botrytis cinerea auf die Lagerfähigkeit des Beerenobstes	155
Rückstände	
S a n d e r m a n n, H. Jr., D i e s p e r g e r, H., S c h e e l, D. und T r e n c k, T. v.d.: Pflanzliche Enzyme für den Metabolismus von Fremdchemikalien.	156
B u c h h o l z, H.: Zum Problem der Belastung von Futter- mitteln mit Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden	157
F r e h s e, H. und T i m m e, G.: Einfache mathematische Verfahren zur Beschreibung des Abbauverhaltens von Rückständen.	159
L i c h t e, H.F.: Erfassung und Beseitigung überschüssiger und veralteter Pflanzenbehandlungsmittel im Hamburger Raum als Beitrag zum aktivem Umweltschutz	161

O' s v á t h, J. und P e i l, H.: Art der Daten	190
S c h i c k e, P. und O' s v á t h, J.: Erfassen und Auswerten von Befallsdaten in den Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenbehandlungs- mitteln	192
H a u f e, W. und S t e u d e l, W.: Auswertung von geplanten Erhebungen, dargestellt an langjährigen Nematoden-Versuchen	194
B l e i h o l d e r, H. und B e h r e n d t, S.: Zur Aus- wertung von Ergebnissen aus Freilandversuchs- serien mit Pflanzenbehandlungsmitteln	196
E h l e, H. und R i e p e r t, F.: EPPO-Richtlinien für die Prüfung der Wirksamkeit von Fungiziden und Präparaten gegen tierische Schädlinge	198
L y r e, H.: EPPO-Guidelines for the Biological Evaluation of Herbicides	199
Physiologie (Sektion I, II)	
S c h ö n b e c k, F.: Beeinflussung unspezifischer Krank- heitsresistenz durch Mikroorganismen	201
A l t e n, H. von: Bedeutung induzierbarer Resistenz für das Wirt-Parasit-Verhältnis bei Rost und Mehltau	202
H w a n g, B.K., I b e n t h a l, W.-D. und H e i t e f u ß, R.: Untersuchungen zur physiologischen Charakterisierung der Altersresistenz von Sommergerste gegenüber Erysiphe graminis f. sp. hordei	203

E b r a h i m - N e s b a t, F. und H o p p e, H.H.:	
Cytologische Untersuchungen zur Entwicklung des	
Bohnenrostes (<i>Uromyces phaseoli</i>) in Bohnen-	
blättern nach Resistenzinduktion	205
E l s t n e r, E.F.: Die Bedeutung der Äthylen- und	
Äthanbestimmung für die Fungizid- und Resistenz-	
forschung	206
M a y - H a c k e r, M. und G r o ß m a n n, F.: Indirekte	
Verfahren zur Beurteilung der Stengelfäule-Resistenz	
des Maises	207
D r o b n y, H.: Die Rolle des Calciums in der Prädispo-	
sition von <i>Phaseolus vulgaris</i> gegen <i>Colletotrichum</i>	
<i>lindemuthianum</i>	208
H ä n ß l e r, G., H e r m a n n s, M. und R e i s e n e r, H.-J.:	
Parasitierung der Uredosporen von <i>Puccinia graminis</i>	
var. <i>tritici</i> durch <i>Verticillium lecanii</i>	209
D e m l, G. und O b e r w i n k l e r, F.: Kultivierung	
und Charakterisierung von Rostpilzen (Uredinales)	
in vitro	210
M ü l l e r, J. und W y s s, U.: Entwicklung des Zysten-	
nematoden <i>Heterodera schachtii</i> (Farbfilm)	212
W y s s, U.: Anfälligkeits- und Resistenzmechanismen im	
Parasitierungsbereich pflanzenparasitärer Nematoden . . .	213

Steffens, W., Führ, F., Kraus, P. und Scheinpflug, H.: Aufnahme und Verlagerung von [¹⁴ C] Triadimenol in Sommergerste und Sommer- weizen nach Saatgutbeizung	234
Arp, U. und Buchenauer, H.: Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus von RE 20615 und Metalaxyl in Phytophthora cactorum und zur Resistenzentwicklung des Pilzes gegenüber diesen Fungiziden	236
Lorenz, D.H. und Eichhorn, K.W.: Resistenz von Botrytis cinerea gegenüber Dicarboximid- Fungiziden	238
Holz, B.: Ergebnisse der Untersuchungen zur Resistenz von Botrytis cinerea im Weinbau gegen die Spezial- botrytizide Ronilan, Rovral und Sumisclex	239
Palm, G.: Ergebnisse über den Einsatz des Fungizides Rubigan (Fenarimol) unter Praxisbedingungen zur Bekämpfung des Apfelschorfes	240
Hartke, S. und Buchenauer, H.: Untersuchungen zur Resistenz von Gerlachia nivalis gegenüber Wirk- stoffen in Hg-freien Saatgutbehandlungsmitteln	240
Hattori, T. und Sarkar, S.: Der Einfluß von zwei Fungiziden auf die Vermehrung phytopathogener Viren	242
Quast, P.: Der Beitrag mangan- und zinkhaltiger Fungizide zur Spurenelementversorgung von Apfelblättern	243

Knittel, H., Behrendt, S. und Sturm, H.:	
Die Bedeutung des Einsatzes von Wachstumsregulator und Fungizid im intensiven Produktionssystem der Wintergerste	245
Saur, R., Effland, H. und Heimes, R.:	
Einsatzmöglichkeiten von Ronilan ^R in Raps	246
Herbizide (Sektion I, II)	
Baltruschat, H., Aggour, M. und Bellut, H.:	
RST 20024 H - ein neues Herbizid zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Ackerkulturen	248
Linden, G., Buck, W., Adlung, K.-G. und Friedländer, H.: CME 127, ein neuer Herbizid- wirkstoff aus der Gruppe der Diphenyläther zur Bekämpfung von Gräsern und dikotylen Unkräutern in Winterweizen, Mais und Kartoffeln	249
Döhler, R. und Mülle, G.: ELA 5591 - ein neues Nachauflaufherbizid zur Bekämpfung dikotyler Un- kräuter im Getreide	251
Nyffeler, A. und Gerber, H.R.: CGA 82'725 - ein neues Nachauflaufherbizid gegen Gräser in dikotylen Kulturen	252
Zitzewitz, W. v. und Heckele, K.H.: Neue Ergebnisse zum Einsatz von ICI 70290 H gegen Ungräser in breitblättrigen Kulturen	254

Langelüddeke, P., Krauß, D., Rose, E., Wallmüller, F. und Walther, K.H.: Unkrautbekämpfung mit Hoe 39866 im Obst- und Weinbau	256
Laermann, H.Th.: Einsatzmöglichkeiten von Wachstumsreglern in der Landwirtschaft	257
Aigner, H. und Becker, F.A.: Halmverkürzung und Ertragssicherung durch die Anwendung von Cerone zu Winterroggen	258
Nuyken, W. und Menck, B.-H.: Beziehungen zwischen Unkrautdeckungsgrad und Kulturpflanzenertrag	259
Hübl, H. und Laufersweiler, H.: Erfahrungen mit Alloxydim-Na und Sethoxydim in Kombination mit anderen Herbiziden hinsichtlich Wirksamkeit und Ver- träglichkeit in dikotylen Kulturen	260
Kersting, E.: Unkrautbekämpfung bei Getreide- Einzelkornsaat	262
Kemmer, A. und Hurle, K.: Einfluß des Stroh- verbrennens auf die Wirksamkeit von Bodenherbiziden	263
Müller, F.: Untersuchungen zum Verhalten von Fosamine in jungen Forstpflanzen	264
Huber, S.J. und Wallnöfer, P.R.: Einfluß von Monolinuron und Dinoseb-acetat auf den Erkennungs- mechanismus und die Symbioseleistung von Weißklee und Ackerbohne	266

S i k o r a, R.A. und K r a u s, R.: Der Einfluß von Herbiziden auf <i>Heterodera schachtii</i> Schlupf und Populationsentwicklung und ihr Einsatz in einer integrierten Bekämpfung	267
B e m b e n e k, M.: Einfluß ausgewählter Herbizide auf Nematoden an Getreide	269
Insektizide	
B u r g h a r d t, G. und K n a u f, W.: Biotrap - ein Pheromonfallensystem zur Prognose im Obstbau und anderen Kulturen	270
K ö n i g, E.: Überwachung und Bekämpfung des Linierten Nutzholzborkenkäfers <i>Trypodendron lineatum</i> Ol. (Coleoptera Scolytidae) mit synthetischen Lockstoffen	272
K r e m h e l l e r, H.Th.: Untersuchungen zur Insektizid- Resistenz bei der Hopfenblattlaus (<i>Phorodon humuli</i> Schrank)	273
B ü c h i, R.: Künstliche Induktion von insektizid- resistenten Mutanten in <i>Myzus persicae</i> gegen Carbamate und Pyrethroide. Problem der Kreuz- resistenz	274
H o m e y e r, B.: Blattlausbekämpfung mit Croneton- Granulat im Kartoffelbau	275
S c h i l l e r, R. und G r ä p e l, H.: Zur Wirkung von Phosalon auf Getreideblattläuse und deren natürliche Feinde	276

Lorenz, G., Pommer, E.-H., Beetz, K.-J. und Heimes, R.: Resistenzentwicklung von Botrytis cinerea gegenüber Fungiziden auf Dicarboximid-Basis	278
Anwendungstechnik	
Ostarhild, H.: Applikationstechnische Bilanz für Pflanzenbehandlungsmittel	279
Ostarhild, H.: Praxisorientierte Dosierungskontrollen mit katalogisierten indikationsspezifischen Spritzbelags- Muster-Bildern	281
Schmidt, M.: Die Direkteinspeisung - Verwirklicht in einem handelsüblichen Pflanzenschutzgerät	282
Göhlich, H.: Drift im Pflanzenschutz - Untersuchungs- ergebnisse bei unterschiedlichen Behandlungsmaßnahmen am Steilhang	284
Ganzelmeier, H.: Untersuchungsergebnisse über den Einsatz verschiedener Applikationsverfahren in Rebsteilhanglagen	286
Kohsiek, H. und Rietz, S.: Abtriftuntersuchungen an Flachstrahldüsen im Windkanal	288
Rietz, S. und Kohsiek, H.: Ein neuentwickeltes Parzellenspritzgerät	290
Biedermann, U.: Erfahrungen mit der Neuentwicklung eines Parzellen-Spritzgerätes im Feldversuch	291

J a n i c k e, R., M o s e r, E. und G r o ß m a n n, F.:	
Untersuchungen mit verschiedenen Applikationstechniken	
zur Fungizidausbringung in Sommergerste	292
E n g l m ü l l e r, R. und T a u t e n h a h n, G.:	
Konzentrationsmessungen zur Rührwerkskontrolle an	
stillstehenden und fahrenden Pflanzenschutzgeräten	294
R i e t z, S. und K o h s i e k, H.:	
Drehzahlabhängigkeit	
des Volumenstroms bei Pumpen	295
T a u t e n h a h n, G. und E n g l m ü l l e r, R.:	
Mehrjährige dosiertechnische und betriebswirtschaft-	
liche Erfahrungen mit elektronischen Feldspritz-	
Vollautomaten	296
Methoden	
W e i d e m a n n, H.L.:	
Untersuchungen zur Symptomausprägung	
bei verschiedenen Kartoffelsorten nach Infektion mit Isolaten	
des Kartoffelvirus Y	297
H a m d o r f, G. und L e s e m a n n, D.-E.:	
Weitere	
Untersuchungen über das Vorkommen des beet necrotic	
yellow vein virus (BNYVV) in Rheinland-Pfalz	298
C a s p e r, R.:	
Möglichkeiten und Probleme der serologischen	
Virustestung bei Steinobst	300
M a r w i t z, R. und P e t z o l d, H.:	
Vergleich der	
DIENES-Färbung mit der Autofluoreszenzmethode	
für den Nachweis einer Infektion mit pflanzenpathogenen	
Mykoplasmen (MLO)	301

W o l f, G.: Neue Methoden zum 'in situ'-Nachweis pflanzenpathogener Pilze	302
W o l f, G. und K r ü g e r, S.: In situ-Untersuchungen der Halmbrucherreger mit cytologischen Methoden	303
H a u, B., K r a n z, J. und S c h r ö d t e r, H.: Zum Konzept der Konditionalprognose	304
H e r f s, W.: Die Bedeutung des Schutzes von Bienen und anderen Nutzarthropoden bei der Prüfung, Zulassung und Anwendung von Pflanzenbehandlungs- mitteln	305
B r a s s e, D.: Bienenschäden in der Bundesrepublik Deutschland von 1970 - 1980	306
Posterdemonstrationen	
B a u e r, R.: Untersuchungen zur Ontogenie der Haplophase von <i>Coleosporium tussilaginis</i> (Pers.) Lev. (Uredinales)	307
B u c h e n a u e r, H. und S i k o r a, I.: Einfluß von Aluminiumfosetyl (Aliette ^R) auf verschiedene Phytophthora-Arten	309

Buchena uer, H., Kohts, T. und Roos, H.:	
Zur Wirkungsweise von Propiconazol (Desmel ^R),	
CGA 64 251 und Diclobutrazol (Vigil ^R) in Pilzen	
und Gerstenkeimlingen	310
Deitermann, H. und Sikora, R.A.:	
Populationsentwicklung und Bekämpfungsmöglich-	
keiten von Heterodera schachtii unter ganzjähriger	
Bodenheizung	312
Eppler, A. und Sander, E.:	Die Verbreitung des
Hopfen-Mosaik Virus (HMV) und anderer CARLA-Viren	
in den Kulturhopfen deutscher Anbaugebiete	314
Eppler, A.:	Die Mosaik-Krankheit des Hopfens - Ein
Beitrag zu ihrer Charakterisierung und der Dar-	
stellung ihrer Epidemiologie	315
Gärtel, W.:	Die Bildung von Appressorien und
Penetrationshyphen bei Botrytis cinerea	316
Gold, R.E. und Mengden, K.:	Induktion der
Teleutosporenkeimung beim Bohnenrost (Uromyces	
appendiculatus var. appendiculatus)	318
Grunevaldt-Stöcker, G.:	Entwicklung eines
Testsortimentes zur Rassendifferenzierung von	
Puccinia hordei Otth	320
Hänßler, G.:	Ultrastruktur phytopathogener Pilze
nach Gefriersubstitution	321

Hippe, S. und Großmann, F.: Ultrastrukturelle Untersuchungen an Sporidien von <i>Ustilago avenae</i> nach Behandlung mit Fungiziden, die als Ergoster- inbiosynthesehemmer gelten	322
Metzler, B.: Die haploide Entwicklungsphase des Birnenkletterrostes	324
Hackländer, H., Matzen, R., Sanftleben, H., Sievers, B. und Spieth, R.: 5 Jahre Arbeits- gemeinschaft Pflanzenschutz	326
Schlang, J. und Sikora, R.A.: Einfluß ökologischer Faktoren auf Entwicklung und Morphologie von <i>Meloidogyne</i> <i>arenaria</i>	327
Schrader, A. und Lieberei, R.: Einfluß von Cyanid auf die in-vitro-Entwicklung von <i>Microcyclus ulei</i> , einem Pathogen des cyanogenen Wirtes <i>Hevea brasiliensis</i>	328
Sievers, S., Ayala, G., Bravo, J., Martínez, P., Pachetti, P. de, Pena, M. de, Restrepo, P., Rojas, M.L., Tabima, J., Velasquez, E. und Quijano Rico, M.: Kaffeerostbekämpfung Kolumbien: Biochemie	329
Stender, C.: Ultrastruktur und Entwicklung von Riesen- zellen, induziert durch den Zystennematoden <i>Heterodera</i> <i>schachtii</i>	330
Weber, G. und Grimme, L.H.: Zur Korrelierbar- keit von Daten aus phytopharmakologischen Tests und Hochdruckflüssigkeits-chromatischen Analysen herbizidwirksamer Substanzen	331

Laux, W., Koronowski, P. und Jaskolla, D.:
Literaturinformation aus dem Datenpool Phytomedizin 333

Autorenregister 334

[†]) Manuskript nicht eingegangen

Contents

	page
The awarding of the O t t o - A p p e l - m e d a l to Professor Dr. Waldemar M a d e l	1
H e i t e f u ß, R.: Awarding of the J u l i u s - K ü h n - p r i z e 1981 to Dr. Ingolf S c h u p h a n	9
S c h u p h a n, I.: Metabolism and balance studies of pesticides - a contribution to integrated pest control	12

Papers presented in the plenum

K n ö s e l, D.: Problems of plant protection in the region of Hamburg	29
S a u t h o f f, W.: Trends in ornamental plant protection	41
H e i t e f u ß, R.: Challenges and objectives in phytomedical research	54

Summaries of papers presented in sessions of the different sections

Field crops (Sections I, II, III)

H a n u ß, K. and O e s a u, A.: Case-studies supporting decisions in plant protecting systems	61
W i n s t e l, K.: Different cultivation techniques and special measures of plant protection for securing yield of winter wheat in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz)	63

B o n f i g, G.: Possible interactions between pests and diseases in wheat	65
A u s t, H.J., F o r c h e, S. and S c h o o f s, C.: Epidemiological relevance of ascospores of barley powdery mildew	67
E c k h a r d t, H.: Influence of foliage layers on incubation- and latentperiod of <i>Erysiphe graminis</i> DC. f.sp. <i>hordei</i>	69
E b r a h i m - N e s b a t, F., O r d o n e z, M. and H e i t e f u ß, R.: Investigations on the infection process of <i>Erysiphe graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> in spring barley with different adult plant resistance	71
R a n g k u t y, E.: Influence of fungicides on population dynamics <i>Erysiphe graminis</i> DC. f.sp. <i>hordei</i>	72
G i e h l, M. and R ö d i g e r, H.: The spreading of <i>Rhynchosporium secalis</i> in Mosel region and treatments	74
S t u r m, K.: Studies of yield development in a wheat monoculture with particular emphasis on <i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i>	75
T r o l l d e n i e r, G.: Influence of soil acidity and nitrogen source on take-all of wheat	76
M i t t e r m e i e r, L.: Development of <i>Septoria nodorum</i> Berk. in relation to weather conditions and time of control	78
S c h ä u f e l e, W.R.: Fungal rot of feeding roots of sugar beet influenced by crop rotation	79

B o d e, E.: Suppression of gradations of cereal aphids by application of reduced aphicide concentrations - a contribution to integrated pest management	80
K u o, H.-L.: Studies on resistance in cereals to cereal aphids .	82
S c h i e t i n g e r, R. and H o f m a n n, K.: Remarks on occurrence and control of <i>Cnephasia longana</i> Haw. on cereals in Palatinate	83
H a s s a n, S.A.: Four years practical experience with the use of <i>Trichogramma</i> to control the European corn borer . . .	85
H a n u ß, K. and K o c h, H.: Occurrence of hermaphroditism of maize in 1980	87
D e h n e, H.-W.: Occurrence of va-mycorrhiza in agricultural soils and importance for disease resistance	89
B l a n k e n a g e l, R.: Influence of growth regulators on disease resistance and yield under practical conditions . .	90
L a u e n s t e i n, G.: Field-trials on the control the common vole (<i>Microtus arvalis</i> (Pallas)) on grasslands with a poisoned bait ("Lepit") and by means of integrated control	91
R e s c h k e, M.: Biological methods removing undesired weeds in drainage ditches and their integration into present methods of maintenance	92
R e u ß, H.-U. and B a c h t a l e r, G.: Development of variation of degree and composition of the weed flora caused by varying cultivation intensity in an "Old Three Fields Crop Rotation during a period of 1968 to 1978	94

N e u r u r e r, H.: Practical experiences with economic thresholds used during several years	96
N i e m a n n, P.: The concept of threshold levels for weed control in cereals	98
K r ö c h e r t, R. and H e i t e f u ß, R.: Further investigations on economic thresholds of weeds in winter wheat in the Hildesheim area	99
B o n f i g, G. and L i n d n e r, B.: Interactions between weeds and spring-wheat in different seed densities	101
A m r e i n, J. and H u r l e, K.: Effect of various pesticides and pesticide combinations on wheat straw decomposition in soil	103
O l f e r s, C. von, K u n z e, D., O t t e r m a n n, A. and S t a h l e c k e r, B.: Experience with post-em weed control in sugar beets	105
Fruits	
M a ß f e l l e r, D.: 20 years of fighting virus diseases of fruit trees in the nurseries of Rhineland	106
H a m d o r f, G.: The detection of plum pox virus by indicator plants and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) .	108
S c h a p e r, U.: Changes in the phloem colonization of proliferation and pear decline diseased trees by MLO . . .	110
S e e m ü l l e r, E.: Influence of phloem condition on the survival of MLO in pear decline and proliferation diseased trees	111

Z i m m e r m a n n, G.: Experiments on biological control of the black vine weevil, <i>Otiorrhynchus sulcatus</i> L., with the fungus <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok . . .	134
A l t, D., Z i m m e r, R. and S t o c k, M.: Results of a survey investigation on the relationship between nutritional factors and the decline of <i>Picea omorika</i> growth	135
M e y e r - S p a s c h e, H.: Investigations of the sanitary conditions of de-icing salt damaged trees	136
H a c k l ä n d e r, H., S a n f t l e b e n, H. and S e l l, P.: Trials of treatments to protect hardy-stock seedlings from funga damping-off	138
L a n g e, K. and S a n f t l e b e n, H.: Pre-emergence herbicides on seedbeds	139
W e n n e m u t h, G.: Inhibition of the apical dominance at rose oculates by application of growth regulators . . .	+)

Fruits, Hop, Viticulture

K r ü g e r, J.: Situation of resistance breeding to fungal diseases of apple at the BFA	143
W i l h e l m, H. and G e i s, L.: Abundance of beneficial insects on apples with an integrated control programme . .	144

Neuffer, G.: The situation of infestation of the San José scale <i>Quadraspidotus perniciosus</i> Comst. in South-West-Germany, 27 years since the beginning of the biological control program with <i>Prospaltella perniciosi</i> Tow. (Hym.; Aphelinidae)	145
Kraus, A.: Biological aspects as a basis for the prognosis of <i>Pseudoperonospora humuli</i> on hops	147
Gärtel, W.: <i>Eriophyes vitis</i> Pgst., a bud parasite of the grapevine	148
Gärtel, W.: <i>Eutypa armeniacae</i> Hansf. & Carter, a parasite of the grapevine	150
Dieter, A.: Damages in vineyards caused by game and experiments for their prevention	151
Kühne, H. and Fischer, H.: Postharvest decay in imported fruits	153
Mappes, D. and Löcher, F.: Influence of the control of <i>Botrytis cinerea</i> on the storage of softfruit.	155
 Residues	
Sander mann, H. Jr., Diesperger, H., Scheel, D. and Trenc k, T. v.d.: Plant enzymes metabolizing foreign chemicals	156
Buchholz, H.: Contamination problems of feedingstuffs with chlorinated pesticides	157

F r e h s e, H. and T i m m e, G.: Simple mathematical models for describing the degradational behaviour of residues	159
L i c h t e, H.F.: Collection and neutralisation of overplus and obsolete pesticides in Hamburg to promote active protection of the environment	161
N e u g e b o h r n, L.: The influence of heavy metals in mud on the development and the heavy metal content of wild- and cultural plants	162
W i c h m a n n, G. and K n ö s e l, D.: Effect of Cadmium on metabolism of vegetables	164

Vegetables

T a s c a, Gh. and H u l e a, A.: Research work concerning the control of mycoflora causing postharvest decay of pepper fruits (<i>Capsicum annuum</i> L.)	165
M a v r i d i s, A. and R u d o l p h, K.: Resistance to bacterial canker and bacterial speck in tomato . . .	167
V a n a c h t e r, A., D u m o n, A., W a m b e k e, E. van and A s s c h e, C. van: Antagonistic activity of different <i>Trichoderma</i> species and isolates against <i>Pythium ultimum</i> in vitro and in vivo	169
Z i n k e r n a g e l, V.: New physiologic races of <i>Bremia lactucae</i> Regel on head lettuce in Bavaria	171

M a t t u s c h, P.: Elimination of the apothecia of Sclerotinia sclerotiorum in French beans and glass- house cucumbers	172
F r e s e, L.: Investigations on breeding for resistance to Meloidogyne hapla in carrots	174
H o f m a n n, K. and S c h i e t i n g e r, R.: Methods of application for pesticides in vegetables under Vlies	175
Forestry	
B u t i n, H.: Actual forest diseases	177
S c h ü l e r, G.: A disease of Silver Fir roots (Abies alba Mill.) and its connection to "Silver Fir die-back"	179
S i e p m a n n, R.: The relation between the regeneration of roots of conifers and their infection by fungi present in the soil	181
S t e p h a n, B.R.: Testing five-needle pines for resistance against blister rust (Cronartium ribicola J.C. Fischer)	182
S t e p h a n, B.R. and B u t i n, H.: Occurrence of Lachnellula rehmii and Crumenulopsis sororia in connection with a canker in Pinus contorta	184
M i c h e l s, F.P.: Studies on the biological control of the common pine sawfly, Diprion pini L. (Hym.: Diprionidae) with nuclear polyhedrosis viruses	186
G ü n d e l, L.: Pest control on trees under urban conditions	187

Guidelines

L y r e, H.: Aim and significance of the "guideline for design, procedure and evaluation of trials with plant protection chemicals in the Biological Research Centre".	188
O' s v á t h, J. and P e i l, H.: Types of data	190
S c h i c k e, P. and O' s v á t h, J.: Observation and evaluation of data in the guidelines for the official testing of plant treatment compounds	192
H a u f e, W. and S t e u d e l, W.: The analytical treatment of data on nematode population dynamics	194
B l e i h o l d e r, H. and B e h r e n d t, S.: To the evaluation of results obtained from field trial series with plant protection compounds	196
E h l e, H. and R i e p e r t, F.: EPPO-guidelines for testing the efficacy of fungicides, insecticides and acaricides	198
L y r e, H.: EPPO-guidelines for the biological evaluation of herbicides	199
Physiology (Sections I, II)	
S c h ö n b e c k, F.: Effect on microorganisms on unspecific disease resistance	201
A l t e n, H. von: Influence of induced resistance for the host-parasite relationship of rust and powdery mildew	202

H w a n g, B.K., I b e n t h a l, W.-D. and H e i t e f u ß, R.:	
Investigations on physiological characterization of adult	
plant resistance of spring barley to <i>Erysiphe graminis</i> f. sp.	
<i>hordei</i>	203
E b r a h i m - N e s b a t, F. and H o p p e, H.H.:	
Cytological studies of the development of the bean rust	
fungus (<i>Uromyces phaseoli</i>) in bean leaves protected by	
induced resistance	205
E l s t n e r, E.F.:	
The importance of ethylene - and ethane	
determination for fungicide - and resistance research . . .	206
M a y - H a c k e r, M. and G r o ß m a n n, F.:	
Indirect	
methods for assessment of stalk rot resistance in maize . .	207
D r o b n y, H.:	
The role of Calcium in the predisposition of	
<i>Phaseolus vulgaris</i> to <i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	208
H ä n ß l e r, G., H e r m a n n s, M. and R e i s e n e r, H.-J.:	
Parasitism of uredospores of <i>Puccinia graminis</i> var.	
<i>tritici</i> by <i>Verticillium lecanii</i>	209
D e m l, G. and O b e r w i n k l e r, F.:	
Cultivation and	
characterization of rust fungi (<i>Uredinales</i>) <i>in vitro</i>	210
M ü l l e r, J. and W y s s, U.:	
Development of the cyst nematode	
<i>Heterodera schachtii</i> (Film)	212
W y s s, U.:	
Susceptibility and resistance mechanisms at	
feeding sites of plant parasitic nematodes	213

B a r t h, P., S t e l z e r, R. and W y s s, U.:	
Influence of the cyst nematode <i>Heterodera schachtii</i> on	
mineral nutrients at the feeding site in sugar beet	214
K r a u t h a u s e n, H.J.:	
Influence of the cyst nematode	
<i>Heterodera schachtii</i> on free amino acids and proteins	
at the feeding site in host plants	215
S c h e i t z a, R.:	
Host-parasite-interaction of <i>Phoma</i>	
<i>exigua</i> Desm. var. <i>foveata</i> (Foister) Boerema in	
relation to environment conditions	216
L i e b e r e i, R.:	
Resistance factors of <i>Hevea brasiliensis</i> to	
<i>Microcyclus ulei</i> , the causal agent of South American leaf	
blight (SALB) of the rubber tree	217
G r ö n e r, H., N u y k e n, W. and S a u r, R.:	
Investigations with the Flat-Spray-Nozzle and the Low-	
Pressure-Nozzle with fungicides and herbicides	218
Fungicides (Sections I, II)	
E l m s h e u s e r, H. and F l e m m i n g, H.:	
DESMEL ^(R) ,	
experience of four years field testing in Germany	220
S c h n e i d e r, A., D r o s i h n, G. and K l i e m a n d, G.:	
Prochloraz - a broad spectrum fungicide for small grain	
farming	222
R e i n e c k e, P., K a s p e r s, H. and S c h o l l, H.J.:	
^(R) Cropotex, a new fungicide for cereal crops	223

D ö h l e r, R. and P a s s e r n, D.: Trimidal ^R and Trimidal-GT ^R - two systemic fungicides for the control of leaf- and seedborne diseases in barley	224
T r ä g n e r - B o r n, J., F r o h b e r g e r, P.E. and K a s p e r s, H.: Baycor ^(R) , a seed dressing material of cereals	225
Z w a t z, B.: Dwarf bunt (<i>Tilletia controversa</i> Kühn): Investigations in the effectiveness of seed dressings and in the susceptibility of varieties	226
E l m s h e u s e r, H.: Efficacy of ARBOSAN ^(R) against seed-borne <i>Fusarium</i> -species on cereals	227
E l m s h e u s e r, H. and E b e r l e, J.: APRON ^(R) - Con- trol of damping off, caused by <i>Pythium</i> -species on sugar beets	229
F r o h b e r g e r, P.E. and G r o ß m a n n, F.K.: (^R)Monceren, a new potato seed treatment to prevent emergence damage from <i>Rhizoctonia solani</i>	230
S c h i l l e r, R.: Aluminiumfosetyl (Aliette) for control of some Oomycetes	+))
K u c k, K.H., S c h e i n p f l u g, H. and R e i s e n e r, H.J.: Studies on the effect of triadimefon and triadimenol on the development of black rust of wheat by fluorescence- microscopy	232
S t e f f e n s, W., F ü h r, F., K r a u s, P. and S c h e i n p f l u g, H.: Uptake and translocation of [¹⁴ C] triadimenol in spring barley and wheat after seed treatment	234

A r p, U. and B u c h e n a u e r, H.: Studies on the mode of action and the development of resistance in <i>Phytophthora cactorum</i> to the fungicides RE 20 615 and metalaxyl	236
L o r e n z, D.H. and E i c h h o r n, K.W.: Resistance of <i>Botrytis cinerea</i> against dicarboximide-fungicides	238
H o l z, B.: Results of investigations concerning the <i>Botrytis</i> -resistance against the dicarboximide fungicides Ronilan, Rovral and Sumisclex on grapes	239
P a l m, G.: Results of the application of the fungicide Rubigan (Fenarimol) for control of apple scab under practical conditions	+) 240
H a r t k e, S. and B u c h e n a u e r, H.: Studies on <i>Gerlachia nivalis</i> -resistance to the active ingredients in mercury-free seed treatment fungicides	240
H a t t o r i, T. and S a r k a r, S.: The influence of two fungicides on the multiplication of phytopathogenic viruses	242
Q u a s t, P.: The contribution of manganese and zinc containing fungicides on the supply of minor elements in apple leaves	243
K n i t t e l, H., B e h r e n d t, S. and S t u r m, H.: Interaction between application of plant growth regulator, fungicides and N-fertilizing in an intensive crop production system of winter barley	245
S a u r, R., E f f l a n d, H. and H e i m e s, R.: The control of fungal diseases on oil seed rape with Ronilan ^(R)	246

Herbicides (Sections I, II)

Baltruschat, H., Aggour, M. and Bellut, H.: RST 20024 - a new herbicide to control grasses and broad- leafed weeds in field crops	248
Linden, G., Buck, W., Adling, K.-G. and Friedländer, H.: CME 127, a new herbicide from the diphenyl ether group for the control of mono- and dicotyledoneous weeds in winter wheat, maize and potatoes	249
Döhler, R. and Müller, G.: ELA 5591 - a new post- emergent herbicide for control of broad-leafed weeds in cereals	251
Nyffeler, A. and Gerber, H.R.: CGA 82'725 - a new post-emergence grasskiller for broad-leafed crops	252
Zitzewitz, W. v. and Heckele, K.H.: New results from the application of ICI 70290 for the control of grass weeds in broad-leafed crops	254
Langelüddeke, P., Krauß, D., Rose, E., Wallmüller, F. and Walther, K.H.: Weed control with Hoe 39866 on orchards and vineyards	256
Laermann, H. Th.: Use of growth regulators in agriculture	257
Aigner, H. and Becker, F.A.: Effects of Cerone application in winter rye on stem length, lodging and grain yield	258
Nuyken, W. and Mennck, B.-H.: Dependency between degree of weed infestation and crop yield	259

H ü b l, H. and L a u f e r s w e i l e r, H.: Experience obtained with alloxymdim-sodium and sethoxydim in combination with other herbicides in respect of their efficacy and selectivity in broad leaved crops	260
K e r s t i n g, E.: Weed control in single grain seed of cereals	262
K e m m e r, A. and H u r l e, K.: Effect of straw burning on the efficacy of soil-applied herbicides	263
M ü l l e r, F.: Studies on the behaviour of fosamines in young forest plantations	264
H u b e r, S.J. and W a l l n ö f e r, P.R.: Influence of mono-linuron and dinoseb-acetate on the recognition mechanism and the symbiotic effectiveness at white clover and broad bean	266
S i k o r a, R.A. and K r a u s, R.: Effects of the herbicide Diallate on <i>Heterodera schachtii</i> Hatch and population development and its incorporation in integrated control	267
B e m b e n e k, M.: Effect of selected herbicides on nematodes in cereals	269
Insecticides	
B u r g h a r d t, G. and K n a u f, W.: Biotrap - a pheromone trap system for monitoring in deciduous fruits and other crops	270
K ö n i g, E.: Survey and control of <i>Trypodendron lineatum</i> (Coleoptera, Scolytidae) with synthetic pheromones	272

K r e m h e l l e r, H. Th.:	Investigations on insecticide resistance of the hop aphid (<i>Phorodon humuli</i> Schrank)	273
B ü c h i, R.:	Artificial induction of insecticide-resistant mutants in <i>Myzus persicae</i> . Problem of cross-resistance . . .	274
H o m e y e r, B.:	Control of aphids with Croneton-granular in potatoes	275
S c h i l l e r, R. and G r ä p e l, H.:	Effect of phosalone on aphids in cereals and their natural enemies	276
L o r e n z, G., P o m m e r, E.-H., B e e t z, K.-J. and H e i m e s, R.:	Development of resistance of <i>Botrytis cinerea</i> against dicarboximide-fungicides	278
Application Techniques		
O s t a r h i l d, H.:	Spray chemical balance from the point of view of application technique	279
O s t a r h i l d, H.:	Practical check of spray dosage with indication-specific droplet patterns on test sheets	281
S c h m i d t, M.:	The "Direct-Injection" technique - a prototype in a conventional field sprayer	282
G ö h l i c h, H.:	Drift in pesticide application - investigation results of different application methods on inclined plantages	284
G a n z e l m e i e r, H.:	Results of studies on the use of different application techniques in the steep slopes planted with grape vines	286

K o h s i e k, H. and R i e t z, S.: Investigations on drift of flatspray nozzles on a low velocity windtunnel	288
R i e t z, S. and K o h s i e k, H.: A new plot sprayer	290
B i e d e r m a n n, U.: Experience with a newly developed plot sprayer in field trials	291
J a n i c k e, R., M o s e r, E. and G r o ß m a n n, F.: Investigations on different application techniques for fungicide treatment of barley	292
E n g l m ü l l e r, R. and T a u t e n h a h n, G.: Testing of agitators in stationary and moving field sprayers by continuous measurements	294
R i e t z, S. and K o h s i e k, H.: Relationship between number of revolutions and output of pumps	295
T a u t e n h a h n, G. and E n g l m ü l l e r, R.: Technical and economical studies on electronically controlled field sprayers	296
 Methods	
W e i d e m a n n, H.L.: Investigations on symptom expression in different potato varieties after infection with different isolates of potato virus Y	297
H a m d o r f, G. and L e s e m a n n, D.-E. Further studies on the distribution of beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) in Rheinland-Pfalz	298
C a s p e r, R.: Chances and problems of serological tests in stone fruit	300

M a r w i t z, R. and P e t z o l d, H.: Comparison between DIENES' stain and the autofluorescence method for the detection of infection with plant pathogenic mycoplasmas (MLO)	301
W o l f, G.: New methods for the 'in situ' detection of plant pathogenic fungi	302
W o l f, G. and K r ü g e r, S.: Studies on the 'in situ' detection of footrot fungi by cytological methods	303
H a u, B., K r a n z, J. and S c h r ö d t e r, H.: On a concept of conditional forecasts	304
H e r f s, W.: The importance of the protection of bees and other beneficial arthropods within the examination, approval and application of plant treatment chemicals	305
B r a s s e, D.: Poisoning of honey bees by pesticides in the Federal Republic of Germany between 1970 and 1980	306
Poster Demonstration	
B a u e r, R.: Ontogenetic studies on the haplophase of Coleosporium tussilaginis (Pers.) Leý. (Uredinales)	307
B u c h e n a u e r, H. and S i k o r a, I.: Effect of aluminium- fosetyl (Aliette ^(R)) on different species of Phytophthora	309
B u c h e n a u e r, H., K o h t s, T. and R o o s, H.: Mode of action of propiconazol (Desmel ^(R)), CGA 64 251 and diclo- butrazol (Vigil ^(R)) in fungi and barley seedlings	310



Prof. Dr. Waldemar MADEL

Zur Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze
an Herrn Professor Dr. Waldemar Madel

Das Kuratorium der Stiftergruppe hat am 19. Mai dieses Jahres, dem Geburtstag des Altmeisters der deutschen Phytopathologie, Geheimrat Professor Dr. Dr. h.c. Dr. h.c. Dr. h.c. Otto Appel, durch Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze an Professor Dr. Waldemar Madel dessen besondere Verdienste um den Pflanzenschutz gewürdigt.

Waldemar Madel, am 27. März 1912 in Berlin-Pankow geboren - und Berliner aus Überzeugung - erhielt Zugang zum Pflanzenschutz über ein Studium der Naturwissenschaften mit dem Schwerpunkt Zoologie an der Alexander-von-Humboldt-Universität und der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin. Hier lernte er Geheimrat Professor Appel persönlich kennen, dessen Vorlesung über Pflanzenschutz er besuchte.

Eine vor der Aufnahme des Studiums absolvierte Gärtnerlehre, der sich Waldemar Madel auf Wunsch seines Vaters und angesichts der schlechten wirtschaftlichen Situation nach dem 1. Weltkrieg unterzogen hatte, vermittelte ihm einen Einblick in Probleme der Praxis, der sich für seine spätere Tätigkeit als wertvoll erwies.

Professor Madel promovierte 1936 mit einer angewandt entomologischen Arbeit über die Gewächshausheuschrecke (*Tachycines asymorus* Adel.) und übernahm anschließend eine Assistentenstelle am Institut für Landwirtschaftliche Zoologie in Berlin bei Professor von Lengerken, mit dem ihn eine langjährige Freundschaft verbinden sollte. Hier richtete er eine "Auskunftsstelle für Schädlingsbekämpfung" ein und erteilte Rat bei der Bekämpfung von Pflanzen- und Vorratsschädlingen, Holz- und Hygieneschädlingen.

In dieser Zeit erschien die erste Auflage seiner Schrift "Schädlinge im Bauholz", eine Zusammenstellung der für die Baupraxis wichtigen tierischen Holzschädlinge.

Zwar ist Professor Madel 1976 aus dem aktiven Dienst ausgeschieden, den Pflanzenschutz hat er deshalb noch lange nicht an den Nagel gehängt. So folgte er im Frühjahr dieses Jahres einer Einladung der Sudanesischen Regierung zur Begutachtung des Mottenschildlausproblems im südlichen Baumwollanbaugebiet des Landes und im Mai promovierte er seinen letzten Schüler an der Universität Mainz.

Mit der Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze werden die hervorragenden Leistungen von Waldemar Madel auf dem Gebiet der Phytomedizin gewürdigt. Er gehört zu den erfolgreichen Industriewissenschaftlern, die maßgeblichen Anteil an der Entwicklung neuer Pflanzenschutzmittel haben. Als Hochschullehrer hat er sein Wissen an junge Menschen weitergegeben und sie begeistert für die faszinierende Aufgabe, den Hunger in der Welt zu verringern. Von diesem Anspruch her hat er den Pflanzenschutz stets engagiert vertreten und verteidigt. Er hat sich um ihn besonders verdient gemacht.

Die Schilderung wäre unvollkommen, wenn man in ihm nicht den lebenswerten, bescheidenen Menschen ehrte, der unter Zurückstellung der eigenen Person stets bereit war zu helfen, seine Mitarbeiter förderte und ihnen breiten Raum zu selbstverantwortlicher Tätigkeit gab und um dessen Rat man nie vergebens bat. Dafür sei ihm besonders gedankt.

Mögen Professor Waldemar Madel an der Seite seiner Gattin und im Kreise seiner Kinder und Enkel noch viele unbeschwerte, glückliche Jahre geschenkt sein und Muße, das zu tun, was früher oft zu kurz kam: Gärtnern, Malen und Sammeln von Briefmarken, Münzen und Möbeln. Dies ist unser Wunsch für ihn.

Die Denkmünze mit der Ehrenkunde wird nach alter Tradition anlässlich der 43. Deutschen Pflanzenschutztagung in Hamburg am 6. Oktober 1981 feierlich überreicht.

Das Kuratorium

In **A**nerkennung seiner
hervorragenden Verdienste um die
Phytopathologie wird dem
Zoologen

HERRN
PROFESSOR DR.
WALDEMAR MADEL

die Otto-Appel-Denkmünze
verliehen.

Die Verleihung dieser Münze, die zu Ehren des deutschen Altmeisters der Phytopathologie, Geheimrat Professor Dr. Dr. hc. Dr. hc. Otto Appel gestiftet wurde, ist Ausdruck der Wertschätzung für das verdienstvolle Wirken von Herrn Professor Dr. Madel als Leiter industrieller Pflanzenschutzforschung und Hochschullehrer, der mit Weiblich grundlegende Arbeiten, besonders auf dem Gebiet der Entomologie, sowie den ungehinderten Austausch wissenschaftlicher Methoden und Ergebnisse gefördert und als richtig erkannte Positionen des Pflanzenschutzes stets mit großem Engagement, aber unter Zurückstellung seiner Person vertreten hat.

Sein richtungweisendes Wirken wird bleibenden Wert behalten.

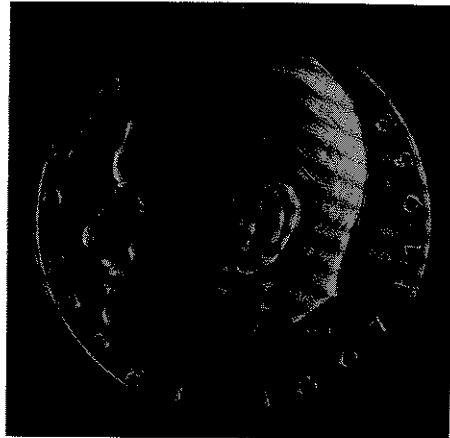
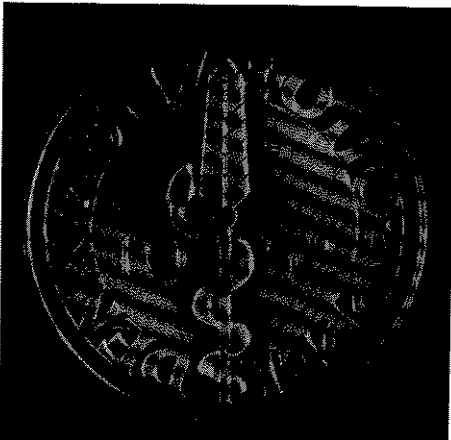
BRAUNSCHWEIG DEN 19. MAI 1927

Der Vizepräsident
des Kaiserlichen

R. Schlegel

Der Reichsanwalt
für die Provinz

J. Meißner



Urkunde und Otto-Appel-Denkmünze

Verleihung des JULIUS-KÜHN-Preises 1981 an
Dr. Ingolf Schuphan

durch den 1. Vorsitzenden der DPG, Professor R. Heitefuss

Der Julius-Kühn-Preis, der nach seiner Stiftung durch die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft im Jahre 1978 heute zum 2. mal vergeben werden kann, wird, wie es in der Ausschreibung dazu heißt, an junge Wissenschaftler für hervorragende Arbeiten verliehen, um "im Sinne der richtungsweisenden wissenschaftlichen und praktischen Vorstellungen von Julius Kühn zur Entwicklung eines ökologisch und ökonomisch ausgerichteten Pflanzenschutzes beizutragen und durch Förderung der Forschung auf dem Gesamtgebiet der Phyto-
medizin die wissenschaftlichen Grundlagen dafür zu verbessern."

Bei der Vergabe des Preises hat sich das Auswahlgremium daher sowohl die kritische Frage vorzulegen, ob die eingereichten Arbeiten das Kriterium hervorragend erfüllen, als auch abzuschätzen, ob sie im Sinne der Vorstellungen von Julius Kühn einzuordnen sind. Sie können versichert sein, daß wir uns diese Aufgabe nicht leicht gemacht haben.

Julius Kühn konnte die Bedeutung, die heute dem chemischen Pflanzenschutz auch im Rahmen integrierter Systeme zukommt, seinerzeit sicherlich kaum erahnen. Hier waren gerade erst wichtige Entdeckungen gemacht worden, so vor fast genau 100 Jahren durch Millardet die Herstellung und Wirksamkeit der Kupferkalkbrühe, die dann sehr schnell im Weinbau zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel bei der Bekämpfung des falschen Mehltaus wurde. Im landwirtschaftlichen Bereich vollzog sich die Hinwendung zum chemischen Pflanzenschutz sehr viel später. Aber ich bin überzeugt, daß Julius Kühn mit einem sicheren Gefühl für die Erfordernisse der landwirtschaftlichen Praxis nicht gezögert hätte, wirksame Fungizide, Insektizide und Herbizide zum Einsatz zu bringen. Allerdings in einer dem Betriebsganzen angepaßten Art und Weise, - systemgerecht würden wir heute sagen. Und Julius Kühn hätte sicherlich auch damals schon versucht, die Bestimmungsfaktoren und Konsequenzen des chemischen Pflanzenschutzes genauer zu erfassen und zu berücksichtigen. Genau dieser Bereich aber ist es, in dem die Arbeiten des diesjährigen Preisträgers ihren Platz finden.

So hat das Auswahlgremium der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft mehrheitlich entschieden, in diesem Jahr den Preis zu verleihen an

Herrn Dr. Ingolf Schuphan, BBA Berlin.

Mit dem Geburtsjahrgang 1942 fällt es ein wenig schwer, Herrn Dr. Schuphan noch unter die ganz jungen Nachwuchswissenschaftler einzureihen, für deren Förderung dieser Julius-Kühn-Preis gestiftet wurde. Hier wird daher auch nicht allein eine herausragende Arbeit, sondern die wissenschaftliche Leistung eines Lebensabschnittes insgesamt gewürdigt, in dem oft die wissenschaftliche Produktivität und Originalität einen Höhepunkt oder besser einem Plateau zustrebt, von dem man nur hoffen kann, daß es möglichst lange gehalten wird, bevor andere Aufgaben und Verpflichtungen die Möglichkeiten zu eigener experimenteller Arbeit immer mehr eingrenzen.

Den Werdegang, der Herrn Dr. Schuphan zu diesen Leistungen geführt hat, möchte ich hier nur ganz kurz andeuten. Ein Doppelstudium der Biologie und Chemie bildete die breite Grundlage für die einschlagende wissenschaftliche Laufbahn, die ihn schon bald an das Institut für Pflanzenschutzmittelforschung der Biologischen Bundesanstalt in Berlin führte. Hier war es vor allem die Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Ebing, - dem an dieser Stelle gleichfalls Anerkennung und Dank gebührt -, die ihren Niederschlag in mehreren Arbeiten zur Metabolisierung und Bilanzierung von Pflanzenschutzmitteln im System Pflanze, Boden und Umwelt fand. Ein einjähriger Studienaufenthalt in Berkley, USA bei der in diesem Bereich führenden Gruppe von J.E. Casida vermittelte weitere Anregungen, die eigenständig und weiterführend aufgegriffen wurden und zu international anerkannten Arbeiten führten, die unsere Kenntnisse über die toxikologischen Potenzen wichtiger Herbizide und Fungizide wesentlich erweitert haben und die im Berliner Institut heute weiter fortgesetzt werden.

Über die fachlichen Aspekte dieser Arbeiten von Herrn Dr. Schuphan möchte ich hier nicht sprechen, diese Aufgabe kommt ihm heute selber zu.

Zunächst darf ich ihm jedoch die Urkunde des wohlverdienten Julius Kühn-Preises zusammen mit dem entsprechenden Scheck überreichen.

Nehmen Sie dazu, Herr Dr. Schuphan, die besten Glückwünsche der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft entgegen. Gleichzeitig möchte ich Ihnen aber auch für Ihre weitere wissenschaftliche Arbeit und Laufbahn viel Erfolg wünschen!

I. Schuphan

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutzmittelforschung, Berlin 33

Untersuchungen zur Metabolisierung und Bilanzierung von Pflanzenschutzmitteln als Beitrag zum integrierten Pflanzenschutz

"Ich schreibe nicht Euch zu gefallen,
Ihr sollt was lernen!"

Julius Kühn (1859)

Einleitung

Die Gesunderhaltung der Pflanzen stellt ein zentrales Problem dar, das nicht minder gewichtig ist, als die Gesundheitspflege von Mensch und Tier.

Wie verheerend Epidemien auch in Kulturpflanzenbeständen wirken konnten und dadurch tiefgreifende Folgen wie Massenauswanderung der Bevölkerung hervorriefen, wurde nur zu gut durch den Seuchenzug der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel 1844 in Irland und erneut 1916 in Mitteleuropa bewiesen.

Julius Kühn als Vater der Phytopathologie und Wegbereiter des chemischen Pflanzenschutzes

Im Jahre 1844 fehlte noch die Einsicht, Krankheitssymptome an der Wirtspflanze und Entwicklungskreisläufe der pilzlichen Erreger von der Infektion des Wirtes durch die Spore bis hin zur Reifung neuer Sporen in kausalem Zusammenhang zu sehen. Aber schon wenig später erkannten Zeitgenossen wie de Bary und Julius Kühn derartige Zusammenhänge sowie den parasitischen Charakter von Pilzkrankheiten und stellten sich mutig gegen die geltende Lehrmeinung. Diese ging von der Annahme aus, daß einer Ansiedlung von parasitischen Pilzen eine krankhafte Veränderung der Säfte der Nährpflanze vorausgehen müßte oder gar verschiedene Mikroorganismen durch "Umbildung der molekularen Elemente zerfallener Pflanzenstoffe entstehen sollten". Das Verdienst Kühns zusammen mit de Bary, die Eigenständigkeit von pilzlichen Parasiten bewiesen zu haben, führte zu dem Gedanken, durch gezielte Bekämpfung der Pilze die entsprechenden Pflanzenkrankheiten in den Griff zu bekommen. Schon 1859 propagierte Kühn in seinem

Buch "Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung" die Beizung des Getreides gegen Weizensteinbrand mittels Kupfervitriol. Im Jahre 1882 erkannte der Franzose Millardet die Bekämpfbarkeit der Blattfallkrankheit der Rebe mit der sogenannten Bordeauxbrühe, einer Mischung aus Kupfervitriol und gelöschtem Kalk, die auch als wirksam gegenüber der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel erkannt wurde. Trotzdem kam es dann mehr als drei Jahrzehnte später zu dem berüchtigten Kohlrübenwinter 1916/17: Zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel stand Kupfer als kriegswichtiges Metall nicht zur Herstellung der Bordeauxbrühe zur Verfügung. Hunger und Sterben waren die Folge.

Chemische Mittel gegen Phytopathogene

Die berühmten Wegbereiter von damals ahnten bereits die großen Möglichkeiten eines konsequenten chemischen Pflanzenschutzes, jedoch weniger in welche Abhängigkeit die Landwirte geraten könnten und welche neuen Probleme dadurch entstehen würden. Vielmehr glaubte Kühn sogar an eine völlige Ausrottung des Weizensteinbrandes durch eine strenge, allgemeine Durchführung der Weizenbeizung für eine Reihe von Jahren. Heute nun kann man keinesfalls feststellen, daß im großen und ganzen durch konsequenten chemischen Pflanzenschutz eine Ausrottung von Pflanzenpathogenen stattgefunden hat. Somit sind auch Bekämpfungen nicht überflüssig geworden. Im Gegenteil, gesteigerte Ansprüche der Verbraucher durch hochgesteckte Handelsklassen-Normen geweckt und den wirtschaftlichen Wettbewerb gefördert, brachten den Landwirt in Zugzwang. Was damals so mühselig begann, sich stetig fortentwickelte und dann in den letzten 40 Jahren in dieser riesigen Fülle an chemischen Schutz- und Bekämpfungsmitteln endete, muß nun mit jenem praktisch-wissenschaftlichen Scharfsinn betrachtet und beurteilt werden, den Julius Kühn seinen Zeitgenossen versuchte einzugeben. Wenn er sagte: "wird es doch mit der landwirtschaftlichen Erkenntnis überhaupt nicht eher besser werden, bis wir Landwirte in allgemeiner Weise bei allen uns näher berührenden physiologischen und chemischen Fragen ein selbständiges Urteil gewinnen", so gilt dies heute wie damals. Und nichts bekämpfte Julius Kühn leidenschaftlicher als ein mechanisches Übernehmen vorgesetzter Meinungen und Lehren, so daß er mit aller Kraft an den Landwirt appellierte und

ihn in die Pflicht nahm, "selbst mit Hand anzulegen, die Ergebnisse der Forschungen anderer zu prüfen, seine eigenen Beobachtungen zum Nutzen der Wissenschaft wie des praktischen Lebens mitzuteilen". Und dazu ist auch heute noch jeder aufgerufen. Ganz besonders deswegen, weil während der rasanten Entwicklung des chemischen Pflanzenschutzes ein Nachholbedarf entstand. Zusammenhänge zwischen der so elegant einfachen Verwendung einer Vielzahl von chemischen Wirkstoffen und der Wirkung auf das Naturgefüge wurden teilweise außer acht gelassen (Abb. 1). Die im Pflanzenbau auf-

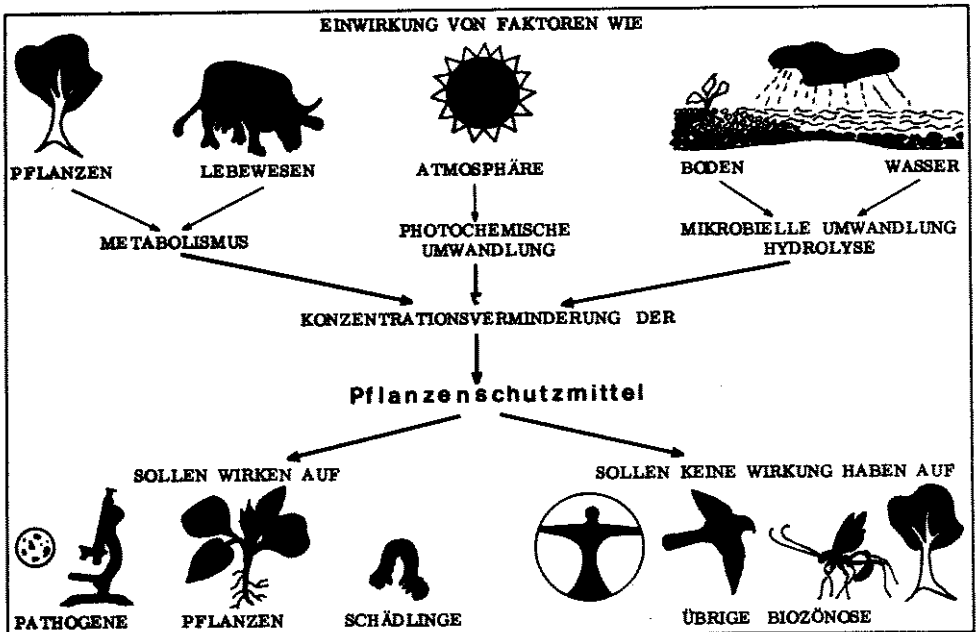


Abb. 1: Ökochemisches und ökotoxikologisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln

tretenen Probleme schienen im Griff, Einflüsse auf die übrige Biosphäre waren dagegen nicht mehr lenkbar.

Chemische Pflanzenschutzmittel im Konzept des integrierten Pflanzenschutzes

Diese Entwicklung trug mit dazu bei, ein Konzept zu intensivieren, den häufig einseitig geführten chemischen Pflanzenschutz mit anderen Methodiken vereinigt als integrierten Pflanzenschutz im

Kampf gegen Schädlinge und Phytopathogene einzusetzen (Abb.2).

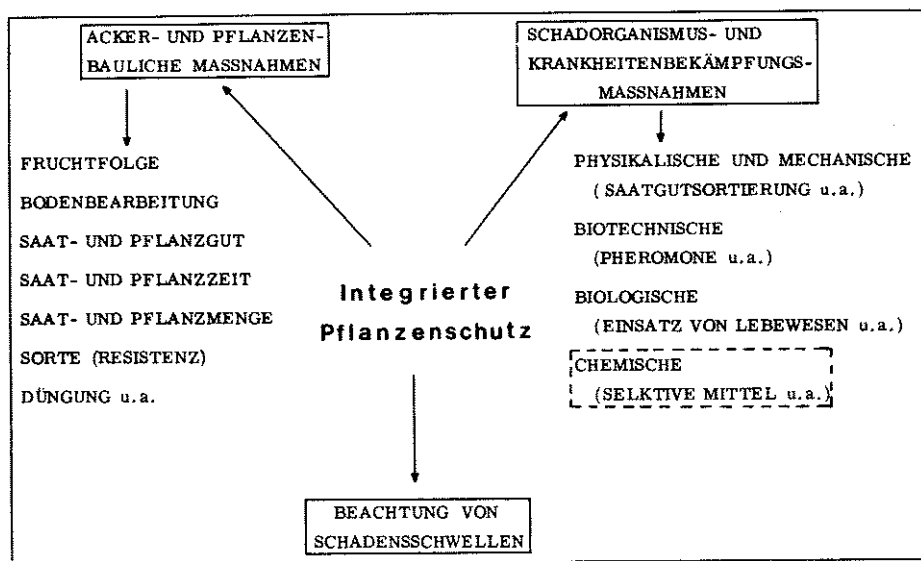
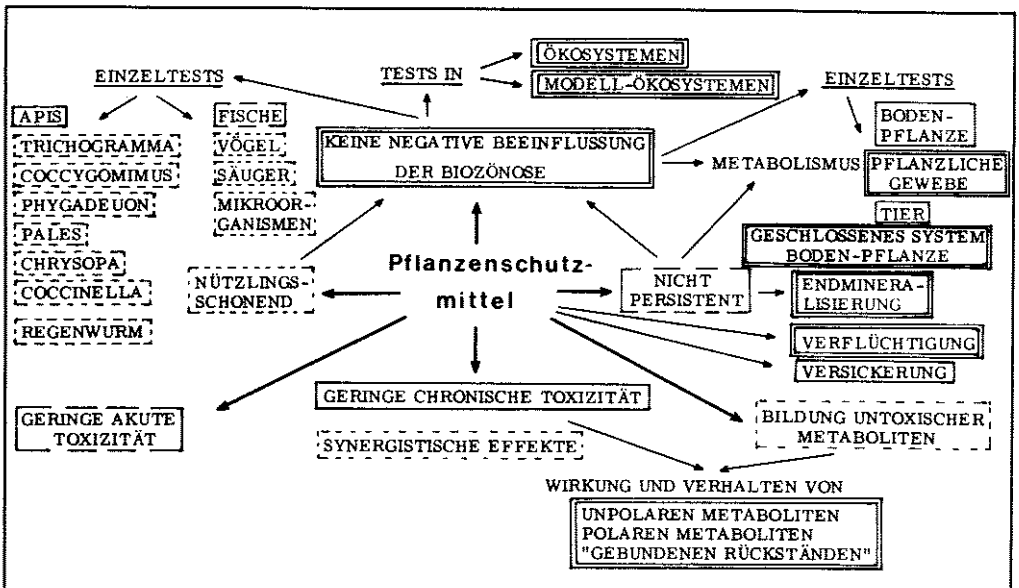


Abb. 2: Verfahren und Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes

Dieses komplexe Konzept kann nun nicht einfach als neues Patentrezept in die Praxis umgesetzt werden. Fundiertes Wissen über das Ineinandergreifen von verschiedensten Regelkreisen fehlt ebenso, wie eine gezielte Ausbildung der Wissenschaftler und Landwirte. Gesetzgeber, Industrie und Wissenschaft werden dem Landwirt zur Verwirklichung des Konzepts aktive Hilfe leisten müssen. Gewohnte Vorstellungen und Erwartungen der Verbraucher bedürfen zur Erreichung von Erfolgen einer deutlichen Korrektur. Während dieses langwierigen Prozesses wird weiterhin - aber auch zukünftig - der chemische Pflanzenschutz von großer Bedeutung sein. So muß mit der Entwicklung des integrierten Pflanzenschutzes eine Entwicklung im chemischen Bereich einhergehen, die den neuen erkannten Belangen Rechnung trägt (Abb. 3). Welche Untersuchungen zur Erforschung chemischer Mittel in dieser Hinsicht erste Bewertungskriterien liefern könnten und auf welchen Gebieten Aktivitäten verstärkt werden sollten, ist in Abb. 3 zusammengestellt. Aus letztgenanntem Bereich, der bislang wenig Beachtung fand, sollen nun einige eigene Beispiele die Problematik verdeutlichen und



BISHER: **STARK BEACHTET** **BEACHTET** **ERSTE ERFOLGE** **WENIG BEACHTET**

Abb. 3: Forderungen an Pflanzenschutzmittel im Gesamtkonzept des integrierten Pflanzenschutzes

Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Dabei haben alle Untersuchungen das Ziel im Auge, Pflanzenschutzmittel noch sicherer zu machen als wir glauben, daß sie es bereits sind.

Untersuchungen zum ökochemischen Verhalten von Pflanzenschutzmitteln

Bisherige Untersuchungen zum Metabolismus- und Abbauverhalten von Pflanzenschutzmitteln im Bereich Boden-Pflanze waren lückenhaft, weil über die beträchtlichen, flüchtig gehenden Anteile an Metaboliten und Wirkstoff keine Erkenntnisse gesammelt werden konnten. Aber gerade solche Anteile haben zur Beurteilung ihrer Umweltrelevanz große Bedeutung, wie uns die aufgetretenen Probleme bei den Chlorkohlenwasserstoff-Insektiziden verdeutlichten.

Um das Schicksal eines Pflanzenschutzmittels quantitativ verfolgen zu können, sind zwei Grundvoraussetzungen nötig.

Erstens wird ein Pflanzenkultursystem benötigt, welches erlaubt, auch flüchtig gehende Anteile des Wirkstoffes oder gebildete flüchtige Umwandlungsprodukte, die flüchtigen Metaboliten, zu erfassen. Durch diese Forderung wird man gezwungen, in geschlossenen Kulturkammersystemen zu arbeiten, die zur Aufrechterhaltung

der Assimilationsvorgänge der Pflanzen kontrolliert belüftet werden müssen (Abb. 4).

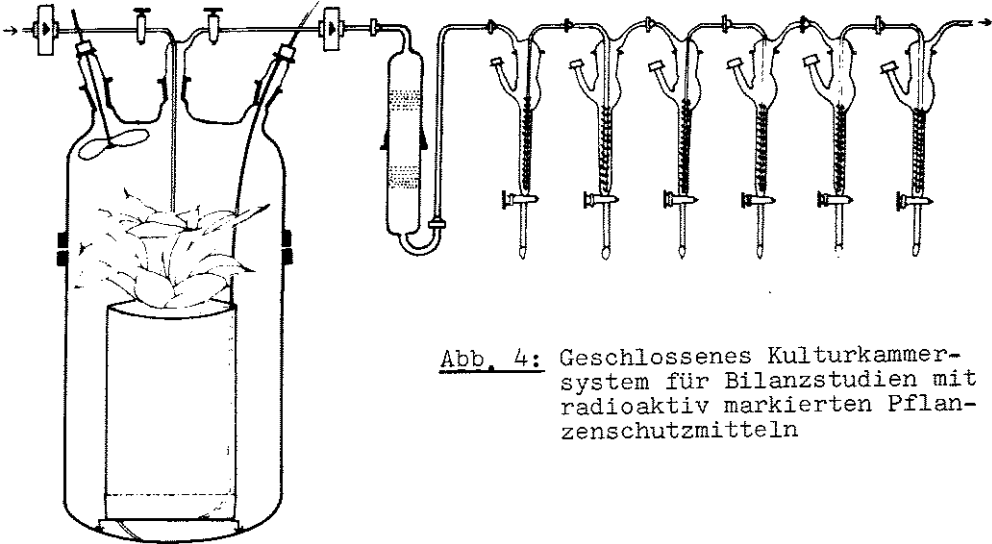


Abb. 4: Geschlossenes Kulturkammer-system für Bilanzstudien mit radioaktiv markierten Pflanzenschutzmitteln

Der Belüftungsstrom muß beim Verlassen der Kulturboxen ein speziell konstruiertes Absorptionssystem durchlaufen, welches die flüchtigen Anteile sowie Umwandlungsprodukte des Pflanzenschutzmittels einschließlich des Endabbauproduktes Kohlendioxid quantitativ festhält. Außerdem muß entstehendes Sickerwasser auffangbar und eine besondere Vorrichtung für die quantitative Applikation des Wirkstoffes vorhanden sein.

Die zweite Grundvoraussetzung ist erfüllt, wenn das entsprechende Pflanzenschutzmittel radioaktiv-markiert vorliegt. Dadurch geben sich Rückstände und Umwandlungsprodukte des Wirkstoffes durch ihre Strahlung zu erkennen und können leicht mit radioanalytischen Methoden erfaßt werden. Setzt man eine genau bekannte Radioaktivitätsmenge zu Beginn des Versuchs ein, so ist zum Versuchsende eine exakte Bilanzierung über den Verbleib des markierten Pflanzenschutzmittels möglich.

Im Falle unserer Versuche mit dem herbiziden Phenylharnstoff Monolinuron (Schuphan und Ebing 1978) haben wir nach Vorauflauf-Applikation von ^{14}C -phenyl-Monolinuron mit Spinat sowie Kresse und Kartoffeln als Nachfolgekultur eine 96%ige Bilanzsumme erhalten (Abb. 5). Der Hauptanteil von fast 69 % war im Boden enthalten, während

Wiedergefundene Radioaktivität in Prozent der im Versuch eingesetzten Gesamtaktivität			
Anteil in:	extrahierbar	nicht extrahierbar	Summe
Spinat	3,0	1,1	4,1
Kresse	5,2	0,4	5,6
Kartoffel (Summe)	5,3	5,2	10,5
a) Blätter	1,3	1,2	2,5
b) alte Knolle- Wurzeln	3,7	3,3	7,0
c) neue Knolle	0,32	0,69	1,0
Boden	36,5	32,1	68,6
CO ₂ -Bildung			5,5
a) Spinat			3,45
b) Kresse			0,83
c) Kartoffel			1,20
Wäschiösungen (Versuchsende)			1,9
Wiedergefundene Radioaktivität			96,2

Abb. 5: Radioaktivitätsbilanz im geschlossenen Kultursystem nach Vorauf-
laufapplikation von ¹⁴C-phenyl-Monolinuron in Spinatkultur sowie Kresse und Kartoffel als Folgekultur

4 % der Radioaktivität im Spinat, knapp 6 % in der nachfolgenden Kultur Kresse und 1 % in den darauf geernteten neuen Kartoffeln vorhanden waren. Während der Gesamtdauer aller drei Kulturen wurden 5,5 % der Radioaktivität aus dem Phenylring des Monolinurons zu Kohlendioxid mineralisiert.

Der Radioaktivitätsgehalt einer Kulturpflanze oder des Bodens alleine ergibt jedoch nur wenig Information. Das Hauptinteresse gilt der Frage, welche Stoffe - Ausgangsverbindung und Metaboliten - sich hinter dieser Radioaktivität sozusagen verbergen. Betrachten wir als Beispiel den extrahierbaren Radioaktivitätsanteil von 3 % im Spinat (Abb. 6). Eine Fülle von Metaboliten konnte strukturell aufgeklärt und deren Anteil quantifiziert werden. Neben dem Ausgangswirkstoff von fast 11 % tritt der unsubstituierte Phenylharnstoff zusammen mit seiner instabilen, hydroxylierten Vorstufe als Hauptmetabolit mit 12 % der extrahierbaren Radioaktivität auf. Alle anderen weniger polaren Metaboliten sind

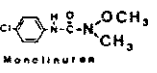
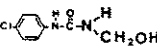
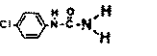
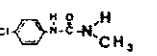
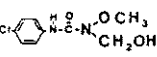
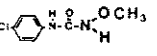
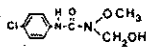
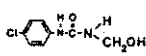
Metaboliten	Extrahierbare Radioaktivität %	Rückstände berechnet als Monolinuron mg/kg
 Monolinuron	10,6	0,31
 	12,0	0,35
	3,7	0,11
	1,4	0,04
	1,1	0,03
Polare Metaboliten I + II + III	71,2	2,1

Abb. 6: Quantitative Trennung und Identifizierung der aus Spinat extrahierten Radioaktivität (3 % der eingesetzten Gesamtaktivität)

von geringerem Anteil. Hervor sticht der Anteil polarer Metaboliten mit 71 % der extrahierbaren Radioaktivität. Differenziert man diesen Anteil weiter (Abb.7), so können drei Metabolitenfraktionen

Polare Metabolitenfraktion	hRF Kieselgel ⁺	spaltbarer β -Glucosidanteil pro Fraktion %	Aglucon	spaltbarer β -Glucosidanteil pro polare Gesamtmetaboliten %
I	35	14	unbekannt	2,9
II	56	78		48,1
III	83	84		16,1

⁺Laufmittel: n-Propanol/Wasser/Chloroform (8/1/2)

Abb. 7: Quantitative Trennung und Identifizierung der polaren Metabolitenfraktion in Spinat (71,2 % der extrahierten Radioaktivität)

erhalten werden, welche durch β -Glucosidspaltung Aglucone entlassen und somit nach Identifizierung dieser Aglucone die Struktur dieser Glucosidmetaboliten ergeben. Dabei scheint einem Metaboliten, dem Hydroxymonolinuron- β -Glucosid, mit einem Anteil von 48 % der polaren Metaboliten offensichtlich eine Schlüsselstellung im Metabolismus des Monolinurons zuzukommen.

Zur Klärung der Frage, ob solche Glucoside gar persistente Endglieder bei der Umwandlung des Monolinurons darstellen, synthetisierten und markierten wir in einer komplizierten Radiosynthesefolge das β -Glucosid des Hydroxymonolinurons. Durch Stengelinjektion Spinat appliziert, entstanden aus diesem β -Glucosid überwiegend die gleichen Metaboliten, wie sie zuvor schon im Metabolismus des Ausgangsherbizids Monolinuron nachgewiesen waren (Abb. 8). Dieses β -Glucosid war somit kein Metabolismusendglied, son-

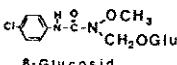
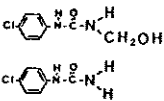
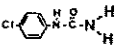
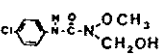
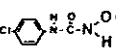
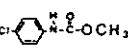
Metaboliten	Extrahierbare Radioaktivität %
 β -Glucosid	16,3
 	22,8
 	7,0
	0,3
unbekannte Konjugate	16,2
unbekannte Metaboliten	37,4

Abb. 8: Identifizierte Metaboliten nach Applikation von Hydroxymonolinuron- β -Glucosid in Spinat

dern im Gegenteil ein Anfangsglied, aus dem durch enzymatische Reaktionen im Laufe der Zeit die einzelnen demethylierten Monolinuron-Derivate gebildet wurden.

Aus der Kombination solcher Versuche ergab sich dann das folgende Metabolismus-Schema (Abb. 9), das eine Beurteilung von Monolinuron hinsichtlich seines Abbauverhaltens gestattet.

Unzureichende Kenntnisse haben wir jedoch noch über die Natur nicht extrahierbarer Rückstandsanteile. Im geschilderten Versuch z.B. betragen die nicht extrahierbaren Radioaktivitätsanteile im Boden über 32 % des ursprünglich eingesetzten Herbizids. Auf diesem Gebiet der nicht

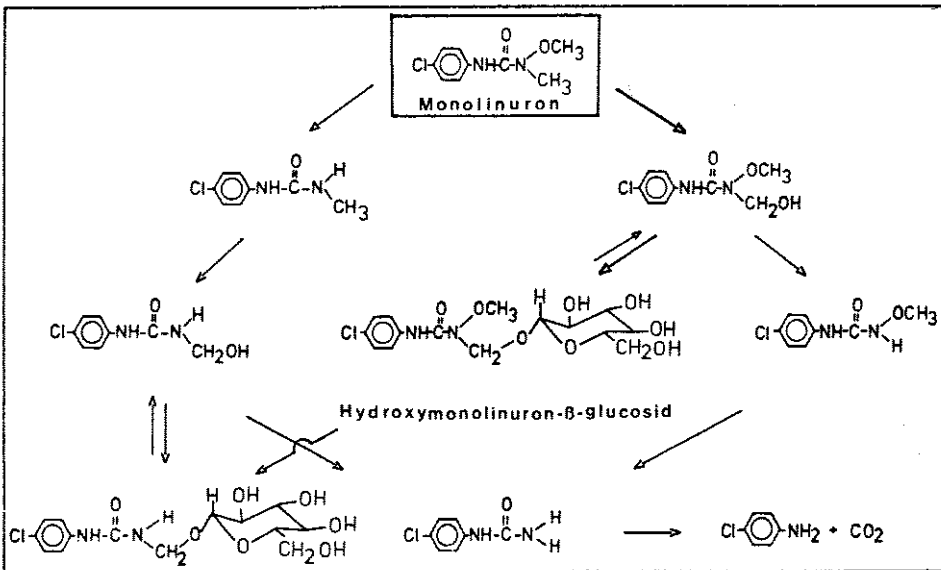


Abb. 9: Metabolismus von ¹⁴C-phenyl-Monolinuron in Spinat

extrahierbaren, fest am Pflanzen- oder Bodenmaterial haftenden Rückstände müßten künftig intensive Forschungsaktivitäten einsetzen.

Untersuchungen zum ökotoxikologischen Verhalten von Pflanzenschutzmitteln

An Hand dieser geschilderten Beispiele sollte mehr die Erforschung des ökochemischen Verhaltens eines Mittels aufgezeigt werden. Wieviel Mehraufwand es bedeutet, dazu noch quantifizierbare Angaben über das ökotoxikologische Verhalten eines Pflanzenschutzmittels zu erhalten, wird das nächste Beispiel beleuchten.

Wir entwickelten unser Standard-Kultursystem derart weiter, daß es nicht nur eine oder wenige Pflanzen zusammen mit dem Boden aufzunehmen vermag, sondern einen ganzen Teilausschnitt aus einem Agrar-Ökosystem (Schärer, Ebing, Schuphan unveröffentlicht). Bei der Realisierung sind erhebliche technische Schwierigkeiten zu lösen. Das geschlossene Kulturkastensystem nimmt Dimensionen an, in welchem die Belüftung mittels eines Sauggebläses mit gleichzeitiger quantitativer Absorption der flüchtigen Wirkstoff- und Metabolitenanteile äußerst kompliziert ist, da eine Belüftung entsprechend den Gegebenheiten im Freiland Kammervolumenaus-

tausche von mehr als einem pro Minute nötig macht. Gelöst wurde dieses Problem durch Absorption der flüchtigen Wirkstoff- und Metabolitenanteile an Polyurethan (PU)-Schaum und durch definierte Splittung des Luftstromes zur Absorption des aus dem Pflanzenschutzmittel entstehenden radioaktiven Kohlendioxids. Entwickelt und bisher erprobt wurde das "Agrar-Ökosystem Kohlfeld" und die Kombination Kohlfeld mit angrenzendem Luzernefeld.

Die zentralen Bestandteile der Biozönose sind:

1. Wirsingkohl mit daran fressenden Larven des Großen Kohlweißlings,
2. Wichtige Feindart des Kohlweißlings, die parasitierende Schlupfwespe Apanteles glomeratus.

Diese Nahrungskette ist von besonderem Interesse, weil die Weitergabe eines zu testenden Pflanzenschutzmittels (nach Kohl-Spritzbehandlung) über die Trophieebenen hier verbunden sein kann mit einer Beeinflussung einer nützlichen Insektenart.

Weitere Bestandteile sind:

3. Unkräuter (wie Franzosenkraut, Kreuzkraut usw.),
4. Saprobionten (zwei Regenwurmarten, Tausendfüßler, Asseln),
5. weitere Phytophage (Ackerschnecke).

Die noch unveröffentlichten Ergebnisse gaben z.B. bei Einsatz von Hexachlorbenzol während eines Testlaufes in diesem "Kohlökosystem" eine Wiederfindungsrate von 97 %. Erstaunlich hohe Anteile des Wirkstoffes gingen flüchtig (Nachweis in den PU-Schaumstopfen). Eine zwölfwache Anreicherung wurde zwischen der Pflanzenmasse und den Kohlweißlings-Puppen, eine sechsfache zwischen der Pflanzenmasse und den Schlupfwespen-Puppen gefunden. Unserer Kenntnis nach sind solche Übergänge auf parasitierende Nützlinge in terrestrischen Nahrungsketten andernorts noch nicht gemessen worden. Die Vorzüge dieses Systems ergeben sich aus der kombinierten Erfassung quantitativer ökochemischer und ökotoxikologischer Daten nach Einsatz von Chemikalien in einem Versuchsansatz. Ergebnisse über die Weitergabe von Wirkstoffen über verschiedene Trophieebenen z.B. auch in einer "Schädlings-Nützlingsbeziehung" ermöglichen in Verbindung mit den anfallenden quantitativen öko-

chemischen Daten Wirkstoffe prospektiv auf ihre ökotoxikologischen Eigenschaften untersuchen zu können. Besonders im Hinblick auf die Selektion und Testung nützlicherschonender Präparate, welche in der Strategie des integrierten Pflanzenschutzes eine hervorragende Stellung einnehmen, könnte dieses geschlossene System wichtige Daten liefern.

Schnelltests zur ökochemischen und ökotoxikologischen Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln

Zur ersten routinemäßigen Sammlung ökotoxikologischer Daten wird man jedoch nicht komplexe und aufwendige Systeme verwenden wollen. Vielmehr geht der Trend in die entgegengesetzte Richtung: Ergebnisse aus verschiedenen einfachen Tests sollen mosaikartig zusammengesetzt werden, um so ein Gesamtbild zu erhalten. Ein Mosaikstein in solch einem Raster könnte ein Schnelltest werden, den wir mit sterilen Pflanzenzellkulturen entwickeln und in Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen derzeit testen.

Mit sterilen Pflanzenzellkulturen scheint es offensichtlich möglich, reproduzierbar die Metabolisierungsleistung der Pflanzenzelle in Abhängigkeit von der Struktur des chemischen Wirkstoffes ohne Beeinflussung durch Bodenmikroorganismen beurteilen zu können. Durch solch einen in vitro-Schnelltest könnte es möglich werden, sehr schnell Aussagen über die Umwandelbarkeit und den Endabbau in der Pflanzenzelle zu erhalten. Die mit den verschiedenen Wirkstoffen erhaltenen Ergebnisse aus diesem Test werden sich leicht relativ zu einander einordnen lassen. Wie bei den bereits routinemäßig durchgeführten Auswaschungs- und Abbaubversuchen mit Standardböden im Labor wird man bald genügend Erfahrungswerte vorliegen haben, um die Metabolisierbarkeit von Wirkstoffen durch die Pflanzenzelle mit diesem in vitro-System wenig aufwendig abschätzen zu können.

Die Technik der Versuchsdurchführung ist einfach. Sterile Zellen je einer ein- und zweikeimblättrigen Pflanze (Weizen, Soja) werden in Suspensionskultur mit einer geringen Menge eines radioaktiv markierten Wirkstoffes für wenige Tage inkubiert. Ohne großen Aufwand kann anschließend nicht umgewandelter Wirkstoff im Nährmedium sowie im Zellgewebe neben den Metaboliten bestimmt werden. Auf diese Art können leicht Metabolisierungsraten ermittelt werden, die eine Beurteilung im Hinblick auf leichte oder schwere

Umwandlung, Abbaubarkeit und Bildung oder Anreicherung bestimmter Metaboliten ermöglicht.

Die schnelle Erkennung und Identifizierung von wichtigen Endmetaboliten hat heutzutage unter der Devise "Pflanzenschutzmittel noch sicherer zu machen" hohen Stellenwert. Wichtige Metaboliten können die Verbindungen sein, von denen an sich erst die Wirkung ausgeht. Die Ausgangsverbindung ist nur das inaktive Vehikel, um die entstehende Wirksubstanz an den Zielort zu bringen.

Ein Umwandlungsprodukt kann ferner unerwünschte Eigenschaften besitzen. Zur schnellen Erkennung solcher kritischen Umwandlungsprodukte benötigt man einfach zu handhabende Testsysteme. Ein solches System stellt z.B. ein Bakterien-Mutagenitätstest dar, der sich in den letzten fünf Jahren weltweit als verlässliches Detektionssystem zur Erkennung mutagener Eigenschaften von Chemikalien herausstellte. Welche Leistungsfähigkeit dieser, wie ein Detektor verwendbare "Salmonella-Ames-Test" zur gezielten Suche, Auffindung und Strukturaufklärung von unerwünschten Metaboliten besitzt, soll an dem folgenden Beispiel vorgestellt werden.

Das herbizide S-Chlorallylthiocarbamat Diallat zeigt in einem Carcinogenitätstest mit Mäusen einen positiven Effekt (Innes et al. 1969). Später wurde im Ames-Test eine hohe bakterienmutagene Wirkung gefunden (De Lorenzo et al. 1978, Sikka und Florczyk 1978). Die Mutagenität zeigte sich jedoch nur, wenn Diallat mit Lebermikrosomen Aktivierung (+S9), also unter Einwirkung eines oxydierend wirkenden Enzymsystems, getestet wird. Ebenso verhalten sich die der gleichen chemischen Gruppe angehörenden Herbizide Triallat und Sulfallat (Abb. 10).

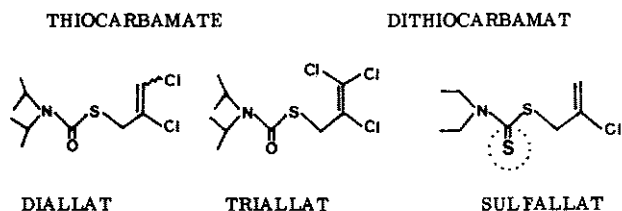


Abb. 10: S-Chlorallylthio- und dithiocarbamate

Ohne "oxydative Aktivierung" wirken die drei Verbindungen absolut nicht mutagen. Da demgegenüber von den gesättigten S-Alkylthiocar-

bamaten wie EPTC und S-Benzylthiocarbamaten wie Benthiocarb (Abb. 11) in keinem Fall carcinogene oder mutagene Eigenschaften be-

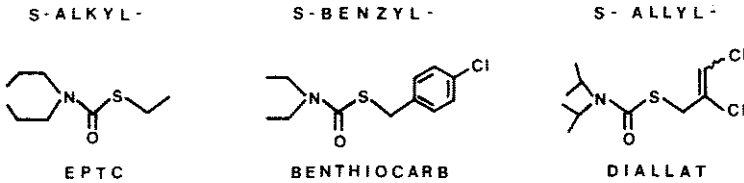


Abb. 11: Verschiedene Typen von herbiziden Thiocarbamaten

kannt geworden sind, schienen die mutagenen Eigenschaften der Chlorallylthiocarbamat-Herbizide mit einem anderen Verhalten gegenüber der oxydierend wirkenden Lebermikrosomenfraktion korreliert zu sein.

Wir versuchten, die oxydierende Potenz des mikrosomalen Systems mit einem Oxydationsmittel, der m-Chlorperbenzoesäure, teilweise nachzuvollziehen. Während sich dabei die S-Alkyl- und S-Benzylthiocarbamate leicht zu relativ stabilen Sulfoxiden oxydieren ließen, konnten von den S-3-Chlorallylthiocarbamaten keine Sulfoxide isoliert werden. Kinetische Messungen mit Hilfe der Kernresonanzspektroskopie zeigten, daß zwar bei -20°C Diallat das entsprechende Sulfoxid bildet, dieses jedoch bei Zimmertemperatur in einigen Minuten quantitativ in einer [2.3] sigmatropen Umlagerungs-1.2-Eliminierungsreaktion zu einem ungesättigten Aldehyd, 2-Chloracrolein und einem Sulphenylchlorid zerfällt (Abb.12)(Schuphan und Casida 1979).

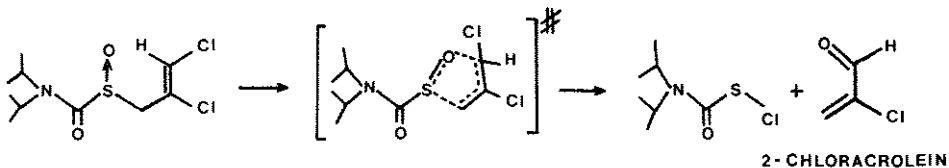


Abb. 12: Spontane Umlagerung des Diallatsulfoxids zu Diisopropylcarbamoylsulphenylchlorid und dem Bakterienmutagen 2-Chloracrolein

Um nun den Mechanismus aufzuklären, der zu den mutagenen Eigenschaften im Bakterientest führt, isolierten wir das instabile Diallat-Sulfoxid bei tiefen Temperaturen und testeten dieses Oxydationsprodukt ohne zusätzliche Mikrosomenaktivierung im Ames-Test (Abb. 13). Es gab sich sofort als das direkt-

wirkende, keiner metabolischen Aktivierung mehr bedürftige Mutagen zu erkennen (Schuphan et al. 1979). Der nächste Schritt

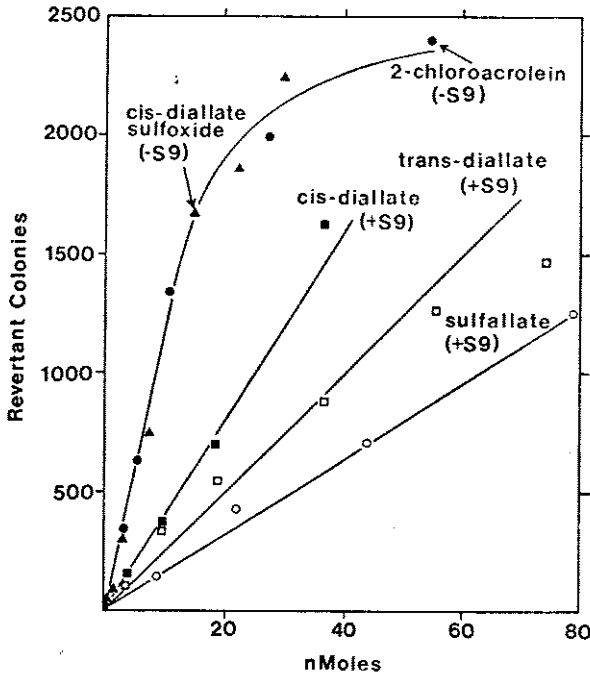


Abb. 13: Mutagene Potenz der getesteten Verbindungen im Salmonella typhimurium TA 100 Test (-S9 = ohne-, +S9 = mit Mikrosomenaktivierung)

war nun, das aus dem instabilen Sulfoxid gebildete 2-Chloracrolein auf seine Mutagenität hin zu testen: Es besaß die gleiche hohe mutagene Potenz des Sulfoxids und stellt damit das u l t i m a t i v e Mutagen dar (Abb. 13).

Dieses Beispiel soll exemplarisch veranschaulichen, mit welchen einfachen Hilfsmethoden - in diesem Falle eines Salmonella-Tests - es möglich sein kann, entscheidende Hinweise zum Wirkungsmechanismus und Wirkstoff-Metabolismus zu erhalten (Schuphan et al. 1981).

Schlußbetrachtung

Integrierter Pflanzenschutz erschöpft sich nicht in der Verwendung oder Beherrschung einiger Praktiken, die Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten. Der Gesichtspunkt der bewußten Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren sollte Beachtung finden. Die Verwendung z.B. eines selektiven

chemischen Mittels mit nützlichlingsschonenden Eigenschaften geht vor-
erst in die richtige Richtung, wenn sichergestellt ist, daß sein
selektives Vermögen nicht mit anderen negativen Eigenschaften im
toxikologischen oder ökochemischen Bereich erkauft wird.

Mit vorliegendem Beitrag sollten Problematik und Teilaspekte aus
diesem ökotoxikologisch-ökochemischen Bereich beleuchtet werden -
Mosaiksteinchen am Rande des Gesamtkonzeptes eines richtig ver-
standenen integrierten Pflanzenschutzes. Solange wir uns in der
schwierigen Übergangsphase befinden, wird dem konventionellen,
chemisch betonten Pflanzenschutz weiterhin eine große Bedeutung
zukommen. Dadurch erhalten einige der hier erwähnten Mosaikstein-
chen erhöhtes Gewicht.

Noch sind wir nicht so weit, nicht die chemischen Mittel, sondern
die bewußte Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren in den Vor-
dergrund zu stellen, wie es in der Definition des integrierten
Pflanzenschutzes festgelegt ist. Bei Berücksichtigung aller wirt-
schaftlichen, ökologischen und toxikologisch vertretbaren Metho-
den wird bei der derzeit praktizierten Kosten-Nutzen-Risiko-Ab-
wägung die Skala zum chemischen Mittel hin ausschlagen. Nur
schrittweise wird das integrierte Konzept verwirklicht werden
können, besonders deshalb, weil auf dem Gebiete der Ausnutzung
ökologischer Methoden noch viele Erfahrungen gesammelt werden
müssen. Auf dem stetigen Wege zur Entwicklung und Anwendung inte-
grierter Taktiken mit einer letztendlich eventuell möglich er-
scheinenden reduzierten Verwendung chemischer Mittel, muß
gleichzeitig eine verstärkte Forschung im Bereich der chemischen
Pflanzenschutzmittel einhergehen. Chemische Wirkstoffe sind be-
wußt in das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes eingebun-
den worden. Daher sollten wir nicht erlahmen, P f l a n z e n -
s c h u t z m i t t e l n o c h s i c h e r e r z u m a -
c h e n , als wir meinen, daß s i e e s b e r e i t s
s i n d .

Literatur

De Lorenzo, F., N. Staiano, L. Silengo, R. Cortese, 1978: Mutage-
nicity of Diallate, Sulfallate, and Triallate and Relationship
between Structure and Mutagenic Effects of Carbamates Used
Widely in Agriculture.- Cancer Res. 38, 13-15.

- Innes, J.R., B.M. Ulland, M.G. Valerio, L. Petrucelli, L. Fishbein, E.R. Hart, A.J. Pallotta, R.R. Bates, H.L. Falk, J.J. Gart, M. Klein, I. Mitchell and J. Peters, 1969: Bioassay of Pesticides and Industrial Chemicals for Tumorigenicity in Mice: A Preliminary Note.- J. Nat. Cancer Inst. 42, 1101-1114.
- Schuphan, I. und W. Ebing, 1978: Metabolism and Balance Studies of ^{14}C -Monolinuron after Use in Spinach Followed by Cress and Potato Cultures.- Pest. Biochem. Physiol. 9, 107-118.
- Schuphan, I., J.E. Casida, 1979: S-Chloroallyl Thiocarbamate Herbicides: Chemical and Biological Formation and Rearrangement of Diallate and Triallate Sulfoxides.- J. Agric. Food Chem. 27, 1060-1067.
- Schuphan, I., J.D. Rosen, J.E. Casida, 1979: Novel Activation Mechanism for the Promutagenic Herbicide Diallate.- Science 205, 1013-1015.
- Schuphan, I., Y. Segall, J.D. Rosen and J.E. Casida, 1981: Toxicological Significance of Oxidation and Rearrangement Reactions of S-Chloroallyl Thio- and Dithiocarbamate Herbicides.- ACS Symposium Series, No. 158, 65-82, Sulfur in Pesticide Action and Metabolism, J.D. Rosen, P.S. Magee and J.E. Casida, Eds.
- Sikka, H.C., P. Florczyk, 1978: Activity of Thiocarbamate Herbicides in Salmonella typhimurium.- J. Agric. Food Chem. 26, 146-148.

D. Knösel

Institut für Angewandte Botanik, Abteilung Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Probleme des Pflanzenschutzes im Raum Hamburg

Nennt man den Namen Hamburg, so verbindet damit jedermann den weltoffenen Hafen, pulsierendes Wirtschafts- und Handelsleben; gleichermaßen bedeutsam verfügt Hamburg über eine intensive Landwirtschaft und ist Einfuhrhafen und Umschlagort für außerordentlich große Mengen pflanzlicher Güter. Die landwirtschaftliche Intensität erklärt sich historisch. Im Umfeld nahezu aller Großstädte waren und sind bis heute Zonen mit pflanzlicher und tierischer Produktion angesiedelt, die dem Zwecke der Versorgung der Menschenballungsgebiete mit Nahrungsmitteln dienen. Hiervon macht Hamburg keine Ausnahme, im Gegenteil, mit den Vier- und Marschlanden, der 3.Meile des Alten Landes und den Baumschulen, tangierend das Rellinger Gebiet unseres Nachbarstaates Schleswig-Holstein, verfügt die Hansestadt über einen Pflanzenbau, der in der Dynamik seiner Produktion und der Qualität seiner Produkte einen Vergleich mit anderen europäischen oder außereuropäischen Anbaugebieten nicht zu scheuen braucht. Hinzu kommt ein im Verhältnis zur Gesamtfläche hoher Anteil an Garten- und Grünanlagen, Deichen, Sport- und Flugplätzen. Aus der Vielfalt der Probleme sollen im folgenden einige wichtige erläutert werden.

Zuvor darf ich darauf hinweisen, daß in den gesetzlichen Befolgen die Zuständigkeit bei der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft liegt. Mein Dank für die stets gute Zusammenarbeit gilt bei dieser Gelegenheit den Damen und Herren des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Marktwesen.

Immissionsschäden

Lassen Sie mich mit Immissionsschäden beginnen. Im Zeichen entwickelten Bewußtseins für Umwelt- und Verbraucherschutz kommt ohne jeden Zweifel der Frage besondere Bedeutung zu, ob und inwieweit die Vegetation insgesamt und insbesondere zum Verzehr gelangende Produkte unter der Industrienähe und der Belastung der Verkehrswege leiden. Es wäre unsinnig, über-

Zur Situation im Gartenbau

Wenn ich den nun folgenden Abschnitt unter die Überschrift "Gartenbau" stelle, so deshalb, weil innerhalb der Gesamtproduktion eben der Gartenbau für Hamburg überragende Bedeutung besitzt und sich in einer Vielfalt darstellt, die selbst den Fachkundigen überrascht. Entsprechend vielfältig sind die Probleme. Ich möchte vermeiden, auf Einzelheiten einzugehen - ich verweise auf die in der gedruckten Fassung enthaltenen Übersichten - neige vielmehr dazu, einige prinzipielle Erörterungen anzustellen, speziell bezogen auf Hamburger Verhältnisse. Zuvor aber einige Anmerkungen. Der hiesige Erwerbsgartenbau ist beim Absatz seiner Erzeugnisse starkem Konkurrenzdruck ausgesetzt. Die Wettbewerbsnachteile - wegen ihrer Wichtigkeit darf ich sie in kurzer Form ansprechen, obwohl sie dem Auditorium geläufig sind - resultieren aus den hohen Kosten für Energie sowie der strengen Gesetzgebung der BRD auf den Sektoren Lebensmittel, Futtermittel und Pflanzenschutz. Wie anderenorts haben auch die hiesigen Gärtner nicht resigniert, sondern versuchen mittels Rationalisierungen und Energieersparnis, über technische Investitionen und Ausweichen auf weniger wärmebedürftige Kulturen, ihre Produktion aufrecht zu erhalten. In diesem Zusammenhang sind die Maßnahmen des Pflanzenschutzes für die Wirtschaftlichkeit der Betriebe von entscheidender Bedeutung.

Bei dem beachtlichen Sortiment an Freiland- und Unterglas-Kulturen ist die Diagnosestellung, von gängigen Schadursachen abgesehen, nicht unproblematisch. Vielleicht sollte ich an dieser Stelle einige nicht alltägliche Kulturpflanzen nennen, die zum Teil bereits seit altersher oder erst seit jüngerer Zeit im Raum Hamburg angebaut werden: Maiblumen, Stiefmütterchen (Vierländer Rasse), Nerinen, Alstroemerien, Ixora, Bouvardien, Agapanthus, Kerbel, Knollenfenchel, Bleichsellerie, Meerrettich, Zucchini, Brokkoli, Chinakohl. Von den ohne weiteres identifizierbaren Krankheiten also abgesehen, erfolgt die Erregerdiagnose über eine Laboruntersuchung. Unsere Abteilung ist personell und labormäßig vielleicht nicht optimal, jedoch gut ausgestattet, so daß wir in der Lage sind, in kurzer Zeit die Befunde in der Hand zu haben, die eine gesicherte Bekämp-

fungsempfehlung gestatten. Die Zusammenarbeit von angewandter Wissenschaft, Beratung und Praxis verläuft dabei - ich glaube das sagen zu dürfen - in erfreulich positiver Weise.

Unter den Infektionskrankheiten sind nach wie vor Mykosen vorherrschend; entsprechend groß ist der Aufwand für Erregerdiagnosen und Bekämpfungsversuche. Bakteriosen treten in bekannter Abhängigkeit von der Witterung auf; im Gewächshaus führen z.B. die Ölfleckenkrankheit der Begonie sowie die Stengelgrund- und Wurzelfäule an Chrysanthemen häufiger zu Ausfällen. Auf die Feuerbrand-Krankheit werde ich noch gesondert eingehen. Während die verbreiteten Virosen mehr oder weniger regelmäßig an ihren Wirtspflanzen nachzuweisen sind, ist verschiedentlich sporadisches Neuauftreten nicht zu verhindern, z.B. war dies bei Freesien und Lilien der Fall. Bei Orchideen-Virosen ist eine Zunahme der Verbreitung an Phalaenopsis und Cymbidium zu beobachten. Der Meerrettichanbau wird von dem Meerrettichmosaik, verursacht durch das Virus der Schwarzringfleckigkeit des Kohls, gefährdet.

Was tierische Schädlinge anbetrifft, so wird das Auftreten und die Schadenshöhe nicht wesentlich von der exponierten Lage zwischen Wasserläufen, Verkehrswegen und Ballungszentren beeinflusst. Die zunehmende Verseuchung der gartenbaulichen Anbauflächen, einbezogen die unter Glas, mit Nematoden muß bedenklich stimmen. Wir werden uns zukünftig auf dem Untersuchungs- und Forschungssektor diesem Problem verstärkt annehmen müssen. Schwierigkeiten bereitet die Wühlmausbekämpfung in den Obstanlagen des Alten Landes, nachdem infolge der Abdeichung des Vorlandes die Reduzierung des Besatzes durch Überschwemmung fehlt. Die Absicherung von Beerenobst- und Kirschenplantagen gegen die Stare mittels Netzen ist eine aufwendige Lösung.

Die unsererseits empfohlenen Maßnahmen, basierend auf Erfahrungen und Untersuchungsergebnissen, werden weitgehend in die Praxis umgesetzt. Es besteht somit im Prinzip kein Anlaß, die bisher geübte Verfahrensweise zu ändern. Wir werden jedoch bemüht sein müssen, Beratung und Versuchstätigkeit weiter zu intensivieren und mit den Erfordernissen des Erwerbsanbaues abzustimmen. Im Rahmen der biologischen Mittelprüfung werden Indikationen an gartenbaulichen Kulturen nach wie vor Vorrang haben. In Zukunft wird in Anbetracht der steigenden Kostenbelastung und der ausländischen Konkurrenz für die

Betriebe die Sicherung der Ernteerzeugnisse noch zwingender sein als sie ohnehin bereits war. Bei allen Bestrebungen zur Verwirklichung der Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes wäre es unsachlich, nicht auszusprechen, daß im Intensivgartenbau der Einsatz chemischer Wirkstoffe weiterhin im Vordergrund stehen wird. Auch werden Grünanlagen und Gärten im Streß von Ballungsgebieten - wenn ich dieses Schlagwort einmal benutzen darf - ihre Funktion ohne Unterstützung durch Agrochemikalien schwerlich erfüllen können. Den Besitzern privater Gärten bleibt es überlassen, welche Art von Maßnahmen sie bevorzugen. Von der Möglichkeit, sich zu informieren, macht eine große Zahl von Bürgern Gebrauch.

Dieses Kapitel abschließend, darf ich über einen erfreulichen Aspekt in Hinsicht auf die Beseitigung überschüssiger und veralteter Pflanzenschutzbehandlungsmittel berichten. Das Pflanzenschutzgesetz regelt bekanntermaßen Prüfung, Zulassung, Anwendung und Verkehr, jedoch nicht die Beseitigung. Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall hat erst relativ spät Richtlinien erarbeitet. Ausgehend von der Annahme, daß in den Betrieben gewisse Restbestände lagern, verfolgten die zwei bisher versuchsweise durchgeführten Aktionen den Zweck, den Anwendern die Möglichkeit zu geben, sich dieser Restbestände zu entledigen. 1975 war die Resonanz nicht sonderlich groß, das Ergebnis jedoch in dem Sinne positiv zu bewerten, als die Grundstücksentsorgung die dem Sonderabfall zugeordneten Pflanzenschutzmittel in die fachgerechte Abfallbeseitigung einzubeziehen vermochte. Entsprechend der chemischen Zusammensetzung wurde das Sammelgut der Abfall-Verbrennungsanlage oder der Untertage-Deponie zugeführt. Die zweite Aktion 1980 stand gewissermaßen unter dem Eindruck von Geschehnissen um eine Chemische Fabrik in Hamburg und brachte vollen Erfolg. Für die Durchführung von Versuchen dieser Art ist eine Zusammenarbeit mehrerer Dienststellen erforderlich. Die Sammelstelle war die Hamburgische Gartenbau-Versuchsanstalt Fünfhausen, gelegen in den Vier- und Marschlanden; Registrierung und Auswertung war Sache des Pflanzenschutzamtes; Abtransport, Verbrennung oder Deponie übernahm die Grundstücksentsorgung der Baubehörde.

Im Raum Hamburg und an eingeführten pflanzlichen Produkten
nachgewiesene Krankheiten und Schadorganismen *

A b i o t i s c h e S c h ä d i g u n g e n

Schadursachen: Auftausalze, Chlor, geschädigt: diverse
 Schwefeldioxid, Stadtgas, Amino- Kulturen und Gehölze
 triazol, Bromid, Windbruch

In f e k t i o n s - k r a n k h e i t e n	A n z a h l	B e f a l l
Virosen	19	Zierpflanzen, Gemüse, Obstbäume
Bakteriosen	18	Zierpflanzen,-sträu- cher, Gemüse, Feld- gemüse, Obstbäume, Beerenobst
Mykosen	211	diverse Zierpflanzen, Gehölze, Gemüse, Obstgewächse, Feldfrüchte
Keimlingskrankheiten	46	
Blattkrankheiten	51	
Wurzel-, Stengel-, Rhizom-, Knollen-, Zwiebelkrankheiten	91	
Welkekrankheiten	23	
Erreger von Verderbs- schäden an Importgütern	20	Citrusfrüchte, Bana- nen, Ananas, Obst, Gemüse, Zwiebeln, Knoblauchzehen, Melonen
T i e r i s c h e S c h ä d l i n g e	A r t e n - z a h l	B e f a l l
Nematoden	9	Zierpflanzen, Gemüse, Getreide, Kartoffeln
Insekten und Milben	55	diverse Kulturen und Gehölze
Vorratsschädlinge und Hausungeziefer	32	pflanzliche Produkte
Vorratsschädlinge in Importgütern	64	pflanzliche Importgüter

* Befallssituation 1978

Befallsituation bei einigen besonders wichtigen Kulturen

Rosen (Gewächshausfläche 60 ha)

Nach langjährigem Anbau zunehmend mangelhafte Ertragsleistung trotz optimaler Kulturführung; Ursache Befall mit freilebenden Nematoden (*Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Longidorus*, *Meloidogyne*); Bekämpfungserfolge mit Terracur P, Temik 10 G, Vydate L, wesentlich ist Einbringen der Wirkstoffe in richtige Bodentiefe.

Chrysanthemen (Gewächshausfläche 33 ha; Freilandfläche 46 ha)

Neben den bekannten pilzlichen und bakteriellen Krankheiten breitet sich *Phoma chrysanthemicola* f.sp. *chrysanthemicola* als Erreger einer Wurzelfäule aus; Bekämpfung offenbar schwierig, Anbau nicht anfälliger Sorten wird empfohlen.

Nelken (Gewächshausfläche 18 ha)

Stark befallen von Welkeerregern; nach Bodenentseuchung mit Terabol Abnahme von *Phialophora cinerescens*, jedoch Zunahme von *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*; letzteres bekämpfbar mit Basamid.

Gerbera (Gewächshausfläche 5 ha)

Gerberasterben nach wie vor verbreitet; die Welkeerreger, insbesondere *Phytophthora cryptogea*, zeigten sich schwer bekämpfbar, besonders bei Grundbeet-Kultur; hygienische Maßnahmen unumgänglich.

Begonien (Jährliche Produktion ca. 500.000)

Seit wenigen Jahren wird eine Stengelgrund- und Wurzelfäule beobachtet, Erreger ist eine *Phytophthora* sp., zum Teil Totalverluste; Bekämpfungsversuche vorgesehen.

Poinsettien

Totalausfälle und Qualitätsminderungen durch Wurzelfäuleerreger, *Thielaviopsis basicola*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium splendens*; neben hygienischen Maßnahmen Bekämpfung mit geeigneten Fungiziden durch Einmischen in das Substrat oder Angießen.

Azaleen

Verluste durch *Cylindrocladium scoparium*; sicheres Bekämpfungsrezept fehlt, Bekämpfungsversuche mit neuen Fungiziden angelaufen.

Stiefmütterchen, Vierländer Rasse

Im Frühjahr bei nasser Witterung tritt eine Blatt-, Stengel- und Wurzelkrankheit auf, Erreger ist *Mycocentrospora acerina*; Bekämpfungsversuche sind angelaufen.

Biologische Prüfung von Pflanzenschutzmitteln

Der Schwerpunkt liegt bei Indikationen an gartenbaulichen Kulturen, sowohl im Freiland wie auch zunehmend unter Glas. Hiermit zusammenhängend entwickelte sich die spezielle Versuchstätigkeit auf dem Herbizidsektor, vornehmlich gerichtet auf schwer bekämpfbare Unkräuter und Moose.

Vorratsschädlinge und Verderbsschäden an pflanzlichen Importgütern

Hamburg als "Tor zur Welt" ist - wie Kollege Lücke treffend formuliert - auch ein Tor für Vorratsschädlinge. Ich möchte jetzt aber zunächst auf eine Besonderheit der Organisation des Pflanzenschutzdienstes bei uns aufmerksam machen. In Anbetracht der Bedeutung des Aufgabenbereiches Pflanzenbeschau für einen Welthafen - allein die Lagerkapazität für Hartgetreide beträgt z.B. über 1 Mill.t und die Lagerbestände insgesamt erreichen mengen- und wertmäßig schwer vorstellbare Dimensionen - ist diese Abteilung eine selbständige Einheit. Die Gründung war bereits 1898 als "Station für Pflanzenschutz" im Hafen erfolgt, seit 1924 bestehen die Abteilungen "Pflanzenbeschau" und "Pflanzenschutz". Aber zurück zu den Vorratsschädlingen, ihr Auftreten ist je nach Art, Produkt, Herkunftsland und Jahreszeit starken Schwankungen unterworfen. Der Befall der Güter ist aus mehreren Gründen seit Jahren rückläufig, jedoch noch immer beträchtlich. Im Hinblick auf die bedeutende Vorratswirtschaft hat sich das Bundesland Hamburg den Bestrebungen der ersatzlosen Streichung der Vorratsschutzbestimmungen widersetzt. Bei den genannten Dimensionen würden unkontrollierte Einfuhren die Verschleppungsgefahr erhöhen.

Längst nicht alle Schädlinge, die an Vorräten auftreten, sind den Quarantäneschädlingen zuzuordnen. Auch gibt es Arten, die mit nicht beschaupflichtigen Produkten eingeschleppt werden. Entstandene Verluste, die keinesfalls immer quantitativ meßbar sind, sondern beispielsweise hygienische oder verarbeitungstechnische Qualitätsminderungen bedeuten, können zu Auseinandersetzungen zwischen den Abladern, den Importeuren und Versicherern führen. Die Amtliche Pflanzenbeschau wird in diesem Zusammenhang in erheblichem Umfang zur Gutachtenerstellung eingeschaltet.

Ein- und Ausfuhr pflanzlicher Güter über den Hafen Hamburg

Überwachte Einfuhren (Mengenangabe in t)

Früchte		Pflanzen	
Zitrusfrüchte	160.082	Gemüse, Kartoffeln	1.696
Äpfel, Birnen	254.583	lebende	
Weintrauben	5.861	Pflanzen,- teile	488
Steinobst	2.085	Schnittblumen	625
Beerenobst	133		
Vorräte	untersucht	Wegen Befall mit Quarantäneschädlingen begast	
	(Pflanzenbeschau)		
Getreide	726.529		-
Bruchreis	619		-
Manihot- erzeugnisse	409.964		-
Erdnüsse	22.261		706
Kleie, Bearbei- tungsrückstände	288.222		500
Rückstände der Ölgewinnung	105.587		20.130

Überwachte Ausfuhren (Mengenangabe in t)

Pflanzen,-teile	1.266
Kartoffeln	619
Sämereien	764
Getreide	40.687
Obst und Gemüse	80.635
Sonstiges	189.070
Maiblumen- keime	5.883.515 Stück

Quelle: Jahresbericht Institut für Angewandte Botanik der
Universität Hamburg, 95. bis 96. Jahrgang, 1980

Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Klärung der Ursachen von Verderbsschäden an Fruchtsendungen nach Überseetransporten (postharvest decay). Die Verwendung von Spezialcontainern hat zu einem erweiterten Fruchtangebot geführt, als Beispiele möchte ich Tafeltrauben, Avocados, Honigmelonen und Kiwifrüchte nennen. Für die Begutachtung sind neben der Identifizierung der überwiegend pilzlichen Fruchtfäule-Erreger physiologische Aspekte wie der Reife- und Alterszustand sowie die Transportbedingungen zu beachten. Als Verderb auslösende Faktoren haben zu lange Transportdauer, zu hohe Temperaturen und zuweit fortgeschrittener Reifezustand zu gelten.

Feuerbrand - Krankheit

Die nach der Einschleppung befürchtete schnelle Ausbreitung hat nicht stattgefunden. Die Gründe dafür waren meines Erachtens naheliegend. Für eine epidemische Verbreitung ist ein gewisses Erregerpotential vonnöten, das sich zunächst aufbauen mußte. Dieses konnte nur langsam geschehen, denn die Bedingungen waren für den Erreger ungünstig. *Erwinia amylovora* macht in der Abhängigkeit phytopathogener Bakterien von Wärme und Feuchtigkeit keine Ausnahme, die vergangenen Sommer waren entweder warm genug aber zu trocken oder feucht genug doch zu kalt. Nunmehr dürften jedoch die Voraussetzungen für eine Epidemie gegeben sein. Nach einem feuchtwarmen Mai herrschte starker Infektionsdruck, so daß sogar weniger anfällige Pflanzenarten von Befall betroffen sind. Bei einer nicht zu erfassenden Anzahl von Wirtspflanzen in Stadtgebieten von der Größe Hamburgs sind Bekämpfungsmaßnahmen kaum durchführbar. Eine Beschränkung auf laufende Kontrollen der Baumschulen und Obstbaubetriebe muß sinnvoll erscheinen. Auf dem Zierpflanzen-sektor besteht die Möglichkeit, die anfälligen Sorten nach und nach durch resistente zu ersetzen oder auf andere nicht anfällige Pflanzenarten auszuweichen. Im Kernobstbau könnte sich die Situation weit problematischer entwickeln; denn für eine chemische Bekämpfung zeichnen sich keine Ansätze ab. Nach unseren Untersuchungen sind Streptomycin und andere Antibiotika gegen den Erreger wirksam, der Anwendung im Obstbau stehen aber Bedenken gegenüber. Vortragender ist allerdings der Ansicht, daß ein beschränkter Einsatz in Baumschulen sinnvoll und vertretbar wäre.

Gestatten Sie, daß ich im Zusammenhang mit dem Feuerbrand unser Sorgenkind, nämlich die zum Staat Hamburg gehörige, in der Elbmündung gelegene Insel Neuwerk, erwähne. Hier haben wir 1976 den gesamten Weißdornbestand gerodet, um eine Verschleppung des Bakteriums in das Alte Land zu verhindern. Neuwerk ist seitdem frei von der Krankheit; das Alte Land ist deshalb nicht verschont geblieben. Ich wollte jedoch noch eine andere Erfahrung nicht verschwiegen haben. Den Folgen der rigorosen Rodung sind wir zwar, unterstützt vom Amt für Strom- und Hafengebäudebau, Cuxhaven, sowie der Staatsbauschule, mit drei Pflanzaktionen begegnet und es ist unter erheblichem Aufwand und Einsatz gelungen, die Inselvegetation wieder zu beleben, dennoch verbleibt vorläufig der Eindruck eines schweren Eingriffes. Mag dieses auch mit der Besonderheit einer exponierten Insellage zusammenhängen, so wäre zukünftig doch zu fragen, ob bei nahezu aussichtsloser Gesamtsituation Rodungsmaßnahmen eine Lösung darstellen.

Problems of Plant Protection in the region of Hamburg

Summary

Hamburg is a harbour of transshipment for great quantities of plant products. The region also includes zones of high horticulture and farming as well as gardens and orchards. Several problems of plant protection are discussed, in particular immissions of biocides, plant diseases especially of horticulture crops, storage pests, postharvest decay, fireblight disease.

W. Sauthoff

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau, Berlin-Dahlem

Tendenzen des Pflanzenschutzes im Zierpflanzenbau

Bei der Kultur von Zierpflanzen unter Glas können wir die Wachstumsbedingungen mit Ausnahme der Lichtintensität weitgehend frei bestimmen. Daraus ergeben sich ungewöhnliche Möglichkeiten, das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen zu steuern. Auch das Auftreten von Krankheiten kann beeinflusst und in manchen Fällen durch eine bestimmte Art der Kulturführung verhindert werden. Hygienische Maßnahmen spielen im Zierpflanzenbau eine wichtige Rolle und werden in vielen Bereichen als fester Bestandteil der Kultur angesehen. Die Grenzen zwischen Pflanzenbau und Pflanzenschutz sind fließend; der Pflanzenschutz ist in hohem Maße integrierter Pflanzenschutz. Er war es längst bevor es diesen Begriff gab. Es fragt sich, wie weit er es auch künftig sein kann, wenn unser pflanzenbaulicher Spielraum aus ökonomischen Gründen enger wird.

Die wirtschaftliche Situation der Betriebe mit Unterglasanbau ist aus zwei Gründen unbefriedigend: Wegen der gestiegenen Energiekosten, die je nach Kultur 20-50 % der gesamten Produktionskosten ausmachen, und wegen einer explosionsartigen Ausweitung des Zierpflanzenanbaus in Holland, die zu einer enormen Überproduktion geführt hat und eine Abwälzung der erhöhten Energiekosten auf den Preis verhindert.

Die Grundfläche des Zierpflanzenanbaus unter Glas hat in den meisten EG-Ländern seit Beginn der drastischen Ölpreisstegungen im Jahre 1973 kaum noch zugenommen. In Holland hat sie sich seit 1972 fast verdoppelt. Die Mehrzahl der holländischen Betriebe heizt mit heimischer Energie, nämlich mit Erdgas, das von einer halbstaatlichen Gesellschaft gefördert und dessen Preis durch einen Sondertarif für den Gartenbau niedrig gehalten wird. Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften hat das als Wettbewerbsverzerrung beanstandet. Der Erdgaspreis wird jetzt angehoben. Aber das geht langsam vor sich, und deshalb gilt auch

heute noch, daß jede Ölpreiserhöhung die Wettbewerbsfähigkeit des holländischen Zierpflanzenbaus verbessert.

Allerdings sollte bedacht werden, daß die Zuwachsraten in Holland schon vor 1973 überdurchschnittlich hoch waren (Gerstenberger 1975). Die Holländer verweisen dazu mit Recht auf die Vorzüge ihres Absatzsystems, das dem Gärtner erlaubt, sich auf einzelne Kulturen zu spezialisieren, weil es die Erzeugnisse einer großen Zahl von Betrieben zu einem breitgefächerten Angebot zusammenfaßt. Viele andere Faktoren kommen hinzu, darunter ein beinahe unglaublicher Aufwand für Forschung und Entwicklung sowie ein höchst effizienter Beratungsdienst. Sicherlich sind die niedrigen Heizkosten der entscheidende Grund für die derzeitige Marktstellung des holländischen Zierpflanzenbaus, aber es gehörte auch dessen außerordentliche Leistungsfähigkeit dazu, um diesen Wettbewerbsvorteil in eine Expansion solchen Ausmaßes umzusetzen.

Rund drei Viertel der holländischen Produktion werden exportiert, zwei Drittel davon in die Bundesrepublik Deutschland. Auch Italien, Frankreich sowie Israel, Kenia, Malaysia, Südafrika, Elfenbeinküste, USA und sogar Kolumbien exportieren Produkte des Zierpflanzenbaus in die Bundesrepublik. Alle diese Länder sind, was die Produktionskosten anlangt, in irgendeiner Hinsicht Billigländer. Wie kommt es, daß es angesichts eines so massiven Importdrucks einen deutschen Zierpflanzenbau überhaupt noch gibt?

Die deutschen Betriebe nutzen ihre Marktnähe und verteilen ihre Erzeugnisse selbst. Produktion, Groß- und Einzelhandel werden miteinander verbunden und dadurch, wenn auch natürlich nicht kostenfrei, ein oder zwei Handelsspannen hinzugewonnen. Mehr als 70 % der deutschen Gärtnereien haben ein eigenes Blumengeschäft. Außerdem gibt es große, nicht am lokalen Markt orientierte Unternehmen, die den Kostendruck durch eine perfekte Organisation und einen fast exzessiven Einsatz moderner Technik bewältigen, sowie Spezialbetriebe, die aufgrund züchterischer, phytopathologischer oder besonderer pflanzenbaulicher Leistungen eine starke Marktstellung besitzen. Einige davon unterhalten Filialbetriebe in südlichen Breiten.

Das große Problem des Zierpflanzenbaus heißt Energiesparen. Wie das zu erreichen und dabei ein annehmbarer Produktionsumfang zu erhalten sei, darüber wird in allen mittel- und nordeuropäischen Ländern intensiv nachgedacht. Was von den vielen Ideen, Ansätzen und Lösungen bleiben wird, ist nicht leicht zu sagen. Ich greife einige Aspekte heraus, die für den Pflanzenschutz von Bedeutung sein können.

Die Gewächshäuser, in denen wir bis heute arbeiten, sind bis auf wenige Ausnahmen einfach verglast und durchweg ziemlich undicht. Damit meine ich nicht, daß es durchregnet, wohl aber, daß es "zieht". Der unkontrollierte Luftwechsel bedeutet große Wärmeverluste, bewahrt uns jedoch zugleich vor vielen Schwierigkeiten, denn mit der Luft, die durch Ritzen und schlecht schließende Lüftungsklappen entweicht, wird auch Feuchtigkeit abgeführt. Die Gefahr, daß sich bei sinkender Temperatur Tau bildet, wird vermindert. Daher sind die Infektionsbedingungen für viele aerogene pilzliche Krankheitserreger in den Gewächshäusern herkömmlicher Bauart relativ ungünstig. Ich denke hier vor allem an *Botrytis cinerea*, das große Heer der Blattfleckenpilze und die Falschen Mehлтаupilze, die alle für die Sporenkeimung tropfbar flüssiges Wasser und für die Fruktifikation eine hohe relative Luftfeuchtigkeit brauchen.

Bei bestimmten Wetterlagen reicht der unkontrollierte Luftaustausch allerdings nicht aus, um die relative Luftfeuchte so weit zu senken, daß bei den unvermeidlichen Temperaturschwankungen der Taupunkt nicht erreicht wird. Dann haben Generationen von Gärtnern völlig selbstverständlich das getan, was wir heute kaum noch tun können: Sie haben geheizt und gleichzeitig gelüftet, und zwar zu jeder Jahreszeit. Heute können wir es uns nicht mehr leisten, die Kessel im Sommer in Betrieb zu nehmen; und ebenso wenig können wir es uns leisten, im Winter teure Heizwärme durch die Lüftungsklappen ins Freie zu schicken. Die Beherrschung der relativen Luftfeuchte und damit der Wasserdampfkondensation, ein prinzipielles Problem jeder Gewächshauskultur, wird mit den steigenden Energiekosten immer schwieriger.

Der Zwang zum Energiesparen aber bleibt. Wenn anspruchsvolle Gewächshauskulturen in Mitteleuropa überhaupt noch möglich sein sollen, müssen wir den Nutzeffekt der eingesetzten Heizenergie erhöhen und deshalb die Wärmedämmung verbessern: Wir bauen doppelt verglaste Gewächshäuser. Die Doppelscheibenelemente werden mit Hilfe fest anliegender Dichtungsbänder auf Stoß verlegt und mit den Sprossen so verbunden, daß keine Wärmebrücken entstehen. Es gibt an Dächern und Stehwänden keine Ritzen mehr, und das gilt dank ausgeklügelter Profile auch für die Lüftungsklappen. Ein solches Haus ist sehr dicht und deshalb sehr feucht. Ein Techniker hat es kürzlich so formuliert: "Die Gärtner müssen sich an den Gedanken gewöhnen, daß sie künftig in Tropfsteinhöhlen arbeiten werden".

Natürlich wird man versuchen, der Freisetzung von Wasserdampf in den Gewächshäusern entgegenzuwirken, z.B. durch Tropfbewässerung oder Abdecken des gewachsenen Bodens mit einer Betonschicht. Vielleicht wird man sich auch dazu entschließen müssen, die Möglichkeiten, die in der guten Wärmedämmung des doppelt verglasten Hauses liegen, nicht in jeder Situation voll auszunutzen. Dennoch spricht vieles dafür, daß aerogene pilzliche Infekte im Zierpflanzenbau unter Glas künftig eine weit größere Rolle spielen werden als bisher. Pilze, die allein schon durch Unzulänglichkeiten der Gewächshauskonstruktion in Grenzen gehalten und bei stärkerem Infektionsdruck durch vorsichtiges Gießen und eine sinnvolle Kombination von Heizung und Lüftung "wegkultiviert" wurden, werden künftig chemisch bekämpft werden müssen. Andere aerogene Infekte, wie Echter Mehltau und Rost, die auch bisher schon nicht durch Kulturmaßnahmen allein kontrolliert werden konnten, werden einen stärkeren Einsatz chemischer Mittel erfordern. Gefragt sind hochwirksame Präparate, die auch bei häufiger Anwendung keine Spritzflecke hinterlassen.

Obwohl bisher erst wenig praktische Erfahrung mit der Kultur in doppelt verglasten Häusern vorliegt, wird doch bereits deutlich, daß neben pilzlichen Infekten auch nichtparasitäre Krankheiten verstärkt auftreten. Wir sehen uns einer Vielzahl neuer Symptome gegenüber, deren Ursache wir nicht sicher angeben können. In

manchen Fällen sind Störungen des Wasserhaushaltes zu vermuten, die vielleicht durch eine Hemmung der Transpiration zustande kommen.

Eine zweite interessante Entwicklungslinie im Bereich der Wärmedämmung ist der Energieschirm, dessen Konstruktion von der Innenschattierung abgeleitet wird. Der Schirm, der aus Folie oder einem eigens für diesen Zweck entwickelten Tuch bestehen kann, wird nachts zugezogen, so daß sich eine zwei- oder (bei Doppelverglasung) dreischalige Wandung ergibt. Auch der Energieschirm führt zu einem starken Anstieg der Luftfeuchte und damit zu ähnlichen Problemen wie die Doppelverglasung. In kalten, klaren Winternächten kühlt sich die Luft in dem Raum zwischen Energieschirm und Gewächshausdach sehr stark ab. Wir haben inzwischen gelernt, daß der Schirm dann morgens nur sehr langsam geöffnet werden darf, weil sonst ein Schwall kalter Luft auf die feuchtwarmen Pflanzen herabfällt und erhebliche Schäden verursachen kann.

Eine energiesparende Kulturmaßnahme, die fast keinen technischen Aufwand erfordert, ist die Absenkung der Temperatur in den Nachtstunden. Sie war die erste Reaktion des Gartenbaus auf die steigenden Energiepreise und wird heute allgemein praktiziert. Die "Nachtabsenkung" wird von den meisten Pflanzen erstaunlich gut vertragen, so daß weder Qualitätsminderungen noch eine Verlängerung der Kulturzeit in Kauf genommen werden müssen. Ob sie auch in den feuchten doppelt verglasten Gewächshäusern ohne phytopathologische Komplikationen möglich ist, läßt sich noch nicht sagen.

Darüber hinaus möchte man die Heiztemperatur in den Wintermonaten generell senken. Der Spielraum, der uns hier zur Verfügung steht, ist bei den einzelnen Kulturen verschieden groß. Azaleen wurden vor 10 Jahren im Winter bei 12-15°C gehalten, gelegentlich auch wärmer. Jetzt stehen sie bei Temperaturen von 5-10°C, die gerade noch ausreichen, um das Wachstum nicht zum Stillstand kommen zu lassen. Eine Überwinterung bei 2°C wäre möglich, bis heute jedoch wegen der damit verbundenen sehr erheblichen Kulturzeitverlängerung betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Bei Pelargonien hingegen versucht man neuerdings, diesen Schritt

Energieaufwand und Kosten erheblich niedriger sein als bei der Dämpfung über tief verlegte Drainrohre; doch lassen die bisher vorliegenden Daten eine abschließende Beurteilung noch nicht zu.

Auch die Möglichkeiten des Einsatzes von Gammastrahlen werden experimentell geprüft ('t Hart 1981); allerdings können aus technischen Gründen nur abgepackte Erden, also lediglich Substrate für die Topfpflanzenkultur bestrahlt werden.

Die Anwendung von Methylbromid bedarf jetzt auch in Holland einer behördlichen Genehmigung. Der Nachweis von Methylbromid im Trinkwasser hat in der Öffentlichkeit heftige Reaktionen ausgelöst. In einer gemeinsamen Verlautbarung der drei verantwortlichen Ministerien wird definitiv erklärt, daß die Anwendung von Methylbromid in Holland vom 1. September 1983 an nicht mehr gestattet sein wird. Für die Anwendung in Baumschulen und Blumenzwiebelkulturen soll die Zulassung möglichst schon zu einem früheren Zeitpunkt aufgehoben werden (Anonym 1981 a).

Ebenso wie die Fusarium-Welke der Nelken ist auch die *Cylindrocladium*-Krankheit der Azaleen ein europäisches Problem, von dem wir allerdings besonders betroffen sind, weil Azaleen zu unseren wichtigsten Kulturen gehören. Eine Reihe gut belegter Einzelfälle läßt keinen Zweifel darüber, daß *Cylindrocladium scoparium* in den Jahren 1968-1970 aus Amerika nach Mitteleuropa eingeschleppt worden ist, und zwar offenbar mehrfach. In dieser Zeit interessierten sich europäische Gärtner aus mancherlei Gründen für amerikanische Azaleensorten. *Cylindrocladium* ruft an Azaleen eine Stengelbasisfäule und eine Blattfleckenkrankheit hervor. Die Blattflecken kommen seltener vor; sie sind in Deutschland erst 1976 beobachtet worden.

Der Pilz ist sehr empfindlich gegen Benomyl. Durch eine Gießbehandlung lassen sich erstaunliche Effekte erzielen; selbst Pflanzen, die schon zur Hälfte abgestorben sind, können sich wieder erholen. Allerdings hat Rattink (1973) beobachtet, daß Azaleen, bei denen die Krankheit nach einer Benomylanwendung zum Stillstand gekommen war, drei Monate später erneut erkrankten. Kelling (1981) empfiehlt, die Gießbehandlung in 4-6 wöchigen Abständen zu wiederholen. Nach Abschluß des vegetativen

Wachstums scheint der Wirkstoff nicht immer in genügender Menge aufgenommen zu werden, so daß Fehlschläge möglich sind. Ungeachtet solcher Einschränkungen ist festzustellen, daß durch die Anwendung von Benomyl große Verluste verhindert worden sind; es stände um manche Azaleenbetriebe schlecht, wenn wir dieses Präparat nach der Einschleppung des Pilzes nicht gehabt hätten. Heute wird überall nach Wirkstoffen gesucht, die das für den Zierpflanzenbau nicht mehr zur Verfügung stehende Benomyl ersetzen können.

Die verbreitete Anwendung von Benomyl hat allerdings auch bewirkt, daß wir über die Epidemiologie der *Cylindrocladium*-Krankheit heute kaum mehr wissen als beim ersten Auftreten des Pilzes vor rund 13 Jahren. Wir wissen nicht, welche Bedeutung der Übertragung des Erregers mit Stecklingen in der Praxis unter vernünftigen Voraussetzungen wirklich zukommt. Wir können nicht sagen, ob Pflanzen, die nach einer Kulturzeit von ein bis zwei Jahren plötzlich erkranken, erst in diesem Stadium von den Stellflächen her infiziert werden, oder ob die Infektion, wie Aycock und Daughtry (1975) es für möglich halten, schon am Steckling erfolgt, dann aber über sehr lange Zeit latent bleibt. Und obwohl es dazu manche Äußerungen gibt, wissen wir auch nicht, ob Infektion und Befall eine erhöhte wirtspflanzliche Disposition voraussetzen und welche Faktoren dafür bestimmend sein könnten.

Normalerweise sind solche Zusammenhänge leicht zu erkennen, wenn man es mit einer mehrjährigen Kultur zu tun hat, die räumlich-zeitlich so stark gegliedert ist wie die Azaleenkultur. Die zu verschiedenen Zeiten gesteckten Azaleen stehen in den einzelnen Kulturabschnitten unter verschiedenen Bedingungen in verschiedenen Räumen. Man kann die einzelnen Partien miteinander vergleichen und ihren Weg innerhalb des Betriebes zurückverfolgen. In solchen Fällen ließ sich bisher durch sorgfältiges Beobachten und wenige zusätzliche Untersuchungen feststellen, wann die Pflanzen infiziert wurden und wo die Infektionsquellen lagen.

Dieses bewährte Verfahren versagte bei der *Cylindrocladium*-Krankheit, weil jeder Versuch einer Befallsanalyse vor einem mit Benomyl behandelten Bestand endete, dessen Gesundheitszustand nicht zu beurteilen war. Dies ist der Grund dafür, daß wir

nach wie vor nicht in der Lage sind, g e z i e l t e hygienische Maßnahmen vorzuschlagen und im einzelnen so zu begründen, daß sie von den Gärtnern als verlässliche Alternative zu der ständig wiederholten Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel akzeptiert werden könnten. Mit anderen Worten: Weil wir ein erstklassiges Fungizid hatten, konnten wir keine differenzierten Erfahrungen machen, und daher bleibt uns nichts anderes übrig, als weiterhin Fungizide zu verwenden, in den hohen Aufwandsmengen, wie sie bei Gießbehandlungen notwendig sind. An die Stelle vorbeugender hygienischer Maßnahmen tritt die Chemotherapie. Ich meine, das ist eine bedrückende Tendenz.

Systemische Fungizide werden im Zierpflanzenbau auch zur Bekämpfung bodenbürtiger Phytophthora-Arten immer häufiger eingesetzt. Einige der zugelassenen Präparate sollen in verhältnismäßig kurzen Abständen wiederholt angewandt werden. Welche praktischen Konsequenzen sich daraus ergeben, ist offenbar noch nicht genauer untersucht worden. Die naheliegende Frage, ob es vertretbar ist, solche Fungizide in der Jungpflanzenanzucht und bei der Topfpflanzenkultur zu verwenden, müßte geprüft werden.

Zu den wirtschaftlich wichtigsten Zierpflanzenkrankheiten gehört auch die durch *Xanthomonas pelargonii* hervorgerufene Welkekrankheit der Pelargonien. Hier haben wir es mit einer klassischen Tracheobakteriose zu tun, deren Bedeutung sich nicht zuletzt daraus ergibt, daß die Pelargonienkultur mit einer jährlichen Produktion von mehr als 50 Millionen Pflanzen zu den Stärken des deutschen Zierpflanzenbaus gehört. Die Hauptschwierigkeit bei der Bekämpfung der Krankheit ist die Gewinnung gesunden Vermehrungsmaterials. Dieses Problem schien durch die Gewebekultur gelöst, bis vor kurzem Zweifel an der Zuverlässigkeit der Methode laut wurden. Die Bedenken kommen von Jungpflanzenbetrieben, die sich z.T. seit vielen Jahren intensiv mit der Gewebekultur befassen. Mir scheint, daß man dazu im Augenblick noch kaum Gesichertes sagen kann, zumal die nachgewiesenen Bakterien wohl nicht identifiziert worden sind. Ob es sinnvoll ist, die aus der Gewebekultur hervorgegangenen Pflanzen nachträglich noch mikrobiologisch zu testen, wie einige Betriebe es neuerdings tun, ist nach unseren eigenen Untersuchungen allerdings fraglich, da die Bakterien in den Pelargonien extrem diskontinuierlich verteilt

sind. Eine Methode des Bakteriennachweises mit Hilfe der Immunofluoreszenz ist von Digat (1977, 1978) beschrieben worden. Frau Prof. Sanders wird uns morgen über die Anwendung des Elisa-Testes zum Nachweis von *Xanthomonas pelargonii* berichten. Ähnliche Probleme wie bei Pelargonien gibt es bei Begonien (*Xanthomonas begoniae*) und Saintpaulien (*Erwinia chrysanthemi*).

Gewebekulturen in den phytopathologischen Laboratorien von Jungpflanzenbetrieben sind eines der Beispiele für die Aufgeschlossenheit und Risikobereitschaft deutscher Gärtner. Die großen Anstrengungen, die gerade hier in Hamburg gemacht werden, um virusfreie Chrysanthemen zu erzeugen, sind nicht weniger beeindruckend. Auch auf anderen Gebieten haben deutsche Gärtnereien trotz der energiewirtschaftlichen Nachteile führende Positionen behaupten können. Die vielen marktnahen Betriebe haben sich als erstaunlich krisenfest erwiesen. Es wird in der Bundesrepublik Deutschland auch künftig einen leistungsfähigen Zierpflanzenbau geben. Die phytopathologischen Auswirkungen der hier beschriebenen technischen und pflanzenbaulichen Entwicklungen sowie neue Entwicklungen im Pflanzenschutz selbst stellen den Zierpflanzenbau vor schwierige Fragen. Die Gärtner, die immer auf die eigene Leistung mehr vertraut haben als auf Subventionen, haben ein Recht darauf, daß wir uns dieser Fragen in der Forschung und in der Beratung engagiert annehmen.

Zusammenfassung

Der deutsche Zierpflanzenbau hat Produktions- und Absatzstrukturen entwickelt, die es ihm ermöglichen, trotz energiewirtschaftlicher Nachteile und ungehinderter Importe aus allen Teilen der Welt wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Notwendigkeit, Heizenergie zu sparen, zwingt zu neuartigen Gewächshauskonstruktionen mit besserer Wärmedämmung. Es werden doppelt verglaste Gewächshäuser gebaut, die dichter, aber auch feuchter sind als Gewächshäuser herkömmlicher Bauart. Dadurch wird das Auftreten aerogener pilzlicher Infekte begünstigt; auch nichtparasitäre Krankheiten scheinen häufiger vorzukommen. Die alte gärtnerische Methode, dem Ansteigen der Luftfeuchte durch Heizen und gleichzeitiges Lüften zu begegnen, ist aus Kostengründen nicht mehr anwendbar. Allgemein besteht die Tendenz, die Heiztemperaturen in den

Wintermonaten zu senken. In der Regel geht man dabei bis jetzt nur so weit, daß das Wachstum nicht völlig zum Stillstand kommt. Eine Überwinterung bei Mindesttemperaturen unter Verzicht auf Zuwachs wird in Einzelfällen versucht. Die damit verbundene geringere Stoffwechselaktivität läßt eine erhöhte Infektions- und Befallsdisposition erwarten. Die Wirtschaftlichkeit der Bodendämpfung ist wegen der hohen Energiekosten in vielen Bereichen problematisch geworden; in Holland wird an einem neuen, energiesparenden Dämpfverfahren gearbeitet. Die Anwendung systemischer Fungizide gegen bodenbürtige Pilzkrankheiten erschwert das Erkennen epidemiologischer Zusammenhänge und damit auch die Entwicklung von Bekämpfungsverfahren, die sich auf hygienische Maßnahmen stützen. Neue Gesichtspunkte zur Gewinnung von Pelargonienstecklingen, die frei sind von *Xanthomonas pelargonii*, werden erörtert.

Summary

The main problem in greenhouse cultivation is how to save heating energy. In modern greenhouses constructed under this point of view enhanced air humidity gives rise to higher incidence of airborne fungus diseases. Methods of soil disinfection are discussed as well as problems deriving from systemic fungicide application against soilborne pathogens. New developments concerning the production of geranium cuttings free from *Xanthomonas pelargonii* are mentioned.

Literatur

- Anonym, 1976: Angst aan Franse Riviéra: is anjer ten dode opgeschreven? Vakbl. Bloemist. 31 (30), 46-47.
- Anonym, 1981 a: Nauwelijks kans op ontheffingen. Overheid: methylbromide tot september 1983. Vakbl. Bloemist. 36 (9), 19.
- Anonym, 1981 b: Nieuwe stoommethode lijkt perspectief te bieden. Energiebesparing en goede temperatuurresultaten met onderdrukstomen. Vakbl. Bloemist. 36 (28), 16.
- Aycock, R. and Daughtry, B.I., 1975: Major diseases. In: Kofranek, A.M. and Larson, R.A. (Editors): Growing azaleas commercially. University of California 1975. Sale publication 4058, 78-88.

- Derckx, J.M.H. en Runia, M.Wh., 1981: Energiebesparing door stomen met onderdruk. Vakbl. Bloemist. 36 (14), 48-49.
- Digat, B., 1977: Aspects nouveaux en matière de lutte contre les bactérioses du pélargonium. Revue hort. Nr. 174, 17-23.
- , 1978: Sélection sanitaire des boutures de Pelargonium et de Begonia X Elatior Rieger vis-à-vis des bactérioses par utilisation de l'immunofluorescence. Ann. Phytopath. 10 (1), 67-78.
- Fletcher, J.T. and Martin, J.A., 1972: Spread and control of fusarium wilt of carnations. Plant Pathology 21, 182-187.
- Gerstenberger, K., 1975: Europäische Gartenbaustatistik 1975. Deutscher Gartenbau (Stuttgart) 29/II, 1551-1552.
- Hantschke, D., 1961: Untersuchungen über Welkekrankheiten der Edelnelke in Deutschland und ihre Erreger. Phytopathol. Zeitschr. 43, 113-168.
- 't Hart, M.J., 1981: Alternatieven voor ontsmetting en potgrond bieden mogelijkheden. Vakbl. Bloemist. 36 (21), 34-35, 37.
- Kelling, K., 1981: Zur Biologie und Bekämpfung des Welkeerregers *Cylindrocladium scoparium* Morgan an Azaleen (*Rhododendron simsii* Planch). Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR 35, 7-9.
- Konings, H., Bouwman, J. en Vijverberg, A.J., 1976: Onderzoek naar het voorkomen van vaatziekten bij anjers in Zuid-hollands glasdistrict. Vakbl. Bloemist. 31 (13), 12.
- Nederpel, L., 1976: Goede en slechte ervaringen bij stomen. Vakbl. Bloemist. 31 (42), 14-15.
- Rattink, H., 1973: Azalea Voet- en Wortelrot. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer, Jaarverslag 1973, 42-43.
- , 1976 a: Onderzoek over vaatziekten bij anjers. Vakbl. Bloemist. 31 (1), 12-13.
- , 1976 b: Toekomst Nederlandse anjercultuur minder somber dan aan Franse Riviëra. Vakbl. Bloemist. 31 (33), 27.
- Schickedanz, F., 1977: Neuere Beobachtungen und Untersuchungen über die chemische Bodenentseuchung gegen Erreger der Nelkenwelke. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 178. 284.

R. Heitefuss

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

Aufgaben und Ziele phytomedizinischer Forschung

Phytomedizinische Forschung im Spannungsfeld zwischen Anspruch und Wirklichkeit, zwischen Ideal und Realität, so hätte wohl auch der Titel zu meinem Referat in etwas provozierenderer Form lauten können. Daß hier in der Tat Diskrepanzen bestehen, wurde mir bei der Auseinandersetzung mit dem gestellten Thema immer mehr bewußt. Auch Ihnen wird diese Einsicht nichts Neues sein, Trotzdem oder vielleicht gerade deshalb zwingt sie uns zu dem Versuch einer Bestandesaufnahme, und zwar sowohl zu unserer eigenen Orientierung als auch zur Darstellung der Situation in der Öffentlichkeit, gegenüber den Trägern und gegenüber den Nutzern der Ergebnisse und der Konsequenzen unserer Forschung.

Phytomedizin ist die Wissenschaft von den Krankheiten und Beschädigungen der Pflanzen, ihren Ursachen, Erscheinungsformen und ihrem Verlauf und darüber hinaus von den Mitteln, Maßnahmen und Verfahren zur Gesunderhaltung der Pflanze oder von Pflanzenbeständen. Dies mag als Definition der Phytomedizin im engeren Sinne genügen, reicht aber eigentlich schon nicht mehr aus, wenn wir an die vielen Bereiche denken, in denen heute der Phytomedizin zusätzliche Aufgaben und Herausforderungen zugewachsen sind. Insbesondere im Bereich des Pflanzenschutzes, unter dem wir die Gesamtheit der Bemühungen verstehen, Schäden und Leistungsminderungen von Nutzpflanzen unter Anwendung aller einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse in einer ökonomisch und ökologisch angemessenen Weise zu verhindern oder zu mildern. Insbesondere aber auch in dem Bereich, der uns als Aufgabe im Pflanzenschutzgesetz vorgezeichnet ist, und wo es heißt: "Schäden abzuwenden, die bei der Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln oder anderen Maßnahmen des Pflanzenschutzes oder Vorratsschutzes insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier entstehen können".

"Pflanzenschutz - Verbraucherschutz - Umweltschutz" - das Thema unserer gestrigen Informations- und Diskussionsveranstaltung kennzeichnet schlaglichtartig diesen Aufgabenkatalog.

Forschung wird als die Summe systematischer Bemühungen um Erkennt-

nisse in allen Bereichen der Wissenschaft bezeichnet; um neue Erkenntnisse also auch im Gesamtgebiet der Phytomedizin. Daß diese Bemühungen im wahrsten Sinne des Wortes in der Vergangenheit bereits reiche Früchte getragen haben, wird jedem Einsichtigen klar werden, der sich auch nur ein wenig mit der Geschichte der Landwirtschaft oder der Phytomedizin in den letzten 100 Jahren befaßt. Forschung und Fortschritt waren und sind hier fast untrennbar miteinander verbunden. Forschung sowohl im Sinne einer anwendungsorientierten Grundlagenforschung, als auch in Form der Erarbeitung unmittelbar praxisrelevanter Erkenntnisse, oder der Lösung sich immer wieder neu stellender aktueller Probleme. Forschung, getragen von Generationen von Wissenschaftlern, in den staatlichen und privaten Forschungseinrichtungen, d.h. den Bundes- und Landesanstalten und anderen Dienststellen, an den Universitäten und Hochschulen und nicht zuletzt in der Industrie.

Fortschritte, die sich z.B. messen lassen an dem Beitrag, den der moderne Pflanzenschutz heute zur Sicherung und Steigerung der Erträge in der intensiven Agrarwissenschaft leistet. Die auch zu werten sind in der Notwendigkeit zur Sicherstellung der Ernährung für eine offenbar unaufhaltsam zunehmende Weltbevölkerung.

Fortschritte und Erfolge also auf der ganzen Linie? Anlaß zu selbstgefälliger Genugtuung? Diese Frage stellen, erfordert auch ihre Beantwortung und hier müssen wir ehrlicherweise zugeben, daß auch Rückschläge und Risiken nicht ausgeblieben sind; daß die Natur sich nicht überlisten läßt, und daß wir immer wieder an die Grenzen des biologisch-technisch machbaren stoßen. Und daß es uns oft noch an Einsichten und Erkenntnissen mangelt, wie ein Pflanzenschutz mit Maß und Ziel richtig in die vielfältig vernetzten Agrar-Öko- und Produktionssysteme einzubauen ist. Dies sind nur andeutungsweise einige Lücken, die auszufüllen Aufgabe und Ziel phytomedizinischer Forschung sein muß und auf die ich im Folgenden versuchen will, ein wenig konkreter einzugehen.

Pflanzenschutz setzt nicht erst mit der Anwendung von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln ein - eine Vorstellung, wie sie leider in der Öffentlichkeit weit verbreitet ist - sondern beginnt weit vorher. Im Sinne einer Pflanzenhygiene sind die zahlreichen Möglichkeiten zur vorbeugenden Verminderung der Schadenswahrscheinlichkeit zu nennen, die freilich alle unter den derzeitigen wirt-

schaftlichen Rahmenbedingungen meistens nicht ausreichen, um die notwendige Ertragssicherung zu gewährleisten. Gerade dies sollte uns aber auch eine Herausforderung sein, den Einsatz dieser Kulturmaßnahmen zu optimieren und richtig in ein Produktionssystem mit Einschluß der direkten chemischen Bekämpfung einzubauen. Standortwahl, Bodenbearbeitung, optimaler Saat- und Pflanztermin, ausgewogene Mineraldüngung und richtigen Zwischenfruchtbau brauche ich in diesem Komplex nur in Stichworten zu erwähnen. Mehr Beachtung verdient der Anbau resistenter Sorten oder in unserem Zusammenhang die Intensivierung der Forschung auf dem Gebiet der Resistenzzüchtung. Ich habe den Eindruck, daß hier zum Beispiel in den angelsächsischen Ländern oder den Niederlanden bedeutend mehr als bei uns getan wird, ja daß wir in einigen Bereichen, z.B. im Getreide, die Bewertung und Nutzung der natürlichen Resistenz gegen wichtige Blatt- und Ährenkrankheiten sträflich vernachlässigen! Hier darf nicht nur die Ertragsleistung einer Sorte entscheidendes Kriterium für die Anbauwürdigkeit sein! Daß die Forschung nach Wegen suchen muß, eine möglichst dauerhafte Resistenz bei vermindertem Selektionsrisiko von seiten des Parasiten zur Verfügung zu stellen, daß wir in wesentlich verstärktem Maße Resistenz gegen tierische Schaderreger benötigen, sind nur einige Forderungen in diesem Zusammenhang. Dankbar muß hier anerkannt werden, daß über die Eingliederung eines Instituts für Resistenzgenetik in die Biologische Bundesanstalt und über die Einrichtung eines Forschungsschwerpunktes der Deutschen Forschungsgemeinschaft zum Thema 'Mechanismen und populationsdynamische Aspekte der Resistenz von Pflanzen gegenüber Schadorganismen' hier offenbar Zeichen einer Intensivierung in dieser Forschungsrichtung zu erkennen sind.

Den größten biologisch-technischen Fortschritt, basierend überwiegend auf einer umfassenden Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Industrie, haben wir zweifellos in den vergangenen Jahren auf dem Gebiet der Pflanzenschutz- oder Pflanzenbehandlungsmittel erlebt. Ohne die Möglichkeiten, die hier eröffnet worden sind, wäre die moderne, intensive Agrarwirtschaft unserer Tage nicht denkbar. Ohne die Hilfe der Chemie und Technik müßte erheblich mehr an schwerer körperlicher Arbeit in der Landwirtschaft geleistet werden, wie groß die Bereitschaft dazu heute noch ist, darüber brauchen wir hier nicht zu diskutieren.

Gerade auf dem Gebiet des chemischen Pflanzenschutzes hat sich aber gezeigt, daß der Fortschritt durchaus seine zwei Seiten hat. Die Stichworte Resistenzentwicklung der Schadorganismen gegen Pflanzenbehandlungsmittel, unerwünschte Breitenwirkung auch gegen indifferente Organismen oder Nützlinge, Rückstände und Toxikologie kennzeichnen nur einige Problemkreise, mit denen wir immer wieder konfrontiert werden. Zweifellos werden daher auf diesem Sektor auch in Zukunft verstärkte Forschungsbemühungen notwendig sein, um Pflanzenschutzmittel mit möglichst hohem Wirkungsgrad gegenüber den zu treffenden Schaderregern zu entwickeln, aber gleichzeitig mit möglichst guter 'Umweltverträglichkeit', um dieses Schlagwort einmal zu gebrauchen.

Intensive Forschung wird gleichfalls notwendig sein, um den Einsatz der Pflanzenschutzmittel zu optimieren. Abgesehen von wenigen Beispielen oder Ansätzen fehlen uns für wichtige Schadorganismen noch zuverlässige Methoden der Befalls- und Schadensprognose. Gerade derartige Methoden bilden aber die unerläßliche Voraussetzung, um vom prophylaktischen Pflanzenschutz nach dem Versicherungsprinzip übergehen zu können auf einen gezielten Pflanzenschutz, bei dem unnötige chemische Maßnahmen und deren unter Umständen negativen Konsequenzen vermieden werden können. Daß ich hier persönlich besonders aussichtsreiche Ansatzpunkte bei einer nach Schadensschwellen orientierten chemischen Unkrautbekämpfung sehe, sei nur am Rande erwähnt.

Eine Optimierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln muß aber auch im Bezug auf die Applikationstechnik erfolgen. Wenn nur ein geringer Teil des ausgebrachten Wirkstoffes den Ziel- oder Wirkort auf oder in der Pflanze erreicht, so sollte über die Verbesserung dieses Verhältnisses nicht nur eine bei geringeren Aufwandmengen bessere Wirkung gegenüber den Schadorganismen, sondern auch ein vermindertes Risiko unerwünschter Neben- oder Folgewirkungen erreicht werden können. Die Schwierigkeiten, die mit der Entwicklung derartiger verbesserter Applikationsverfahren verbunden sind, vermag allerdings der Techniker wohl realistischer als ich zu beurteilen.

Immer wieder wird uns auch in der Öffentlichkeit die Frage gestellt, warum wir nicht auf die chemischen Pflanzenschutzmittel ganz verzichten und weitgehend auf die Verfahren biologischer Bekämpfung übergehen würden! Nun, jeder Landwirt, jeder Obst- oder

Gartenbauer würde dies sicher gerne tun, wenn wir ihm wirksame und kostengünstige Verfahren zur Vergütung stellen könnten. Leider ist dies bisher nur in wenigen Bereichen und unter günstigen Bedingungen der Fall. Hoffnungsvolle Ansätze, wie z.B. der Einsatz des Ei-parasiten Trichogramma gegen den Maiszünsler oder die biologische Bekämpfung von tierischen Schaderregern im Gewächshaus sollten aber weiter ausgebaut, und wenn möglich auch auf andere Bereiche ausgedehnt werden. Daß gerade auf diesem schwierigen Gebiet langwierige und sorgfältige Forschungsarbeit und umsichtige Erprobung vor dem Erfolg steht, sollte uns nicht entmutigen, sondern im Gegenteil zu verstärkter Aktivität herausfordern. Dies gilt in gleichem Maße für die biotechnischen Verfahren der Schädlingsbekämpfung, auf deren Möglichkeiten z.B. im Bereich der Pheromone und Endohormone ich hier nur hinweisen will.

Die Forderung nach der Erfassung ökotoxikologischer Wirkungen und Konsequenzen des chemischen Pflanzenschutzes wird heute sehr stark, auch aus dem politischen Raum heraus, an uns gestellt. Was immer auch wir unter Ökotoxikologie verstehen mögen, wir werden uns nicht der Forderung entziehen können, die Auswirkungen des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel auf die Agrar-Biozönose, auf die biotischen Kräfte der Dichteregulation von Schadorganismen und auf die Bestimmungsfaktoren der Bodenfruchtbarkeit intensiver als bisher zu erfassen und zu werten. Nicht allein, um dem oft gehörten Argument entgentreten zu können, daß durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln langfristig die Fruchtbarkeit unserer Böden zerstört würde. - Hier sollten eigentlich allein die Erträge, die wir bei intensiver Bewirtschaftung unter Einbeziehung des chemischen Pflanzenschutzes nun schon seit Jahren in steigendem Maße erreichen, dieses Argument entkräften -. Vielmehr ist eine derartige Forschung notwendig, um rechtzeitig Schwachstellen zu erkennen, um den Pflanzenschutz auch unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes zu optimieren, und um die Systeme der biologischen Regulation in unseren Agrar-Ökosystemen nicht unnötig zu belasten! Ökologie ist heute modern geworden. Utopische Forderungen des Naturschutzes oder eines 'Zurück zur Natur' werden aufgestellt, - oft ohne die notwendigen Voraussetzungen oder Konsequenzen erkannt, geschweige denn systematisch erforscht zu haben. Lassen Sie uns nicht von der Seite der Phytomedizin und des Pflanzenschutzes

in den gleichen Fehler verfallen! Chemischer Pflanzenschutz ist nicht problemlos! Bei gründlicher Forschungsarbeit können jedoch die umweltrelevanten Probleme analysiert und Wege zu ihrer Lösung oder Beseitigung aufgezeigt werden. Daß in dieser Richtung bereits einiges getan wird, beweist u.a. das nunmehr schon seit mehreren Jahren laufende Schwerpunktprogramm der DFG "Nebenwirkungen von Herbiziden unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Aspekte", dessen Ergebnisse sicher im nächsten Jahr zur Veröffentlichung kommen werden.

Meine kurze Aufzählung und Wertung der Aufgaben und Ziele phytomedizinischer Forschung wäre unvollständig, würde ich nicht in der Zusammenschau auf die Notwendigkeit zur Intensivierung der Forschung im Bereich des Integrierten Pflanzenschutzes hinweisen, den ich im Sinne der Definition der FAO verstehen möchte als "ein System, in dem alle wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden in möglichst guter Abstimmung aufeinander verwendet werden, um Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, wobei die bewußte Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren im Vordergrund steht."

Jeder unter uns wird sich dessen bewußt sein, wie schwierig gerade die im letzten Satz dieser Definition enthaltene Forderung zu erfüllen ist, und daß, - um es ganz hart zu formulieren, - die Realitäten insbesondere in dieser Hinsicht heute eigentlich ganz anders aussehen! Sollte uns dies nun entmutigen, oder sollte dies nicht im Gegenteil als eine Herausforderung verstanden werden? Dies ist sicherlich eine Frage der Einstellung und des Temperaments. Ich meine, wir haben die Herausforderung in der Forschung anzunehmen, trotz all der Schwierigkeiten, die mit der Entwicklung und mit dem Einsatz integrierter Systeme unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte verbunden sind. Wir sollten uns hier aber auch vor einem übertriebenen Perfektionismus hüten! Schon Teilsysteme bedeuten einen Erfolg und Fortschritt in der richtigen Richtung. Wir sollten uns aber auch im klaren darüber sein, daß der Wissenschaftler aus dem Bereich der Phytomedizin allein hier überfordert ist. Hier kommt es auf eine echte, weiterführende Zusammenarbeit mit anderen Bereichen an, von denen ich hier nur den Acker- und Pflanzenbau, die Pflanzenernährung, die Pflanzenzüchtung, aber auch die Ökonomie und die ernstzunehmende Ökologie nennen möchte. Hier ist echte Systemforschung notwendig,

z.B. mit dem Einsatz aller modernen Mittel der Datenverarbeitung, der Erstellung und Überprüfung von Simulationsmodellen bis hin zu den sich immer mehr abzeichnenden Möglichkeiten der Nutzung einer dialogfähigen Bildschirmtechnik. Eine Forschung, die aber auch nicht den Boden unter den Füßen verliert und mit dem richtigen Gefühl für die Realisierbarkeit integrierter Produktionssysteme deren schrittweise Erprobung zusammen mit der Beratung und mit der Praxis durchführt. Integrierte Produktionssysteme, wie sie m.E. nicht nur in Dauerkulturen, wie im Apfelbau, sondern auch oder sogar mit größerer Aussicht auf Erfolg im Ackerbau entwickelt werden können.

Zum Schluß aber noch ein letztes Wort, das auch in diesen Zusammenhang gehört. Forschung ist nicht möglich ohne Forschungsförderung. Die besten Forschungspläne sind nicht realisierbar ohne den *nervus rerum*, ohne eine angemessene Finanzierung. Daß hier der Bund und die Länder als Träger der Forschungseinrichtungen und Forschungsorganisationen, wie z.B. der DFG, ganz Erhebliches leistet, sei dankbar anerkannt. Daß auch die Industrie im harten Konkurrenzkampf und bei den immer höher werdenden Anforderungen im Pflanzenschutz nicht gerade geringe Summen in die Forschung und Entwicklung investiert hat und investieren muß, sollte ruhig auch einmal erwähnt werden.

Leere Kassen, vor allem in der öffentlichen Hand, verleiten aber dazu, dort den Rotstift anzusetzen, wo die unmittelbaren, direkten Auswirkungen am geringsten zu sein scheinen, d.h. bei einer mit ihren Ergebnissen in die Zukunft wirkenden Forschung. Nicht nur die Universitäten, sondern auch andere Forschungsinstitute und Dienststellen haben dies bereits schmerzlich zu spüren bekommen. Anspruch und Realität stoßen hier also besonders hart aufeinander. Ich bin mir dessen bewußt, daß meine Bitte und mein Appell zur Kontinuität der Forschungsförderung in ausreichendem Umfang heute und hier nur eine begrenzte Wirkung haben wird. Aber vielleicht trägt er im Zusammenhang mit den diskutierten Problemen doch dazu bei, den einen oder anderen in Bezug auf die zu setzenden Prioritäten ein wenig nachdenklicher zu stimmen.

Forschung und Fortschritt sind untrennbar miteinander verbunden. Fortschritt aber nicht um jeden Preis, sondern Fortschritt im Sinne einer kontinuierlichen, gesunden Weiterentwicklung wie sie gerade in der Landwirtschaft immer noch zu den besten Erfolgen geführt hat.

ACKERBAU

K. Hanuß und A. Oesau

Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Fallstudien als Entscheidungshilfen in Pflanzenschutzsystemen

Zu den wichtigsten Voraussetzungen der Einführung eines definitions-gemäßen integrierten Pflanzenschutzes (HEITFUSS 1975) in die Pro - duktionstechnik gehören umfassende und vertiefte Kenntnisse der fach - lichen Grundlagen bei den Betriebsleitern (HANUSS 1981). Solange die allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen kein hinlängliches Stoffangebot offerieren, muß die Pflanzenschutzberatung bestehende Wissenslücken notdürftig zu schließen versuchen. Vorrangiges Ziel des Heranführens an ein "pest management" ist die Vermittlung von Einsichten in Strukturen, Interaktionen und Regelkreisen von Ökosy - stemen. Aus dem Wissen über das Bestehen von Verknüpfungen der bio - tischen und abiotischen Faktoren soll das Verständnis für Fluktua - tionen von Schadorganismen- und Nützlingspopulationen in Raum und Zeit erwachsen.

Als Hilfsmittel für das konzeptionelle Training von fruchtartenspe - zifischen Pflanzenschutzsystemen haben wir die "Datenkartei Pflan - zenschutz" eingeführt (HANUSS u. WILHELM 1979). Die Planung, Durch - führung und Auswertung von Pflanzenschutzsystemen ist bislang inso - fern wie eine Gleichung mit mehreren Unbekannten, als wir nur selten auf betriebsinterne Vergleichsdaten oder mathematische Simulations - modelle zur Verarbeitung der zahlreichen Befunde und Meßdaten zu - rückgreifen können.

Ersatzweise führen wir seit einigen Jahren Feldversuche durch, welche uns Informationen über die Richtigkeit einer Ja- oder Nein - Entscheidung zum Einschreiten gegen bestimmte Schaderreger liefern. Durch den Vergleich solcher Daten mit ähnlichen standörtlichen epi - demiologischen Situationen gewinnt man bei späteren Optionen mehr Sicherheit. Mit einem wachsenden Fundus gespeicherter Informatio - nen wird ein derart programmierter und realisierter Pflanzenschutz wegen geringerer Irrtumsrate der Entscheidungen ökologischen Er - fordernissen zunehmend entsprechen.

Ein System berücksichtigt vorbeugende, regelmäßige und gezielte Komponenten (KRANZ 1977). Die vorbeugenden Maßnahmen zur Herabset - zung der Schadenswahrscheinlichkeit wie Fruchtfolge, Bodenbearbei - tung, Pflanzenernährung, Sortenwahl u.a. werden von uns aus Grün - den der Überschaubarkeit und Manipulierbarkeit der Versuchsanlage möglichst optimiert. Das gleiche gilt für regelmäßige Maßnahmen,

etwa Beizung gegen samenbürtige Pathogene und Getreidemehltau, so wie die Anwendung von Wachstumsreglern. Sämtliche aufgeführten Vorkehrungen betreffen als Konstante alle Versuchsglieder. Die Varianten berücksichtigen gezielte, d.h. die Ja-/Nein-Alternativen zulassende Anwendungsgebiete von Pflanzenschutzmitteln.

Zur Darstellung unserer Fallstudien zeigen wir Beispiele aus dem System der Winterweizen-Produktion der Jahre 1979 und 1980:

Die Versuche lagen an gleichen Standorten im nördlichen Oberrheintal in der Nähe von Mainz. Aufgrund der klimatischen Eigenart des Naturraumes "Alzeyer Hügelland" war ein wechselndes Auftreten von *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Erysiphe graminis*, *Septoria nodorum* und Aphiden zu erwarten. Sie wurden folglich als Variable vorgesehen. In den beiden Versuchsjahren waren die epidemiologischen Verhältnisse bzw. die Aphidengradationen tatsächlich unterschiedlich ausgeprägt. Während die Hauptvegetationsperiode (April-Juni) 1979 trocken und warm war, kennzeichneten zu tiefe Temperaturen und über der Norm liegende Niederschläge den Zeitraum in 1980. Im 1. Versuchsjahr erkrankte das Getreide heftig an *Pseudocercospora* und *Erysiphe*, im 2. Jahr wurde es hingegen von *Septoria* und Aphiden befallen. Die Zweckmäßigkeit einer Maßnahme ergibt sich rückschauend durch Berechnung des höchsten ökonomischen Nutzens. Im 1. Versuchsjahr war die Verhinderung der Epidemie von *Pseudocercospora* und *Erysiphe* die wirtschaftlichste Maßnahme, und zwar besonders nach Applikation der beiden Fungizide in einer Variante. Die Ausschaltung der s.Zt. geringfügigen *Septoria*-Erkrankung bzw. Aphiden-Gradation brachte keinen zusätzlichen Nutzen. Im 2. Versuchsjahr ergaben die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit ein Optimum nach der Bekämpfung von Ährenkrankheiten und Aphiden, und zwar in der Mehrzahl solcher Varianten, in denen beide Maßnahmen erfolgt waren. Die zusätzliche Bekämpfung von *Pseudocercospora* bzw. *Erysiphe* lohnte nicht.

Literatur: HANUSS, K. (1981): Integrierter Pflanzenschutz - Utopie oder Realität? Z.Pflanzenkrankh. u.Pflanzenschutz 88, im Druck. - HANUSS, K. u. H. WILHELM (1979): Planung des Pflanzenschutzes in landwirtschaftlichen Produktionssystemen nach ökologischen und ökonomischen Aspekten. Mitt.Biol.Bundesanst. Land- Forstwirtsch.Berlin-Dahlem, H. 191, 297-298. - HEITFUSS, R. (1975): Pflanzenschutz., 270 S., Stuttgart. - KRANZ, J. (1977): Die Entwicklung von Pflanzenschutzsystemen. Mitt.Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch.Berlin-Dahlem, H. 179, 85-100.

K. Winstel

Bezirkspflanzenschutzamt Rheinhessen, Mainz

Unterschiedliche Bodenbearbeitung und Applikation verschiedener Pflanzenbehandlungsmittel zur Ertragssicherung des Winterweizens in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz)

In der Bundesrepublik Deutschland werden im Mittel ca. 50 dt/ha Weizen geerntet (Stat. Jahrbuch 1980). Der durchschnittliche Winterweizenertrag in Rheinhessen liegt dagegen kaum über 40 dt/ha. Dieser Landstrich ist mit seinen Gesamtniederschlagsmengen von rund 500 mm/Jahr ein Trockengebiet, weshalb der begrenzende Faktor "Wasser" die Ertragsgestaltung aller Feldfrüchte wesentlich beeinflussen kann.

Mit einem 3-jährigen Feldversuch sollte überprüft werden, ob mittels unterschiedlicher Bodenbearbeitung sowie durch Applikation von verschiedenen Pflanzenbehandlungsmitteln eine günstigere Ausschöpfung des Ertragspotentials der Winterweizensorte "Kormoran" möglich ist. Als Bodenbearbeitungsgeräte wurden verwandt: Pflug, Fräse und Tiefenrührer. Gleichzeitig sollten in den drei Bodenbearbeitungsvarianten samenbürtige Pilzkrankheiten sowie Unkräuter mit betriebsüblichen Behandlungsfolgen bekämpft werden. Das Ausschalten der Halbbruchkrankheit (Pseudocercospora herpotrichoides), des Echten Mehltaus (Erysiphe graminis), der Spelzenbräune (Septoria nodorum) sowie der Getreideblattläuse (Macrosiphum avenae, Metopolophium dirhodum, Rhopalosiphum padi) erfolgte nach Versuchsplan durch den Pflanzenschutzdienst. Die zur Auswertung der Versuche verwendeten Methoden wurden bereits publiziert (WINSTEL 1980).

Die Niederschlagsverteilung und -mengen im Verlauf der drei untersuchten Jahre (1978 bis 1980) waren für rheinhessische Verhältnisse überdurchschnittlich gut, wodurch sich die beträchtlich vom langjährigen Mittel abhebenden Winterweizenerträge (rund 51 dt/ha) in den unbehandelten Versuchsgliedern erklären. Dem Duncan-Test war gesichert zu entnehmen:

1. Die Erträge nach Behandlungen unterschieden sich stets. Sie nahmen in allen drei Bodenbearbeitungsvarianten in Abhängigkeit vom Vorkommen der Schadorganismen immer mit der Intensität der Pflanzenschutzmaßnahmen zu. Hohe Ertragszuwächse, die zwischen 5,5 und 8,9 dt/ha lagen, ergaben sich regelmäßig nach der Bekämpfung des Echten Mehltaus in den drei Bodenbearbeitungsvarianten.

Ähnliche Ertragsanstiege, wenngleich es auch niedrigere waren, stellten sich nach Ausschalten der Getreideblattläuse ein. Die Behandlungsfolge gegen den Echten Mehltau sowie der Blattläuse führte stets zu Höchsterträgen (zwischen 11,5 und 15,3 dt/ha).

2. Wechselwirkungen zwischen Behandlungen und Bearbeitungen ergaben sich nicht, d.h. unter allen drei Arten der Bodenbearbeitung verhielten sich die Weizenerträge bei den einzelnen Behandlungen relativ zueinander ähnlich. Hingegen existierten Wechselbeziehungen zwischen der Bearbeitung und den Jahren. Die Erträge auf gepflügtem Boden lagen nur 1978 deutlich an der Spitze. In diesem Jahr kam es auch zu einer erheblichen Abstufung der Erträge nach Pflügen, Grubbern und Fräsen. Im darauffolgenden Jahr waren die Erträge in den verschiedenen Bodenbearbeitungsstufen ausgeglichen, während im letzten Versuchsjahr sich der Ertrag nach Fräsen deutlich abhob. Dies hing ursächlich mit der besseren Standfestigkeit sowie der geringeren Lagerneigung des Weizens auf der minimal bearbeiteten Fläche im letzten Versuchsjahr mit hohen Niederschlägen und der damit verbundenen Abreife des Getreides zusammen.

3. Aufgrund der derzeitigen Gestehungskosten und bei Zugrundelegung eines Weizenpreises von ca. 46,-- DM/dt beträgt der Grenzertrag - je nach Art und Umfang der Pflanzenschutzmaßnahme - 1,0 bis 5,0 dt/ha. Darüber liegende Erträge können als Gewinn bezeichnet werden. Lohnend in dieser Richtung waren sowohl die Getreidemehltau- als auch die Blattlausbekämpfung allein sowie die Bekämpfung beider Schadorganismen. Applikationen gegen die Halmbruchkrankheit ergaben dagegen keinen Ertragszuwachs, da dieser Schadpilz auf dem Standort nur geringfügig vorkam. Der dort vorherrschende Fußkrankheitserreger, Fusarium culmorum, wurde von den verwendeten Fungiziden nicht erfaßt.

Literatur

Bundesminister für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten 1980: Stat. Jahrbuch über Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten.

Winstel, K. 1980:

Unterschiedliche Bodenbearbeitung
und Applikation verschiedener
Pflanzenbehandlungsmittel zur Er-
tragsoptimierung in Rheinhessen
(Rheinland-Pfalz).
Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv.
Gent, 45/2, 253-262.

G. Bonfig

Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität,
Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen

Mögliche Wechselwirkungen zwischen Schadorganismenarten in Weizenanbausystemen

Im Rahmen eines von der Stiftung Volkswagenwerk geförderten Forschungsvorhabens wurden in drei Vegetationsperioden die Wachstumsbedingungen zwischen Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern in einem Weizenanbausystem untersucht. Im Vortrag werden an drei Beispielen die Wechselbeziehungen von jeweils zwei Organismenarten vorgestellt (Tab. 1).

Tab. 1 - Wechselwirkungen zwischen den Organismenarten in einem Weizenanbausystem, ihre Bedeutung für die Erhaltung des biologischen Gleichgewichts und ihre wirtschaftliche Bedeutung

Organismenpaare	Art der Wechselwirkung	Stärke der Wechselwirkung	Bedeutung	
			biologisches Gleichgewicht	wirtschaftlich
Erysiphe graminis	Konkurrenz	stark	schwach	schwach
Septoria nodorum			positiv	positiv
Macrosiphum avenae	Konkurrenz	schwach	stark	positiv
Lema melanopus			positiv	
Galium aparine	Kommensalismus	sehr stark	stark	stark
Fusarium graminearum			negativ	negativ

Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Konkurrenzbeziehungen zwischen den Organismenarten herrschen bei gleichen oder ähnlichen ökologischen Ansprüchen an die Wirtspflanze und an die Standortfaktoren und verschärfen sich mit zunehmenden Populationsdichten.
2. Ein biologisches Gleichgewicht zwischen konkurrierenden Organismen kann sich nur dann einstellen, wenn sich die Arten gegenseitig kontrollieren.

Diese positiven Voraussetzungen sind bei schwachen Konkurrenz-

beziehungen zwischen den Arten eher vorhanden, als bei starken. Wirtschaftlich positiv zu beurteilen sind schwache Konkurrenzbeziehungen, die verhindern, daß ein anderer Organismus die wirtschaftliche Schadensschwelle überschreitet.

3. Zwischen Unkräutern und Pflanzenkrankheiten können kommensalistische Beziehungen auftreten, wobei in dem aufgeführten Beispiel (vgl. Tab. 1) eine Verunkrautung mit Galium aparine den Befall der Weizenähren mit Fusarium graminearum förderte. Diese Beziehung läßt sich auf keinen Fall für die Erhaltung des biologischen Gleichgewichts nutzen und führt wirtschaftlich gesehen zu starken Einbußen. Sie ist daher negativ zu beurteilen.

Solche Erkenntnisse lassen sich gegebenenfalls bei der Gestaltung von Pflanzenschutz-Systemen berücksichtigen.

H.J. Aust, S.Forche, C.Schoofs

Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität,
Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen

Zur epidemiologischen Bedeutung der Ascosporen des Gerstenmehltaus

Die epidemiologische Verbreitung des Gerstenmehltaus erfolgt im wesentlichen durch die Konidien der Nebenfruchtform. Den Ascosporen von Erysiphe graminis f.sp. hordei wurde bisher keine allzu große epidemiologische Bedeutung beigemessen.

Im Feld reifen während des Spätsommers die Ascosporen in den Kleistothecien heran. Bei durchschnittlichen Temperaturen und ausreichender Benetzung durch Regen hängt die Reifung der Ascosporen bis zur Ausschleuderung nur von der Zeit ab.

Inokulationsversuche von Sommer- und Wintergersten im Labor haben gezeigt, daß Mehltau, der von Ascosporeneninfektionen herrührte, nicht nur zahlreiche Sommer-, sondern ebenso Wintergersten infiziert (vgl. Tab. 1).

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, besitzt Mehltau, der von Infektionen durch Ascosporen herrührt, die von Kleistothecien auf Blättern der Sorte "Union" stammten, folgende Virulenzeigenschaften: Virulenzen gegen Sommergersten wie "Carina", "Union" und "Oriol"; geringe Virulenzen gegen die Sorten "Varunda" und "Multum", keine Virulenzen gegen "Aramir" und "Mona"; außerdem war Mehltau, der sich aus Ascosporen von Kleistothecien der Sorte "Union" entwickelte, häufiger virulent gegen "Carina" als gegen "Union" selbst; entscheidend ist jedoch, daß die in Kleistothecien auf der Sorte "Union" hervorgebrachten Ascosporen Virulenzen gegen alle im Test verwandten Wintergersten besaßen.

Es kann daher gefolgert werden, daß die im Sommer auf der Gerste gebildeten Kleistothecien mit zunehmender Reife unter wechselnden feucht/trockenen Bedingungen Ascosporen hervorbringen, die nicht nur Ausfallgetreide etlicher Sommergersten infizieren können, sondern auch die im Herbst neu auflaufenden Wintergersten.

Epidemiologisch scheint somit der Gerstenmehltau durch seine sexuelle Fruchtform gut an den Wechsel zwischen Sommer- und Wintergerste angepaßt zu sein.

Tab. 1: Virulenzspektrum des Gerstenmehltaus, ermittelt aus Infektionen durch Ascosporen, die aus Kleis-tothecien von Blättern der Sorte "Union" stammten, Sommer 1980 (Relative Häufigkeiten im Vergleich zu Kolonien auf "Golden Promise"(GP), GP = 100 %)

Mehlkultur auf Union, ent- standen aus Ascosporen- infektionen	Testsortiment										
	Sommergersten			Wintergersten							
	Carina	Union	Oriol	Varunda	Multum	Aramir	Mona	Malta	Dura	Doris	Ogra
U ₁ ⁺	109*	80	47	2 _n	2 _n	0	0	88	65	46	26
U ₂	94	79	53	5 _n	0	0	0	37	43	44	37
U ₃	73	87	69	2 _n	6 _n	0	0	51	48	62	10 _c
U ₄	90	66	66	7 _n	12 _n	0	0	56	76	48	10 _c
U ₅	98	45	57	0 _n	2 _n	0	0	44	48	51	19
U ₆	96	75	47	2 _n	9 _n	0	0	51	44	51	25
\bar{x}	93	70	57	3 _n	5 _n	0	0	54	54	51	21

U⁺ = Sorte Union, *Mittelwert aus 10 Wiederholungen, n = nekrotische Reaktion des Wirte-gewebes, c = chlorotische Reaktion des Wirtegewebes

H. Eckhardt

Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität,
Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen

Einfluß der Blattetagen auf Inkubations- und Latenzzeit von
Erysiphe graminis f.sp. hordei

Auf künstlich infizierten Versuchspflanzen, die mit Wurzelballen aus dem Feld entnommen wurden, wurde der Einfluß der Insertionshöhe der Blätter auf Inkubations- und Latenzzeit von Erysiphe graminis f.sp. hordei im Klimaschrank unter konstanten Bedingungen untersucht. Ein parallel durchgeführter Feldversuch zeigt den Einfluß der Witterung auf die Entwicklung des Erregers in den einzelnen Blattetagen. Der Versuch wurde an den beiden Sorten Firlbecks Union und Aramir durchgeführt. Standardisiertes Inokulum, angezogen in einem teilklimatisiertem Raum, wurde mit Hilfe eines Impfturmes auf die genau markierten Stellen der Versuchspflanzen geimpft. Die Inkubationszeit galt als beendet, sobald die ersten Läsionen sichtbar wurden. Die Latenzzeit endete mit dem Sichtbarwerden der ersten freien Konidien unter dem Mikroskop.

Im Klimaschrank verlängerte sich sowohl Inkubations- als auch Latenzzeit mit höheren Blattetagen. Ein Sortenunterschied bzgl. der Inkubationszeit war auf den unteren Blättern (1, 2) vorhanden; Aramir hatte auf Blatt 6 eine längere Latenzzeit. Im Feld konnten die ersten Läsionen 7 bzw. 8 Tage nach der Inokulation auf dem Primärblatt bei Union bzw. Aramir festgestellt werden. Die Latenzzeiten lagen zwischen 9 und 18 Tagen. Ein Sortenunterschied bezüglich Inokulations- und Latenzzeit war bei Blatt 1 und 2 (Inkubationszeit) sowie Blatt 2 und 3 (Latenzzeit) und in den oberen Blattetagen (Blatt 6, 7) vorhanden.

Tabelle:

Inkubationszeit und Latenzzeit der Sorten Union und Aramir im Klimaschrank

Insertionshöhe der Blätter	Inkubationszeit		Latenzzeit	
	Union	Aramir	Union	Aramir
1	4	5	7	7
2	5	5,5	6	6,5
3	5	5	6	6
4	5	5	*	*
5	5	5	*	*
6	7	7	10	12
7	10	10	12	0
8	0	0	0	0

Inkubationszeit und Latenzzeit der Sorten Union und Aramir im Feldversuch

Insertionshöhe der Blätter	Inkubationszeit		Latenzzeit	
	Union	Aramir	Union	Aramir
1	7	8	9	9
2	7	8	11	13
3	6	6	11	9
4	6	6,5	12	12
5	6	6,5	12	12
6	6	9	(7)	11
7	6	11	0	18
8	0	0	0	0

*Latenzzeitangabe nicht möglich, da eine zu starke Feldinfektion vorhanden war.

(7) möglicherweise Feldinfektion gewertet.

F. Ebrahim-Nesbat, M. Ordonez und R. Heitefuss
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der
Georg-August-Universität Göttingen

Untersuchungen zum Infektionsprozess von Erysiphe graminis f.sp.
hordei bei Sommergerste mit unterschiedlicher Altersresistenz

Anhand mehrjähriger Beobachtungen im Felde, bei denen an Stichproben jedes einzelne Blatt nach Befallsgrad und -typ beurteilt wurde, erfolgte die Auswahl von Sommergerstensorten, die während der Entwicklung nahezu gleichbleibende Anfälligkeit (Peruvian), Resistenz (St. 41/71) und Altersresistenz (Osiris) zeigten. In der Darstellung des mit dem jeweiligen Befallstyp "gewichteten" Befallsgrades kommt die Altersresistenz besonders deutlich zum Ausdruck. Nach Anwendung spezieller Färbeverfahren wurden Konidienkeimung, Appressorien- und Haustorienbildung an verschiedenen Blattetagen lichtmikroskopisch beurteilt. Schon am 5. Blatt ist die Altersresistenz von Osiris als stark verminderte Haustorienbildung zu erkennen, während bei Konidienkeimung und Appressorienbildung keine Unterschiede zwischen den Sorten bzw. Blättern unterschiedlicher Resistenzen auftreten. Offenbar wird das Eindringen des Pilzes in die Epidermiszellen bei Altersresistenz gestört. Sowohl bei erfolgreicher als auch bei verhinderter Penetration können im Bereich der Infektionsstelle Papillen als von der Pflanze gebildete Zellwandaufgaben nachgewiesen werden. Dabei ergab sich in der relativen Anzahl der Papillen keine Korrelation zur unterschiedlichen Resistenzprägung. Vielmehr erscheint die Geschwindigkeit der Papillenbildung in Relation zum Wachstum des Pilzes für den Infektionserfolg bzw. die Resistenz verantwortlich zu sein. Elektronenmikroskopische Untersuchungen weisen darüber hinaus auf graduelle Unterschiede in der Größe und Feinstruktur der Papillen in den Epidermiszellen der 5. Blätter der anfälligen Sorte Peruvian und der altersresistenten Sorte Osiris hin. Anhand elektronenmikroskopischer Aufnahmen werden diese Unterschiede beispielhaft aufgezeigt.

E. Rangkutý

Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität,
Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen

Der Einfluß von Fungiziden auf die Populationsdynamik
von *Erysiphe graminis f.sp. hordei*

Im Rahmen eines von der DFG finanzierten Projektes soll in drei Vegetationsperioden der Einfluß von Fungiziden auf die Populationsdynamik von *Erysiphe graminis f.sp. hordei* überprüft werden. Alle Versuche werden anhand einer mehltauanfälligen Sommergerste und unter Verwendung von vier verschiedenen Fungiziden durchgeführt. Die Populationsdynamik von *Erysiphe graminis f.sp. hordei* erfährt durch die Verwendung von Fungiziden eine mehr oder weniger starke Veränderung. Fungizide, seien es Beiz- oder Spritzmittel, greifen in die funktionalen und operationalen Zusammenhänge einer Mehltau-epidemie ein. Unter anderem treten eine reduzierte Infektionshäufigkeit, verkürzte infektiöse Zeiten oder auch verlängerte Latenzperioden auf.

Die Wirkung von Fungiziden auf die Dynamik einer Mehltaupopulation zeigt sich aber auch an folgenden Beispielen:

1. Je nach dem Einfluß der Fungizide auf den Mehltau variiert die Alterszusammensetzung der Kolonien auf den einzelnen Blattstagen. Die Mehltaukolonien altern mehr oder weniger schnell, d. h. der Zeitpunkt, nach dem keine Sporulation mehr stattfindet, verschiebt sich entsprechend. Optisch kommt dies durch eine beschleunigte oder verlangsamte Dunkelfärbung der Kolonien zum Ausdruck.
2. Der "take-off-level" der Epidemie wird je nach Fungizidwirkung zu unterschiedlichen Terminen oder im günstigsten Falle gar nicht überschritten.
3. Die Fitness der Mehltaukolonien wird solange reduziert, wie der Erreger noch sensitiv auf das verwendete Fungizid reagiert. In diesem Falle wird unter anderem die Konidienbildung vermindert, die Infektionstüchtigkeit kann sich auf ein Minimum reduzieren oder völlig verloren gehen. Dies zeigt sich darin, daß das Keimschlauchwachstum ganz oder teilweise unterbleibt, deformierte Appressorien und Haustorien gebildet werden und keine oder nur wenige sekundäre Hyphen wachsen. In jedem Falle aber kommt es bei guter Wirkung der Fungizide zu einer verminderten Wettbewerbsfähigkeit der Konidien. Infolgedessen ist die Überlebens-

fähigkeit der Konidien gering, ebenso die produzierte Konidienmenge.

4. Eine Resistenzbildung in der jeweiligen Mehлтаupopulation gegenüber dem verwendeten Fungizid erscheint möglich, wenn diese über längeren Zeit hinweg unter Fungizidstress stand. Dabei muß es sich während der gesamten Behandlungsdauer um dasselbe Fungizid handeln. Nach einigen Generationen wird sich allmählich eine Mehлтаupopulation herausbilden, die gegenüber diesem Fungizid resistent sein kann. Die Fitness der Konidien aus einer solchen durch Fungizidstress veränderten Mehлтаupopulation wird normalerweise nicht vermindert; eventuell werden sich sogar Konidien gebildet haben; deren Fitness sich unter dem permanenten Biocid-einfluß erhöht hat. Dadurch besteht in jedem Falle die Möglichkeit, daß sich aufgrund der höheren Erregerfitness eine Epidemie leichter und schneller aufbauen kann. Der "take-off-level" der Epidemie kann darüberhinaus zu einem für den Ertrag sehr ungünstigen, frühen Zeitpunkt überschritten werden. .
Handelt es sich bei der "acquired resistance" jedoch lediglich um eine erworbene und nicht um eine genetisch fixierte, so wird sich die Resistenz nach dem Absetzen des Fungizides allmählich zurückbilden; der Erreger ist wieder sensitiv. Populationsdynamisch spiegelt sich dies wiederum in einer Beeinträchtigung der Fitness wieder.

Der Einfluß von Fungiziden auf die Populationsdynamik von Erysiphe graminis f.sp. hordei mit den genannten Wirkungen bietet bei sachgemäßer und termingerechter Anwendung die Möglichkeit, das Auftreten einer Mehлтаuepidemie zu verhindern oder ausreichend einzuschränken.

M. Giehl und H. Roediger
Bezirkspflanzenschutzamt Trier

Ausbreitung von *Rhynchosporium secalis* im Moselraum und Gegenmaßnahmen

Die Blattfleckenkrankheit der Gerste (*Rhynchosporium secalis*) wurde 1968 erstmals in der Südeifel beobachtet. Erst 1975 wurde *Rh. secalis* an Sommergerste konstatiert. Seitdem tritt diese Krankheit alljährlich in unterschiedlicher Stärke im Moselraum auf. Bonituren in diesem Jahr ergaben einen höheren Befall nach Terpal- bzw. Cerone-Behandlung.

Die Befallsstärke ist abhängig von: Feuchtigkeit, Temperatur und der angebauten Gerstensorte. Als optimal für eine Infektion wird in der Literatur eine Luftfeuchtigkeit von 90 % und eine Lufttemperatur von 18 - 21°C genannt.

Anfällige Sorten:

W.Gerste: Vogelsanger Gold, V. Früh, Kiruna, Birgit, Gerbel u.a.

S.Gerste: Oriol, Ortolan, Harry, Trumpf, Camila, Koral u.a.

Der Umfang des Krankheitsbefalls läßt keinen Schluß auf die Ertragsbeeinflussung durch den Pilz zu; eine Beobachtung, die sowohl bei den Sorten als auch in den Bekämpfungsversuchen zu machen war. Seit die Krankheit im Moselraum auftritt, wurden 21 Bekämpfungsversuche durchgeführt. Am wirksamsten erwies sich Triadimenol als Beizmittel und von den Spritzmitteln Triadimefon, Propiconacol und Fenpropimorph. Eine frühzeitige Spritzung mit Triadimefon bereits im Herbst brachte trotz einer schwächeren Wirkung Vorteile im Ertrag. Der Bekämpfungserfolg erhöhte sich, wenn nach einer Beizung mit Triadimenol im Frühjahr eine Spritzung folgte bzw. zweimal ein wirksames Fungizid appliziert wurde. Bei zweimaliger Anwendung konnte in diesem Jahr mit Prochloraz die beste Wirkung erzielt werden. Interessant sowohl in der Wirkung als auch im Ertrag erwies sich die Tankmischung von Triadimenol und einem Benzimidazol.

Eine 100 %ige Wirkung konnte selbst bei schwachem Befall mit keinem Mittel erreicht werden. Bei einem starken Befallsdruck wie 1981 wurden auch bei zweimaliger Spritzung max. 70 % erreicht. Die Erträge zeigten in nahezu allen Versuchen eine positive Tendenz. Statistisch gesichert höhere Erträge wurden dann geerntet, wenn neben *Rh. secalis* noch andere Krankheitserreger auftraten und bekämpft wurden.

K. Sturm

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München
Freising - Weihenstephan

Untersuchungen zur Ertragsbildung einer Weizenmonokultur unter besonderer Berücksichtigung von *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*

Die durchschnittlichen Ertragseinbußen einer mehrjährigen Weizenmonokultur beliefen sich auf ca. 20 %. Der entscheidende Ertragsrückgang trat bereits bei einmaligem Weizennachbau ein. Mit zunehmender Monokulturdauer schwächte sich der Ertragsrückgang ab, und die Erträge pendelten sich im wesentlichen auf dem Niveau des einmaligen Nachbaues ein. Eine Ertragserholung war auch nach 10-jähriger Monokultur nicht nachweisbar.

Der geringere Flächenertrag war auf eine monokulturbedingte Beeinträchtigung der Ertragsfaktoren Bestandesdichte und Tausendkorngewicht zurückzuführen, wobei angenommen werden muß, daß die Bestandesauslichtung erst zwischen Ende Bestockung und Schoßphase eingetreten ist, da Feldaufgang und Bestockung noch normal verlaufen sind. Der Leistungsrückgang der Weizenmonokultur läßt sich nicht mit einer parasitären Schädigung der Pflanzen erklären. Abgesehen von der begrenzten absoluten Befallshöhe durch *Gaeumannomyces graminis*, die ohne dies teilweise in den Versuchsvarianten mit den vergleichsweise höchsten Erträgen auftrat, schlägt sich die Wirkung des Decline-Phänomens nicht im Ertragsbild nieder. Dabei führte das Decline-Phänomen nach mehrjähriger Weizenmonokultur zu Befallswerten, die mitunter sogar erheblich unter denen des Fruchtfolgeweizens liegen. Das Auftreten von *Pseudocercospora herpotrichoides* führte nicht zu Infektionen, auf Grund derer man erhebliche Mindererträge hätte erwarten müssen. Überdies war in der mehrjährigen Weizenmonokultur keine progressive Infektionstätigkeit zu verzeichnen.

Ein spezielles Biotestverfahren ermöglichte den Nachweis einer Populationsdynamik von *Gaeumannomyces graminis*. In der Periode zwischen Ernte und Neuansaat und während der Vegetationsruhe bewegte sich die Aktivität des Erregers auf einem niederen Niveau. Mit Beginn der Frühjahrsvegetation entwickelte sich das Infektionspotential, erreicht etwa zur Weizenblüte seine maximale Ausprägung und bildet sich bis zur Abreife wieder zurück.

G. Trolldenier

Landwirtschaftliche Forschungsanstalt Bünthehof, Hannover

Einfluß von Boden-pH-Wert und Stickstoffquelle auf die Schwarzbeinigkeit bei Weizen

In vielen Publikationen wird der Einfluß von Kulturmaßnahmen und Umweltfaktoren auf die Schwarzbeinigkeit behandelt. Man findet jedoch kaum Angaben darüber, wie diese Faktoren die Erträge von befallenen Pflanzen beeinflussen. Für eine solche Fragestellung sind Gefäßversuche mit künstlicher Infektion geeignet, über die im nachfolgenden berichtet werden soll. Die Versuche wurden mit einem sauren humosen Sandboden durchgeführt, der unterschiedlich aufgekalkt und mit Nährstoffen angereichert war. Zu jeweils der Hälfte der Gefäße einer pH-Stufe oder Stickstoffvariante wurde auf sterilen Getreidekörnern gewachsenes Infektionsmaterial von *Gaeumannomyces graminis* zugegeben und anschließend in alle Gefäße Sommerweizen, Sorte Kolibri, ausgesät.

Einfluß des Boden-pH-Wertes. Der pH-Wert des Bodens wurde durch Zugabe von 0, 10, 20 und 40 g CaCO_3 /Gefäß unterschiedlich eingestellt. In Abb 1 sind die Stroh- und Kornenerträge sowie die bei der Ernte gemessenen pH-Werte angegeben. Ohne Kalkung (pH 3,8 - 3,9)

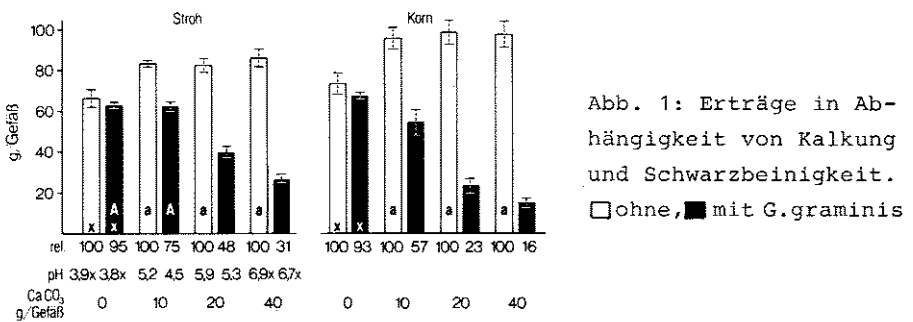


Abb. 1: Erträge in Abhängigkeit von Kalkung und Schwarzbeinigkeit. □ ohne, ■ mit *G. graminis*

zeigten Gefäße mit und ohne Infektion keine Ertragsunterschiede. Mit steigender Kalkgabe nahmen die Ertragseinbußen durch die Schwarzbeinigkeit zu. Bei der höchsten Kalkstufe, mit pH-Werten von 6,7 bis 6,9, betrug die Stroh- und Kornenerträge der infizierten Pflanzen nur 31 bzw. 16 % der der gesunden Pflanzen. Auch die Tausendkorngewichte und die Ährenzahl pro Gefäß nahmen mit steigendem pH-Wert ab.

Einfluß der Stickstoffquelle. In diesem Versuch wurde Stickstoff entweder als Nitrat, Ammoniumnitrat oder Ammonium gegeben. Bei einer zusätzlichen Variante wurde Ammonium durch Zugabe eines Nitrifikationshemmers stabilisiert. In der Nitratvariante traten schon während der Bestockung erste Krankheitssymptome auf, die sich während des Wachstums weiter verstärkten. Bei reiner Ammoniumernährung unterschieden sich Kontrollpflanzen und infizierte Pflanzen während der ganzen Versuchsdauer nicht voneinander.

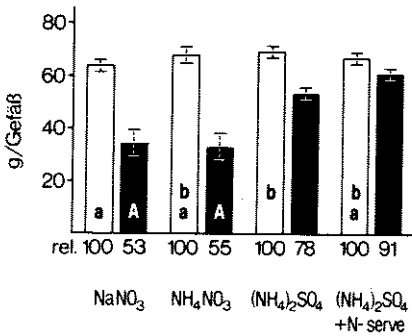


Abb. 2: Stroherträge in Abhängigkeit von N-Form und Schwarzbeinigkei.

□ ohne, ■ mit *G. graminis*

Wie Abb. 2 zeigt, waren im Gegensatz zu den infizierten, die Stroherträge der Kontrollpflanzen durch die unterschiedlichen N-Quellen nur geringfügig beeinflusst worden. In den Nitrat- und Ammoniumnitratvarianten wurde der Strohertrag durch die Schwarzbeinigkei um nahezu 50 % verringert, um etwa halb so viel bei Ammoniumgabe und um nur 9 % wenn bei Ammonium die Nitrifikation unterbunden wurde. In der gleichen Reihenfolge nahmen die Kornerträge, sowie die Ertragskomponenten TKG und Ährenzahl/Gefäß, der mit *G. graminis* infizierten Pflanzen zu. Die N-Quelle beeinflusste den pH-Wert des Bodens. Zur Zeit der Ernte betrug er mit Nitrat 6,1 - 6,4, mit Ammoniumnitrat 5,5 - 5,8 und mit Ammonium 4,1 bis 4,4. Auch in diesem Versuch war also die Schädwirkung von *G. graminis* eng mit dem pH-Wert korreliert. Mögliche Ursachen der starken pH-Abhängigkeit der Schwarzbeinigkei werden an anderer Stelle (Trolldenier, im Druck) diskutiert.

Literatur: Trolldenier, G.: Influence of soil moisture, soil acidity and nitrogen source on take-all of wheat. Phytopathol. Zeitschr. (Im Druck)

L. Mittermeier

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München
Freising - Weißenstephan

Entwicklung von Septoria nodorum Berk. in Abhängigkeit von der
Witterung und dem Zeitraum der Bekämpfung

In Feldversuchen wurde die Entwicklung von *Septoria nodorum* an der stark anfälligen Winterweizensorte Disponent in etwa 7-tägigem Abstand ab Beginn der Bestockung bis zur Milchreife untersucht. Zu jedem Termin wurde an jeweils 40 Pflanzen in 4-facher Wiederholung für jede Blatttage die Zahl der Pyknidien bestimmt. Nach einer Inkubationszeit von 4 Tagen in einer Feuchtekabine bei 20°C und konstantem UV-Licht wurde durch nochmaliges Auszählen der Pyknidien auch der latente Befall der Blätter ermittelt. Es wurde die Entwicklung von *Septoria nodorum* ohne Fungizideinwirkung und bei Applikation von jeweils 2 kg/ha Captafol in den Entwicklungsstadien 30+37, 51+59, 59, und 30+37+51+59 untersucht.

Der Befall setzte 1980 auf den untersten Blättern frühzeitig und sehr stark ein; 1981 wurde langanhaltender latenter Befall (bis Mitte Mai) festgestellt. Langsame kontinuierliche Populationsentwicklung bis in die oberen Blatttagen erfolgte 1980, während 1981 sprunghaft starker Anstieg der Blattbesiedlung 1981 kennzeichnend war. Bis zum Blühbeginn hatte der Erreger innerhalb von 2 bis 4 Wochen fast alle Blätter (Ausnahme Fahnenblatt) infiziert. Trotz starken Blattbefalls blieben Ähreninfektionen gering.

Früher Fungizideinsatz (30+37) führte nur zu einer vorübergehenden Verzögerung der Populationsentwicklung. Behandlungen in den Stadien 51+59 wirkten sich nur auf den Fahnenblattbefall aus, ein Einfluß auf die Sporulation anderer Blätter war nicht zu erkennen; Fungizideinsatz in dem Stadium 59 wirkte sich nicht auf den Blattbefall aus. Die Anwendung von Captafol in den Stadien 30+37+51+59 führte zu einer Verzögerung der Befallszunahme nur unmittelbar nach der Fungizidanwendung und entsprach zur Milchreife dem Befall der Variante 51+59. Mit sehr frühen Behandlungen scheint die Populationsentwicklung wegen der kurzzeitigen Wirkung von Captafol nur gering verzögert zu werden.

W. R. Schäufele

Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen

Pilzliche Seitenwurzelfäule der Zuckerrübe in Abhängigkeit von der Fruchtfolge

Mit zunehmender Häufigkeit eines Anbaues von Zuckerrüben auf dem gleichen Feld werden erfahrungsgemäß Entwicklung, Ertrag und Qualität der Rüben oft beeinträchtigt.

Die Ursachen hierfür können verschiedener Natur sein: Neben dem Rübennematoden kommen auch Infektionen von Seitenwurzeln der Rübe durch bodenbürtige pathogene Pilze (z.B. *Aphanomyces*, *Pythium*) als Ursache in Betracht.

Zur Klärung der Frage, welche relative Bedeutung einzelnen Erregern von Seitenwurzelfäule in der Praxis zukommen kann, läuft auf einem Feld bei Göttingen, wo *Heterodera schachtii* bisher nicht aufgetreten ist, ein Versuch mit verschiedenen Fruchtfolgen: 17, 25, 33 und 67 % Zuckerrüben in der Rotation unter Einbeziehung eines Versuchsgliedes (33 %), in dem nach Anbau von Zuckerrüben das Rübenblatt nicht geerntet sondern eingepflügt wird.

Parallel zum Feldversuch wird jedes Jahr die Stärke des pilzlichen Inokulum-Potentials im Boden mit Hilfe eines Biotest-Verfahrens auf Wurzelkrankheitserreger (BW-Test) im Gewächshaus zu vier verschiedenen Terminen bestimmt: (a) bei der Aussaat, (b) nach dem Aufgang, (c) zu Beginn der Hauptwachstumszeit, (d) vor der Ernte.

An Hand der bisher vorliegenden Ergebnisse kann gezeigt werden, daß die Höhe des Inokulum-Potentials rübenpathogener Pilze im Boden von der Häufigkeit des Anbaues von Zuckerrüben abhängt. Die Ertragsminderung in der Fruchtfolge mit 67 % Zuckerrüben war dabei besonders hoch. Sie lag in diesem Versuchsglied nach 12jähriger Versuchsdauer bei etwa 25 % im Vergleich zu dem Rübenenertrag in der Rotation mit nur 17 % Zuckerrüben. Ungünstige Witterungsverhältnisse, z.B. die sehr trockenen Sommermonate in den Jahren 1975 und 76, trugen zu einer Vergrößerung dieser Ertragsunterschiede bei.

Zwischen der Höhe der Rüben- und Zuckererträge in der jeweiligen Fruchtfolge und der Anzahl Keimpflanzen, die im Gewächshaus (BW-Test) an Wurzelbrand erkrankte, bestanden signifikante Beziehungen. Bei einer Verrechnung der Ertragsergebnisse aus dem Feld und dem Anteil kranker Pflanzen im BW-Test lag der Korrelations-Koeffizient bei 0,80.

E. Bode

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

Begrenzung der Massenvermehrung von Getreideblattläusen durch
Spritzbrühen mit vermindertem Aphizidgehalt als Beitrag zum Konzept
des integrierten Pflanzenschutzes

Die Blattlausarten Metopolophium dirhodum (Walker) und Macrosiphum avenae (F.) treten im Rhein-Main-Gebiet vom Schoßbeginn an in Winterweizen auf und besiedeln mit Einsetzen des Ährenschiebens die Fahnen, ab Blühbeginn die Ähren. Bis heute ist noch kein integriertes Pflanzenschutzsystem für Getreide erarbeitet. Bei der Blattlausbekämpfung kann bereits nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes verfahren werden. Ihre Anwendung ist notwendig, will man ökonomische und ökologische Risiken minimieren.

Die Schaderregerüberwachung zwischen Blühbeginn und Wasserreife führt unter Berücksichtigung des Wetters, der Antagonisteneffizienz und des Pflanzenzustandes zu der empirischen Prognose, ob die wirtschaftliche Schadensschwelle (ca. 10 Blattläuse/Ähre und Fahne bei Vollblüte) überschritten wird. Fällt auf betrieblicher Ebene nach einer Kosten-Nutzen-Analyse die Entscheidung für eine Bekämpfung, müssen der Spritztermin und das geeignete Spritzmittel gewählt werden. Nach heutigem Kenntnisstand sind nützlingsschonende Aphizide (z.B. Pirimor-Granulat) zu empfehlen. Im Darmstädter Raum wurden mehrjährige Untersuchungen hinsichtlich Spritztermin und Spritzmittelkonzentration mit dem Ziel durchgeführt, Spritzmittelkosten und ökologische Risiken durch einmalige Applikation möglichst gering zu halten. Ausgangspunkt war die Überlegung, daß es bei nur gelegentlich gradierenden Schädlingen genüge, Übervermehrungen nach entsprechender Dezimierung mittels Spritzung durch die gewöhnlich ausreichend wirksamen abiotischen und biotischen Begrenzungsfaktoren unterhalb der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten.

Wie die Ergebnisse des Gradationsjahres 1981 zeigen (Tabelle), genügen bereits 37,5g Pirimor/ha (zugelassen 300 g/ha) für eine erfolgreiche Bekämpfung. E 605 forte (Parathion; 210 ml/ha) brachte keine besseren Ergebnisse. Um eine zweite Spritzung zu erübrigen, sollte man den Applikationstermin möglichst weit gegen Blühende/Wasserreife verschieben.

Zumindest im Rhein-Main-Gebiet ist die oft empfohlene Kombinations-spritzung Fungizid/Insektizid zwischen Mitte Ährenschieben bis Blühbeginn unzweckmäßig. Nicht alle Landwirte müssen diese Fungizidbehandlung durchführen. Andererseits liegt der Zeitpunkt zu früh für eine hinreichend sichere Prognose, so daß in den seltenen Gradationsjahren kein ausreichender Bekämpfungserfolg gewährleistet wäre, in den meisten Jahren hingegen unnötig gespritzt würde. Außerdem besteht die Gefahr, zumal bei Anwendung hoher oder gar überhöhter Dosen breitenwirksamer Insektizide, daß Getreideblattläuse durch die regelmäßige großflächige Ausschaltung von Prädatoren und Parasitoiden zu ständigen Schädlingen werden.

Datum	Stadium	Kontrolle		Pirimor 300g/ha		Pirimor 150g/ha		Pirimor 75g/ha		Pirimor 37,5g/ha		E 605forte 210ml/ha	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
12.6.	61	1,6											
16.6.	65	5,9		1,1		2,1		2,7		4,6		3,5	
25.6.	71		26,7		0,1		0,8		3,2				5,7
29.6.	71	22,8		3,0		4,5		5,9		12,5		8,7	
1.7.	75		25,7		1,4		1,7		4,7				6,4
7.7.	75	47,4		21,0		25,2		29,6		37,8		39,0	
10.7.	85		26,5		4,9		6,3		8,4				11,7
13.7.	85	10,2		14,9		15,0		12,2		10,9		8,8	
21.7.	87		0,8		2,2		2,7		1,7				1,4
22.7.	87	0,5		0,8		0,7		0,4		0,5		0,2	

Mittlere Blattlausdichte auf Ähre und Fahne (1981) bei Anwendung verschiedener Spritzmittel und Konzentrationen. a: Spritzung bei Stadium 61, b: Spritzung bei Stadium 69. Stadienbezeichnung nach ZADOKS, CHANG und KONZAK

H.-L. Kuo

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Abteilung
Entomologie der Universität Göttingen

Untersuchungen zur Resistenz von Getreide gegen Blattläuse

Die Sortenunterschiede verschiedener Getreidearten im Befall mit den drei Blattlausarten *Macrosiphum avenae* (Fabr.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.) und *Rhopalosiphum padi* (L.) wurde im Labor unter konstanten Bedingungen untersucht.

Bei Sommerweizen wies die Sorte Kolibri im Vergleich zu der Sorte Solo eine unterschiedlich starke Teilresistenz gegenüber den drei Blattlausarten auf. Die Reihenfolge war *R. padi* > *Me. dirhodum* > *Ma. avenae*. Von den Winterweizensorten Disponent, Clement und Monopol zeigte lediglich Disponent eine sehr schwache Teilresistenz gegenüber *Ma. avenae* hinsichtlich der Entwicklung und Fruchtbarkeit. Die Triticalesorte Bokolo wies im Vergleich zu der Triticalezüchtung Cedveld, die einen gleichen Nährwert für die Blattläuse wie die Winterweizensorte Clement besaß, eine Teilresistenz gegenüber *Ma. avenae*, jedoch nicht gegen *Me. dirhodum* auf.

Bei Hafer zeigte die Sorte Selma und besonders die Sorte Flämingsstern im Vergleich zu der Sorte Leanda eine deutliche Teilresistenz gegenüber allen drei Blattlausarten. Der Einfluß der Sortenunterschiede war hier bei *Me. dirhodum* am stärksten: Die Entwicklungsdauer der ungeflügelten Blattläuse war auf Selma um einen Tag, auf Flämingsstern um zwei Tage verlängert und ihr Gewicht auf Selma um 20 %, auf Flämingsstern sogar um 60 % reduziert. Dementsprechend wurde ihre Nachkommenzahl auf Selma um 30 %, auf Flämingsstern um 76 % verringert und die Lebensdauer auf Selma um 43 %, auf Flämingsstern um 58 % verkürzt. Bei den geflügelten Blattläusen waren die Effekte ähnlich.

Untersuchungen des Wirtswahlverhaltens von *Ma. avenae* auf den verschiedenen Hafersorten ergaben, daß die aufgefundene Blattlausresistenz nicht nur auf Antibiosis sondern auch auf Non-Präferenz zurückzuführen ist. Zur Klärung der Resistenz werden zur Zeit Phloemsaftanalysen durchgeführt.

R. Schietinger und K. Hofmann

Bezirkspflanzenschutzamt Pfalz, Neustadt/Weinstraße

Beobachtungen über Auftreten und Bekämpfung von
Cnephasia longana Haw. an Getreide in der Pfalz

1977 wurde erstmals Fraß an Getreide durch eine Wicklerart im Raum Grünstadt beobachtet. In den folgenden Jahren hat sich das Befallsgebiet des inzwischen als *C. longana* bestimmten Falters ständig ausgeweitet. Heute kann der Getreidewickler im gesamten linksrheinischen Oberrheingraben angetroffen werden.

Befressen werden alle Getreidearten, augenscheinlich bestehen in ihrer Wirtseignung keine Unterschiede. Blattminen wurden auch auf Kartoffeln und Zuckerrüben beobachtet, zu Lochfraß kam es hier jedoch nicht.

Bei Getreide sind zuerst kleine Blattminen längs den Blattadern zu finden, später kommt es zu Schabe- und Lochfraß. Die Raupen spinnen sich oft am Blattrand ein oder bohren sich in das Halminnere. Steckenbleiben der Ähre und Abknicken der Halme sind die Folge. Der Schaden durch Ausfressen der Ährchen ist jedoch am bedeutsamsten.

Über das Auftreten von *Cnephasia*-Arten an Getreide liegen Hinweise aus Frankreich, der DDR sowie verschiedenen Balkan-Ländern vor. 1979 und 1981 berichtete CATE von einer starken Ausbreitung von *C. pumicana* Zell. in Österreich. Seine Beschreibungen stimmen mit unseren Beobachtungen weitgehend überein. Möglicherweise bestehen noch Unklarheiten hinsichtlich der systematischen Einordnung. So war beispielsweise ein von Voerman, Wageningen, entwickeltes Pheromon für *C. pumicana* auch für die bei uns auftretende Spezies sehr attraktiv.

Die Wahl des optimalen Bekämpfungszeitpunktes ist insofern schwierig, da sich das Abwandern der Räumchen bei wechselhafter Witterung über eine lange Zeitspanne erstreckt. So wurden Versuchsspritzungen vorgenommen, wenn Blattminen verbreitet auftraten und wenn Fenster- oder Lochfraß an den Blättern entstand. Eingesetzt wurde u.a. E 605 forte 210 ml/ha (Parathion-äthyl 500 g/l) und Decis 300 ml/ha (Deltamethrin 25 g/l).

Im Jahre 1980 mit verzettelter Besiedlung und hohem Befall - der Anteil befallener Ähren lag in Unbehandelt bei 90 - 99 % - wurden Wirkungsgrade zwischen 20 und 60 % erzielt. Decis war besser wirksam als E 605 forte. Zwischen den beiden Terminen und den Getreidearten S'Gerste und W'Weizen gab es keine nennenswerten Unterschiede. Der nur in S-Gerste ermittelte Mehrertrag belief sich auf 10 - 18 %. Eine zusätzlich vorgenommene späte Behandlung nach dem Ährenschieben blieb praktisch ohne Wirkung auf Befall und Ertrag.

Die Versuche 1981 bestätigten die Erfahrungen von 1980, auch hier war zu beiden Anwendungsterminen mit beiden Mitteln eine befriedigende Wirkung zu erzielen. Bei geringerem Befall in Unbehandelt (45 und 63 % Befallshäufigkeit) wurden Wirkungsgrade zwischen 49 und 88 % erreicht. Legt man die in der Literatur angegebene Schadensschwelle von 40 - 50 Minen/m² zugrunde, so war diese in den Versuchen um das 2- bis 20fache überschritten. Obwohl bei S'Gerste Ertragszunahmen zwischen 4 und 42 % - allerdings mit beeinflusst durch Blattlausbefall und starkes Lager - ist eine Aussage erst nach Beerntung der Versuche zu Winterweizen möglich.

Eine in den Versuchen 1981 durchgeführte zweifache Behandlung zu beiden Terminen, führte nur bei E 605 forte zu besserer Wirkung. Ultracid 600 g/ha (Methidathion 40 %) war im Effekt Decis etwa gleich, Dursban flüssig 1 l/ha (Chlorpyrifos 480 g/l) besser wirksam.

S.A. Hassan

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

Vierjährige Erfahrungen bei der praktischen Anwendung von
Trichogramma zur Bekämpfung des Maiszünslers

Die erfolgreiche Verwendung von Trichogramma evanescens Westw. zur Bekämpfung des Maiszünslers Ostrinia nubilalis Hübner wurde in 10 Feldversuchen in den Jahren 1977 bis 1980 wiederholt nachgewiesen. Abhängig von der Anzahl der freigelassenen Parasiten, von der Zeit und der Anzahl der Ausbringungen sowie von der Dichte des Schädlings im Feld variierte der Wirkungsgrad zwischen 61 und 93%. Diese Ergebnisse bestätigen ähnliche Befunde von Untersuchungen in Baden, in der Schweiz und in Frankreich. Die Arbeiten im Institut für biologische Schädlingsbekämpfung in Darmstadt konzentrierten sich in den letzten Jahren auf die Optimierung der Massenzucht- und Anwendungsverfahren dieses Eiparasiten. Hauptziele dieser Forschungen sind die Entwicklung rationeller Methoden zur Massenproduktion des Nützlings, die Verringerung der Anzahl der zur Maiszünslerbekämpfung notwendigen Freilassungen von Parasiten, die Ermittlung des günstigsten Freilassungstermins sowie die Erarbeitung von Verfahren zur Erhaltung und Prüfung der Qualität von Trichogramma.

Die Einrichtung einer kommerziellen Produktionsstätte für den Nützlich T. evanescens in einem Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland begann 1980 mit wissenschaftlicher Unterstützung durch das Darmstädter Institut. 1980 verkaufte diese Firma Schlupfwespen für die Behandlung von 270 ha Mais an interessierte Landwirte in Baden und Hessen, 1981 reichte die Menge der dort produzierten Nützlinge für ca. 400 ha Maisfläche aus. Der Nordwestverband Landwirtschaftlicher Genossenschaften Basel-Dreispietz (Schweiz) lieferte an Landwirte im badischen Raum Trichogramma für die Behandlung von ca. 150 ha im Jahr 1980 bzw. ca. 250 ha 1981.

Vierjährige Feldversuche im Großraum Darmstadt zeigten wiederholt, daß der Maiszünsler nicht nur durch 3 Freilassungen von insgesamt

135 000 Parasiten/ha nach dem gegenwärtig praktizierten kommerziellen Verfahren, sondern auch mit einer einmaligen Freilassung von 135 000 Nützlingen/ha unterschiedlicher Entwicklungsstadien ausreichend bekämpft werden kann. Da die Verteilung der Nützlinge im Feld einen Zeitaufwand von ca. 30 Minuten pro ha je Freilassung erfordert, würden Einsparungen von 1-2 Freilassungen den Arbeitszeitaufwand je ha um 30-60 Minuten reduzieren. Gegenüber der chemischen Bekämpfung des Maiszünslers hat dieses biologische Verfahren folgende Vorteile: der Einsatz teurer Geräte (Hubschrauber, Stelzenschlepper) entfällt, das Verfahren ist umweltfreundlich, leicht durchführbar, arbeitssparend und dadurch kostengünstig.

K. Hanuß und H. Koch

Landespflanzenchutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Erhebungen zur Zwitterigkeit des Maises 1980

Im Jahre 1980 wurden 12 Sortenversuche zu Körner- und Silomais im Lande Rheinland-Pfalz auf den Anteil Blütenanomalien untersucht. Ausschlag gab eine Veröffentlichung des rheinland-pfälzischen Landesverbandes der "Grünen", in der die Bildung von Kolben in den männlichen Blütenorganen (Fahnen) auf einen Unfall in der französischen Wiederaufbereitungsanlage für Kernbrennstoffe in La Hague zurückgeführt wird. Messungen der Radioaktivität in Niederschlägen und der Luft, die vom Deutschen Wetterdienst laufend durchgeführt wurden, ergaben jedoch keinerlei Anhaltspunkte für eine Strahlenbelastung, die vom Normalpegel abweicht. Die im Jahre 1980 besonders auffällige Erscheinung wird vielmehr auf die ungewöhnlich kühle Witterung im Jugendstadium des Maises zurückgeführt. Die Abweichungen vom Monatsmittel lagen in Mainz (Rheintal) im Mai bei $-1,1^{\circ}$, im Juni bei $-2,0^{\circ}$ und im Juli bei $-2,8^{\circ}\text{C}$. Die entsprechenden Werte in einem Höhengebiet (Deuselbach im Hunsrück) wurden mit $-1,5^{\circ}$, $-1,8^{\circ}$ bzw. $-2,8^{\circ}\text{C}$ genannt. Standortbedingte Unterschiede im Grad der Blütenveränderungen bestanden offensichtlich nicht. Auch sortenbezogen wurden keine Differenzen in der Reaktion hinsichtlich der Rispenreduzierung auf die extremen Umweltbedingungen notiert. Nur dann, wenn ausschließlich die Kolbenbildung im Bereich der Fahne herangezogen wurde, ließen sich Abweichungen erkennen. So lagen z.B. die Sorten Cargill Primeur mit 25%, Forla mit 21% und Blizzard mit 19% zwitteriger Blüten über dem Sortimentsmittel (8%), die Sorten Sigma mit 1%, Euros mit 1% und Ass mit 0% darunter. Die verschiedentlich beobachtete indirekte Abhängigkeit der Zwitterigkeit vom Befall des Maises von der Fritfliege (*Oscinella frit*) konnte bestätigt werden.

Auftreten der Zwitterigkeit in Maisortenversuchen 1980

Sorte	Anzahl boni- tierter Pflanzen	Anzahl Versuche	Gesamt-BW (1 - 9)	Zwitter % (3 - 9)	Rispenreduktion % (Pflanzen mit BW 2)
Cargill Primeur	1227	6	2,1	25 x	28
Forla	2363	12	1,9	21 x	17
Blizzard	1742	9	1,8	19 x	16
Brillant	920	5	1,6	9	24
Gabix	877	5	1,4	6	17
Jaques Cartier	1495	7	1,4	6	18
Aurelia	1196	6	1,5	4 x	27
Tau	1540	8	1,3	3 x	19
Mutin	1435	7	1,3	3 x	20
Edo	1334	6	1,2	3 x	15
Sigma	698	4	1,2	1 x	13
Euros	825	4	1,2	1 x	14
Ass	1231	6	1,3	0 x	30

Boniturschema: 1 : normal ausgebildete Rispe mit mindestens 3 Rispenästen, 2 : Rispe reduziert,

1-2 Rispenäste, keine Zwitterbildung, 3 : 1-25 %, 5 : 26-50, 7 : 51-75 %, 9 : 76-100 % Zwitterbildung in der Rispe (Fahne).

x Abweichung vom Sortenmittel (8) statistisch gesichert.

H.-W. Dehne

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Untersuchungen zum Auftreten der Endomycorrhiza in landwirtschaftlichen Nutzflächen und deren Bedeutung für die Krankheitsresistenz

Die endotrophe, vesiculär-arbuskuläre Mycorrhiza tritt unter natürlichen Bedingungen an einer Vielzahl von Pflanzen auf. Diese symbiotische Wirt-Pilz-Beziehung vermag das Wachstum der Pflanze vor allem durch eine verbesserte Nährstoffaufnahme zu fördern. Bei hohem Nährstoffangebot kann der obligat-biotrophe Endophyt in der Wirtswurzel zurückgedrängt werden.

Die Entwicklung dieser pilzlichen Symbiose wurde anhand des Infektionsgrades von Indikatorpflanzen quantitativ verfolgt. Die Verbreitung und Häufigkeit des Auftretens endotropher Mycorrhizen in landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden auf unterschiedlichen Standorten ermittelt.

Als besonders günstig für die Mycorrhizabildung erwiesen sich gut durchlüftete, nährstoffärmere Standorte, doch auch auf schwereren Böden konnte eine intensive Entwicklung der Symbiose nachgewiesen werden. Die Mycorrhizapopulation baut sich zunächst mit Beginn der Vegetationsperiode auf, erreicht in der Zeit von Mai bis Juli einen Höhepunkt. Während des Winters sind endotrophe Mycorrhizapilze im Boden kaum nachweisbar. Neben der Bodenqualität wirkt sich besonders die jeweilige Kulturpflanze aus.

In Gefäßversuchen konnte ein Einfluß der endotrophen Mycorrhiza auf das Auftreten bodenbürtiger Krankheitserreger, aber auch auf die Entwicklung von Blattkrankheiten beobachtet werden. Besondere Beachtung könnte der erhöhten Widerstandsfähigkeit mycorrhizahaltiger Wurzeln gegenüber parasitären Pilzen und sedentären Nematoden beigemessen werden. Die Bedeutung einer veränderten Anfälligkeit mycorrhizahaltiger Pflanzen unter praktischen Anbaubedingungen wird diskutiert.

R. Blankenagel

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Einfluß von Wachstumsregulatoren auf die Krankheitsresistenz und den Ertrag unter praktischen Anbaubedingungen

Unter praktischen Anbaubedingungen wurde im Jahr 1980 der Krankheitsbefall an den Wintergerstensorten 'Sonja' und 'Gerbel' unter dem Einfluß der Äthylengeneratoren Ethephon sowie Ethephon + Mepiquat-chlorid untersucht. Es konnten abhängig vom Standort Nebenwirkungen auf Blatterkrankungen festgestellt werden.

Bei starkem Infektionsdruck und geringer Lagerneigung in geschützter Lage kam es bei Anwendung der Wachstumsregulatoren zu einem verminderten Befall mit Echtem Mehltau.

Im Verlauf der Abreife trat auf anderem Standort ein starker Blattfleckenbefall auf, begünstigt durch die Feuchtlage des Bestandes sowie durch hohe Niederschläge im Monat Juni. Als Erreger konnte Helminthosporium sativum isoliert werden.

Die Behandlung mit Äthylengeneratoren führte zu einer signifikanten Erhöhung des Befalls mit Helminthosporium sativum, verbunden mit einer starken Schädigung des Fahnenblattes. Fungizid-Spritzungen waren gegen das Auftreten der Krankheit weitgehend wirkungslos. Die Verbesserung der Standfestigkeit durch die Äthylengeneratoren war bei den beiden geprüften Sorten gleich wirkungsvoll. Es kam zu einer deutlichen Verringerung der Lagerneigung.

Bei der weniger blattfleckenanfälligen Sorte 'Sonja' bewirkte die Behandlung mit den Wachstumsregulatoren einen signifikanten Mehrertrag. Bei der stark anfälligen Sorte 'Gerbel' ließ hoher Befall mit H. sativum keine gesicherte Ertragssteigerung zu.

Die Bedeutung von Blattfleckenerregern, insbesondere H. sativum im Wintergerstenanbau sowie die Beeinflussung der Krankheitsbereitschaft durch Äthylengeneratoren werden diskutiert.

G. Lauenstein

Pflanzenschutzamt Oldenburg

Versuche zur Bekämpfung der Feldmaus (*Microtus arvalis* (Pallas)) auf Grünland mit Hilfe eines Giftköderpräparates ("Lepit") und von integrierten Maßnahmen

Die zyklischen Gradationen der Feldmaus sind sowohl in der Bundesrepublik als auch den benachbarten Staaten nach wie vor Ursache großräumiger Schäden vieler Kulturpflanzen, insbesondere aber des Grünlands. Für eine flächendeckende Befalls- und Schadensminderung bieten sich chemische Bekämpfungs- sowie integrierte Maßnahmen an.

Bei der chemischen Bekämpfung läßt die Ausstattung der Betriebe mit Arbeitskräften nur Maßnahmen zu, die arbeitsextensiv sind und schnell durchgeführt werden können. Seit 1979 ist das Rodentizid "Lepit" (AS 0,0075 % Chlorphacinon) zum Vertrieb zugelassen. Das Präparat kann problemlos z. B. mit Schleuderstreuern auf die Oberfläche ausgebracht werden, darf aber laut Gebrauchsanweisung nur zwischen dem 10.09. und 15.03. angewendet werden. Diese zeitliche Begrenzung macht es erforderlich, daß eine Applikation die Mäusepopulation ausreichend lange beeinflusst. Die Verluste durch Feldmauseinwirkung müssen bis in die Hauptschadenszeit (Juli - Oktober) entscheidend gemindert werden.

Vom Pflanzenschutzamt Oldenburg wurden drei Großflächenversuche (jeweils 60 - 100 ha) zu verschiedenen Terminen durchgeführt: 1. im Herbst des Progradationsjahres 1979, 2. im Frühjahr des Gradationsjahres 1980, 3. im Herbst des Gradationsjahres. Es zeigte sich, daß der Anstieg der Abundanzkurve durch die Behandlung in allen Fällen um einige Wochen verschoben werden konnte, daß sich aber dieselben Befallsmaxima einstellten wie in Unbehandelt. Besonders auffällig ist die schnelle, bisher nicht eindeutig zu erklärende Erholung der Population bei Behandlung zum Zeitpunkt 3, zu dem die Population bereits eine hohe Dichte erreicht hatte. Im Rahmen dieser Versuche erwies sich, daß sich besonders Mäuseprädatoren und Aasfresser über behandelten Flächen konzentrierten, ohne daß ein Fall von Primär- oder Sekundärvergiftung nachgewiesen werden konnte.

Nach Berichten aus Holland konnte dort im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen, intensiverer Nutzung und verbesserten Pflegemaßnahmen die Feldmausdichte so verringert werden, daß nennenswerte Gradationen nur noch in Ausnahmefällen auftraten. Ein bisher dreijähriger Versuch auf 46,4 ha zusammenhängender Grünlandfläche (Intensive Standweiden), bei dem Besatzstärke, Düngungsintensität und Pflegemaßnahmen variiert wurden, brachte keine Ergebnisse, die die genannten Berichte bestätigen. Pflanzensoziologisch waren bisher keine Änderungen zu verzeichnen, die Feldmausdichte lag in den gut gedüngten Flächen z. T. über den Werten der Kontrollparzellen. Es scheint aber, daß die intensiv genutzten Flächen die durch Feldmäuse verursachten Schäden länger kompensieren können als herkömmlich genutzte Flächen.

M. Reschke

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover

Biologische Verfahren zur Entkrautung von Entwässerungsgräben
und ihre Integration in bestehenden Unterhaltungsverfahren

- Ein Beispiel für Teilsysteme des 'Integrierten Pflanzenschutzes' auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung -

Versuche, den unerwünschten Krautwuchs auf biologischem Wege durch den Einsatz pflanzenfressender Fische wie den Weißen Amur zu beseitigen, sind nur in teichartigen Gewässern wie Rückhaltebecken und Altarmen von Flüssen positiv verlaufen. In typischen Entwässerungsgräben ist die Höhe der Sommertemperaturen von entscheidender Bedeutung für den Krautverzehr der Fische. In kühlen Sommern sind in Nordwestdeutschland nur in Gewässern mit stehendem Wasser und stark erhöhten Besatzstärken bis 800 kg/ha Fisch Erfolge zu erzielen.

In einer Vielzahl von Versuchen deckte der Zuwachs nicht die Verluste. Die Fische wurden durch zu hohe Eisengehalte, zu hohe pH-Werte, Sauerstoffdepressionen infolge organischer Belastungen, aber auch durch übermäßigen Wuchs von Lemna minor und natürliche Feinde wie Graureiher und Hecht stärker dezimiert als erwartet.

Die Überwinterung der Fische bereitet in kalten Wintern in Teichen keine, in allen Gräben jedoch, unüberwindliche Schwierigkeiten. Wenn jedes Jahr neue Fische eingesetzt werden müssen, liegen die jährlichen Kosten für die biologische Entkrautung in derartigen Gewässertypen um das 4- bis 5-fache über denen von alternativen Verfahren. In Rückhaltebecken und mehrjähriger Aktivität der Fische ist dagegen das biologische Verfahren auch von den Kosten her eine echte Alternative.

Bei diesem biologischen Unkrautbekämpfungs-Verfahren treten auch Selektionsprobleme auf, die sowohl von den chemischen als auch von den mechanischen Verfahren her bekannt sind.

Der Eutrophierung wirkt der Weiße Amur weniger entgegen als mechanische Maßnahmen, da die Hälfte des Phosphors und Stickstoffe wieder ausgeschieden wird.

Die einseitige Beschattung der Gräben zur Unterdrückung des Krautwuchses hat die Bewährung in der Praxis bestanden.

...

Es konnte nachgewiesen werden, daß die Verminderung des für die Photosynthese wichtigen Bereiches des Lichts allein durch Beschattung mit Hilfe von Gehölzen von der Südseite her um 90 % und durch den zusätzlichen Einstau von 30 cm Wasser um weitere 5 % reduziert wird, so daß der Wuchs von höheren Wasserpflanzen vollständig unterdrückt wird.

Bei Betrachtung ganzer Gewässersysteme gibt es je nach Gewässertyp unterschiedliche Unterhaltungsverfahren bzw. Verfahrenskombinationen, die besonders geeignet sind.

In den größeren Gewässern, die dem Schöpfwerk zufließen, ist nach wie vor der Einsatz des Mähbootes das kostengünstigste und ökologisch unbedenklichste Verfahren.

In Rückhaltebecken und Altarmen von Flüssen ist die Verwendung von Grasfischen möglich, die von Zeit zu Zeit wegen der Selektionsprobleme durch das Mähboot unterstützt werden sollten.

In Gräben mittlerer Breite mit wechselnden Wasserständen, in denen kein Mähboot fahren kann, ist bei Gräben, die in westlicher oder östlicher Richtung fließen, die einseitige Beschattung von der Südseite her in Kombination mit der mechanischen Entkrautung von der gehölzfreien Seite aus eine Verfahrenskombination, die zu guten Ergebnissen führen kann.

In den schmalen, trockenfallenden Gräben im Oberlauf der Grabensysteme ist der Einsatz von Herbiziden, die im Frühjahr angewendet werden können und den Krautaufwuchs verhindern, im Wechsel mit einer mechanischen Unterhaltung eine kostengünstige Verfahrenskombination ohne schwerwiegende ökologische Nachteile.

Die Interessen der an den Gräben interessierten Gruppen wie die Unterhaltungsverbände, Sportangler und Ökologen sind nicht in allen Punkten gleichgerichtet. Eine Annäherung ist nur mit Hilfe von Kompromissen möglich. Nebenwirkungen sind bei allen Verfahren unvermeidbar, sie lassen sich lediglich durch geeignete Verfahrenskombinationen auf ein erträgliches Maß reduzieren.

H.-U. Reuß und G. Bachthaler

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der TU München, Freising - Weißenstephan

Entwicklung der Unkrautflora einer Alten Dreifelder-Fruchtfolge 1968 - 1978
bei abgestufter Anbauintensität

Unter den Klimabedingungen des Voralpengebietes (langj. mittlerer Jahresniederschlag 922 mm; langj. mittlere Jahrestemperatur 8,0°C) wurde 1964 am Versuchsort Puch der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau eine Alte Dreifelderfruchtfolge mit zwei verschiedenen Rotationen angelegt. Der Bodentyp entspricht einer mäßig pseudovergleyten Braunerde (Ackerzahl 61-66); die Bodenart ist als sandiger Lehm einzustufen.

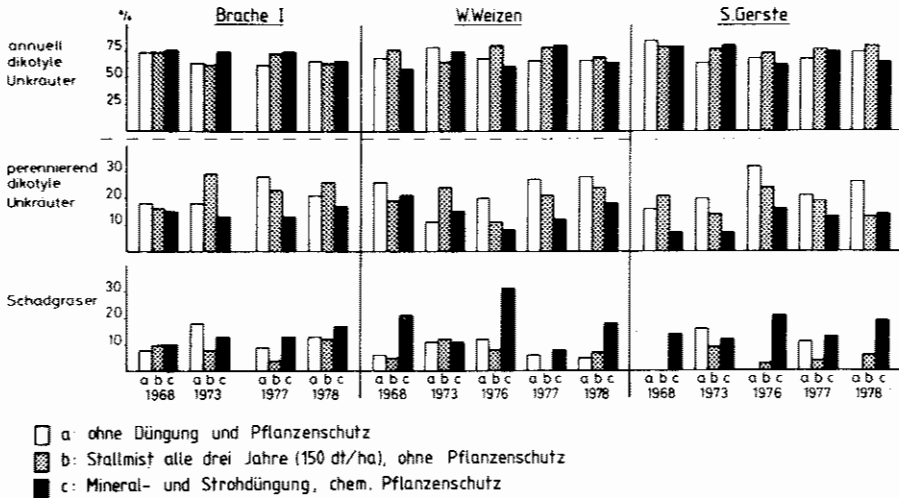
Die artenzahlmäßige Betrachtung der Unkrautflora der beiden Fruchtfolgen Brache - W.Weizen - S. Gerste und Brache - W.Roggen - Hafer läßt in den Kulturfruchtgliedern bei intensiver Produktionsintensität (Stufe III: optimale NPK-Düngung, Strohdüngung mit N-Ausgleich, chem. Unkrautbekämpfung) jeweils eine deutlich geringere Artenvielfalt gegenüber den Anbauintensitätsstufen I (ohne Düngung, ohne Unkrautbekämpfung) bzw. II (nur 150 dt/ha Stallmist, alle drei Jahre auf den Bracheschlag, ohne Unkrautbekämpfung) erkennen. In den Bracheparzellen ist diese Differenzierung weniger stark ausgeprägt. Während die Unkrautartengruppen annuell und perennierend dikotyle Unkräuter in Winterung wie Sommerung trendartig einen zahlenmäßigen Rückgang vom extensiven zum intensiven Produktionssystem aufweisen, ist im Gegensatz dazu bei den Schadgräsern allgemein bis zur Stufe mit optimaler Bewirtschaftungsweise ein Anstieg festzustellen.

Aus den Bedeckungsschätzwerten (Bonitur nach Braun-Blanquet) geht hervor, daß das *Thlaspi arvense* als Zeigerpflanze nährstoffreicher Böden bei allgemein hohem Verseuchungsgrad in den intensiv bewirtschafteten Parzellen seine größte Ausbreitung findet. Alle anderen Unkräuter, besonders sind *Raphanus raphanistrum*, *Equisetum arvense* und *Cirsium arvense* hervorzuheben, zeigen bei extensiven Anbaustufen die jeweils stärksten Bedeckungswerte. Die Schadgräser spielen, abgesehen von stärkerem Auftreten in einzelnen Jahren, hinsichtlich der Bedeckung keine große Rolle in der Alten Dreifelderfruchtfolge.

Die Abb. 1 und 2 machen darüber hinaus den Einfluß der Jahreswitterung deutlich.

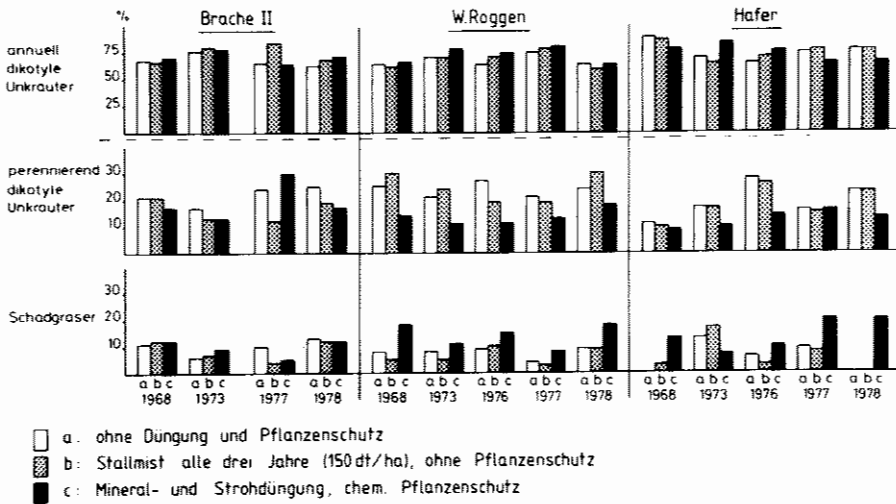
Unkrautartengruppen der Getreide- und Bracheparzellen einer Alten Dreifelderfruchtfolge
am Versuchsort Puch

Fruchtfolge I: Brache I - WWeizen - S.Gerste



Unkrautartengruppen der Getreide- und Bracheparzellen einer Alten Dreifelderfruchtfolge
am Versuchsort Puch

Fruchtfolge II: Brache II - WRoggen - Hafer



H. Neururer

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Mehrjährige praktische Erfahrungen mit der Verwendung von ökonomischen Schadensschwelen in der Unkrautbekämpfung

Im Verlaufe mehrerer Jahre wurden Richtwerte, sogenannte ökonomische Schadensschwelen, zur Beurteilung der tolerierbaren Verunkrautungsstärke erarbeitet. Hierfür wurde einerseits der Einfluß einer bestimmten Verunkrautungsstärke auf Ertrag, Agrotechnik und Verarbeitung des Ernteproduktes und andererseits der Verkaufspreis der pflanzlichen Produkte und die Bekämpfungskosten berücksichtigt. In der Verunkrautungsstärke wurde die Anzahl an Hauptunkräutern pro Flächeneinheit und der Deckungsgrad der Gesamtverunkrautung erfaßt. Die Verunkrautungsstärke, die 5 % Ertragsverlust bewirkte, war in der Regel mit der ökonomischen Schadensschwelle, nicht aber mit der Bekämpfungsschwelle identisch. In den letzten 5 Jahren wurde nun versucht, diese Schwellenwerte in der praktischen Unkrautbekämpfung zu verwenden. Dabei konnten folgende Erfahrungen gewonnen werden:

1. Notwendige Voraussetzungen bei Praktikern, damit sie die Schadensschwelen verwenden können:
 - Genauere Kenntnisse über Unkrautdruck auf den Feldern innerhalb der Fruchtfolge
 - Fähigkeit, die Hauptunkräuter zu erkennen und die Verunkrautungsstärke einzuschätzen
 - Fähigkeit zur Beurteilung der Möglichkeit von Korrekturmaßnahmen.
2. Standpunkt des Pflanzenschutzberaters in der Empfehlung von Schadensschwelen:
 - Die Beratung nur an Ort und Stelle nach Kenntnis des Unkrautdruckes, der tatsächlichen Verunkrautung und Fähigkeit des Praktikers durchführen.
 - Im Zweifelsfalle die Bekämpfung empfehlen.
 - Auf die Risikofaktoren aufmerksam machen.
3. Erfahrungen mit Schadensschwelen in den verschiedenen Kulturen und Aufzeigen von Faktoren, die das Risiko einer Fehleinschätzung erhöhen:
 - Getreide: Ein Großteil der Landwirte schätzt bereits die tolerierbare Verunkrautungsstärke richtig ein und bekämpft gezielt. Dies hat zur Folge, daß kaum mehr unnötig gespritzt wird. Da aber der Schwerpunkt der Unkrautbekämpfung innerhalb einer Fruchtfolge im Getreide liegt, ist trotzdem das Ausmaß der gespritzten Getreidefläche in den letzten Jahren nicht zurückgegangen.
 - Risikofaktoren: Witterungsverlauf, Erntewetter.

Mais: Im Mais ist fast immer eine Unkrautbekämpfung erforderlich. Schadensschwellen können jedoch hinsichtlich der Bekämpfung bestimmter Arten, wie z.B. der Wildhirsen und des Ackerschachtelhalmes, bedeutsam werden, weil diese Unkräuter oft den Einsatz teurer Präparate erfordern.

Risikofaktoren: Samendepot im Boden, Witterungsverlauf.

Zuckerrübe: Auch im Zuckerrübenbau kann zumindest bei handarbeitsloser Rübenproduktion auf eine Unkrautspritzung nicht verzichtet werden. Schadensschwellen sind bei der Bekämpfung von Spätunkräutern besonders im Hinblick auf Rodung und Verarbeitung der Rüben von Bedeutung.

Risikofaktoren: Samendepot im Boden, Witterungsverlauf.

Kartoffel: Die Schadensschwellen haben bisher im Kartoffelbau weniger Bedeutung erlangt, weil entweder die Unkräuter im Verlauf der mechanischen Pflegemaßnahmen beseitigt oder generell chemisch bekämpft werden. Lediglich im Hinblick auf mögliche Ernteschwierigkeiten wird gelegentlich die Notwendigkeit einer zusätzlichen Bekämpfung überlegt.

Risikofaktoren: Witterungsverlauf bei Spätkartoffeln, sortenabhängige Krautwüchsigkeit.

Raps: Für die Anwendung von Vorauflaufmitteln können Schadensschwellen derzeit noch kaum herangezogen werden. Für die Nachauflaufbekämpfung von Unkräutern, insbesondere des unerwünschten Fremdbesatzes in Saatgutvermehrungen, können Schadensschwellen gute Dienste leisten.

Risikofaktoren: Konkurrenzkraft des Rapses aufgrund des Witterungsverlaufes.

Gemüsebau: Im Gemüsebau haben die Schadensschwellen in der Unkrautbekämpfung bisher keine größere Bedeutung erlangt. Eine gewisse Hilfe leisten sie gelegentlich bei der Beurteilung der Notwendigkeit des Einsatzes von Nachauflaufmitteln.

Risikofaktoren: Samendepot im Boden, Witterung.

Weinbau: Viele Weinbauern berücksichtigen die tolerierbare Verunkrautung in ihren Weingärten. Durch gezielte Spritzfolgen werden bestimmte Arten eliminiert oder zum Zwecke der Bodenfestigung, Humuszufuhr und Fruchtbarkeitsförderung geschont. Im Weinbau wird eine bestimmte Verunkrautungsstärke durch gewisse Arten nicht nur toleriert, sondern sogar angestrebt. Dadurch wird das Problem der Anwendung der ökonomischen Schadensschwellen sehr kompliziert und vielschichtig.

Risikofaktor: Witterung.

P. Niemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

Anwendung des Schadschwellenkonzeptes bei der
Unkrautbekämpfung im Getreidebau

In den Jahren 1977 bis 1980 ist an 61 Versuchsorten in der näheren Umgebung von Braunschweig ein Modellvorhaben zur Anwendung von Schadschwellen bei der Unkrautbekämpfung im Getreidebau (Winterweizen, Wintergerste, Sommergerste) durchgeführt worden. Dabei stand die Frage im Vordergrund, inwieweit die bisherigen Erkenntnisse der Schadschwellenforschung im praktischen Betrieb zu realisieren sind. Zielgrößen waren neben dem Ertrag die Erntetechnik, die Folgeverunkrautung sowie das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. Die Versuchsanlage bestand aus Großparzellen (1200 m²) mit Wiederholungen und den Varianten: betriebsübliche Behandlungen, Schadschwellenprinzip sowie Unbehandelt. Die wichtigsten Ergebnisse waren:

Bei den geprüften Merkmalen Kornertrag, Kornfeuchte, Schwarzbesatz, äußere Kornqualität, Lagerneigung, Erntetechnik und Folgeverunkrautung ergaben sich im Mittel aller Versuche keine Differenzen zwischen "Betrieb" und "Schadschwelle". Bei Verzicht auf eine Unkrautbekämpfung ("Unbehandelt") traten vielfältige Schäden auf (Ertragsminderung, Trocknungskosten, Reinigungskosten, Beeinträchtigung der Erntetechnik und Zunahme der Verunkrautung im Folgejahr). Die Schäden waren in Wintergerste größer als in Winterweizen, in Sommergerste traten sie nicht auf. Demzufolge war die Wirtschaftlichkeit der Unkrautbekämpfung in Wintergerste am höchsten.

Durch Anwendung des Schadschwellenprinzips konnten die Wirtschaftlichkeit der Unkrautbekämpfungsmaßnahmen im Getreidebau erhöht und Herbizide eingespart werden. Der Grenzgewinn gegenüber "Betrieb" betrug im Mittel aller Versuche 110,98 DM/ha.

R. Kröchert und R. Heitefuss

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

Überprüfung von Schadensschwellen für Unkräuter im Winterweizen
im Raum Hildesheim

In einer dreijährigen Versuchsserie (1978-80) in Winterweizen im
Raum Hildesheimer Börde wurden Bekämpfungsschwellen für Unkräuter
und Ungräser und Wechselwirkungen zwischen Herbizid- und Fungizid-
einsatz bei differenzierter N-Düngung überprüft, und zwar in fol-
genden Versuchsgliedern bzw. den entsprechenden Kombinationen in
insgesamt 24 Versuchen:

Herbizid	H 0: Kontrolle, ohne Herbizid
	H 1: Methabenzthiazuron VAH
	H 2: Methabenzth. NAF und Ioxynil + DP (Stad. G/29)
Fungizid	F 0: Kontrolle, ohne Fungizid
	F 1: Carbendazim (Stad. H-I/30-31)
	F 2: Carbend. und Triadimephon + Captafol (Stad. N/51)
N-Düngung	N 0: Kontrolle, ohne N
	N 1: N-min + x = 130kg N/ha
	N 2: 130kg/ha und 60kg/ha Stad. M/49

Mehr als 50% der Versuche lagen unterhalb einer Bekämpfungsschwelle
von 20 Ungraspflanzen / m² (*Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-*
venti) im Kulturpflanzenstadium E-F/21-25 und unter 5% DG (Deckungs-
grad) dikotyler Unkräuter im Kulturpflanzenstadium G/29. In diesen
Fällen waren Unkrautbekämpfungsmaßnahmen unwirtschaftlich. In ein-
zelnen Versuchen gab es unter bestimmten Umständen Ertragsdepres-
sionen in Abhängigkeit von den Herbiziden und der N-Düngung (Wech-
selwirkung N:H mit negativer Tendenz). Unter den Standortbedingun-
gen der Hildesheimer Börde war daher in vielen Fällen der Einsatz
von Herbiziden überflüssig (Tab. 1). Im Gegensatz dazu führte der
Einsatz von Fungiziden, insbesondere in der F-Stufe 2 (Carbendazim
und Ährenspritzung Triadimephon + Captafol) zu deutlich höheren Er-
trägen.

In Versuchen mit einer Verunkrautung oberhalb der Bekämpfungs-
schwelle waren Bekämpfungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der
aufzuwendenden Kosten ebenfalls nicht wirtschaftlich, jedoch zeig-
te sich hier eine geringe Ertragsverbesserung durch Verminderung
der Unkrautkonkurrenz (Tab. 2). Die Ertragswirksamkeit der Fungi-
zide war wiederum, wenn auch in geringerem Ausmaß, gegeben.

Unsere Versuche bestätigten, daß die von BEER (1979) bei vergleichbaren Preisen und Kosten für ein Ertragsniveau von 60 dt/ha rechnerisch ermittelte Bekämpfungsschwelle von ca. 10% DG dikotyler Unkräuter in Winterweizen durchaus realistisch ist und die Anwendung bis zu 5% DG einen erheblichen Sicherheitsfaktor berücksichtigt. Für den Standort Hildesheimer Börde würden sich bei Beachtung dieser Bekämpfungsschwelle wesentliche Ansätze für die Einsparung unnötiger, u.U. sogar erlösmindernder Herbizideinsätze ergeben. Den Forderungen nach einem gezielten und darüber hinaus auch der Fruchtfolge angepaßten Pflanzenschutz wäre so einen wichtigen Schritt näherzukommen.

Tab. 1: Erträge, Ertragsdifferenzen und Verunkrautung bei unterschiedlichem Herbizid- und Fungizideinsatz im Winterweizen (N-Stufe 2) bei einer Verunkrautung unterhalb der Bekämpfungsschwelle, beurteilt zum Termin H 2 (NAF). Durchschnittswerte aus 8 Versuchen im Raum Hildesheim 1979-80.

H- stufen \ F- stufen	F- stufen			F1-F0	F2-F0	max. Verunkrtg.	
	F0	F1	F2			Gras /m ²	Unkr. % DG
H 0	62,1	62,8	68,5	0,7	6,4**	4,9	4,2
H 1	61,6	62,4	67,7	0,8	6,1**	1,4	2,2
H 2	58,8	61,0	67,2	2,2	8,4**	1,0	0,2
H1-H0	-0,5	-0,4	-0,8	n/MW = 32			
H2-H0	-3,3**	-1,8	-1,3				

Tab. 2: ... bei einer Verunkrautung oberhalb der Bekämpfungsschwelle. Durchschnittswerte aus 7 Versuchen im Raum Hildesheim 1979-80.

H- stufen \ F- stufen	F- stufen			F1-F0	F2-F0	\bar{x} Verunkrtg.	
	F0	F1	F2			Gras /m ²	Unkr. % DG
H 0	58,4	59,5	60,8	1,1	2,4*	33,3	16,4
H 1	59,6	59,8	63,4	0,2	3,8**	11,1	5,3
H 2	59,6	60,4	62,2	0,8	2,6*	27,9	3,1
H1-H0	1,2	0,3	2,6*	n/MW = 28			
H2-H0	1,2	0,9	1,4				

Signifikanz nach TUKEY
 bei p = 5% *
 p = 1% **

G. Bonfig und B. Lindner

Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität,
Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen

Wechselwirkungen zwischen Unkräutern und Sommerweizen bei unterschiedlichen Aussaatstärken

Der im folgenden kurz dargelegte Feldversuch machte sich zur Aufgabe, die Veränderungen der Beziehungen zwischen dem Sommerweizen und den am Standort vorkommenden Unkräutern quantitativ darzustellen. Grundlage war eine drei-stufige Aussaatdichte, die zu einer Keimdichte von 200, 400 und 740 Pflanzen/m² der Kurzstrohsorte "Arkas" führte. Als Kontrolle diente eine unbesäte Variante (Brache).

Die Pflanzenbestände wurden vom Stadium der Bestockung bis zum Eintritt in die Kornbildungsphase des Weizens beobachtet. Dies entsprach etwa dem Zeitraum vom Keimblattstadium der Unkräuter bis zu ihrer Samenreife.

Die Unkrautflora setzte sich aus 14 regelmäßig vorkommenden Arten zusammen, die ausschließlich den Dicotyledonen angehörten. Ihre Zahl schwankte im Mittel zwischen 210 und 500 Pflanzen/m², wobei sich unabhängig von der Keimdichte des Weizens zunächst einmal durch ungleichmäßigen Auflauf außerordentlich große Streuungen innerhalb der Varianten ergaben. Der Weizen kann jedoch als starker Konkurrent gegen viele der hiesigen Massenunkräuter angesehen werden. Dies zeigte sich im Sproßwachstum der Unkräuter, das über Deckungsgradschätzungen und eine Trockensubstanzbestimmung quantifiziert wurde (Tab. 1).

Tab. 1: Einfluß der Populationsdichte des Weizens auf Unkrautdeckungsgrad und Trockensubstanzbildung der Unkräuter

Variante	Unkrautdeckungsgrad (%)	Trockensubstanz der Unkräuter g/m ²
Brache	100	440
200 Pfl. pro m ²	85	103
400 Pfl. pro m ²	67	66
740 Pfl. pro m ²	48	54

Vom Gesamtunkrautaufkommen entfiel in allen Prüfgliedern über 50% auf die Arten: Polygonum persicaria, Chenopodium album, Matricaria chamomilla, Thlaspi arvense und Stellaria media.

Unter ihnen wurde M. chamomilla am stärksten durch den Weizen unterdrückt. Sogar bei der massenwüchsigen Ackerdistel (Cirsium arvense) konnte eine deutliche Beeinträchtigung durch den Weizen beobachtet werden. Lediglich der Windenknöterich (Polygonum convolvulus) bildete bezüglich seines Verhaltens eine Ausnahme, da er den Weizen als "Stützpflanze" benutzte und im Gegensatz zur brachliegenden Kontrolle in den Weizenparzellen eine höhere Trockenmasse produzierte. Insgesamt beeinträchtigte eine zunehmende Verunkrautungsstärke kombiniert mit einer niedrigen Populationsdichte des Weizens den Korn-ertrag, sodaß die höchste Bestandesdichte trotz auftretender in-traspezifischer Konkurrenzbeziehungen zwischen den Weizenpflanzen und damit verbundenen geringeren Einzelährenerträgen dennoch den höchsten Ertrag erbrachte (Tab. 2).

Tab. 2: Einfluß der Wechselwirkung Weizen/Unkraut auf Korntrockenmasse und Einzelährenertrag

Variante	Korntrockenmasse des Weizens dt/ha	Einzelähren- ertrag, TS g/Ähre
Brache	0	0
200 Pfl./m ²	39	1.06
400 Pfl./m ²	46.3	0.77
740 Pfl./m ²	52.6	0.72

TS = Trockensubstanz

J. Amrein und K. Hurle

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, 7000 Stuttgart 70

Strohabbau im Boden unter dem Einfluß unterschiedlicher chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen

Die Mineralisierung und Humifizierung der im Boden anfallenden organischen Substanz ist eng mit der mikrobiellen Aktivität im Boden korreliert. Pestizide Wirkstoffe, die bei der Durchführung von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen auf den Boden gelangen, können auch Nebenwirkungen auf die Bodenmikroflora haben. Während über die Belastung der Bodenbiozönose durch Pestizide, die im Verlaufe einer Anbauperiode appliziert werden, schon zahlreiche Untersuchungen vorliegen, sind entsprechende Erfahrungen über die Nebenwirkungen von wiederholten, mehrjährigen Pestizidapplikationen noch relativ gering.

In einem in Hohenheim angelegten Feldversuch mit mehrjährigem Weizenanbau, bei dem verschiedene, in der Intensität abgestufte Pflanzenschutzprogramme durchgeführt werden, kommen neben einer unbehandelten Kontrolle (Handhacke) die folgenden z. T. einzeln applizierten, meist jedoch in Spritzfolgen kombinierten Pestizide zur Anwendung: Dicuran 500 fl.¹⁾, U 46 KV-Fluid²⁾, Bidisin forte³⁾, Cycocel⁴⁾, Derosal⁵⁾, Cercobin Super⁶⁾, Metasystox R⁷⁾. Aus den einzelnen Parzellen des im 4. Jahr durchgeführten Feldversuches wurden bei der Ernte (1980) Stroh- und Bodenproben entnommen, entsprechend aufgearbeitet und der Strohabbau unter Laborbedingungen (Gazebeutelmethode) untersucht.

Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsvarianten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Unbehandeltes Stroh in unterschiedlich behandeltem Boden

In allen Versuchsgliedern konnte eine leichte Hemmung des Strohabbaues festgestellt werden, die im Vergleich zur Kontrolle 2 - 17% betrug. Ein signifikant gehemmter Strohabbau ($p \leq 0,01$) ging bei den Bodenproben vonstatten, in denen während der Vegetationsperiode folgende Kombinationen appliziert worden waren: U 46 KV-Fluid +

Wirkstoffe: 1) Chlortoluron, 2) Mecoprop, 3) Chlorphenprop-methyl, 4) Chlormequat + Cholinchlorid, 5) Carbendazim, 6) Thiophanat-methyl + Maneb + Captafol, 7) Demeton-S-methyl-sulfoxid.

Bidisin forte, Dicuran 500 fl. + U 46 KV-Fluid + Bidisin forte + Cycocel bzw. Metasystox R. Keinen Einfluß auf den Strohabbau konnte in den Bodenproben nachgewiesen werden, die aus der Parzelle mit der höchsten Pflanzenschutzintensität stammten (Applikation aller Präparate).

2. Unterschiedlich behandeltes Stroh in unbehandeltem Boden

U 46 KV-Fluid hatte einen signifikant fördernden (12,8%), die Kombinationen U 46 KV-Fluid + Bidisin forte dagegen einen hemmenden (14,1%) Einfluß auf den Strohabbau ($p \leq 0,05$). Bei allen anderen Strohherkünften war im Vergleich zur Kontrolle kein Unterschied festzustellen.

3. Stroh- und Bodenproben aus gleich behandelten Parzellen

In allen Versuchsgliedern war ein statistisch nicht gesicherter, leicht gehemmter Strohabbau zu beobachten. Die Hemmung betrug maximal 15%.

4. Unbehandeltes Stroh im Boden, der kurz vor Versuchsbeginn im Labor erstmalig mit Pestiziden behandelt wurde

Die Einarbeitung der erwähnten Pestizide - allein und in Kombination miteinander - hatte bei der Anwendung praxisüblicher Aufwandmengen keinen Einfluß auf den Strohabbau im Boden. Bei Applikation der zehnfachen Aufwandmenge war der Strohabbau bei Kombinationen mit mehr als vier Pestiziden signifikant ($p \leq 0,01$) gehemmt.

Schlußfolgerungen

- Mögliche morphologische Veränderungen des Strohs nach Applikation des Wachstumsregulators Cycocel haben keinen Einfluß auf den Strohabbau.
- Da sich die geprüften Pestizide und -kombinationen nicht auf den Strohabbau auswirkten, wenn sie kurz vor dem Abbaueversuch in über mehrere Jahre unbehandelten Boden eingemischt wurden, scheinen die bei den Bodenproben aus dem Feldversuch beobachteten Effekte eine Folge der mehrjährigen Pestizidapplikation zu sein, wobei neben direkten auch indirekte Einfüsse denkbar sind.
- Die während vier Jahren durchgeführten, in der Intensität abgestuften Pflanzenschutzmaßnahmen, können in einigen Fällen zu einem mäßig gehemmten Strohabbau (max. 17%) führen. Eine schwerwiegende Belastung der strohabbauenden Bodenmikrobiozönose kann daraus aber nicht abgeleitet werden.

C. von Olfers, D. Kunze, A. Ottermann, B. Stahlecker
Schering Aktiengesellschaft, Pflanzenschutz Deutschland,
Düsseldorf

Erfahrungen zur Ungras- und Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben im
Nachauflaufverfahren

Mit Zunahme des handarbeitslosen Rübenbaus stiegen auch die Anforderungen an die chemische Ungras- und Unkrautbekämpfung. Witterungs-, boden- und naturbedingte (Spätkeimer) Minderwirkungen der Bodenherbizide im Voraufbau, sowie die Zunahme von im Voraufbau schwer bekämpfbaren Problemunkräutern machen in vielen Fällen aufwendige Korrekturspritzungen im Nachauflauf notwendig. Dies bedeutet oftmals hohen Herbizidaufwand, welcher einerseits eine hohe Rübenbelastung (schon bei Aufgang) mit sich bringen kann, andererseits neben der Wirkungssicherheit auch die Kosten unkalkulierbarer macht. Hieraus entstand die Überlegung, Verfahren zur Ungras- und Unkrautbekämpfung im Nachauflauf zu entwickeln.

In Versuchen und Praxisanwendungen sind hierzu zahlreiche Erfahrungen gesammelt worden. Es zeigte sich, daß die Unkrautbekämpfung nur erfolgreich ist, wenn in Spritzfolgen Einzelpräparate oder Mischungen angewendet werden, deren herbizide Spektren sich ergänzen. Durch Splittinganwendung bei Verminderung der Aufwandmengen konnten die Bekämpfungsergebnisse verbessert und die Kulturen schonender behandelt werden. Welche herbiziden Kombinationen eingesetzt werden, hängt vom regionalen bzw. betrieblichen Unkrautspektrum ab. Bestimmend für die Wahl der Kombinationspartner sind "Leit- oder Schlüsselunkräuter", die von dem breit wirksamen Kombinationspartner nicht ausreichend oder nachhaltig erfaßt werden. Zu diesen Unkrautarten zählen nach unseren Erfahrungen: Ackerdistel, Amarant, Bingelkraut, weißer Gänsefuß, Kamille, Klettenlabkraut, Melde, Windenknöterich, Kornblume, Rainkohl, Winterraps sowie Ausfallgetreide, Hirsearten, Weidelgras, Quecke und einjährige Rispel. Manche von Ihnen lassen sich nur im jungen Stadium chemisch sicher bekämpfen. Deshalb wird beim Auflaufen der Kultur und der Unkräuter eine "Stoppspritzung" mit 3-4 l/ha Betanal erforderlich, um bei der späteren Kombinationsanwendung "jugendliche Unkräuter" vorzufinden. Kombinationen von Betanal^(R) mit Tramal^(R) oder mit anderen Blattbodenherbiziden und zur Grasbekämpfung mit Fervin^(R) können die meisten Unkrautprobleme lösen.

(R) eingetragenes Warenzeichen der Schering AG

D. Maßfeller

Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Rheinland,
Bonn-Bad Godesberg

20 Jahre Bekämpfung von Obstvirosen in den Baumschulen des
Rheinlandes

Die Vermehrung von Obstgehölzen in den Baumschulen Nordrhein-Westfalens ist von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Qualitätsbestrebungen werden durch in- und ausländische Konkurrenz - vor allem in westlichen Nachbarländern - gefördert und beschleunigt. So ist es folgerichtig, daß gleichzeitig mit der Forderung, die Produktivität der Erwerbsobstbaubetriebe in Nordrhein-Westfalen zu steigern, auch die Verbesserung der inneren Qualität der Obstgehölze in den Baumschulen - besonders im Hinblick auf Virusfreiheit - einen wesentlichen Impuls erfahren hat.

Bereits 1959 berief das Referat Gartenbau des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von Nordrhein-Westfalen eine Kommission aus Wissenschaftlern und Praktikern aus Obstbau und Baumschulen und erteilte dem Institut für Obstbau und Gemüsebau der Universität Bonn den Auftrag, zugunsten der Obstbaubetriebe in den beiden Landesteilen Bestträger der für das Land wichtigsten Obstsorten festzustellen und diese auf den Befall mit wirtschaftlich wichtigen Obstvirosen zu untersuchen. In erster Linie wurden für die Sortentestung Kern- und Steinobst-Ertragsbäume aus langjährigen Versuchen des Institutes sowie der Versuchsanstalten der beiden Landwirtschaftskammern Rheinland und Westfalen-Lippe verwendet, die sich durch besondere Fruchtqualität, Ertragshöhe und -sicherheit ausgezeichnet hatten. Bei vegetativ vermehrten Kern- und Steinobstunterlagen betraf die Auswahl diejenigen Mutterpflanzen, die sich durch besondere Leistung im Mutterbeet und baumschulmäßige Eignung heraushoben. Insgesamt wurden etwa 600 Mutterbäume von Apfel- und Birnensorten sowie mehr als 4000 Mutterpflanzen von Apfel-Klonunterlagen und Quitte A, etwa 1600 Mutterbäume von Steinobstsorten, 3000 Pflanzen des Klontyps *Prunus avium* F 12/1, 250 Mutterpflanzen von *Prunus mahaleb* zur Grünstecklingsgewinnung und 4000 vegetativ vermehrbare Unterlagen für Pflaumen getestet.

Erstaunlich groß war der Anteil von Viruskrankheiten an den selektierten Bäumen: Über 80 % der Apfel-Mutterbäume waren von der Gummiholzkrankheit, etwas weniger von Apfelmosaik, Flachästigkeit und Rauhschaligkeit befallen. Der Befall von Sorten und Klonunter-

lagen mit latenten Viruskrankheiten erreichte fast 100 %. Die Adernvergilbung zeigte sich an Birnensorten zu 90 %, an Quitte A zu fast 40 %. Auch das Ringfleckenmosaik war relativ häufig. Außerdem betrug der Anteil latenter Virosen bei Birnen-Sorten und -unterlagen nahezu 100 %. Bei Steinobst umfaßte der Befall mit Kirschenringflecken-Viren, Scharkakrankheit und Chlorotischen Blattfleckenviren des Apfels über 90 % der Mutterbäume. Mehr als 70 % der Süßkirsch- und etwa 20 % der Sauerkirschbäume waren von pollenübertragbaren Kirschenringfleckenviren befallen. Bei Sämlingen von P. mahaleb erreichte der Befall 53 %.

Nach dieser ernüchternden Bestandsaufnahme von 1961 erwies sich eine weitere Bearbeitung des zur Vermehrung und Lieferung an die Baumschulen vorgesehenen Ausgangsmaterials als dringend erforderlich, weil sich gezeigt hatte, wie stark der Verseuchungsgrad sogar bei Pflanzen war, die sich positiv aus der Menge hervorhoben. Darum wurde die Kontrolle von Obstgehölz-Vermehrungsbeständen auf visuell erkennbare Viruskrankheiten aufgenommen, in den beiden Landesteilen Westfalen und Nordrhein jeweils ein Reiserschnittgarten zur Belieferung der Baumschulen mit virusgetesteten Edelreisern aufgebaut und - seit 1964 - mit der Wärmetherapie zur Freimachung von Viruskrankheiten begonnen. Versuche mit betriebseigenen Reiserschnittgärten sowie einem Virusetikett für Kirschen hatten nicht den gewünschten Erfolg, weshalb man nach wenigen Jahren davon wieder Abstand nahm. Ab 1974 wurden die Reiserschnittgärten in Vorausschau auf die zu erwartende Verordnung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten im Obstbau erweitert bzw. erneuert. Dazu wurden weitgehend die virusgetesteten durch virusfreie Bäume ersetzt und das Sortiment erheblich erweitert. Heute stehen im Reiserschnittgarten der Landwirtschaftskammer Rheinland in Niederpleis bei Bonn auf 6 ha Fläche Obstbäume in Sorten zur Verfügung, die bis 1980 bereits 252.000 Pfropfköpfe und Augen an die Baumschulen lieferten. Dazu kam aus dem früheren Muttergarten in Auweiler bei Köln Material für insgesamt 1.176.000 Veredlungen. In der größten Unterlagen-Baumschule des Rheinlandes wurden allein 1980 über 2 Mill. virusgetestete oder virusfreie Unterlagen produziert. Der Anteil von virusgetesteten und virusfreien Obstbäumen in den Baumschulen hatte 1980 mit 2.331.500 bereits über 67 % erreicht. Schwierigkeiten sind noch bei Kirschen-Sämlingsunterlagen und darauf veredelten Pflanzen zu erwarten.

G.Hamdorf

Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Zum Nachweis des Scharka-Virus (plum pox virus) mittels des Testpflanzenverfahrens und des ELISA-Tests

Zur Erfassung des Scharka-Virus in älteren Pflaumen-, Zwetschen-, Mirabellen-, Pfirsich- und Aprikosenbäumen wurde sowohl das Testpflanzenverfahren als auch der serologische ELISA-Test verwendet. Als Testpflanzen dienten *Prunus armeniaca* und *Prunus persica* (jeweils 3 Indikatoren zur Testung eines Baumes). In jede Testpflanze wurden 3 Rindenschildchen des zu prüfenden Baumes eingesetzt (Frühjahr, Gewächshaus). Beim serologischen Nachweis wurde je ein Blatt von 40 Trieben eines Baumes entnommen (Sommer), aus diesem ein Gewebestück von ca 9 mm ϕ mit dem Korkbohrer ausgestanzt (an der Basis im Bereich der Hauptader) und die Mischprobe von 40 Stanzstücken mit 20 ml phosphat-gepufferter physiologischer Kochsalzlösung + Tween 20 + 2 % Polyvinylpyrrolidon 10 000 versetzt, homogenisiert und im ELISA-Verfahren überprüft.

Aufgrund mehrjähriger Erfahrungen sollte dem 1-jährigen Aprikosen-Sämling (Herkunft Frankreich) gegenüber dem Pfirsich-Sämling als Testpflanze der Vorzug gegeben werden, da die an der Aprikose auftretenden Symptome deutlicher und an zahlreichen Blättern über längere Zeit im Gewächshaus sichtbar sind, während der Pfirsich oft nur schwache Symptome an einzelnen Blättern aufweist und zu gesundem Durchtrieb neigt.

Das Scharka-Virus konnte mittels des ELISA-Tests sowohl in Pflaumen-, Zwetschen-, Mirabellen-, Pfirsich- und Aprikosensorten nachgewiesen werden. Bei einzelnen Sorten traten jedoch zuweilen schwache Gelbverfärbungen auf der Testplatte auf, obwohl mittels des Testpflanzenverfahrens kein Scharka-Virus nachgewiesen werden konnte. Auch von der BBA (CASPER, Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig) durchgeführte Paralleltests mittels des ELISA-Verfahrens ergaben keinen Hinweis auf eine Scharkainfektion bei diesen Sorten.

Die im Jahre 1979 mittels des Testpflanzenverfahrens und des ELISA-Tests gewonnenen Ergebnisse zeigten eine vollkommene Übereinstimmung, so daß es angezeigt erscheint, den Test mittels

Indikatorpflanzen für Routineuntersuchungen (Nachtstung) durch den ELISA-Test zu ersetzen.

Bei Neubefall von älteren Bäumen (10 Jahre und älter) traten Schwierigkeiten beim Nachweis des Scharka-Virus auf, da die Verteilung des Virus im Baume sehr ungleichmäßig sein kann (vgl. JORDOVIC 1969, TRIVONOV 1969, MORVAN und CASTELAIN 1976, ADAMS 1978, CASPER 1979). Zuweilen wurden an einem Baum einzelne Blätter an 1 - 2 Trieben mit Symptomen im Juli gefunden, obwohl aufgrund der Testung mittels Indikatorpflanzen im Frühling des Jahres und des im vorhergehenden Sommer durchgeführten ELISA-Tests kein Scharka-Virus nachweisbar war. Die mehrmalige jährliche visuelle Kontrolle von Reiserschnittbäumen vor und während des Reiserschnittes wird daher nach wie vor als zusätzliche Maßnahme für unerlässlich erachtet.

Der ELISA-Test wurde ferner zum Nachweis des Scharka-Virus in Pflanzenmaterial aus Baumschulen und Erwerbsanlagen benutzt, um eine Verwechslung mit den durch die sog. Pseudoscharka erzeugten Blatt- und Fruchtsymptomen auszuschließen.

Im allgemeinen ergab sich eine gute Übereinstimmung hinsichtlich der visuellen Bonitur und der Nachweisbarkeit des Scharka-Virus mittels der serologischen Methode. Zur Analyse sollte jedoch stets Blattmaterial aus Zonen mit deutlich sichtbaren Symptomen verwendet werden, da hier eine Viruskonzentration vorliegt, die einen einwandfreien Nachweis des Virus gestattet.

Ulrike Schaper

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

Besiedlungsverhalten der Erreger der Apfeltriebsucht und des
Birnenverfalls

Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen sowie Übertragungsversuche durch Pfropfung haben gezeigt, daß die Besiedlung des Sproßes durch die Erreger der Apfeltriebsucht und des Birnenverfalls jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt. Während der Wintermonate degeneriert in den besiedelten Bäumen die Erregerpopulation in den meisten Fällen ganz, oder es bleiben noch geringe Besiedlungsreste erhalten, über deren Lebenszustand jedoch noch Unklarheit besteht. Die Wiederbesiedlung des Sproßes erfolgt von der Wurzel aus, in der die Erreger während des ganzen Jahres vorkommen. In Versuchen, in denen bei befallenen, im Sproß aber MLO-freien Bäumen die Rinde im Frühjahr durch Ringelung entfernt wurde, konnte nachgewiesen werden, daß die Ausbreitung in den Sproß in der Zeit von Anfang April bis Ende Mai erfolgt. Bei der Wiederbesiedlung dürfte es sich um einen passiven Vorgang handeln, bei dem die Erreger im Phloemstrom transportiert werden. Dieser ist zwar überwiegend basipetal gerichtet, muß aber in der erwähnten Zeitspanne zumindest kurzfristig in umgekehrter Richtung verlaufen. Die Wiederbesiedlung des Sproßes erfolgt bei manchen Bäumen nur teilweise, so daß die Erreger nur auf den Stamm beschränkt bleiben. In anderen Fällen, die insbesondere nach längerer Erkrankungsdauer beobachtet wurden, wird der Sproß in manchen Jahren überhaupt nicht besiedelt. Dieses unterschiedliche Verhalten dürfte dadurch bedingt sein, daß der akropetal gerichtete Phloemstrom nicht regelmäßig oder nur sehr kurzfristig vorkommt. Er scheint nur in den Fällen aufzutreten, wo im Sproß ein entsprechender Bedarf nach Reservestoffen aus der Wurzel besteht. Dies wiederum könnte witterungsbedingt sein, da sich in Versuchen zeigte, daß bei konstant niedrigen Temperaturen die Wiederbesiedlung stark verzögert ist oder ganz unterbleibt.

E. Seemüller

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

Einfluß des Phloemzustandes auf das Überdauern von MLO in
pear decline- und Triebsucht-kranken Bäumen

Die Überdauerung von Mycoplasma-ähnlichen Organismen (MLO) in pear decline- und Triebsucht-kranken Bäumen ist vom Zustand des Phloems abhängig. Im Oktober ist sowohl beim Apfel als auch bei der Birne das Sproßphloem zum größten Teil noch funktionsfähig. Bei kranken Bäumen zeigt die Besiedlung der Siebröhren einen typischen Charakter, und die Übertragbarkeit durch Pfropfung von Sproßteilen ist gut. Im November und Dezember degeneriert das Phloem. Die MLO sind jedoch bis zum Ende dieser Periode nachzuweisen. Auch lassen sich beide Krankheiten noch gut übertragen. Im Januar und Februar waren bei allen untersuchten Birnbäumen und der Mehrzahl der Apfelbäume im Sproßphloem nur noch einzelne intakte junge Siebröhren vorhanden. Bei einigen Apfelbäumen mit ausgeprägten Ersatzphloemen konnten jedoch noch Gewebepartien mit einer größeren Zahl funktionsfähiger Siebröhren nachgewiesen werden. Die MLO-Besiedlung zeigte in den beiden Monaten starke Degenerationserscheinungen, die in den meisten Fällen zum völligen Verlust der Nachweisbarkeit führten. Während bei der Birne bis jetzt alle im Februar durchgeführten Übertragungsversuche negativ verliefen, konnten beim Apfel in einigen Fällen positive Ergebnisse erzielt werden, insbesondere wenn zur Zeit der Pfropfung noch größere Phloembereiche intakt waren und die typische Besiedlung aufwiesen.

Im Gegensatz zum Sproß konnten in allen Wurzelproben während des ganzen Winters funktionsfähige Siebröhren in grösserer Zahl nachgewiesen werden. In allen Proben von kranken Bäumen war außerdem ständig eine MLO-Besiedlung nachweisbar, und Übertragungsversuche durch Wurzelpfropfung verliefen erfolgreich. Aus diesen Ergebnissen kann der Schluß gezogen werden, daß infolge der guten Erhaltung des Phloems in den Wurzeln die Erreger beider Krankheiten in der Regel den Winter dort überdauern und von der Wurzel aus im Frühjahr den Sproß wieder besiedeln. Ein Überdauern im Sproß dürfte nur in Ausnahmefällen möglich sein.

W. Brulez und W. Zeller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,
Außenstelle Kitzberg, 2305 Heikendorf

Eine neue Methode zur Prognose des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*)

In Anlehnung an das Prognose-System von Billing (East Malling Research Station) wurde eine Prognose-Methode für den Feuerbrand entwickelt, die für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland gut geeignet erscheint.

Das System basiert hauptsächlich auf den täglich registrierten Temperaturen und den Niederschlagswerten. Zusätzlich werden während der Sommermonate hohe Werte der rel. Luftfeuchte (Tagesminimum $\geq 65\%$) mit berücksichtigt. Ausgehend von den vorherrschenden Maximum- und Minimumtemperaturen im Freiland können von einer Tabelle, in der die Abhängigkeit der in vitro Wachstumsrate von *Erwinia amylovora* bei unterschiedlichen Temperaturen wiedergegeben ist, die täglichen Verdopplungsraten des Pathogen bestimmt werden. Mit Hilfe einer Gleichung, in der die Niederschlagsmenge, hohe rel. Luftfeuchte, die tägliche Verdopplungsrate und ein Zeitfaktor eingeht, wird dann die Länge der Inkubationsperiode kalkuliert. Die einzelnen Inkubationsperioden werden in eine Graphik übertragen und an Hand der Steigung und Anzahl von parallel verlaufenden Inkubationsperioden das potentielle Feuerbrandrisiko ermittelt.

Innerhalb von 3 Vegetationsperioden wurden speziell auf einem Standort mit günstigen natürlichen Infektionsbedingungen die mit diesem System ermittelten potentiellen Zeiten des Feuerbrandrisikos mit dem tatsächlichen Infektionsverlauf bei dem in wöchentlichem Abstand kontrollierten Wirtspflanzenkreis von 10 verschiedenen anfälligen Ziergehölzarten verglichen.

Insgesamt ergaben sich dabei gute Korrelationen zwischen dem Prognose-System und den Beobachtungen im Feld. Es ist daher geplant die wesentlichen Aussagen des Modellversuchs in einer vereinfachten Form zusammenzustellen, um damit der Praxis baldmöglichst eine Prognose-Methode für den Feuerbrand zur Verfügung zu stellen.

W. Brulez und W. Zeller

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,
Außenstelle Kitzberg, 2305 Heikendorf

Enzymatische Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis
von *Erwinia amylovora* und verschiedenen Ziergehölzen

Ausgehend von der Erkenntnis, daß der Arbutin/Hydrochinon-Komplex an der Resistenz der Birne gegen *Erwinia amylovora* beteiligt ist, wurden erste Untersuchungen zum Aktivitätsverlauf der eventuell an dieser Resistenzreaktion beteiligten Enzyme β -Glucosidase und Phenoloxidase an verschiedenen Wirtspflanzen des Feuerbrandregers aufgenommen.

Dabei zeigte sich nach künstlicher Infektion beim Aktivitätsverlauf einer aus dem Blattgewebe nachgewiesenen Phenoloxidase ein deutlich unterschiedliches Verhalten von schwach resistenten und anfälligen Wirtspflanzen. Bei den hochanfälligen Ziergehölzarten *Cotoneaster watereri* und *C. bullatus* war dieses Enzym bereits am 3. bzw. 5. Tag p. i. bis auf 24% der Ausgangsaktivität erniedrigt, während die schwach resistenten *Cotoneaster*-Formen *C. praecox* bzw. *C. dammeri* var. *radicans* auf dem gleichen Niveau blieben bzw. eine Aktivitätssteigerung gegenüber der unbehandelten Kontrolle erkennen ließen. Bei der β -Glucosidase war dagegen kein so deutlicher Unterschied festzustellen, denn auch die schwach resistenten Arten reagierten mit einem Rückgang der Aktivität auf die Infektion. Allerdings blieb bei *C. dammeri* var. *radicans* die β -Glucosidase bis 7 Tage p. i. auf ca. 50% Ausgangsaktivität stehen mit anschließend ansteigender Tendenz, während sie bei den hoch anfälligen Arten bis auf ca. 20% Restaktivität zurückging. Bei dem ebenfalls untersuchten Blütengewebe stieg die Aktivität der β -Glucosidase bei *C. dammeri* var. *radicans* schon am 3. Tag p. i. auf 150% im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle; bei der anfälligen Art *C. watereri* war dagegen an diesem Tag schon ein starker Abfall auf 30% Restaktivität zu beobachten.

Auch konnte in qualitativer Hinsicht die gefundene Aktivitätserhöhung bei den schwach resistenten Ziergehölzen durch die Veränderung des Isoenzympektrums belegt werden.

F. A. Schulz und M. Isenbeck
Institut für Phytopathologie, Universität Kiel

Möglichkeit der Biotherapie des Erregers der Feuerbrandkrankheit
(*Erwinia amylovora*)

Die Bekämpfung der seit nunmehr 10 Jahren in den nördlichen und westlichen Regionen der Bundesrepublik Deutschland auftretenden Feuerbrandkrankheit an Obst- bzw. Ziergehölzen bereitet nach wie vor erhebliche Schwierigkeiten. Eine gezielte und auf Dauer sichere chemotherapeutische Behandlung erscheint augenblicklich nicht möglich. Aus verschiedenen Gründen ist es deshalb auch angezeigt, die Entwicklung biotherapeutischer Verfahren gegen pflanzliche Bakteriosen voranzutreiben.

Untersuchungen über biotherapeutische Maßnahmen gegen *Erwinia amylovora* und die Feuerbrandkrankheit sind bereits vor mehr als 20 Jahren in den USA aufgenommen worden, ohne daß bisher praxisreife Verfahren verfügbar wären. Das Prinzip der Maßnahme besteht darin, ein für *E. amylovora* antagonistisches Bakterium anzureichern oder auszubringen, so daß die Vermehrung des Pathogens, die Infektion oder Pathogenese auf bzw. in der Wirtspflanze vermindert oder unterbunden werden.

Der erste Schritt der hier vorzustellenden Untersuchungen bestand darin, aus dem epiphytischen Bereich der in Norddeutschland wichtigsten Wirtspflanzen für *E. amylovora* antagonistisch wirkende Bakterien zu isolieren. Während die allgemeine bakterielle Besiedlung der Blätter und Triebe gesunder sowie erkrankter Ziersträucher (vorzugsweise *Cotoneaster* spp.) erheblich war, ließen sich antagonistische Bakterien offensichtlich nur von kranken Pflanzenteilen gewinnen. Die antagonistische Aktivität der nichtpathogenen Bakterien zeigte sich im Plattentest in einer Entwicklungshemmung von *E. amylovora*. Im Birnentest ließ sich das Krankheitssymptom in Form der Fruchtfleischbräunung und Exsudatbildung durch Antagonistenbehandlung unterdrücken.

W. Zeller und T. Egli

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,
Außenstelle Kitzberg, 2305 Heikendorf

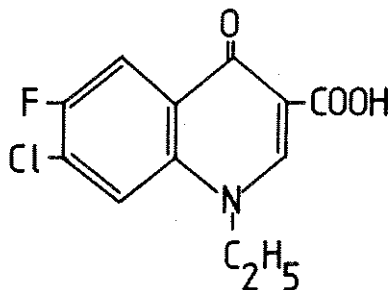
und

CIBA GEIGY AG, Basel, Schweiz

CGA 78 039, ein neues Bakterizid zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*)

Mit einem Versuchsbakterizid der Firma CIBA GEIGY AG werden z.Zt. in Deutschland Feldversuche gegen den Feuerbrand durchgeführt. Das Präparat mit der Code-Bezeichnung CGA 78 039 zeigte bisher eine vielversprechende Wirkung gegen *Erwinia amylovora*, dem Erreger dieser gefürchteten Obstbaumkrankheit. Die chemische Bezeichnung des Wirkstoffes lautet: 7-chlor-1-äthyl-6-fluor-1,4-dihydro-4-oxy-3-chinolincarbonsäure.

Strukturformel:



Die Versuchssubstanz ist als 50 bzw. 25 %iges Spritzpulver formuliert. Sie zeigte in vorläufigen Untersuchungen eine geringe akute orale Toxizität (3.000 mg/kg an Ratte).

Die biologische Aktivität von CGA 78 039 wurde in vitro sowohl nach der Agar-Inkorporations-Technik als auch nach der Agar-Diffusions-Methode getestet. Im Agar-Inkorporations-Test war die Aktivität von CGA 78 039 mit dem von Streptomycin vergleichbar, im Agar-Diffusions-Test-Verfahren waren die Durchmesser der Hemmhöfe sogar deutlich größer als die des Antibiotikums.

Aufgrund der positiven in vitro-Resultate wurde das CGA 78 039 anschließend in vivo unter Freilandbedingungen an Kernobst und Ziergehölzen getestet. Dabei erreichte das Mittel unter natürlichen Befallsbedingungen in Kalifornien in zwei Versuchsanstellungen an Birnen einen ausgezeichneten Bekämpfungserfolg, der noch über dem von Oxytetracyclin lag. Unter europäischen

Verhältnissen wurde das Bakterizid bisher erstmals an Cotoneastersträuchern der hochanfälligen Art *C. salicifolius floccosus* in Schleswig-Holstein geprüft. Nach der zweiten von sechs Spritzungen wurden mit einer Suspension von ca. 10^8 Zellen/ml von *E. amylovora* die offenen Blüten durch Sprühen künstlich infiziert. Obwohl auch Kupfer und Streptomycin eine Reduzierung der Blüteninfektion erbrachte, wurde auch hier die beste Wirkung durch das CGA 78 039 bei einer Applikation von 400 und 800 ppm erzielt. Erwähnenswert ist noch, daß selbst bei hohen Konzentrationen das CGA 78 039 keinen phytotoxischen Effekt zeigte und somit von den Pflanzen gut tolerierbar war.

W. Kennel

Universität Hohenheim, Versuchsstation für Intensivkulturen und
Agrarökologie Bavendorf

Zum Auftreten von Schorfkonidien auf äußerlich unversehrter Rinde
von Apfelzweigen

Im Rahmen der Bemühungen um eine integrierte Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) gewinnen die schon um die Jahrhundertwende von ADERHOLD zur Reduzierung von Sommerspritzungen geforderten, unmittelbar gegen die primären Sporenquellen gerichteten Maßnahmen zunehmend an Bedeutung. Die dabei zu beachtenden Überwinterungsherde des Pilzes glaubte der Autor bereits "mit genügender Klarheit aufgedeckt" zu haben. Es sind nach seinen Worten "die herabfallenden, am Boden liegenden Blätter einerseits, die Zweige und Triebe andererseits". Studiert man die einschlägigen Veröffentlichungen der letzten ca. 20 Jahre, so gewinnt man den Eindruck, daß ADERHOLD sich getäuscht hat. Es ist heute in aller Regel nur von den (im Falllaub gebildeten) Ascosporen als primäre Infektionsquelle die Rede. Die Möglichkeit, daß auch auf Zweigen gebildete Konidien des Schorfpilzes zur Erstinfektion beitragen können, wird fast durchweg ignoriert. Diese Einstellung ergibt sich u.a. daraus, daß derartige Konidien im allgemeinen ausschließlich mit "Zweiggrind" in Verbindung gebracht werden. Aufgrund des äußerst seltenen und auf einige wenige Apfelsorten beschränkten Vorkommens von "Zweiggrind" dürften dort produzierte Konidien tatsächlich nur ausnahmsweise Beachtung verdienen. Aus seit vielen Jahren durchgeführten Untersuchungen in Bavendorf geht jedoch hervor, daß *V. inaequalis* bei Vegetationsbeginn regelmäßig auch auf der völlig unversehrten Rinde von Apfelzweigen mit Konidien sporuliert. Insbesondere sind davon Apfelsorten betroffen, die für "Zweiggrind" gänzlich oder nahezu unanfällig sind (z.B. 'James Grieve' und 'Golden Delicious'). Damit wurde eine weitgehend vergessene Feststellung des oben erwähnten Autors bestätigt, nach der "ganz ohne Zweifel auf den Trieben die Überwinterungszustände unseres Pilzes viel weiter reichen als der 'Grind'". Es gibt zahlreiche Hinweise dafür, daß die von uns an den Zweigen beobachtete "epiphytische" Erscheinungsform des Apfelschorf-Erregers im Frühjahr eine wichtige Rolle als Quelle für Primärinfektionen spielen kann.

R. Weiler und W. Kennel

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin und Versuchsstation für Intensivkulturen und Agrarökologie Bavendorf

Zur Pilzflora auf Apfel-Schnittholz

In Obstanlagen bleiben in jedem Jahr von den als Schnittholz zu Boden gelangenden Zweigen mehr oder weniger große Reste liegen. Sie werden im Laufe der Zeit von verschiedenen Pilzen besiedelt.

Über die qualitative und quantitative Zusammensetzung dieser Pilzflora und über ihre Bedeutung als Infektionsquelle für Erkrankungen am Holz und an den Blättern und Früchten von Obstbäumen lagen bisher nur sporadische Kenntnisse vor. Es wurde daher in Bavendorf im Rahmen eines von der DFG geförderten Forschungsvorhabens eine systematische Durchsicht von Schnittholzproben aus Apfelanlagen der wichtigsten Obstbaugebiete der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Dabei wurde das gesammelte Material der Länge nach auf Pilzbewuchs durchgemustert. Nur solche Pilze wurden berücksichtigt, die zur Zeit der Probenentnahme (ca. 9 Monate nach dem Baumschnitt) makroskopisch deutlich erkennbare Fruchtkörper oder kompakte Sporenlager entwickelt hatten. Es zeigte sich, daß der größte Teil der Rindenfläche regelmäßig mit bestimmten, immer wieder vorkommenden Pilzarten besetzt war. Sie wurden in fünf Gruppen eingeteilt:

1. *Valsa* (ca. fünf *Valsaceae*-Arten)
2. *Botryodiplodia* (zwei Arten)
3. *Nectria* (*N. cinnabarina*)
4. *Cryptosporiopsis* (eine Art, noch nicht näher bestimmt)
5. *Diaporthe* (*D. perniciosa*)

Darüber hinaus fanden wir noch eine Reihe weiterer, mehr gelegentlich vorkommender Pilze, deren Bestimmung zum großen Teil noch aussteht. Überwiegend traten die Schnittholzpilze in ihrer Nebenfruchtform auf, bei vielen Arten wurde jedoch auch regelmäßig die zugehörige Hauptfruchtform gefunden.

Ein entscheidender Faktor für die quantitative Zusammensetzung der Schnittholz-Pilzflora in einer bestimmten Apfelanlage sind die ausgebrachten Fungizide. Vor allem die Benzimidazolfungizide verändern das Pilzspektrum erheblich. So war in hiermit behandelten Anlagen im Vergleich zu anderen Behandlungen der quantitative Anteil der

Gruppen Valsa, Nectria und Cryptosporiopsis erhöht, während Pilze der Gruppen Botryodiplodia und Diaporthe weniger häufig zu finden waren.

Ein erster orientierender Versuch sollte Informationen über die Bedeutung von auf Schnittholz lebenden Pilzen als Krankheitserreger bei Apfel Früchten bringen. Hierzu wurde im Spätsommer 1980 Schnittholz in einer Apfelanlage aufgelesen, zu Bündeln von je 20-30 Zweigen zusammengebunden und als massive Infektionsquelle über heranreifende 'Golden Delicious'-Äpfel aufgehängt. Dabei richteten wir folgende Versuchsglieder ein:

1. Mischprobe, d.h. die am Boden liegenden Zweige wurden wahllos zusammengebunden und aufgehängt.
2. Einzelproben, d.h. Schnittholzbündel, überwiegend besetzt mit jeweils einem Vertreter aus den fünf obengenannten Pilzgruppen
3. Ohne Schnittholzbündel (Kontrolle)

Wie nachfolgende Tabelle 1 zeigt, traten bei den Versuchsgliedern mit Schnittholzbündeln, insbesondere bei der Mischprobe, zwei Krankheiten vermehrt auf:

1. die Lentizellenröte, eine Erscheinung, deren Ursache noch umstritten ist,
2. eine uns unbekannte Fruchtfäule, hervorgerufen durch einen der noch nicht identifizierten, sporadisch auftretenden Schnittholzpilze.

Tab. 1: Fruchtschäden an Apfelbäumen mit unterschiedlichen, in die Baumkrone gehängten Schnittholzbündeln

Versuchsglieder	Anzahl Bäume	Anzahl Äpfel (in %) mit	
		Lentizellenröte	unbek. Fruchtfäule
Mischprobe	7	36	19
Valsa	4	24	2
Botryodiplodia	4	20	1
Nectria	2	15	10
Cryptosporiopsis	2	16	1
Diaporthe	2	16	6
Kontrolle	10	6	1

E. Heinrich und H. Wessel

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Untersuchungen zur Standortabhängigkeit der Entwicklung des Obstbaumkrebses und zu seiner Bekämpfung

Apfelbäume verschiedener Sorten, in Container wachsend, wurden mit dem Erreger des Obstbaumkrebses, Nectria galligena Bres. inokuliert. Nach Angehen der Infektionen wurden die Bäume auf verschiedene Standorte, die sich durch unterschiedliche Klimata auszeichnen, verteilt.

Die Krankheitsentwicklung an diesen verschiedenen Orten wurde vergleichend beobachtet.

Die Krankheitsentwicklung verlief außerordentlich standortsabhängig: die Nekrotisierung erfolgte unter kühlen und feuchten Bedingungen deutlich am stärksten und führte zum Absterben einiger Bäume. In den trockeneren und wärmeren Klimaten war das Krebswachstum merkbar geringer. In einigen Fällen wurde durch Heilungsprozesse die Nekrosengröße reduziert. Die Sporodochienbildung war unter trockenen warmen Bedingungen deutlich verringert, Perithezienbildung trat nur an den kalten feuchten Standorten auf.

Eine Dauerbehandlung der Nekrosen mit den Fungiziden Dichlofluanid und Captan hatten keinen Einfluß auf die Nekrosengröße. Beide Mittel begünstigten die Sporodochienbildung, verzögerten aber die Perithezienbildung.

Niederschlag und Temperatur werden als wichtige Einflußgrößen auf die Entwicklung des Krebses angesehen. Hohe Niederschläge waren für die Entwicklung der Nebenfruchtform und relativ niedrige Herbsttemperaturen für die der Hauptfruchtform verantwortlich.

E. Heinrich

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Untersuchungen zur Prüfung von Fungiziden gegen den Obstbaumkrebs an abgeschnittenen Trieben

Bei der chemischen Bekämpfung des Obstbaumkrebses bestehen umfangreiche Probleme, doch bereits die Prüfung von Fungiziden bereitet aufgrund des langsamen Wachstums des Pilzes in Holz und Rinde Schwierigkeiten.

Zur Verbesserung der Prüfmethode von Fungiziden wurde nach einer Möglichkeit gesucht, diese Tests schnell, unter naturnahen Bedingungen und kostengünstig durchzuführen. Es bot sich das Arbeiten mit abgeschnittenen Trieben an.

Es wurde die krebsanfällige Sorte 'Gloster' gewählt und der Infektionserfolg anhand der Infektionsraten und Nekrosengrößen quantifiziert. Daraus ergab sich folgender Standardtest:

an einjährigen Trieben wurden in durch Korkbohrer gesetzte Wunden Sporen inokuliert, mit dem Fungizid behandelt und die Triebe dann 3 Wochen lang konstanten Feuchte- und Temperaturbedingungen ausgesetzt. Die optimale Jahreszeit für den Test liegt zwischen April und September. Anhand der Methode wurde eine Fungizidpalette geprüft und die Ergebnisse mit in vitro- und Freilandversuchen verglichen.

ZIERPFLANZEN, GEHÖLZE

I. Winkler und E. Sander

Institut für Biologie II
Universität Tübingen, D 7400 Tübingen

Nachweis von *Xanthomonas pelargonii* mit dem ELISA

Das Bakterium ist der Erreger einer Blattfleckenkrankheit und Stengelfäule bei Geranien. Es kann die Pflanzen im Freiland infizieren und zum Absterben bringen sowie im Gewächshaus zu hohen Ausfällen an Pflanzgut führen. Der Erreger wird u.a. durch Insekten und Arbeitsgerät, vor allem aber durch Stecklinge übertragen. Eine chemische Bekämpfung des Bakteriums in der Pflanze ist noch nicht möglich, sodaß gesunde Geranien nur durch bakterienfreie Mutterpflanzen und strenge Hygienemaßnahmen erzielbar sind.

Die Überprüfung von Hygienemaßnahmen sowie der Bakterienfreiheit von Pflanzen durch Isolierung des Erregers und dessen Identifikation anhand seiner Morphologie und Stoffwechseleigenschaften ist außerordentlich arbeits- und zeitaufwendig insbesondere bei Geranien-Reihenuntersuchungen.

Zur Vereinfachung der *X. pelargonii* Diagnose in Pflanzen und zur Erleichterung der Identifikation wurde das ELISA (Enzyme linked Immunosorbent Assay) Verfahren für den Nachweis des Bakteriums adaptiert. Hierzu wurde gegen den Typ-Stamm von *X. pelargonii* (1610, Natl. Collection of Plant Pathogenic Bacteria, Harpenden, GB) ein Antiserum durch 4 malige Immunisierung mit dem Bakterium hergestellt, die g-Globuline aus dem Serum gereinigt und die Parameter des ELISA (Clark und Adams, 1977, J. Gen. Virol. 34:475-483) optimiert unter dem Gesichtspunkt, eine möglichst geringe Anzahl Bakterien in Saftproben von Geranien nachweisen, sowie *X. pelargonii* in den aus Geranien isolierten Bakterienpopulationen identifizieren zu können.

Anhand der Ergebnisse reagieren die g-Globuline aus dem gegen *X. pelargonii* gerichteten Antiserum mit *X. pelargonii* jedoch nicht mit *Corynebacterium rathayi*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora* und *Escherichia coli*. Mit diesen g-Globulinen kann *X. pelargonii* in Saft von infizierten Geranienpflanzen erkannt werden. Der ELISA eignet sich daher 1. zur schnellen Identifikation des Bakteriums und 2. zum Nachweis von *X. pelargonii* in Geranien.

F. Schickedanz

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Untersuchungen zur Bekämpfung der Stengelgrundfäule an
Topfanthurien

Die Stengelgrundfäule (Erreger: *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dast.) Waterh.) bereitet bei der Anzucht von Topfanthurien (*Anthurium scherzerianum*) in verschiedenen Gartenbaubetrieben große Schwierigkeiten. Mit Präparaten wie Aaterra (Etridiazol) und Bayer 5072 (Fenaminosulf) konnten bisher nur unbefriedigende Bekämpfungserfolge erzielt werden. Deshalb wurden Versuche mit neueren, gegen Oomyceten wirksamen Mitteln wie Previcur N (Propamocarb), Fongamil (Furalaxyl), Ridomil 25 (Metalaxyl), Ridomil MZ (Metalaxyl + Mancozeb), Ridomil combi (Metalaxyl + Folpet) sowie Aliette (Aluminiumfosetyl) durchgeführt.

In Laborversuchen (Agar-Plattentests) wurde Pilzwachstum bei Temperaturen zwischen 10 und 35°C festgestellt. Das Entwicklungsoptimum lag bei 30°C. In vitro-Versuche zeigten, daß der Pilz am empfindlichsten auf Ridomil 25, Ridomil MZ und Fongamil reagierte. Hierbei reichten Konzentrationen von 5 ppm Präparat aus, um Mycelwachstum praktisch zu verhindern. Bei Previcur war erst über 50 ppm Präparat eine nennenswerte Wachstumshemmung zu erkennen. Aliette hemmte selbst bei 100 ppm Präparat das Pilzwachstum noch nicht.

Inokulationsversuche im Gewächshaus, bestätigten im wesentlichen die Ergebnisse der in vitro-Versuche. Die mit Ridomil 25, Ridomil MZ und Ridomil combi im Angießverfahren behandelten Pflanzen zeigten keine Ausfälle und wiesen das beste Wachstum auf, insbesondere dann, wenn die Behandlungen 2 bzw. 3 mal im Abstand von 4 Wochen erfolgten. Fongamil, Aliette und Previcur N waren im allgemeinen etwas schwächer in der Wirkung.

A. Teuteberg

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,
Außenstelle Kitzberg, 2305 Heikendorf

Auftreten und Bedeutung einiger pilzlicher Krankheitserreger
auf Rasenflächen

Schadbilder, Schadwirkung und Bekämpfungsmöglichkeiten einiger pilzlicher Krankheitserreger der Rasengräser werden besprochen.

Gerlachia nivalis (Ces. ex Sacc.) Gams et Müll. (Syn. *Fusarium nivale* Ces. ex Sacc.), der Erreger des Schneeschimmels, zählt zu den wichtigsten Schaderregern an Rasenflächen in der Bundesrepublik. Gefährdet sind u.a. *Lolium perenne* L., *Poa annua* L. und *Agrostis*-Arten. Der Pilz kann mit Anilazin- und Thiabendazol-Präparaten bekämpft werden.

Corticium fuciforme (Berk.) Wakef., der Erreger der Rotspitzigkeit, befällt verschiedene Grasarten, besonders *Festuca rubra* L. Die Bekämpfung erfolgt in erster Linie durch Düngungs- und Pflegemaßnahmen sowie Ansaat wenig anfälliger Arten und Sorten.

Die für Rasenanlagen wertvolle Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.) wird neben *Drechslera poae* (Baudys) Shoem. und *Erysiphe graminis* DC. u.a. auch von Rostpilzen befallen. Am häufigsten tritt *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis* (Othth) Cumm. et Greene auf, weniger häufig *Puccinia poarum* Niels. (Orangestreifenrost). *P. brachypodii* var. *poae-nemoralis* bildet rundliche, zimtbraune oder rostfarbene Uredien, oft mit chlorotischem Hof; Telien in Mitteleuropa nicht beobachtet. Bei *P. poarum* sind die Uredien gelb-orange, rund-langgestreckt, strichförmig und z.T. zu Streifen zusammenfließend; die schwarzen Telien treten bereits 1 - 2 Wochen nach den Uredien auf. Das Vorkommen des Pilzes ist offenbar weitgehend an die Nachbarschaft des Zwischenwirtes *Tussilago farfara* L. (Huflattich) gebunden. Besonders hinzuweisen ist auf den neuerdings in der Bundesrepublik auftretenden, stark schädigenden Gelbrost *Puccinia striiformis* West. f. sp. *poae* Tollen. et Houst.

Marasmius oreades (Bolt. ex Fr.) Fr. hat als häufig auftretender Erreger von Hexenringen große Bedeutung. Neben der Anwendung von Fungiziden wird in letzter Zeit besonders auf die biologische Bekämpfung (u.a. Antagonismus der Bodenmikroflora) hingewiesen.

Hackländer, H., Schering AG
Sanftleben, H., Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V.

Mehrjährige Erfahrungen mit Tauchbehandlungen von Chamaecyparis gegen den Erreger der Welkekrankheit Phytophthora cinnamomi

In Anlehnung an Erfahrungen des Zierpflanzenbaus mit Previcur gegen den Erreger der Welkekrankheit Phytophthora cinnamomi führte man 1976 erstmalig Tauchbehandlungen der Jungpflanzen mit diesem Präparat bei einer Brühekonzentration von 0,2 bis 0,3 % vor dem Eintopfen durch. Dabei handelte es sich neben einigen Arten und Sorten von Chamaecyparis auch um Erica und Rhododendron.

1977 wurden Orientierungsversuche mit Konzentrationssteigerungen durchgeführt (bis 0,6%). In einem umfangreichen Versuch waren Chamaecyparis lawsoniana 'Ellwoodii' bei beginnendem Befall behandelt worden, und zwar im Tauch- und Gießverfahren mit unterschiedlichen Dosierungen. Die Gießbehandlungen zeigten im Gegensatz zum Tauchen nur unzureichende Wirkung. Im gleichen Jahr konnten erste Erfahrungen mit dem vollsystemischen Präparat ROP 16590 (heute Aliette) gemacht werden. Die Anwendungstechnik (Tauchbecken mit Röllchenbahnen) wurde ebenfalls stark verbessert.

1979 standen die neueren Produkte wie Previcur N, Aliette und Fongamil im Vergleich. Jungpflanzen von Zypressen wurden vor dem Topfen in künstlich infizierte Substrate in entsprechend konzentrierte Brühen getaucht.

Seit 1980 beschäftigen wir uns zusätzlich mit dem Untermischen der Fungizide Aliette, Aaterra, Fongamil und Ridomil zum Topfsubstrat. Die Zielsetzung unserer Bemühungen liegt begründet in einer kostengünstigeren Anwendungstechnik unter Berücksichtigung einer ausreichenden Dauerwirkung der vorhandenen Präparate.

H. Carstensen, BASF-Beratungsstelle Kiel
R. Heimes, Landw. Versuchsstation der BASF, Limburgerhof

Pflanzenbehandlungen von Rosen gegen pilzliche Erreger in
Kühlhäusern

Die erdlose Überwinterung laubabwerfender Gehölze in temperatur- und luftfeuchtegesteuerten Kühlhäusern ist bei modernen Versandbaumschulen heute die Regel.

Während dieser bis zu 7 Monaten andauernden Lagerzeit treten auf den Gehölzen regelmäßig Mikroorganismen auf, die sowohl Holz als auch Wurzeln besiedeln. Durch den Pilzrasen wird die Ware unansehnlich und es können empfindliche Schäden an den Pflanzen entstehen. Erheblicher Putzaufwand und Qualitätseinbußen sind die Folge.

Von befallenen Holzproben aus verschiedenen Herkunftten und Jahren wurden ausschließlich *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp., *Trichurus* spp. und *Rhizopus* spp. isoliert. *Botrytis cinerea* und *Fusarium* spp. dürfte dabei die größte Bedeutung zukommen.

In enger Zusammenarbeit zwischen dem Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V. Pinneberg wurden in einer Reihe von Versuchen verschiedene Fungizide und Kombinationen getestet, mit dem Ziel den Pilzbefall möglichst gering zu halten und damit Lagerverluste zu vermeiden. Die Ergebnisse zeigen, daß Rosen mit ein bis maximal drei Fungizid-Behandlungen kurz vor oder kurz nach der Einlagerung in das Kühlager vor Pilzbefall geschützt werden können.

Ronilan mit 0,1 - 0,2 % und Cercobin M mit 0,1 % reduzierten den Befall um 70 - 86 %, wobei die höhere Konzentration besser abschneidet. Cercobin Super (Thiophanate-methyl + Maneb + Captafol) und Comfuval (Thiophanate-methyl + Maneb) waren in der Wirkung

Cercobin M ähnlich, wenn vergleichbare Mengen Thiophanate-methyl eingesetzt wurden. Tankmischungen von Ronilan und Cercobin M bzw. + Maneb brachten keine besseren Resultate als die Einzelkomponenten.

Die Behandlungen vor der Einlagerung oder in Kühllagerung hatten keinen Einfluß auf das spätere Wachstum. Die vorliegenden Erfahrungen bei Rosen dürften auch auf andere laubabwerfende Gehölze, die im Kühllager überwintert werden, übertragbar sein.

W. Rienow

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
Institut für Phytopathologie, Kiel

Versuche zur chemischen Bekämpfung des Wurzelgallenälchens
(Meloidogyne hapla) in Freiland-Rosenkulturen

Zu den typischen Vertretern pflanzenparasitärer Nematoden unter Rosen gehört in unseren Breiten das Wurzelgallenälchen *Meloidogyne hapla*. Der große Wirtspflanzenkreis dieser Art, ihr hohes Schädigungspotential und das hohe Reproduktionsvermögen, lassen es wünschenswert erscheinen, einer Ausbreitung dieses Schädlings durch geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken.

In einem ausgedehnten Freilandversuch wurden zu diesem Zweck insgesamt 4 verschiedene vergasende Verbindungen (D-D, Telone, Ditraxex, Basamid) und 5 pflanzenverträgliche Nematizide (Curaterr, Terracur-P, Temik, Mocap, Nema-cur) sowie der Chitinsynthesehemmer Dimilin allein und in Kombination vergleichend getestet. In einigen Varianten wurden darüberhinaus Aufwandmengen und Anwendungszeitpunkte variiert.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen unzweifelhaft, daß eine Bekämpfung von *M. hapla* ohne Einsatz der nichtpflanzenverträglichen Verbindungen in keinem Falle ausreichend möglich ist; andererseits bieten auch die vergasenden Präparate akzeptablen Schutz (Wirkungsgrad nach ABBOTT größer 90%) nur für maximal eine Vegetationsperiode. Ausgesprochen gut wirksam war die durchgeführte Tauchbehandlung des Pflanzenmaterials (Nema-cur-P, 0,25 %, 20 min.). Über die Abtötung bereits eingewanderter 2. Larvenstadien und adulter Weibchen hinaus ließen sich Effekte auf die im Boden befindliche Population sicher nachweisen. Eine Abstufung in der Wirksamkeit zwischen den Nematiziden innerhalb der Präparatgruppen ist nicht zu jedem Termin möglich. Allerdings erwies sich das Basamid unter den gewählten Bedingungen als vergleichsweise weniger wirksam.

Auf leichten Böden ist bei einer vorhandenen *M. hapla* ein Abbau von Rosen auf anfälligen Unterlagen ohne Inkaufnahme einer zumindest leichten Vergallung nicht möglich, unabhängig von der durchgeführten chemischen Bekämpfung.

V. Köllner

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau, Berlin-Dahlem

Untersuchungen über die Wirkung von Insektiziden auf die Eier des
Südafrikanischen Nelkenwicklers, Epichoristodes acerbella Walk.

Der Südafrikanische Nelkenwickler, *Epichoristodes acerbella* Walk., darf nach den Bestimmungen der Pflanzenbeschauverordnung nicht in die Bundesrepublik Deutschland eingeführt werden. Der Schädling wird als gefährlich angesehen, weil er in Gärtnereien im Falle einer Einschleppung sehr gute Entwicklungsbedingungen vorfände und mit chemischen Mitteln bis heute nicht durchgreifend zu bekämpfen ist. Das Auffinden eines sicher wirkenden Ovizids würde die Bekämpfungsmöglichkeiten entscheidend verbessern, so daß eine Aufhebung der entsprechenden Quarantänebestimmungen erwogen werden könnte.

Unter Beachtung strenger Sicherheitsvorkehrungen wurden 40 Pflanzenschutzmittel mit jeweils verschiedenen insektiziden Wirkstoffen oder Wirkstoffkombinationen auf ihre ovizide Wirksamkeit geprüft. Die in Frankreich festgestellte 100%ige ovizide Wirkung von Carbaryl konnte nur für solche Eier bestätigt werden, die - hier wie dort - auf Cellophan abgelegt worden waren. Auf Eier, die von den Faltern direkt auf die Pflanzen abgelegt worden waren, wirkte Pantrin konz. (Wirkstoff Carbaryl) schwächer. Von den 39 anderen Präparaten erreichten lediglich zwei, nämlich Lannate 25 WP (Wirkstoff Methomyl) und Ultracid 40 (Wirkstoff Methidathion), unter labormässigen Versuchsbedingungen ovizide Wirkungsgrade von 100 %. Unter praxisnahen Bedingungen im Gewächshaus konnte diese ausgezeichnete Wirkung nicht reproduziert werden.

Trotz intensiver Suche ist kein sicher wirkendes Ovizid gefunden und dadurch auch keine entscheidende Verbesserung der Bekämpfungsmöglichkeiten erreicht worden. Eine Aufhebung der geltenden Quarantänebestimmungen kann deshalb nicht befürwortet werden.

J. Schliesske

Amt für Land- und Wasserwirtschaft Itzehoe,
Abt. Pflanzenschutz, 2084 Rellingen 1

Untersuchungen zum alternativen Einsatz von *Phytoseiulus persimilis* A.-H. und endemischen Raubmilbenarten (Acari: Phytoseiidae) in der biologischen Schädlingsbekämpfung im Pflanzenbau unter Glas

Energiesparende Kulturführungen im Unterglasanbau gaben Anlaß, endemische Raubmilben auf ihre Eignung zur Massenhaltung und eventuellen Bekämpfung von Schadmilben im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung zu prüfen. Nächtliche Temperaturabsenkungen während der Kulturperiode beeinflussen die Populationsentwicklung der bisher eingesetzten subtropischen Art *Phytoseiulus persimilis* so negativ, daß es durch die besser angepaßte *Tetranychus urticae* zu Schäden an den Kulturpflanzen kommen kann. Untersuchungen mit den acarophagen Milben *Amblyseius finlandicus* und *Typhlodromus tiliarum*, die von Freilandgehölzen stammten, waren wenig erfolgversprechend. Es erwies sich, daß beide Raubmilbenarten nicht den Erfordernissen der biologischen Schädlingsbekämpfung im Unterglasgemüseanbau entsprechen. Der Einfluß der Nahrungspflanze des Beutetieres kann sich reduzierend auf die Populationsentwicklung der Prädatoren auswirken. Außerdem bestimmen auch die Quantität des Nahrungsangebotes und die klimatischen Einflüsse in entscheidendem Maße über die Entwicklung der Raubmilben.

Zwei weitere Raubmilbenarten, *A. cucumeris* und *A. mackenziei*, wurden mit vorratsschädlichen Milben (*Acarus* spp.) als Beutetier in Anzuchtbehältern (Plastikbeutel mit "Minigrip"-Verschluß) mit regulierbarer Luftfeuchtigkeit gehalten. Diese neuentwickelte Technik der Massenzucht erlaubt es, die Raubmilben "industriemäßig" zu produzieren, wobei das Zuchtgefäß gleichzeitig Versandgefäß ist. Raubmilben aus dieser Haltung zeigen beim nachfolgenden Einsatz gegen Spinnmilben kein verändertes Verhalten in der Beuteannahme.

P. persimilis ließ sich nicht mit *Acarus* spp. ernähren, so daß das neue System für eine Massenhaltung dieser Raubmilbe nicht in Frage kommt.

H. G. Sander und D. Meier

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

H. Sanftleben

Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V. Pinneberg (Holstein)

Mehrjährige Erfahrungen mit Eulenfaltern, dem Aufbau eines
Warndienstes und Bekämpfungsmaßnahmen

Im Jahre 1977 wurden in den gärtnerischen Anbaugebieten der Vier- und Marschlande, im Obstbaugbiet des Alten Landes, im Kartoffelanbau der Lüneburger Heide sowie in den Baumschulzentren Schleswig-Holsteins insgesamt 24 Lichtfanggeräte aufgestellt und über einen Zeitraum von Mai bis September täglich kontrolliert. Das Artenspektrum in diesem Kulturflächenbereich war erstaunlich hoch. Es umfasste 206 Falterarten. Als wichtige Erkenntnis dieser umfangreichen Fangaktion bleibt festzuhalten, daß die Flugmaxima und der Flugverlauf der exemplarisch zahlreich auftretenden Lepidopteren-Arten in dem ca. 3700 qkm großen Gebiet annähernd übereinstimmten. Allein die Flugstärke variierte. Damit bestand die Möglichkeit den Lichtfallenfang auf wenige befallsgefährdete Standorte zu zentralisieren.

In den nachfolgenden Jahren wurden die Untersuchungen an 4 geeigneten Standorten, als Grundlage für einen Warndienst, weitergeführt. Hinsichtlich des Artenspektrums wurden nur noch massiert auftretende Lepidopteren erfasst, wobei die Wintersaateule, *Scotia segetum*, als einzige, während des ganzen Versuchszeitraumes wirtschaftlich wichtige Art zu bekämpfen war. Zur Beobachtung ihrer biologischen Entwicklung wurde ein Frühbeetkasten nach dem Prinzip eines begehbaren Folientunnels mit Plastikgittergewebe überdeckt. Als wichtige Erkenntnis wäre hier festzuhalten, daß geringes Falterauffreten die Vermehrungsquote kaum negativ beeinflusst. Vielmehr scheint die Witterung während der Flugzeit, der Eiablage und der Junglarvenentwicklung von Bedeutung zu sein. Windstille, feuchtwarme und niederschlagsarme Zeiträume dürften sich dabei besonders befallsgefährdend auswirken.

In Bekämpfungsversuchen brachten vor allem die Pyrethroide (Ambush, Decis, Ripcord) aber auch Phosphorsäureester wie Chlorpyrifos und Profenofos hervorragende Ergebnisse bezüglich des Wirkungsgrades auch bei älteren Larvenstadien.

P. Sell

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Dickmaulrüssler (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) - ein Problemschädling
in Baumschulen

In den Baumschulen schädigen die Larven des polyphagen Gefurchten Dickmaulrüsslers (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) vornehmlich an Gehölzen (*Taxus* sp., *Euonymus* sp., *Rhododendron* sp. u.a.) in Containerkultur.

In den Containern finden die Larven, u.a. wegen des hohen Nahrungsangebotes auf engstem Raum, geradezu ideale Lebensbedingungen. Entsprechend hoch fallen die Schäden aus. Bereits eine Larve je Container kann, durch Schälen des Wurzelhalses, zum Ausfall der Pflanze führen. Demnach ist die Schadensschwelle relativ niedrig anzusetzen.

Mit steigendem Anteil der Containerkultur an der Gesamtproduktion der Baumschulen gewann der Dickmaulrüssler zunehmend an Bedeutung. Zur Eindämmung größerer Schäden wurde in der Vergangenheit Aldrin den Erdsubstraten, vor dem Topfen der Container, beigemischt und dies mit ausreichendem Erfolg. Inzwischen ist die Anwendung von Aldrin verboten. Befriedigende Ersatzlösungen stehen noch aus.

Die verfügbaren Präparate weisen, im Vergleich mit Aldrin, eine relativ geringe Wirkungsdauer auf. Ihre vorbeugende Anwendung, ähnlich der des Aldrins, dürfte daher nur in wenigen Fällen als alleinige Maßnahme für eine ausreichende Bekämpfung genügen. Zusätzliche, gezielte Maßnahmen gegen die Larven werden erforderlich sein, was geeignete Präparate und Kenntnisse über günstige Anwendungstermine voraussetzt. Beides zur Zeit noch unzureichend geklärte Punkte, die den Dickmaulrüssler in manchen Baumschulkulturen zu einem Problemschädling werden lassen.

In mehrjährigen Untersuchungen ist der Frage nach geeigneten Präparaten zur Bekämpfung der Larven nachgegangen worden, wobei die zwischenzeitlich zur Bekämpfung des Dickmaulrüsslers zugelassenen Präparate Curaterr Granulat, E 605 forte und Tamaron mit zur Anwendung kamen.

R. Sol

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Zur Mortalität des Gefurchten Dickmaulrüblers
(*Otiorrhynchus sulcatus* (F.)) im Winter 1980 - 1981

Aus dem Freiland und Labor stammende Käfer des Dickmaulrüblers wurden zur Überwinterung in einem ungeheizten Gewächshaus gehalten. Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit wurden kontinuierlich registriert. Parallel hierzu lebten aus der Laborzucht stammende Käfer unter konstanten Bedingungen in einer Klimakammer (Temperatur 20° C, relative Luftfeuchtigkeit 70 - 80 %). Die Beleuchtung wechselte regelmäßig zwischen einer Hellphase von 6 - 18 Uhr und einer Dunkelphase von 18 - 6 Uhr.

In dem ungeheizten Gewächshaus (Zeitraum 8. Oktober 1980 - 9. März 1981) sank die Temperatur wiederholt unter Null Grad. Die tiefste Temperatur betrug -6°C. Unter diesen Bedingungen starben von den Freilandkäfern 14 %, von den Laborkäfern keiner (0 %). Die darauffolgenden Wochen waren durch starke Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht gekennzeichnet (bis 17 Grad Unterschied). Minusgrade wurden jedoch nicht erreicht. In dieser Zeit starben sowohl von den Freiland- als auch Laborkäfern 33 %.

Bei den Laborkäfern in der Klimakammer war die Mortalität mit nur 4 % hingegen sehr gering. Da in beiden Versuchen Dickmaulrübler gleichen Alters vorhanden waren, kann das Alter der Käfer bei der hohen Mortalität keine Rolle gespielt haben.

Nach diesen Untersuchungen wirkt sich kräftiger Temperaturwechsel auf die Mortalität der Käfer stärker aus als gleichbleibende niedrige Temperaturen.

Die Versuche werden fortgesetzt.

G. Zimmermann

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

Versuche zur biologischen Bekämpfung des Gefurchten Dickmaulrüsslers, *Otiorhynchus sulcatus* L., mit dem Pilz *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok.

Der Gefurchte Dickmaulrüssler, *Otiorhynchus sulcatus*, ist ein seit langem bekannter Schädling im Wein, bei Zierpflanzen und Erdbeeren. In den letzten Jahren häufen sich jedoch die Meldungen über ein verstärktes Auftreten, das meist mit beträchtlichen Schäden verbunden ist. Die Käfer vermehren sich in unseren Breiten parthenogenetisch. Ein Tier kann während der bis zu zwei Jahre dauernden Lebenszeit mehrere Hundert Eier ablegen. Daher genügen nur wenige Imagines, um in relativ kurzer Zeit eine hohe Schädlingspopulation aufzubauen.

Unter den natürlichen Mortalitätsfaktoren, die die Populationsentwicklung von *Otiorhynchus*-Arten begrenzen, sind von verschiedenen Autoren häufig insektenpathogene Pilze nachgewiesen worden. Dabei wurde insbesondere die Art *Metarhizium anisopliae*, ein weltweit verbreiteter und relativ häufig vorkommender Bodenpilz, mehrfach als Pathogen von *O. sulcatus* beschrieben. Diese Art wurde auch von uns neben anderen pilzlichen Krankheitserregern von pilzbefallenen Larven und Imagines isoliert, anschließend kultiviert und dann nach Massenvermehrung auf Haferkörnern in autoklavierbaren Plastikbeuteln in verschiedenen Gewächshausversuchen auf seine Wirkung gegenüber dem Gefurchten Dickmaulrüssler getestet. Die Versuche ergaben, daß eine prophylaktische Gießbehandlung der Bodenoberfläche von Topfpflanzen mit einer Konidiensuspension bei einem Befallsrückgang von 80 - 90 % die beste Wirkung erzielte. Die günstigste Anwendungskonzentration lag bei etwa 10^8 Sporen/ml.

In weiteren Versuchen mit veränderter Konzentration, Dosis, Applikationstechnik und Formulierung des verwendeten Pilzmaterials wird zur Zeit diese Bekämpfungsmethode unter Gewächshaus- und Freilandbedingungen weiter geprüft.

D. Alt; R. Zimmer; M. Stock
Fachbereich Gartenbau der FH Osnabrück

Ergebnisse einer Erhebungsuntersuchung zur Nährstoffversorgung
von Picea omorika im Zusammenhang mit dem Omorikensterben

Bei einer Erhebungsuntersuchung wurden von 193 Standorten mit Picea omorika Nadel- und Bodenproben entnommen und auf Nähr-
elemente (einschließlich Na, Cl) und pH-Wert untersucht.

1. Die wichtigste Schadursache war Chloridtoxizität, die auf 103 Standorten (= 57,9 % der kranken) vorkam. Mg-Mangel spielte dagegen nur eine untergeordnete Rolle (12 Standorte = 6,7 %). Auf 54 Standorten (30,3 %) konnte die Ursache nicht nachgewiesen werden.
2. Bei Probenahme im Herbst liegt der Grenzwert für den Cl-Gehalt der Nadeln, oberhalb dessen Cl-Toxizität sehr wahrscheinlich auftritt, bei 0,27 % Cl. Zwischen 0,22 und 0,27 % Cl ist Cl-Toxizität möglich.
3. Cl-Toxizität äußert sich in charakteristischen Symptomen:
fleckenförmige Chlorosen
braune Nadeln (beginnend an der Nadelspitze)
stärkeres Auftreten der Symptome an der Triebspitze
4. Picea abies und Picea omorika reagieren ähnlich auf Cl-Überschuß.
5. Als Ursache für die Cl-Belastung kommen in erster Linie Streusalz, daneben aber auch Cl-haltige Düngemittel in Frage.

H. Meyer-Spasche

Universität Hamburg, Ordinariat für Bodenkunde

Untersuchungen zur Sanierungsmöglichkeit streusalz-
geschädigter Straßenbäume

Boden- und Blattanalysen an Straßenbäumen im Hamburger Stadtgebiet haben einen engen Zusammenhang zwischen Ionenkonzentrationen im Boden, den Chlorid- und Natriumblattgehalten und dem Schädigungsgrad der Blätter ergeben (vgl. Tab.). Aufgrund der Erkenntnis, daß das Streusalz nicht durch die Niederschläge einer Jahresperiode aus dem Boden des Baumwurzelbereiches ausgespült wird, ist ein Sanierungsverfahren entwickelt worden, das effektiv den Wurzelbereich vom Salz befreit und gleichzeitig über Ionenaustausch mit Nährionen anreichert.

Das Verfahren wurde im April 1980 bei 20 Roteichen in der Rodigallee angewandt. Die Eichen reagierten überraschend schnell positiv: Blattrandnekrosen traten nicht mehr auf, die Blätter blieben dunkelgrün und der Zweigzuwachs war mindestens doppelt so stark wie in den vorangegangenen Jahren.

Allerdings war noch keine wesentliche Abnahme der Natrium- und Chloridblattgehalte festzustellen; behandelte, wieder gesund aussehende Roteichen hatten z.T. immer noch höhere Werte als die nekrotischen Blätter unbehandelter Vergleichsbäume (vgl. Abb.).

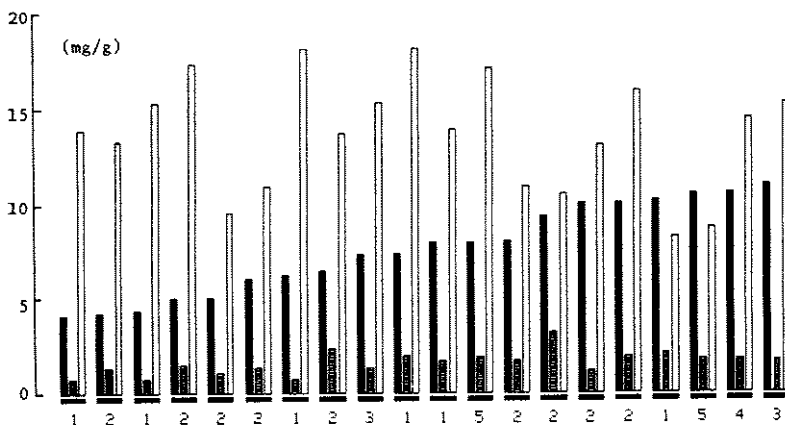
Eine Resistenzerhöhung durch die verbesserte Nährstoffversorgung wird diskutiert. Offensichtlich ist ein hoher Chlorid- bzw. Natriumgehalt keine hinreichende Voraussetzung für die Nekrosenbildung. Weitere, bisher unbekannte biochemische Regelgrößen (evt. Phytohormongleichgewichte zwischen Wuchs- und Hemmstoffen) sind auf ihre Einflußnahme zu untersuchen.

Tabelle: Zusammenhang zwischen Schädigungsgrad, Blatt- und Bodengehalten an 52 Linden (*Tilia cordata*)

Schädigungsgrad	Baumzahl	Blattgehalte (mg/g)				Bodengehalte (mg/kg)			
		Chlorid		Natrium		Chlorid		Natrium	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
unbelastet	5	1,83	0,64	0,35	0,07	21	4	24	3
nicht erkennbar	9	3,72	1,87	0,40	0,12	32	7	46	5
schwach	8	7,04	2,32	1,06	0,32	79	18	81	12
mittel	10	9,28	2,35	1,41	0,74	139	42	177	27
stark	12	14,33	3,15	3,15	1,38	198	76	282	58
sehr stark	8	18,61	6,29	10,46	3,61	273	112	417	89

Schädigungsgrad: visuelle Einstufung anhand der Nekrosenstärke; \bar{x} Mittelwert, s Standardabweichung; Probennahme Mai - Juni 1979, 80 u. 81; minst. 100 Blätter pro Baum; Bodenwerte über 1 Meter Tiefe gemittelt

Abbildung: Beziehung der Chlorid- ■ Natrium- ▨ und Kalium- ▮ Blattgehalte von 20 Roteichen zum Vitalitätsgrad(1-5). Die Kaliumwerte sind mit dem Faktor 10 zu multiplizieren. Sortierung nach steigendem Chloridgehalt; nekrotische Blätter (Vitalitätsgrad 5) werden dabei nun von gesund aussehenden Blättern übertroffen!



Hackländer, H., Schering AG
Sanftleben, H., Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V.
Sell, Uni Hamburg, Institut für angewandte Botanik
(früher ALW Itzehoe, Abt. Pflanzenschutz)

Beizversuche mit Gehölzsaaten zur Bekämpfung pilzlicher Erreger
der Umfallkrankheiten

Im Jahr 1974 wurden bei beginnendem Aufkommen von Umfallkrankheiten in Gehölzsaatbeeten erstmalig Tastversuche mit Previcur im Gießverfahren (4 l/qm mit 0,15%iger Brühe) durchgeführt. Im Folgejahr wurde durch Angießen sofort nach Aussaat eine gewisse Prophylaxe erreicht. Um kostengünstiger und effektiver behandeln zu können, erprobte man 1976 erstmalig das Beizverfahren mit Previcur (10 - 100 ml pro kg Saat). 1977 stellte sich bei mit Previcur gebeiztem Lindensaatgut heraus, daß außer Pythium und Phytophthora, Rhizoctonia als weiterer Verursacher nachzuweisen war. Im Nachhinein konnten noch beim Auflaufen der Saat Nachbehandlungen mit Benomyl im Gießverfahren erfolgen.

Nach diesen orientierenden Praxiserfahrungen beschäftigte man sich seit 1978 mit dem Beizen von Rosen- und Lindensaat. Zum Einsatz kamen die Mittel teils in Mischungen wie Arbosan, Baytan, BAS 38902 F, Benomyl, Fongamil, Orthocid, Panocrine, Previcur und Ronilan. Die Bonituren erfolgten zuerst nach abgestorbenen Sämlingen und bei den Rosen zusätzlich auch nach Wurzelhalsdurchmesser. Vergleiche von vorher entseuchten und nicht entseuchten Böden konnten in die Betrachtungen mit einbezogen werden. Die mehrjährigen Ergebnisse bei der Saatbeizung konnten 1980 abgerundet werden mit einem Exaktversuch (4-fache Wiederholung) bei Winterlinden. Getestet wurden nachfolgende Präparate und Kombinationen: Arbosan, BAS 38901 F, Baytan, Fongamil, Previcur N + Orthocid + Benomyl und Aliette + Rovral.

Lange, K., Amt f. Land- und Wasserwirtschaft Itzehoe
Abt. Pflanzenschutz - Rellingen

Sanftleben, H., Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V.
Pinneberg

Voraufbauherbizide für Saatbeete

Für die Unkraut- und Ungrasbekämpfung im Voraufbau in Gehölzsaatbeeten stehen zur Zeit keine geeigneten zugelassenen Präparate zur Verfügung.

Seit 1979 wurden deshalb die 20 folgenden Herbizide auf ihre Wirkung und Pflanzenverträglichkeit in orientierenden Versuchen geprüft: AAherba CIPC (5 l/ha), Afalon (1,5 kg/ha), Arelon (2 kg/ha), Aresin (1,5 kg/ha), Argold (2 kg/ha), BAS 47900 H (7 l/ha), Dosanex (3 kg/ha), Elancolan (2 kg/ha), Goltix (5 kg/ha und 9 kg/ha), Kloben(4kg/ha), Planavin (2 kg/ha), Primextra (4,5 l/ha), Pyramin FL (6 l/ha und 8 l/ha), Ramrod (7 kg/ha), Semeron 25 (1,5 kg/ha), Stomp (6 l/ha), Tenoran (4 kg/ha), Teridox (3 l/ha), Velpar (0,5 kg/ha) und Venzar (1 kg/ha).

Zur Prüfung der Wirkung wurden einige der am häufigsten im Holsteiner Baumschulgebiet vorkommenden Unkraut- und Ungrasarten ausgesät.

Im Test standen 14 Nadelholz- und 14 Laubholzgattungen und -arten. Davon erwiesen sich als überwiegend empfindlich Larix, Picea, Pseudotsuga, Eleagnus, Lonicera, Ribes und Sorbus. Überwiegend unempfindlich reagierten Abies, Thuja, Acer, Cotoneaster, Prunus und Sambucus.

Die Forderung nach anhaltender, guter herbizider Wirkung und gleichzeitiger Verträglichkeit bei möglichst viel Gehölzgattungen erfüllen am zufriedenstellendsten Goltix, Planavin, Pyramin und Ramrod.

Aufgrund dieser Prüfungen wurde zum Teil schon die versuchsweise Anwendung für die Praxis empfohlen.

OBST, HOPFEN, WEIN

J. Krüger

Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzenzüchtung, Ahrensburg

Stand der Resistenzzüchtung an der BFA gegen pilzliche Krankheitserreger beim Apfel.

Seit ca. 3 Jahren wird an der BFA in Ahrensburg Resistenzzüchtung gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs beim Apfel betrieben. Natürlich sind nach dieser Zeit noch keine fertigen, resistenten Sorten zu erwarten. Vielmehr soll ein Überblick über den Stand der durchgeführten Kreuzungen und erste Ergebnisse der Testungen gegeben werden.

Es wird auf Resistenz gegen eine oder zwei (Schorf/Mehltau, Schorf/Krebs) der oben genannten Krankheiten gezüchtet. Als Kreuzungspartner für Schorfresistenz nehmen wir weitgehend Herkünfte, deren Resistenz von *Malus floribunda* stammt (Prima, TSR 15 T 3, Coop-Nummern). Mehltaresistenz kommt von *M. robusta*- (A 142/5, A 143/24) bzw. von *M. pumila*-Abkömmlingen (D-Nummern). Bei der Züchtung auf Krebsresistenz verwenden wir einen relativ krebsfesten Klon aus Samen einer frei abgeblühten Goldparmäne.

Erste Resistenztests gegen Schorf erfolgen im 2- bis 3-Blattstadium durch Besprühen mit einer Sporenlösung. Bei der Bonitur nach 10 - 14 Tagen werden alle befallenen Sämlinge verworfen. Die gesunden Pflanzen werden im Freien ausgepflanzt und damit den natürlichen Infektionsbedingungen ausgesetzt. Nach erneuter Bonitur im Herbst kommen die nun noch unbefallenen Pflanzen aufs Feld, wo sie weiterhin beobachtet werden. Unsere Kreuzungsnachkommen zeigten nach künstlicher Infektion einen Schorfbefall von 54 - 59 %. Natürlicher Befall trat danach nur noch in einzelnen Nachkommenschaften auf.

Die erste Mehltaubonitur wird an den im Freien ausgepflanzten Sämlingen nach natürlicher Infektion im Herbst des ersten Jahres vorgenommen. Auf das Feld kommen zur weiteren Beobachtung Pflanzen ohne oder mit leichtem Befall. Die 1980 ausgepflanzten D-Nummern-Nachkommen zeigten auch 1981 z. T. noch einen mittleren Befall.

Testungen auf Krebsanfälligkeit erfolgen durch Wundinfektion erstmals im Herbst des ersten Jahres. Die Anzahl der Bäume ohne Nekrosen war in den bisherigen Kreuzungen mit 4 - 10 % gering; bei 17 - 21 % blieben die Nekrosen relativ klein. Wegen zu starker Anfälligkeit mußten die restlichen 70 - 80 % der Sämlinge verworfen werden.

H. Wilhelm und L. Geis

Landespflanzenenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Abundanz nützlicher Insekten im Apfelanbau mit integriertem Pflanzenenschutz

Zur Schonung und Förderung der Nutzarthropoden in einer intensiv genutzten Apfelanlage mit Grüneinsaat werden möglichst selektiv wirkende Pflanzenschutzmittel ausgewählt. Zur Anwendung gelangten bis - her Fungizide mit den Wirkstoffen Netzschwefel, Captan, Captan + Mancozeb, Bupirimat, Triadimefon, Nitrothal-isopropyl + Schwefel, Pyrazophos, die insektiziden Wirkstoffe Mineralöl, Trichlorfon, Oxydemethon-methyl, Diazinon, Bacillus thuringiensis, Phosphamidon, Diflubenzuron, Phosalon und Pirimicarb sowie die akariziden Substanzen Cyhexatin und Fenbutatin-oxid. In diesem Jahr wurde auf den Einsatz von Netzschwefel und Mancozeb wegen der Wirkung auf Raubmilben verzichtet und Captan bevorzugt.

Im Mittel der Jahre waren 9 Spritztermine von Anfang April bis Anfang August notwendig, davon durchschnittlich achtmal Fungizide und viermal Insektizide gegen Wickler- und Spannerraupen (Operophtera brumata, Hedya nubiferana, Adoxophyes orana) vor und nach der Blüte bzw. im August sowie gegen Blattläuse und Spinnmilben. Eine Bekämpfung der Apfelwicklerraupen (Laspeyresia pomonella) war überflüssig. Die Zahl der insektiziden Maßnahmen zeigt abnehmende Tendenz. Die Nutzarthropoden mit der größten Stetigkeit sind Schlupfwespen (Ichneumonidae u.a.) und Florfliegen (Chrysopidae), die alljährlich auftreten. In 4 von 5 Jahren wurden Marienkäfer (Coccinellidae), Raubwanzen (Anthocoridae) und Schwebfliegen (Syrphidae) festgestellt, während Kurzflügler (Staphylinidae), Weichkäfer (Cantharidae), Hemerobius-Arten, Blindwanzen (Miridae) und Sichelwanzen (Nabidae) nur in 3 von 5 Jahren in Erscheinung traten. Bei allen Nützlingsarten bewegen sich die Fangzahlen zwischen 1 und 10 Tieren je Klopfprobe, selten mehr. Von den indifferenten Insektenarten wurden Schnellkäfer (Elateridae), Glanzkäfer (Nitulidae) und Moderkäfer, Ohrwürmer (Dermaptera), Fliegen und Mücken (Diptera) sowie Spinnen (Araneae) regelmäßig und oft zahlreich gefunden. Eine augenfällige Vermehrung der Nützlingsarten und -zahl konnte im Beobachtungszeitraum nicht bewirkt werden, abgesehen von einer Stabilisierung und geringfügigem Zuwachs. Die Gefährdung durch Gradationen einzelner Schädlingsarten sinkt.

G. Neuffer

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Bemerkungen zur Befallssituation der San-José-Schildlaus
Quadraspidiotus perniciosus Comst. in Südwestdeutschland,
27 Jahre nach Beginn der biologischen Bekämpfung mit
Prospaltella perniciosi Tow. (Hym.; Aphelinidae)

Im Jahre 1946 wurde von H. Thiem die San-José-Schildlaus (SJS) *Quadraspidiotus perniciosus* erstmalig auf deutschem Boden in der Nähe von Mannheim an der Bergstraße nachgewiesen. Die sich rasch verbreitende Schildlaus verursachte in den Folgejahren erhebliche Schäden an Obstkulturen, vor allem an Johannisbeeren und Apfelbäumen in den besonders stark betroffenen Streuobstgebieten der klimatisch begünstigten Rheinebene. Mehrjährige Großeinsätze mit chemischen Bekämpfungsmitteln brachten dort nur vorübergehende, meist recht mäßige Erfolge.

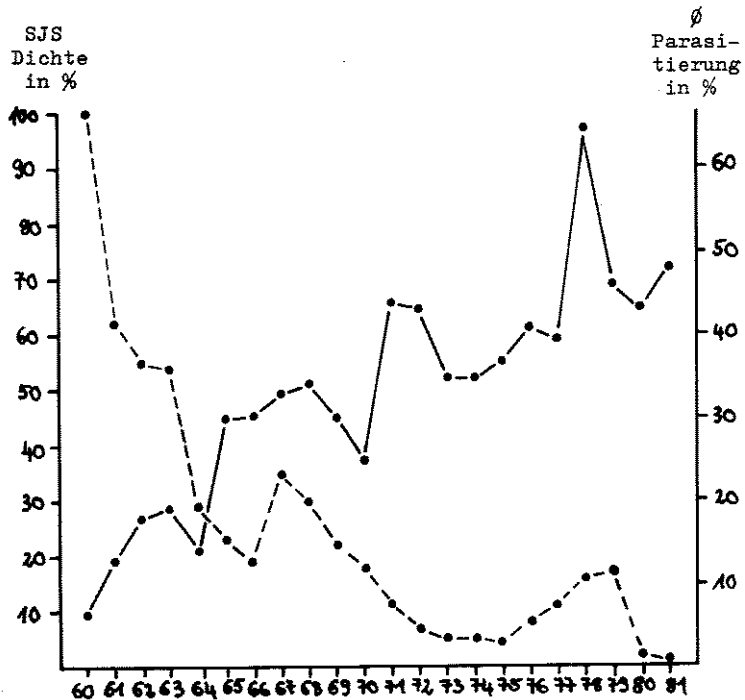
Versuche zu einer biologischen Bekämpfung des Schädling leitete W. Klett bereits 1950 in die Wege. Dazu wurde der in den USA sich als äußerst wirksam erwiesene spezifische SJS- Parasit, die Aphelinide *Prospaltella perniciosi* aus verschiedenen Staaten der USA, vornehmlich aus Connecticut und Wisconsin, aus Canada (Ontario) und später auch aus der UDSSR und China (über CSSR) eingeführt und im Stuttgarter Insektarium in Massen gezüchtet. Die ersten Parasiten kamen 1954 ins Freiland. In den anschließenden zwanzig Jahren wurden etwa 30 Millionen Schlupfwespen in den SJS- Befallsgebieten Baden-Württembergs freigelassen. Drei Freilandgenerationen von *Prospaltella* im Jahr stehen den durchschnittlich zwei SJS- Generationen in Südwestdeutschland gegenüber.

Die Wirkungsgrade der Parasiteneinsätze, gemessen an den Parasitierungsquoten und der daraus resultierenden Reduktion des SJS-Befalls werden nunmehr seit 21 Jahren (ab 1960) mit Hilfe von Zweigproben ermittelt, die im Winter gezogen für sechs Wochen bei Zimmertemperatur in Dunkelkästen gehalten werden.

Wie die Graphik zeigt, stieg die durchschnittliche SJS- Gesamtparasitierung nach den *Prospaltellaeinsätzen* rasch an; sie hat sich nun zwischen 40 und 65 % eingependelt, dabei beträgt der Anteil von *Prospaltella* an der SJS- Parasitenfauna seit 1964

regelmäßig zwischen 91 und 98,2 %. Prospaltella ist also zum Hauptgegenspieler der SJS geworden.

Im oben genannten Zeitraum von 1960 bis 1981 ging der SJS- Befall um über 95 % zurück. Selbst zwischenzeitliche klimabedingte (milde Winter) Zunahmen des SJS- Befalls (1966/67 und 1975 bis 1979) konnten von dem inzwischen im größten Teil der Befallsgebiete sich auch ohne weitere Freilassungen fest etablierten Endoparasiten relativ rasch wieder ausgeglichen werden, so daß heute von einer gelungenen, sich selbsttätig einregulierenden biologischen Bekämpfung der SJS in Südwestdeutschland gesprochen werden kann. Ob hierbei auch noch andere begünstigende Faktoren mitwirken, muß vorerst offen bleiben.



Beziehung zwischen Parasitierung •—•, vorwiegend durch *Prospaltella perniciosi* und Dichte •---• der San-José-Schildlaus *Quadraspidiotus perniciosus*. (Durchschnittswerte von Winterproben von Apfelbäumen und Johannisbeersträuchern aus den Prospaltella-Freilassungsgebieten in %)

A. Kraus

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Hopfenforschung und Hopfenberatung, Wolnzach

Lehrstuhl für Phytopathologie,
Technische Universität München-Weihenstephan

Biologische Aspekte als Grundlage für die Prognose bei Pseudo-
peronospora humuli an Hopfen

Im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes im Hopfenanbau ist ein Modell entwickelt worden, Fungizide gegen den Erreger des Falschen Mehltaus an Hopfen, Pseudoperonospora humuli, gezielt nur nach Vorhersage der Infektionsgefahr zu spritzen. Diese Infektionsgefahr wird aus der Anzahl der Stunden mit Regenbenetzung und dem in Klassen eingeteilten Zoosporangiengehalt der Luft ermittelt. Mit diesem Modell konnte im Durchschnitt der Jahre 1976 - 80 die Hälfte der praxisüblichen Spritzungen eingespart werden (KREMHELLER, 1979).

Dieses Prognosemodell besitzt jedoch einen relativ großen Sicherheitsspielraum, zu dessen Überprüfung die folgenden biologischen Aspekte untersucht wurden.

Die Keimung der Zoosporangien in Wasser wird durch die Temperatur beeinflusst. Die Temperatur regelt Keimungsbeginn und Keimungsrate, so daß die Infektionsgefahr entsprechend der Temperatur während der Regenbenetzung genauer vorhergesagt werden kann. Die Lebensdauer der Zoosporangien ist eine Funktion des Sättigungsdefizits der Luft. Sie reduziert sich proportional mit dem Anstieg der Summe der stündlichen Werte des Sättigungsdefizits der Luft. Damit ist das keimfähige Inokulum im Zoosporangiengehalt der Luft durch die Berücksichtigung dieses Witterungsfaktors zu der Bestimmung der Infektionsgefahr zu ermitteln.

Durch die Bestimmung der Befalls- und Fruktifikationsstärke, sowie der Befallshäufigkeit sind die Sorten Hallertauer Mittelfrüher, Northern Brewer, Hersbrucker Spät und Brewer's Gold in einer Gruppe hoher Anfälligkeit einzuordnen und gleichermaßen bei gezielten Bekämpfungsmaßnahmen nach Prognose zu behandeln. Die Sorten Perle und Hüller Bitterer sind nur in geringem Maße anfällig. Da auch bei diesen Sorten die erforderlichen Fungizidspritzungen exakt zu Zeitpunkten mit Infektionsgefahr ausgebracht werden müssen, ist eine Modifikation des Prognosemodelles zur Anwendung auf diese Sorten geplant.

Literatur: KREMHELLER, H.Th., 1979. Diss. TU München-Weihenstephan

W. Gärtel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Eriophyes vitis Pagst. als Knospenparasit der Rebe

Die wurmartige 0,12 - 0,16 mm lange, 0,034 - 0,038 mm breite Gallmilbe kommt in allen weinbautreibenden Ländern der Welt vor. Sie besiedelt vorzugsweise Varietäten der *Vitis vinifera*. Das auffälligste, überall vorkommende Schadbild: blasige, unregelmäßig auf der Blattspreite verteilte Auftreibungen (Pocken) verschiedener Größe, die z. T. ineinander übergehen. Der konkave Teil der Pocken, in der Regel auf der Blattunterseite, ist mit einem dichten Haarfilz (Erineum) gefüllt, in welchem die Milben während der Vegetationszeit leben. Dieses Schadbild ist unter dem Namen Erinose bekannt. Die einzelnen, im Jugendstadium glasklaren, später bräunlichen, vielfach verschlungenen und geschraubten, schlauchartigen "Haare" des Erineums sind von der Milbe induzierte Auswüchse der Epidermiszellen. Bei starkem Befall und feuchtwarmem Wetter, das den gegen Trockenheit sehr empfindlichen Milben ein Leben auch außerhalb der "klimatisierten" Pocken gestattet, können auch auf der Blattoberseite und anderen grünen Organen (Blattstiele, Blütenstände, Ranken) Erineen entstehen. Von *E. vitis* befallene Reborgane weisen außer dem Erineum meist erhebliche Deformationen auf, die zu einem vorzeitigen Altern (vergilben, vertrocknen) führen.

In warmen Ländern und feuchtem Milieu - z. B. in bewässerten Rebschulen - tritt die Milbe nicht nur als Gallbildner auf; sie kann auch, ohne ein Erineum zu erzeugen, durch Anstechen der Adern auf der Blattunterseite ein sehr starkes Einrollen der Spreiten verursachen. Unter ungünstigen Wachstumsbedingungen (Trockenheit, Ernährungsstörungen), können die Milben im Frühjahr den Austrieb der Winterknospen beeinträchtigen.

E. vitis verläßt im Spätsommer und Herbst das Erineum, wandert den Blattstiel hinab, um unter den äußeren Schuppen der nächsten Winterknospe das Winterquartier aufzusuchen. Es kommt vor, daß die Gallmilben im vorzeitig bezogenen Winterversteck eine oder mehrere Generationen hervorbringen. Die Eier werden an die Innenseite des fleischigen Teils der Knospenschuppen geklebt. Normalerweise wandern die Adulten während des Austriebs auf den jungen Sproß über und beginnen den neuen Lebenszyklus in den Erineen, die sie durch Anstechen der Epidermiszellen der Blattunterseite selbst erzeugen.

Das Erwachen der *E. vitis* aus der Winterruhe ist auf den Austrieb der Knospen abgestimmt. Wird das Sprießen der Knospen, nachdem die Milben ihre Aktivität wieder aufgenommen haben, durch irgendwelche äußeren (Dürre) oder inneren Fak-

toren (Nährstoffmangel, insbesondere Bormangel) verzögert, wird die Triebanlage, je nach Umfang der überwinterten Population, mehr oder weniger stark befallen. Durch das Anstechen sukkulenter Gewebe entstehen in der Knospe zwar keine Erineen, aber es kommt zu einer sehr starken Hypertrophie einzelner Zellen oder ganzer Zellverbände, wodurch tumorartige Gebilde entstehen. Sie sind im konkaven Teil der Knospenschuppen besonders deutlich zu erkennen.

Die Entwicklung der Blatt-, Blütenstand- und Rankenprimordien der Triebanlage in der Knospe kann durch die Aktivität der Milben so schwer beeinträchtigt werden, daß diese Organe, wenn der Sproß sich letztlich doch noch entfaltet, die bizarrsten Verunstaltungen aufweisen. Am häufigsten werden die Anlagen der Blütenstände betroffen, die häufig zu einem wenig differenzierten Gewebeklumpen degenerieren. Auf diese Weise kann es zu bedeutenden Ertragseinbußen, ja zu Ertragslosigkeit kommen. Stirbt der Vegetationspunkt der Triebanlage infolge starken Milbenbefalls ab, entwickelt sich angesichts der nicht mehr wirksamen Apikaldominanz ein vielfach verzweigter Sproß mit kurzen, zickzackförmig angeordneten Internodien. Die Epidermis der so verunstalteten Triebe weist am basalen Teil oftmals Tumorenauf, die nach Eintrocknen eine schorfige Oberfläche hinterlassen. Es kann aber auch vorkommen, daß die Triebanlage infolge des massierten Angriffs der Gallmilben überhaupt nicht mehr weiterwächst, so daß die Knospe "sitzen bleibt". Unter diesen Bedingungen nehmen die Gallmilben im Schutz der Knospenschuppen und der erineumähnlichen Wolle, die die Triebanlage normalerweise umgibt, ihren normalen Lebenszyklus auf. In den leicht angeschwollenen, am Scheitel geöffneten Knospen findet man im Laufe der Vegetationsperiode alle Entwicklungsformen nebeneinander. Die Populationen können in den in ihrer Entwicklung behinderten Knospen bis zu mehreren Hundert Individuen anschwellen.

Da die Erionose meist harmlos verläuft, wird sie nur sehr selten bekämpft. In Ländern, in denen wegen der Wetterverhältnisse im Frühjahr mit Austriebsverzögerungen zu rechnen ist, wie etwa in Südspeanien (Jerez), Israel, Chile, sind Maßnahmen gegen die Knospenform der *E. vitis* gerechtfertigt. Da es sehr schwer ist, mit den zur Verfügung stehenden Mitteln unter die Knospenschuppen zu dringen, wird man immer nur Teilerfolge erzielen.

Eriophyes vitis ist ein offensichtlich bevorzugtes Beutetier für Raubmilben. Auf Erineen, aber auch in "sitzengebliebenen" Knospen findet man sehr häufig zahlreiche Raubmilben der Gattung *Typhlodromus*.

W. Gärtel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Eutypa armeniaca Hansf. u. Carter als Rebenparasit

In allen deutschen Weinbaugebieten findet man Rebstöcke, die schon von weitem durch ihren kümmerlichen Wuchs auffallen. Die Blätter sind klein und mit spitzen Zähnen versehen. Die entlang der Hauptadern leicht gefalteten Blattspreiten weisen sporadisch verteilte helle, polygonale, von feinen Nerven abgegrenzte Bezirke auf, die allmählich in Nekrosen übergehen. Im Sommer fallen die Blätter ab, so daß nackte Triebe mit einigen schwächtigen Geiztrieben übrigbleiben. Die Oberfläche der Triebe, Ranken sowie der Stiele von Blütenständen (Gescheinen) und Trauben ist rau, häufig mit dunkelbraunen, schorfigen Platten übersät. Diese reißen während des Dicken- und Längenwachstums der Reborgane achsial und quer auf. Sehr oft treiben im Frühjahr Haupt- und Nebenknospen in kurzer Zeitfolge aus, so daß Büschel verkümmerteter Sprosse entstehen. Junge Triebe weisen im Frühjahr normal entwickelte Gescheine auf; die Blüten öffnen sich aber rosenförmig, statt die "Mütchen" abzuwerfen, wie es bei gesunden Reben geschieht.

Als Ursache dieser Krankheit konnte der Pilz *Eutypa armeniaca* ausgemacht werden. Er dringt durch Wunden, die beim Winterschnitt (Astringe) oder auch durch starke Winterfröste an Stämmen und Schenkel entstehen, in den Holzkörper ein, der allmählich abgetötet wird, ohne zu vermorschen. Nach und nach werden die Triebe durch Einengung des funktionsfähigen Teils der Leitbahnen von der Wasser- und Mineralstoffversorgung aus dem Boden abgeschnitten, so daß die ganzen Reben oder Teile davon verdorren. Damit lassen sich die sehr charakteristischen Symptome der "Eutypose" (gedrungene, kurze Triebe; kleine, zugespitzte, spröde Blattspreiten; "falsches Blühen") allerdings nicht erklären. Es muß angenommen werden, daß wuchsstoffähnliche Stoffwechselprodukte des Pilzes die Entwicklung der grünen Organe in charakteristischer Weise beeinflussen.

Eine heilende Behandlung der Krankheit ist nicht möglich, weil der Pilz sich beim Sichtbarwerden der ersten Symptome so weit im "alten Holz" ausgebreitet hat, daß er mit keinem Mittel mehr zu erreichen ist. Dennoch muß ein an Eutypose erkrankter Rebstock nicht aufgegeben werden. Wenn es gelingt, einen jungen Trieb, einen sog. "Stockausschlag", von der Basis des Stammes hochzuziehen, kann die Rebe regeneriert werden. Der kranke Teil, in dem der Pilz saprophytisch lebt, muß danach abgeschnitten und verbrannt werden. Er birgt nämlich unter der Borke zahlreiche Fruchtkörper (Pyknidien und Perithezien), von denen aus, z. B. beim Rebschnitt im Winter oder Frühjahr, gesunde Stöcke infiziert werden können.

A. Dieter

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Würzburg-
Veitshöchheim
Beauftragter für den amtlichen Rebschutzdienst in Bayern

Wildschäden in Rebanlagen und Versuche zu ihrer Verhütung

Wildschäden in Rebanlagen waren schon im klassischen Altertum bekannt. COLUMELLA befaßte sich bereits mit Methoden zur Abwehr von Wild aus Weingärten. Autoren der Gegenwart, wie STELLWAAG und GÖTZ empfahlen das Einzäunen der Weinberge mit engmaschigem Draht, FAUST die Kunststoffmanschetten um jede einzelne Rebe aber auch die Anwendung von Repellents.

In waldnahen fränkischen Weinbergen werden sehr häufig Verbißwunden am Stämmchen der Rebstöcke durch Kaninchen und Feldhasen beobachtet. Rehwild schadet durch Abfressen der Triebspitzen. Aus diesem Grunde wurden von 1974 bis 1980 in Franken zahlreiche Versuche durchgeführt, mit dem Ziel, Methoden zu finden, die geeignet sind, diese Schäden möglichst zu vermindern oder zu verhüten.

Geprüft wurde die Repellentwirkung von Arikal 67, HT 4 c Extrakt, Cunitex und Aaproct. In Junganlagen waren die Repellents insgesamt elfmal, in Ertragsanlagen im Rahmen von Behandlungen gegen *Plasmopara viticola* (*Peronospora*) achtmal appliziert worden.

Der beste Abwehreffekt gegen Hasen und Kaninchen wurde mit Cunitex erzielt. In Junganlagen lag der Wirkungsgrad nach Abbott immerhin über 90 %, doch in Ertragsanlagen wurden im Durchschnitt von 4 Jahren gerade 74 % erreicht. An 2. Stelle stand Aaproct mit 60 %, erst dann folgten Arikal mit 48 % und HT 4 c Extrakt mit einem Wirkungsgrad von nur 46 %. Rehwild konnte indessen mit diesen Repellents nicht vom Verbiß abgehalten werden.

Ausgehend von verschiedentlichen Beobachtungen, wonach synthetische Pyrethroide eine gewisse Repellentwirkung besitzen, versuchten wir durch häufige Applikation diesen Effekt zu testen und zwar in den Jahren 1979 und 1980. Die Wirkung war zwar nicht überwältigend, doch lag sie immerhin bei durchschnittlich 67,5 % nach Abbott. Frisches, mit Talg angedicktes Rinderblut, als "altes Hausmittel" bekannt, war wirkungsvoller, nämlich 79 %.

Da die wirkungsvollsten Repellents Cunitex und Aaprotect verhältnismäßig teuer sind und eine häufige Anwendung von Pyrethroiden nicht mit den Zulassungsbedingungen zu vereinbaren ist, bleiben für Junganlagen gegen Hasen und Kaninchen nur Kunststoffmanschetten, für Ertragsanlagen frisches Rinderblut als billigstes Verfahren gegen Rehwild.

Neuere Versuche haben gezeigt, daß Rehwild durch Plastestreifen von etwa 10 cm Breite und 50 cm Länge verschreckt werden. Diese Streifen werden in Büscheln von je 3 Stück mit biegsamem Draht an den Stieckeln in der Weise befestigt, daß sie in die Rebgassen ragen. Diese Methode wird von uns z.Z. geprüft.

H. Kühne und H. Fischer

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz und
Abt. Amtliche Pflanzenbeschau, Universität Hamburg

Über die Ursachen von Verderbsschäden an importierten Früchten

Zur Klärung der Ursachen von Verderbsschäden, die nach Übersee-transporten an Fruchtsendungen eingetreten sind, werden häufig Begutachtungen erforderlich, die aus fachlichen Gründen von Havariesachverständigen nicht erledigt werden können. Für diesen Aufgabenbereich (postharvest decay) werden deshalb Aufträge für Gutachten an das Institut für Angewandte Botanik gerichtet, die seit vielen Jahren durch die Abteilungen Pflanzenschutz und Amtliche Pflanzenbeschau erstellt werden.

Für die abschließende Stellungnahme bei solchen Gutachten sind nicht nur Untersuchungen zur Ermittlung der überwiegend pilzlichen Fruchtfäule-Erreger notwendig, sondern es sind auch physiologische Aspekte wie der Zustand der Früchte (Reife, Alter u.a.) und die Transportbedingungen, denen die Ware ausgesetzt war, abzuklären.

Der Einsatz von Spezialcontainern führte zu einem veränderten Fruchtangebot. Zu diesen Importgütern zählen außer Tafeltrauben Avocados, Honigmelonen und Kiwifrüchte, alles Früchte mit einer längeren, andererseits aber auch begrenzten Lagerfähigkeit.

Anhand einiger ausgewählter Beispiele werden Untersuchungsergebnisse aus den letzten Jahren dargestellt.

Verderb an Tafeltrauben war überwiegend auf pilzlichen Befall zurückzuführen, an dem *Botrytis cinerea*, *Mucor* sp. und *Penicillium* sp. beteiligt waren. Als Verderb auslösende Faktoren wurden zu lange Reisedauer, zu hohe Transporttemperaturen und für den Transport zu fortgeschrittene Reife ermittelt. Niederschläge zur Erntezeit förderten die *Botrytis*-Entwicklung. *Alternaria*-Befall kam erst auf dem Lager zum Ausbruch, bedingt durch Ansteigen der Lagertemperatur.

Sowohl bei Avocados als auch bei Melonen waren Verderbsschäden hauptsächlich auf Stielendfäulen zurückzuführen, die durch *Diplodia natalensis* und *Fusarium* sp. hervorgerufen worden waren. Auslösender Faktor war im wesentlichen eine zu hohe Transporttemperatur.

An Kiwifrüchten führte zu weit fortgeschrittene Reife zu Erweichung des Fruchtfleisches. Ein an den Früchten außerdem festgestellter Pilzbefall wurde durch an Kiwis bekannte Schwächeparasiten wie *Alternaria* sp., *Botrytis* sp. und *Cladosporium* sp. verursacht.

D. Mappes und F. Löcher

BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof

Einfluß der Bekämpfung von *Botrytis cinerea*
auf die Lagerfähigkeit des Beerenobstes

Aus Versuchen zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* an Beerenobst wurden Früchte entnommen und bei Temperaturen von 15 - 20 °C gelagert. Jeden zweiten Tag erfolgte eine Auswertung auf Fruchtfäulen.

Das Lagerverhalten der Früchte wurde durch die Behandlungen während der Blütezeit deutlich beeinflußt. Wichtigster Erreger von Fruchtfäulen war auch hier *Botrytis cinerea*. Fungizide mit einer guten *Botrytis*-Wirkung verbesserten daher die Haltbarkeit der Früchte erheblich. So hatte Vinclozolin einen positiven Einfluß auf das Lagerverhalten von Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren. Dabei kristallisierten sich Sortenunterschiede heraus: bei der in den Versuchen weniger gut lagerfähigen Erdbeersorte Corona verbesserten Blütespritzungen mit Vinclozolin die Haltbarkeit eindeutig, bei den in der Lagerung günstigeren Sorten Bogota und Habil waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsgliedern geringer. Auf ähnliche Weise traten auch Differenzen zwischen den Jahren auf.

Bei Himbeeren und Brombeeren wurden Fruchtfäulen fast ausschließlich durch *B. cinerea* verursacht. Bei Erdbeeren traten auch im Lager neben *B. cinerea* noch *Phytophthora cactorum*, *Gnomonia fructicola* und in manchen Versuchen auch *Mucor* spp. und *Rhizopus sexualis* auf. Die Befallshäufigkeit lag aber deutlich unter der von *B. cinerea*. Auch bei Lagerung von Erdbeeren wiederholte sich der aus Freilandversuchen bekannte Zusammenhang im Auftreten der verschiedenen Schadpilze. Eine gute Bekämpfung von *B. cinerea* führte zu einem erhöhten Befall durch *P. cactorum*, *G. fructicola* und *Mucor* spp. Vinclozolin war gegen diese Pilze nicht ausreichend wirksam.

B. cinerea erwies sich auch in diesen Versuchen als besonders aggressiver Erreger von Fruchtfäulen. War seine Bekämpfung unbefriedigend, so konnten sich die anderen Schadpilze nicht ausbreiten. Der Zusatz von Chlorothalonil verbesserte die Breitenwirkung von Vinclozolin und verminderte so das Auftreten von Fruchtfäulen im Lager.

RÜCKSTÄNDE

H. Sandermann, Jr., H. Diesperger, D. Scheel und T. v. d. Trenck

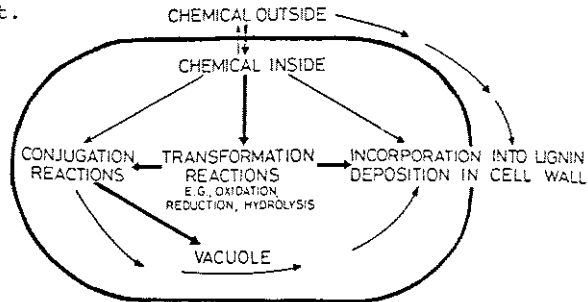
Institut für Biologie II, Biochemie der Pflanzen, Universität
Freiburg, Schänzlestr. 1, D-7800 Freiburg i.Br.

PFLANZLICHE ENZYME FÜR DEN METABOLISMUS VON FREMDCHEMIKALIEN.

Der Metabolismus von Pestiziden und Umweltchemikalien in Pflanzen verläuft durch direkte Umwandlungsreaktionen (Oxidation, Reduktion, Hydrolyse etc) und durch Konjugations- und Polymerisationsreaktionen. Ergebnisse zu pflanzlichen Cytochrom P-450 Oxygenasen und Glutathion-S-Transferasen sollen besprochen werden. Hauptsächlich untersuchte Fremdstoffe waren, die Herbizide 2,4-D, 2,4,5-T und Fluorodifen/das Insektizid, DDT / das Akarizid, Kelthan / der Weichmacher, Di-Äthylhexyl-phthalat / das Carcinogen, Benzo[α]pyren. Versuche mit pflanzlichen Zellsuspensionskulturen haben für jeden dieser Stoffe - auch die persistenten - Metabolismus nachgewiesen.

Das Auftreten 'unlöslicher' Fremdstoffmetabolite in Pflanzen wird schon seit längerer Zeit als Einbau in Lignin diskutiert. Aber erst für das Herbizid, 2,4-D, konnten wir experimentell die Ligninnatur der in Soja- und Weizenzellen gebildeten 'unlöslichen' Metabolitfraktion nachweisen. Im Fall des Benzo[α]pyrens erhielten wir mit Mikrosomen die drei isomeren Benzo[α]pyren Chinone als Primärprodukte. Diese wurden in einem in-vitro System in hoher Ausbeute in Lignin einpolymerisiert. Dies gelang auch mit 4-Chloranilin und 3,4-Dichloranilin, die als Komponenten und Primärmetaboliten von Pestiziden u.a. Chemikalien in die Umwelt gelangen. ^1H - und ^{13}C -NMR Spektroskopie der Lignin-Anilin Copolymeren führten überdies zu einem biochemischen Mechanismus für die Copolymerisation. Es handelte sich um eine nukleophile Addition an Lignol-Chinonmethide.

Die bisherigen Ergebnisse zum Metabolismus und zur 'Exkretion' von Fremdstoffen in pflanzlichen Zellen sind in der folgenden Abbildung zusammengefaßt.



H. Buchholz

Universität Hamburg, Institut für Angewandte Botanik
Abteilung Landwirtschaftliche Chemie

Zum Problem der Belastung von Futtermitteln mit
Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden

Bei dem hohen Bedarf der deutschen Veredlungswirtschaft an Kraftfuttern kommt den Futtermittelimporten eine wesentliche Bedeutung zu. Dabei stellt die Kontamination dieser Importartikel mit Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden in vielen Fällen ein besonderes Problem dar. Relativ hohe Rückstandsmengen weisen insbesondere Futtermittel aus tropischen und subtropischen Ländern auf.

Maniok, eines der wichtigsten Stärkeprodukte für die Futtermittelindustrie, ist gekennzeichnet durch seine starke Belastung mit DDT, wobei fast 50 % der untersuchten Proben Gehalte aufweisen, die deutlich oberhalb der gesetzlich zulässigen Höchstmenge liegen (Tab. 1). Auffällig ist auch der relativ hohe Durchschnittswert für α -HCH, der auf den Einsatz von minderwertigem Hexachlorcyclohexan hinweist. Ähnliche Kontaminationsprobleme ergeben sich bei südamerikanischen Getreidekleien (Tab. 2). Hinzu kommt hier noch eine starke Belastung mit Hexachlorbenzol (HCB), die charakteristisch für diese Produktgruppe ist.

Inländische Produkte, wie z.B. Getreide, können als praktisch rückstandsfrei angesehen werden. Die Rückstandsgehalte von Raps- und Sojaextraktionsschroten liegen in fast allen Fällen gerade in der Nähe der analytischen Nachweisgrenze. Andere Extraktionsschrote und Ölkuchen (Tab. 3) sind dagegen im besonderen Maße mit DDT-Rückständen behaftet.

Bei Fischmehlen stellt neben ihrer hohen Durchschnittsbelastung mit Pestiziden die Kontamination mit polychlorierten Biphenylen (PCB) ein besonderes Problem dar (Tab. 4). Diese Substanzen werden zwar nicht als Pestizide eingesetzt und unterliegen bisher auch keiner gesetzlichen Höchstmengenregelung, sie ähneln in ihren physikalisch-chemischen und toxikologischen Eigenschaften aber weitgehend dem DDT. So haben analytische Trennprobleme insbesondere in der Vergangenheit in vielen Fällen zu Fehlinterpretationen des wahren DDT-Gehaltes geführt.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Einzelfuttermitteln ist bei Mischfuttern (Tab. 5) in den letzten Jahren eine immer stärkere Abnahme der Rückstandswerte zu verzeichnen. Zu Höchstmengenüberschreitungen kommt es hier nur noch in ganz vereinzelt Fällen. Diese Tatsachen sind sicherlich nicht zuletzt eine Folge der seit 1974 geltenden rechtlichen Bestimmungen auf diesem Gebiet.

Tab. 1: Maniok (53)

	HCB	α -HCH	γ -HCH	Σ DDT
Mittelwert	2 (29)	43 (48)	10 (49)	91 (53)
Höchster Wert	12	1480	209	1410
> HVO	-		1	25

Tab. 2: Südamerikanische Getreidekleie (64)

	HCB	α -HCH	γ -HCH	Σ DDT
Mittelwert	29 (64)	46 (59)	31 (59)	57 (47)
Höchster Wert	230	690	280	426
> HVO	24	4	2	19

Tab. 3: Ölkuchen und -schrote - außer Soja und Raps - (68)

	HCB	α -HCH	γ -HCH	Σ DDT
Mittelwert	4 (18)	16 (42)	7 (48)	76 (56)
Höchster Wert	12	195	33	800
> HVO	-		-	16

Tab. 4: Fischmehl (92)

	HCB	α -HCH	γ -HCH	Σ DDT	PCB
Mittelwert	18 (43)	17 (40)	26 (57)	29 (84)	92 (79)
Höchster Wert	425	340	653	216	292
> HVO	4	3	2	-	

Tab. 5: Mischfutter (218)

	HCB	α -HCH	γ -HCH	Σ DDT
Mittelwert	5 (131)	7 (185)	7 (190)	21 (147)
Höchster Wert	29	53	72	86
> HVO	2		-	1

Erläuterungen: Eingezeichnete Zahlen: Probenanzahl

Werte in $\mu\text{g}/\text{kg}$

> HVO: Zahl der Höchstmengenüberschreitungen

H. Frehse und G. Timme

BAYER AG, Pflanzenschutz Anwendungstechnik CE, Institut für Metabolismusforschung und Rückstandsanalytik, Leverkusen

Einfache mathematische Verfahren zur Beschreibung des Abbauverhaltens von Rückständen

Die Änderung der Rückstandskonzentration in einem Substrat über die Zeit läßt sich als sogenannte "Abbaukurve" graphisch darstellen. Der Begriff "Abbaukurve" ist im strengen Sinne nicht korrekt, denn nicht immer verringert sich die Menge oder die Konzentration des Rückstands auf oder in einem Substrat allein durch Abbauvorgänge. Es wäre deshalb richtiger, von einer "Abnahme" der Rückstände zu sprechen.

Davon abgesehen, liegt das Problem der "Abbaukurven" darin, die - meist relativ wenigen - Meßpunkte durch eine definierte Kurve zu verbinden. Rechnerprogramme zur Kurvenanpassung sind meist recht aufwendig und basieren auf iterativen Verfahren. Einfacher ist es, die Meßwerte so zu transformieren, daß sich ein linearer Zusammenhang zwischen den transformierten Größen für die Höhe der Rückstände und/oder die Zeit ergibt.

Die bekannteste Transformation ist die Verwendung von Logarithmen der Rückstandswerte; trägt man sie gegen eine lineare Zeitskala auf, so erhält man in vielen Fällen eine Folge von (transformierten) Meßpunkten, die sich in guter Näherung durch eine Gerade darstellen lassen. In diesen Fällen ist die "Abbaukurve", die man nach "Rücktransformation" der Geraden in ein lineares Koordinatensystem erhält, eine exponentielle Kurve. Eine solche modellmäßige Beschreibung der Abnahmevorgänge als Pseudoreaktion 1. Ordnung ist seit mehr als 25 Jahren üblich.

In der Praxis sind Abweichungen der "Abbaukurven" von einer Geraden im halblogarithmischen Koordinatensystem keine Seltenheit. Meist deutet die Anordnung der Meßpunkte dann eine "durchhängende" Tendenz an. Es wird oft versucht, diesen Verlauf durch eine Folge von mehreren Geraden mit unterschiedlicher Steigung wiederzugeben. Dagegen lassen sich aber prinzipielle Bedenken geltend machen.

Wir haben versucht, andere Transformationen für die Konzentration des Rückstands (R) oder für die Zeit (t) zu finden, die es erlauben, die Meßwerte zu linearisieren. In der Tabelle sind die von uns verwendeten Transformationen dargestellt. Ihre Kennzeichnung in Form von "Ordnungen" soll dabei keine reaktionskinetische Deutung bieten, sondern lediglich den Formalismus kinetischer Betrachtungen übernehmen.

Bezeichnung	Transformation		beste Anpassung*
	y-Achse (Rückstand)	x-Achse (Zeit)	
1. Ordnung	$\log R$		50
1,5. Ordnung	$1/\sqrt{R}$		10
2. Ordnung	$1/R$		< 1
WZ 1. Ordnung	$\log R$	\sqrt{t}	30
WZ 1,5. Ordnung	$1/\sqrt{R}$	\sqrt{t}	5
WZ 2. Ordnung	$1/R$	$ t $	5

WZ = "Wurzelfunktion". *in % der getesteten 200 Versuchsreihen.
fehlende Eintragung = keine Transformation

Die Anpassung der transformierten Geradenfunktion an die Meßwerte geschieht mittels Regressionsanalyse. Die Aussage über die Güte der Anpassung der jeweiligen Funktion (letzte Tabellenspalte) basiert auf der Ermittlung der Abweichungsquadrate der Meßwerte von der rücktransformierten Kurve.

Für eine Abschätzung der Fehlerbreiten, mit denen ein Abbauersuch oder auch ein einzelner Wert behaftet ist, lassen sich Vertrauensbereiche angeben[†]. Aus den oberen Grenzwerten läßt sich abschätzen, mit welchen Rückständen möglicherweise unter "ungünstigen" Bedingungen zu rechnen ist.

Um das "Abbauverhalten" veranschaulichen zu können, lassen wir von einem Tischrechner mit angeschlossenem Plotter die Meßwerte und die dazugehörige Abbaukurve mit Vertrauensbereichen zeichnen.

[†] Timme, G. und Frehse, H., Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 33,
47 - 60 (1980)

H. F. Lichte

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Erfassung und Beseitigung überschüssiger und veralteter Pflanzen-
behandlungsmittel im Hamburger Raum als Beitrag zum aktivem
Umweltschutz

Nach der 1975 versuchsweise durchgeführten Sammelaktion alter Pflanzenbehandlungsmittel im Gartenbaugebiet Hamburgs, die ca. 500 kg teils recht giftiger Stoffe wie z. B. Arsenverbindungen erbrachte, wurde eine solche Aktion im Jahre 1980 auf Grund vieler Anfragen wiederholt. Obwohl die Zahl der Anlieferungstage aus Kostengründen halbiert werden mußte, wurde mengenmäßig fast das dreifache von 1975 angeliefert. Untenstehende Aufstellung gibt Aufschluß über die wichtigsten angebrachten Wirkstoffe, aufgeschlüsselt nach Gewicht und Anzahl der Lieferungen.

<u>Wirkstoff</u> bzw. Wirkstoffgruppe	<u>Angeliefert</u> Gewicht kg	<u>Anzahl</u> Gebinde
Aldrin	54,61	12
Arsen mit Bleiarsen	23,15	10
DDT	69,05	25
Dieldrin	1,3	8
Endrin	2,45	3
Kupfer	124,1	7
Lindan	20,3	15
Nikotin	18,9	2
Quecksilber	34,0	25
Schwefelkohlenstoff	1,1	1
Thallium	0,73	5
Sonstige	1035,3	1025

An der Aktion beteiligten sich durch Anlieferung insgesamt 52 Betriebe, davon 37 Gärtnereien, 5 Landwirtschaftsbetriebe, 4 Institute, 2 Untersuchungsanstalten und 5 Privatpersonen. Die Vernichtung der Substanzen erfolgte entsprechend ihrer chemischen Struktur entweder durch sachgemäße Verbrennung oder durch Ablagerung in der hessischen Spezialdeponie Herfa - Neurode.

L. Neugebohrn

Institut für Angewandte Botanik, Hamburg

Der Einfluß schwermetallhaltigen Spülschlammes auf die
Entwicklung und den Schwermetallgehalt von Wild- und
Kulturpflanzen.

Im Hamburger Hafen fallen jährlich erhebliche Sedimentmengen an (ca 1,2 Mill. m³), die zur Aufrechterhaltung eines geregelten Schiffsverkehrs laufend aus den Hafenbecken mittels Bagger-einsatz entfernt werden müssen. Diese gebaggerten Sedimente wurden früher im Hamburger Stadtgebiet wegen ihres hohen Nährstoffgehaltes als Bodenverbesserer ärmerer Böden landwirtschaftlicher Betriebe verwendet. Seit bekannt ist, daß die Sedimente zahlreicher deutscher Flüsse erhebliche Anreicherungen mit toxisch wirkenden Metallen aufweisen, wird der gebaggerte Schlick jedoch nicht mehr als Beaufschlagungsmittel nährstoffarmer Böden verwendet. Als "Dauerdeponien" verwendet man heute Spülfelder, die mehrmals benutzt werden können und müssen, in die das gebaggerte Sediment über Rohrleitungen gepumpt wird. In diesen Feldern kommt es dann zu neuerlicher Sedimentation, wobei das überschüssige Wasser über Mönche dem Flußsystem wieder zugeführt wird.

Überläßt man solche Spülfelder sich selbst, so entwickelt sich darauf zunächst eine einjährige stickstoffliebende Kräutergesellschaft (*Polygonum Brittingeri* - *Chenopodium rubri* Lohm.), aus der schließlich nach einigen Jahren infolge Sukzession ein Weidengebüsch und eventuell eine Weichholzaue entsteht.

Da das Substrat erhebliche Metallmengen aufweist - die Orientierungswerte für Böden (nach KLOKE) werden für alle untersuchten Metalle erheblich überschritten - und der festgestellte hohe pH (7,1) nach Angaben zahlreicher Autoren die Pflanzenverfügbarkeit von Schwermetallen einschränken soll, interessierte einerseits das Wachstumsverhalten und die Schwermetallbelastung von Wildpflanzen und andererseits, ob sich Kulturpflanzen ohne Schädigungen auf diesen "Böden" anbauen lassen, ohne daß es zu einer Gefährdung des Verbrauchers kommt. Darüberhinaus sollte geklärt werden, ob sich ähnlich wie auf erzhaltigen Abraumbalden,

schwermetallanzeigende Pflanzen oder auch Pflanzengesellschaften auf den Spülfeldern ansiedeln.

Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen kann zusammenfassend folgendes festgestellt werden:

1. Auf den Spülfeldern treten trotz der hohen Metallbelastung der Sedimente keine schwermetallanzeigenden Pflanzen auf.
2. Die einjährigen Kräuter zeigen Massenwuchs - Pflanzen, die normalerweise höchstens 60 cm Höhe erreichen, werden 2 m hoch und mehr.
3. Pflanzenschäden infolge des hohen Metallgehaltes des Substrates konnten weder an Wild- noch an Kulturpflanzen festgestellt werden.
4. Eine Schwermetallaufnahme durch die Pflanzen wird auch durch den hohen pH-Wert des Bodens nicht verhindert.
5. Die untersuchten Pflanzenarten nehmen die Metalle nicht entsprechend ihrer Löslichkeit, sondern selektiv auf und reichern diese so von Art zu Art unterschiedlich hoch an.
6. Die höchsten Metallkonzentrationen treten überwiegend in den Wurzeln der untersuchten Arten auf (Wildpflanzen).
7. Die Metallgehalte sind in den genutzten Organen unterschiedlich hoch und wären zum Teil als Lebens- bzw. Futtermittel nach den Höchstmengenverordnungen noch nutzbar.
8. Die "Böden" können relativ gute Erträge erbringen.

Die Sorgen Hamburgs bestehen besonders in der zu kleinen zur Verfügung stehenden Deponiefläche für das jährlich anfallende Baggergut. Deshalb wäre man u.a. besonders auch an Lösungsmöglichkeiten interessiert, die einen Anbau von Kulturpflanzen auf Spülfeldern bei entsprechender Überwachung erlauben würden.

G. Wichmann und D. Knösel

Institut für Angewandte Botanik, Abt. Pflanzenschutz,
Universität Hamburg

Zur Wirksamkeit von Kadmium auf den Stoffwechsel
von Nutzpflanzen

Das Schwermetall Kadmium wird bekanntermaßen vom pflanzlichen Organismus als Nährstoffelement nicht benötigt, jedoch über die Wurzel aufgenommen und transloziert. Bereits in geringen Konzentrationen wirkt es phytotoxisch.

In Anbetracht der Industrienähe der hamburgischen Gemüseanbaugebiete erschien es angezeigt, über den Anbau von Testpflanzen zu prüfen, in welchem Umfang eine Cd-Belastung des Bodens dieser Gebiete vorliegt und darüber hinaus, welche Wirkungen auf die Qualität der Produkte zu erwarten sind. Letzteres besonders in Konzentrationsbereichen, die unterhalb der Schädigungsgrenze liegen. Die Versuche werden mit Buschbohnen und Möhren durchgeführt. Über bereits vorliegende Ergebnisse und die Fortführung der Versuchstätigkeit wird berichtet. Bestimmung Cd-Gehaltes in Boden- und Pflanzenproben erfolgt mittels des Atomabsorptions-spektralphotometers, flammenlos, Additionsmethode.

Die an 8 Standorten entnommenen Proben weisen die Vier- und Marschlande als nicht übermäßig Cd-belastet aus. Der unterschiedliche Cd-Gehalt in den Pflanzen bestätigte die Abhängigkeit der Aufnahme vom pH des Bodens.

Inzwischen haben wir begonnen, den Cd-Gehalt der Pflanzen mit Parametern wie C-N-Verhältnis, P- und S-Gehalt in Vergleich zu setzen. Aussagen über die Wirkung zellulären Kadmioms z.B. auf die Photosynthese erhoffen wir aus Versuchen mit isolierten Chloroplasten; gemessen werden sollen ATP-Produktion und O₂-Bildung. Außerdem ist beabsichtigt, die Hemmwirkung auf wichtige Enzymsysteme zu prüfen, nämlich auf die energieliefernde Stoffwechselwege und der Nucleotid-Biosynthese.

GEMÜSE

Gh. Tagcă, A. Hulea
Research Institute for Marketing of Fruits and Vegetables
București, Romania

Research work concerning the control of mycoflora causing post-harvest decay of pepper fruits (*Capsicum annuum* L.)

Introduction

There were studied the attack and frequency of main fungi on bell pepper fruits. The most frequently were: *Alternaria capsici annui*, *Cladosporium barbarum*, *Botrytis cinerea* and *Rhizopus stolonifer*. During 1975-1981 researches to establish the causes of post-harvest decay of fruits were undertaken. Some investigations were done upon fungus isolation and identification and to determine their frequency as well.

Other investigations aim in view establishing the efficacy of various fungicides upon maintaining of fruits post-harvest quality. Among these products such as : Orthocide, Derosal, Sumilex and Rovral, applied 5 days before harvesting prevented the *Alternaria*, *Botrytis* and *Cladosporium* spores instalation on fruits and their germination.

Material and methods

With a view to isolate the pathogens there were analyzed 700 fruits both at harvest time and after storage. Firstly a description of injuries has been made, after which the fungi were isolated, purified and identified according to existing methods. The fungicides shown in table 1 were applied by spraying of fruits 5 days before picking.

Fruits were stored at 7°C and 90% R.H. during 21 days. When stored, 200 fruits were artificially infected by application on their skin of the *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis* and *Rhizopus micelya*. There were used 5 replications containing 10 fruits each one. During storage period observations and determinations concerning the occurrence and evolution of the attack have been made.

Results and discussions

It has been ascertained that pepper fruits presented still at harvest time obvious symptoms of diseases. After harvest, 11% fruits with *Botrytis cinerea* and 10.3% with *Alternaria capsici*

annui were recorded. After 21 days of storage there were recorded 20% fruits with Rhizopus stolonifer, 14,1% with Botrytis cinerea and 10% with Cladosporium herbarum. The evolution of Alternaria after harvest was very slow.

The effect of fungicide treatments upon quality maintaining of fruits during storage is shown in table 1.

Table 1 Efficacy of fungicides on post-harvest decay reduction with pepper fruits

Treatment	Number of rotten fruits after 21 days storage				
	Artificially infected lot with :				Noninfected lot
	Altern.	Cladosp.	Botrytis	Rhizopus	
Benlate	30	13	2	46	13 (Rhizopus)
Orthocide	2	3	1	10	8 (Rhizopus)
Derosal	18	3	1	40	15 (Rhizopus)
Sumilex	19	12	0	21	6 (Rhizopus)
Folpet	1	3	5	43	7 (Rhizopus)
Rovral	2	6	1	24	12 (Rhizopus)
Control	50	50	50	50	32 ^{x)}

x)made up of: 20 fruits with Rhizopus, 6 with Alternaria, 4 with Cladosporium, and 2 with Botrytis

The products : Orthocide, Folpet, Derosal and Rovral were the most efficacious fungicides which reduced 10-50 times the attack of Alterbaria, Cladosporium and Botrytis. With fruits treated with Sumilex no Botrytis attack was noted.

The most resistant fungus was rhizopus stolonifer which caused decay in all variants.

A. Mavridis und K. Rudolph

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der
Universität Göttingen

Zur Resistenz von Tomaten gegen bakterielle Krankheitserreger

Dem Anbau resistenter Tomatensorten gegen die bakteriellen Krankheitserreger Pseudomonas tomato und vor allem gegen Corynebacterium michiganense kommt aufgrund der stark beschränkten direkten Bekämpfungsmöglichkeiten eine besondere Bedeutung zu.

43 Tomatensorten aus verschiedenen Ländern wurden auf ihre Resistenz gegen die beiden Bakterien nach künstlicher Infektion im Gewächshaus getestet. Die für die Infektionen verwendeten Isolate wurden in Griechenland gewonnen.

a) P. tomato

Das bei der Infektion verwendete Inokulum enthielt 8×10^6 Bakterien/ml. Die Bakterien wurden mit Hilfe einer Spritzpistole in den Interzellularraum infiltriert und 10 Tage danach erfolgte die Bonitur. Als Kriterien für die Resistenz dienten die befallene Fläche und die Fleckengröße. Unter den getesteten Tomatensorten konnten keine nennenswerten Unterschiede festgestellt werden. Alle erwiesen sich als anfällig.

b) C. michiganense

Für die künstliche Infektion wurde eine Bakteriensuspension mit $1,7 \times 10^8$ Zellen/ml hergestellt und damit mehrere Inokulationsmethoden geprüft. Als die beste Methode erwies sich das Abschneiden des Primärblattes nahe am Stengel und anschließend das Auftragen von einem Tropfen der Bakteriensuspension auf die Schnittstelle. Zur Resistenzbewertung wurde der Welkegrad herangezogen. Unter den getesteten Sorten befanden sich sowohl anfällige als auch resistente.

Zur Erklärung der unterschiedlichen Reaktionen wurde die Vermehrung des Erregers im Stengel von zwei als anfällig und zwei als resistent beurteilten Sorten nach künstlicher Infektion untersucht.

Der Erreger erreichte innerhalb von fünf Tagen das 1000fache der Ausgangskonzentration sowohl in den anfälligen als auch den resistenten Sorten.

Bei den anfälligen Sorten reichten jedoch $1,35 \times 10^9$ Bakterien/1g Stengelfrischmasse aus, um die ersten Welkesymptome zu verursachen. Obwohl diese Bakterienkonzentration in den resistenten Sorten weit überschritten werden konnte ($4,67 \times 10^9$ Zellen/g Stengelfrischmasse), erschien an diesen Sorten keine Welke.

Dies läßt vermuten, daß an der Welkeerscheinung außer der Bakterienvermehrung in der Pflanze noch andere Faktoren beteiligt sind.

A. Vanachter, A. Dumon, E. van Wambeke and C. van Assche

Laboratory for Phytopathology and Plant Protection
Committee for Research on Vegetable Crops, I.W.O.N.L.
Katholieke Universiteit Leuven, Heverlee (Belgium).

Antagonistic activity of different Trichoderma species and isolates against Pythium ultimum in vitro and in vivo

The antagonistic activity of Trichoderma spp. against Pythium ultimum was studied in different ways. The Trichoderma isolates used in these experiments were : T. longibrachiatum (2), T. harzianum (3), T. koningii (2) and T. hamatum (1).

The production of diffusible antagonistic substances was investigated with the Cellophane-Agar plate method. In this method firstly the antagonist is grown on agar plates covered with a cellophane foil. After removing this cellophane with the growing antagonist, petri dishes are inoculated with the test fungus.

To investigate the influence of the total amount of soluble antagonistic substances, Trichoderma isolates were grown in liquid culture medium. After sterile filtration, the same medium was inoculated with Pythium ultimum.

The in vitro experiments were carried out on Czapek-Dox Agar (CDA) and Potato Dextrose Agar, amended with 0.3 % yeast extract (PDA_y), and with pH values ranging from pH 5 till pH 8.

In vivo experiments with regard to protection of seedlings against damping-off were done with the Trichoderma isolates, which have shown the highest antagonistic activity in vitro. Fungi were mixed in different concentrations in the inoculation substrate, which was applied after rising up of the seedlings.

We could state a close relation between the growing time of Trichoderma on the cellophane and the degree of growth inhibition on P. ultimum. For each Trichoderma isolate there was found an increased antagonistic activity related to an increased colony diameter. However, a faster growth of a certain isolate is not equal to a higher antagonistic activity. Also, the reaction of the fungi is strongly dependant from the growing medium used. On PDA_y we found a clear linear increase of the growth inhibition with increased growing time of Trichoderma. On the other hand, on the CDA medium, which is a rather poor one, we found a growth stimulation in some cases. This phenomenon was also stated by Dennis and Webster (1971 a). The best results we obtained with both the used T. koningii isolates and with one of the three T. harzianum isolates used.

The pH of the growing medium was of great influence on the growth of P. ultimum and Trichoderma. All Trichoderma isolates and P. ultimum 1 showed a maximal growth rate at pH 6. P. ultimum 2 had a maximum growth rate at pH 5. The maximum antagonistic activity of almost all Trichoderma isolates was found at pH 6, using PDA_y as the growing medium, and at pH 5 on CDA, thus on slightly acid conditions.

Also in the experiments with liquid growing media we found a direct relation between the total amount of Trichoderma mycelium produced and the growth inhibition of P. ultimum in that medium. Clear differences between the isolates were stated, showing an important difference in the production of soluble antagonistic substances. Both T. harzianum isolates showed only a slight effect; on the contrary in the cellophane agar method isolate 1 was very effective. With T. koningii we found the same positive results in both the methods.

Comparison of both methods showed clear differences. As a result of the short growing period of the antagonist in the cellophane agar plate method, the antagonistic substances are produced by young, actively growing hyphae, and no strong accumulation is possible (Geypens and Mertens, 1975). Also in soil, accumulation of antagonistic substances is impossible. With liquid media, after a growing period of 2 weeks, the situation is entirely different. For that reason, results obtained with the cellophane agar plate method are better to translate to in vivo conditions.

The results of the in vivo experiments shows that also other factors are very important in the total antagonistic interaction between Trichoderma and P. ultimum. The direct contact between both fungi can result in penetration as well as twining round of the hyphae of Trichoderma on these of P. ultimum. This can give an additional effect on the antagonism. These effects were described for T. harzianum by Dennis and Webster (1971 b).

The results obtained were strongly dependant on the Trichoderma isolate, its concentration in the soil and the mixing time. The best results we found with T. harzianum, mixed in a high concentration two weeks before contact with P. ultimum in soil. These results are contradictory to those of our in vitro experiments, but are closely related to those of Dennis and Webster (1971 b). Although the other Trichoderma isolates had only moderate effect in damping-off control, they stopped the growth retardation, which was found in the control plants, inoculated with the P. ultimum isolates only.

V. Zinkernagel

Lehrstuhl für Phytopathologie der T.U. München
Freising - Weißenstephan

Zum Vorkommen neuer physiologischer Rassen von *Bremia lactucae*
Regel an Kopfsalat in Bayern

Im Jahre 1980 wurden 22 Proben mit mehлтаubefallenem Salat, die acht Ämter für Landwirtschaft in Bayern einschickten, untersucht. Nachgewiesen wurde das Auftreten der *Bremia*-Rassen NL 6 und NL 9 in je einem Falle sowie NL 10 in zehn Fällen. Aus dem Kitzinger und Bayreuther Gemüseanbaugebiet ließ sich darüberhinaus bei vier Einsendungen eine neue Rasse von *Bremia lactucae* nachweisen, die an Virulenz alle bisher bekannten Rassen übertrifft. Alle Sorten des zur Rassendifferenzierung auf internationaler Basis erarbeiteten Testsortiments wurden befallen. Eine ähnlich aggressive Rasse wurde bisher nur aus der Tschechoslowakei beschrieben (Lebeda, 1979). Neben diesen gut zu definierenden *Bremia*-Isolaten konnten weitere Rassen gefunden werden, die sich in ein bisher bekanntes Rassenschema nicht einordnen ließen. Sie sind jedoch in ihrer Virulenz der *Bremia*-Rasse NL 10 und der hier festgestellten sehr virulenten Rassen unterlegen.

Im Jahr 1981 kamen 12 Salatproben vom Amt für Landwirtschaft Kitzingen zur Untersuchung. Von ihnen waren fünf der *Bremia*-Rasse NL 5 und eine der Rasse NL 6 zuzuordnen. Vier Proben waren der neuen, sehr virulenten Rasse, zwei weitere Isolate keiner bisher bekannten Rasse zuzurechnen. Auch die letzteren weisen eine sehr viel geringere Virulenz auf, wie sie sich im Jahr 1980 zeigte.

Nur vier der 1980 und 1981 eingesandten Sendungen mit mehлтаubefallenem Salat enthielten Sorten, auf denen das Auftreten stark virulenter Rassen auf Grund hoher Resistenz gegen *Bremia lactucae* zu erwarten gewesen wäre. Daraus ist zu folgern, daß sich hochvirulente physiologische Rassen von *Bremia lactucae* keineswegs nur auf hochresistenten Sorten entwickeln, sondern ebenso auf Sorten mit geringer oder gar keiner Resistenz. Dies spricht für eine sehr starke genetische Variabilität in den Populationen des Parasiten. Züchtungsbestrebungen, Salatsorten mit länger anhaltender Resistenz zu entwickeln, erscheinen daher wenig erfolgversprechend.

Literatur

- Lebeda, A.: The occurrence of new races of *Bremia lactucae* in Czechoslovakia.
Z.Pflanzenkrankh. PflSchutz, 86, 729-734, 1979.

P. Mattusch

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Gemüsebau, Hürth-Fischenich

Ausschaltung der Bildung der Apothecien von Sclerotinia sclerotiorum bei Bohnen und Gurken

Der Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* verursacht im Anbau von Buschbohnen und Hausgurken hohe Ertragsausfälle. Der Einsatz von Fungiziden kann den Befall nur in seltenen Fällen vollkommen verhindern, was bei Buschbohnen beim Vorliegen von Hülsenbefall ein wesentliches Problem für die Konservenverarbeitung bedeutet.

Da als hauptsächliche Inokulumsquelle die von den Apothecien des Pilzes gebildeten Ascosporen anzusehen sind, wurden Versuche unternommen, die Bildung dieser Fruchtkörper aus den Sclerotien von *S. sclerotiorum* zu verhindern bzw. den Zeitpunkt des Apothecienauftretens zu beeinflussen.

In zweijährigen Versuchen zu Gurken (2 Kulturen) und dreijährigen Versuchen zu Buschbohnen (14 Aussaattermine) kamen neben der unbehandelten Kontrolle nachstehende Varianten zum Einsatz:

- (1) mechanische Hacke zur Unkrautbekämpfung und zum Zeitpunkt des ersten Auftretens der Apothecien,
- (2) Kalkstickstoff 100 kg N/ha 8 Tage vor der Aussaat (Buschbohnen) und unmittelbar vor der Pflanzung (Hausgurken) in den Boden eingefräst,
- (3) Kalkstickstoff 100 kg N/ha 14 Tage nach der Pflanzung auf die Bodenoberfläche ausgebracht (nur bei Hausgurken),
- (4) Ronilan (50 % Vinclozolin) 3 kg/ha in 600 l Wasser zum Zeitpunkt des ersten Apothecienauftretens auf die Bodenoberfläche ausgebracht sowie
- (5) Ronilan 3 x 1 kg/ha in 600 l Wasser (Bohnen) bzw. 5 x 1 kg/ha in 14-tägigem Abstand (Gurken) auf die Pflanzen appliziert.

Das günstigste Ergebnis bei Buschbohnen wurde mit der Kalkstickstoffvariante erzielt. Zum Zeitpunkt der Blüte, dem für die Befallsentwicklung entscheidenden Termin, war die Anzahl der Apothecien im Mittel der Versuche um 95 % verringert, wobei eine Wirkungsdauer von rund 3 Monaten zu beobachten war. Dieser Wirkungszeitraum lag deutlich über der Zeitspanne Ausbringung/Aussaat bis

Grünpflückernte der Buschbohnen. Die Versuchsglieder Hacke bzw. Ronilan/Boden senkten das Apothecienauftreten um 75-80 %, wohingegen die unmittelbare Behandlung der Pflanzen noch 55 % der Fruchtkörper ausschaltete. Die mechanische Hacke hatte zudem zur Folge, daß das zeitliche Maximum der Apothecienbildung im Mittel der Versuche um etwa eine Woche verzögert war. Dies führte dazu, daß der Blühtermin der Buschbohnen nicht mit dem Apothecienmaximum zusammenfiel. Das im 1. Versuchsjahr einbezogene Herbizid Aresin-Kombi (35,3 % Dinosebacetat + 11,5 % Monolinuron) 5 kg/ha in 600 l Wasser hatte keine Auswirkung auf die Fruchtkörperbildung.

Unter den für die Apothecienbildung und den Kalkstickstoffabbau günstigeren Bedingungen im Gewächshaus war die Anfangswirkung der beiden Kalkstickstoffvarianten gleich gut wie in den Freilandversuchen, die Wirkungsdauer jedoch wesentlich vermindert. Bei geringem Sclerotienbesatz des Bodens kann jedoch davon ausgegangen werden, daß eine Bodenbehandlung mit einem Fungizid (Kalkstickstoff oder herkömmliches Spritzmittel) eine merkliche Verringerung des Apothecienauftretens bewirken kann. Die Frage der Pflanzenverträglichkeit der Kalkstickstoffgabe bei Gurken könnte unter Umständen ein Problem für die Praxisverwendbarkeit einer derartigen Maßnahme sein, da die Pflanzen in unterschiedlichem Ausmaß die Symptome der sogenannten 'brandkoppen' (relativer Calciummangel) infolge einer gewissen Wurzelschädigung zeigten.

Im Jahre 1981 angelegte Versuche zu Buschbohnen unter Praxisbedingungen haben zum Ziel, die Auswirkung des verminderten Apothecienauftretens durch die verschiedenen Maßnahmen auf die Befallsentwicklung zu erfassen.

Parallel durchgeführte in vitro-Versuche (Plattentests) mit verschiedenen Kalkstickstoffmetaboliten ergaben, daß nur das Cyanamid hemmend auf die Sclerotienkeimung wirkte, wobei jedoch Konzentrationen erforderlich waren, die wesentlich über der sich rechnerisch ergebenden Konzentration bei Einbringung von 100 kg/ha Kalkstickstoff-N in den Boden lagen.

L. Frese

Institut für Angewandte Genetik der Universität Hannover

Untersuchungen zur Züchtung auf Resistenz gegen Meloidogyne hapla bei Möhren

Der Wurzelgallennematode *M. hapla* kann bei Möhren erhebliche quantitative und qualitative Ertragsausfälle verursachen.

Für die Resistenzprüfungen werden Möhrensämlinge in Behringerkammern kultiviert und 3-4 Wochen nach dem Auflaufen mit 400 Larven inokuliert. Fünf Wochen später können die von den weiblichen Larven gebildeten Gallen ausgezählt werden. Die Anzahl Gallen pro Pflanze dient als Resistenzmerkmal.

Nach den Ergebnissen eigener Selektionsexperimente innerhalb von Kultursorten ist die Erbllichkeit dieses Merkmals so gering, daß eine Selektion innerhalb der von uns geprüften Sorten wenig aussichtsreich erscheint. Dieser Befund steht in Einklang mit der Tatsache, daß trotz intensiver Bemühungen anderer Arbeitsgruppen bisher keine Resistenzen gefunden werden konnten.

Die genetische Variabilität kann durch Einkreuzung geeigneter Wildarten erweitert werden. Die von uns verwendete resistente Wildform zeichnet sich durch zwei Eigenschaften aus, die direkten Einfluß auf die Populationsentwicklung des Nematoden besitzen.

- 1) Im Vergleich zur Kultursorte Senta dringen 70-80% weniger Larven in die Wildform ein.
- 2) Die Latenzzeit scheint von der Wildart verlängert zu werden. Von den eingedrungenen weiblichen Larven bildeten 38 Tage nach der Inokulation in der Wildform 38,5% Eimassen, während in der Sorte Senta an 67,2% der Weibchen Eimassen beobachtet werden konnten.

In Kreuzungsexperimenten wurde nachgewiesen, daß die Resistenz der Wildart auch in den Nachkommenschaften aus Kreuzungen mit verschiedenen Genotypen der Wild- und Kulturart ausgeprägt wird. Die Befallsmittelwerte von Wildform und Artbastarden liegen bei 8 bzw. 10 Gallen pro Pflanze, während z.B. Pflanzen der Sorte Senta einen durchschnittlichen Befall von 49 Gallen pro Pflanze aufweisen. Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, daß die Resistenz erblich ist und züchterisch genutzt werden kann.

K. Hofmann und R. Schietinger

Bezirkspflanzenschutzamt Pfalz, Neustadt/Weinstraße

Applikationsmethoden für Pflanzenschutzmittel zu

Gemüsekulturen unter Vlies

Beim Anbau von Gemüsekulturen unter perforierter PE-Folie ist der Herbizideinsatz zwingend, zweckmäßig schon vor Auflage der Folie. Zur Sicherung der Wasserversorgung für die Dauer der Folienuflage wird beregnet werden. Werden hierbei zu große Mengen gegeben, besteht die Gefahr, daß der herbizide Wirkstoff in den Wurzelbereich der Kultur gelangt und Schäden verursachen kann. Bei Kopfsalat ist zusätzlich eine Applikation von Fungiziden in erster Linie gegen Botrytis angezeigt. Wünschenswert erschien schon immer eine Applikation der Pflanzenschutzmittel über die Folie. Doch dies war bei perforierter PE-Folie, selbst bei großer Lochzahl je m^2 nicht möglich. Erst als die Schlitzfolie auf dem Markt erschien zeigten Versuche, daß Pflanzenschutzmittel auch nach der Folienuflage ohne Wirkungsabfall eingesetzt werden konnten. Da die Schlitzfolie jedoch nur in Bahnen bis zu 3 m geliefert wurde und sie sich vor allem bei stärkeren Winden als sehr brüchig erwies, fand sie keinen Eingang in die Praxis. Acryl P 17, ein Vlies aus termisch gebundenen Propylen-Endlofasern, ist wasser- und luft-durchlässig. Mit ihm wurde die Möglichkeit der Applikation von Pflanzenschutzmitteln zu Kohlrabi, Blumenkohl, Radies und Kopfsalat über das Vlies untersucht. In den Versuchen zu Kohlrabi, Blumenkohl und Radies wurde Ramrod (Propachlor 65 %) mit 5 kg/ha und Butisan S (Metazachlor 500 g/l) mit 1 l/ha vor Vliesauflage und zum anderen nach Vliesauflage appliziert und sofort danach 5 mm zusätzlich beregnet. Die Unkrautflora bestand aus *Urtica urens* mit bis zu 300 Pflanzen/ m^2 , *Stellaria media* mit 50 bis 100 Pflanzen/ m^2 , *Lamium spec.*, *Matricaria spec.*, *Capsella-bursa-pastoris* zusammen bis zu 100 Pflanzen/ m^2 . Ramrod mit 5 kg/ha zu Kohlrabi und Blumenkohl erreichte bei Applikation vor Vliesauflage Wirkungsgrade zwischen 50 und 70 %, zu Radies 85 bis 100 %. Bei der Applikation auf das Vlies steigerte sich die Wirkung bei Kohlrabi und Blumenkohl auf 70 bis 95 %, bei Radies war allerdings ein starker Wirkungsabfall auf 20 bis 25 % zu verzeichnen. Butisan S mit 1 l/ha appliziert brachte bei beiden Terminen in den drei Kulturen Wirkungsgrade zwischen 90 und 100 %. Die Wirkungssteigerung bei Ramrod in Kohlrabi und Blumenkohl nach Applikation über das Vlies und der Wirkungsabfall bei Radies ist sicher mit der geringen Wasserlöslichkeit des Wirkstoffes in Zu-

sammenhang zu bringen. Auf die Versuche zu Kohlrabi und Blumenkohl fielen zwei Tage nach der Applikation noch 9 mm Niederschläge, sodaß der Wirkstoff besser durch das Vlies verfrachtet wurde. Offensichtlich genügten die nach der Applikation zu Radies gegebenen 5 mm Wasser nicht für diesen Transport im Gegensatz zum besser wasserlöslichen Butisan S.

In den Versuchen zu Kopfsalat ging es in erster Linie um die Bekämpfung von Botrytis mit folgenden Varianten: Abgießen der Jungpflanzen vor dem Pflanzen, Abgießen der Jungpflanzen vor dem Pflanzen und eine Spritzung vor Vliesauflage, Spritzapplikation vor Vliesauflage allein und Spritzapplikation auf das Vlies. Als Fungizide wurden Rovral und ein Prüfmittel ausgewählt. Als sehr gut wirksam hat sich auch in diesem Versuch wieder das Abgießen der Jungpflanzen vor dem Auspflanzen erwiesen. Die alleinige Spritzapplikation der beiden Fungizide brachte sowohl vor Vliesauflage als auch über das Vlies gleich gute Ergebnisse.

Die Versuche zeigen, daß beim Anbau von Gemüsekulturen unter Vlies Pflanzenschutzmittel sowohl vor Vliesauflage als auch auf das Vlies mit gleich guten Ergebnissen appliziert werden können.

FORST

H. Butin

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Forst, Hann. Münden

Aktuelle Baumkrankheiten im Forst

In den letzten Jahren sind in der Bundesrepublik einige Baumkrankheiten beobachtet worden, die hier nicht bekannt waren, oder bisher nur selten aufgetreten sind.

Zu den wirtschaftlich wichtigsten Krankheiten gehört ein an Roteiche (*Quercus rubra*) auftretender Rindenkrebs, verursacht durch den Ascomycet *Pezicula cinnamomea*. Besonders gefährdet sind zur Zeit die Bestände in Nordrhein-Westfalen, wo stellenweise 96 % der 30- bis 60jährigen Bäume erkrankt sind. Die Schadsymptome äußern sich im Absterben verschieden großer Rindenpartien, ausgehend von der Stammbasis. Im Laufe einer mehrjährigen Erkrankung, die allerdings nur selten zum Tod des Baumes führt, kommt es zu unregelmäßigen Wundüberwallungen und - als Folge davon - zur Ausbildung deformierter, flaschenförmiger Stämme. Das Auftreten der Krankheit scheint weiterhin von standörtlichen Gegebenheiten abzuhängen, wobei der Wasserversorgung des Bodens eine gewisse Bedeutung zukommt.- Der Erreger des Rindenkrebses der Roteiche ist bereits seit langem in Europa als gelegentlicher Urheber von Rindenschäden an Jungpflanzen heimischer Eichenarten bekannt; er fehlt jedoch im Heimatland der Roteiche, in Nordamerika.

In den Sommermonaten 1980 konnte in der Bundesrepublik erstmals eine Blattkrankheit an Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) beobachtet werden, die sonst nur in Nordamerika auftritt, vor einigen Jahren allerdings auch schon aus England gemeldet worden ist. Die Symptome äußern sich in der Ausbildung kleiner, rundlicher, grauweißer Blattflecken. Auf der Blattunterseite finden sich die Fruchtkörper des Erregers *Cristulariella depraedans*, erkennbar an den 0,5 mm langen Konidienträgern, denen jeweils ein rundliches Sporenköpfchen aufsitzt.- Die so plötzliche, epidemische Entwicklung des Pilzes steht möglicherweise mit den hohen Niederschlägen der Sommermonate 1980 in ursächlichem Zusammenhang. Eine wirtschaftliche Bedeutung scheint dem Pilz - neben einem vorzeitigen Blattfall - nicht zuzukommen.

Neu für die Bundesrepublik ist ebenfalls der Pilz Diaporthe alleghaniensis (Nebenfruchtform: *Phomopsis alleghaniensis*), der in den letzten Jahren auf Jungpflanzen von *Betula maximovicziana* beobachtet worden ist. Die Krankheitssymptome äußerten sich hier durch Absterben von Trieben und durch partielle Rindennekrosen. Aufgrund von Inokulationsversuchen dürfte der Pilz allerdings zu den Schwächeparasiten gehören, denn positive Infektionen konnten erst nach erheblicher Schwächung der Pflanzen durch Wasserentzug erzielt werden.- In Nordamerika gehört *Diaporthe alleghaniensis* zu den häufigsten Besiedlern der Gelbkiefer. Eine Gefahr für die weitere Ausbreitung des Pilzes in der Bundesrepublik scheint nicht zu bestehen, da sich unsere heimischen Birkenarten als weitgehend resistent erwiesen haben.

Geklärt wurde vor kurzem auch die Biologie des an Buchenrinden häufig auftretenden Ascomyceten Ascodichaena rugosa. Elektronenoptische Untersuchungen haben gezeigt, daß dieser Pilz - im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung - ein Parasit ist, der mittels Haustorien in lebende Zellen des Rindenphellems eindringt. Mit der Besiedlung des Rindengewebes sind gleichzeitig pathologisch-morphologische Veränderungen der Rindenstruktur verbunden.- Eine wirtschaftliche Bedeutung kommt dem biologisch interessanten Pilz allerdings nicht zu.

Oft verkannt und fälschlicherweise als Parasit angesprochen wurde Athelia epiphylla, ein primitiver Basidiomycet, der weiße, handtellergroße Überzüge auf der Rinde verschiedener Laub- und Nadelbäume ausbildet. Seine Entwicklung ist durch die langanhaltende Witterung der Sommermonate von 1979 und 1980 besonders gefördert worden.

Neu für unser Gebiet ist schließlich Crumenulopsis sororia, ein Pilz, der krebsartige Veränderungen auf *Pinus contorta* hervorruft. Auf dieses Krankheitsbild soll in einem anderen Beitrag näher eingegangen werden.

G. Schüler

Institut für Forstbotanik und Holzbiologie, Forschungsgruppe Pathologie und Holzschutz, Universität Freiburg, Freiburg i. Br.

" Krankheitserscheinungen der Wurzeln von Abies alba MILL. und ihre Beziehung zum 'Tannensterben' "

Dieses Referat zielt in dem weiten Feld der Forstpathologie auf das seit über 100 Jahren immer wieder aktuelle Thema: 'Tannensterben'.

Die Symptome dieser Krankheit - in der Literatur immer wieder beschrieben - sind wenig spezifisch für einen bestimmten Krankheitserreger.

Am Beispiel eines betroffenen Bestandes im südlichen Schwarzwald möchte ich diese bisher rätselhafte Erkrankung näher erläutern:

Hier handelt es sich um einen gleichaltrigen, geschlossenen Tannen-Fichten-Buchen-Mischwald, in V. und VII. Altersklasse. Die V. Altersklasse stammt aus einer Weidfeldaufforstung, der von früher stärkere Altannen beigemischt sind. Der Bestand befindet sich auf einem steilen Westhang, 550 m ü. NN., auf einer trockenen, tiefgründigen Braunerde über Gneis. Nach einer Analyse des Inst. für Bodenkunde der Univ. Göttingen zeigt sich hier das typische Bild eines relativ sauren Bodens, allerdings mit hohen Anteilen an austauschbarem Aluminium in der Bodenlösung, d.h. eine SO₂-Belastung bei Niederschlägen wird nicht mehr unschädlich abgepuffert.

In diesem Bestand habe ich 4 Tannen - insbesondere Krone und Wurzel - mit unterschiedlich starken Symptomen näher untersucht. Außerdem wurde jeweils eine Jahrringanalyse angefertigt.

Danach machte sich bereits vor 60 Jahren ein 1. Zuwachsrückgang bemerkbar, vitalere Tannen sind aber auch erholungsfähig.

Bei den 4 Tannen zeigt sich, daß - bei abnehmender Nadelmasse - in der Wurzel vermehrt Fäulnisbereiche auftreten, und daß deren Besiedelung durch Pilze, besonders durch parasitische Holzersetzer, zunimmt.

Hier wurden 96 verschiedene Pilzarten gefunden: 11 Basidiomyceten, 16 Ascomyceten, 8 Phycomyceten, 42 Fungi imperfecti und 19 andere, nicht identifizierte Mycele. Die häufigsten Arten im Bereich des Kambiums / sekundäre Rinde, im Splint-/ Reifholz und in der Trockenzone waren *Trametes spec.*, *Penicillium spec.* und *Fomes annosus*, im Naßkern muß man außer diesen dreien noch *Ascocoryne sarcoides* nennen, im Bereich von Fäulnis hingegen dominiert *Fomes annosus*, *Scytalidium album* und *Ascocoryne sarcoides*. Überhaupt ist *Fomes annosus* die am häufigsten gefundene Pilzart.

Armillaria mellea hat - trotz eines dichten Rhizomorphennetzes um die Wurzelstränge der Tannen - diese nur in geringem Maße infiziert. Er fand sich auch weniger zwischen Rinde und Holz, als vielmehr in Faulbereichen.

Bei Untersuchungen des Fein- und Feinstwurzelbereiches dreier gesunder und sechs kranker Tannen, zeigte sich bei solchen mit höherem Nadelverlust eine signifikant geringere Frequenz an funktionstüchtigen Kurzwurzelspitzen, als bei gesund erscheinenden Tannen.

Die auf den Krankheitsverlauf einwirkenden Ursachen sollten wir in zeitlich primäre und kausal primäre Faktoren, sowie sekundäre Folgen, untergliedern, nicht aber einfach als primäre Ursache und sekundäre Wirkung bezeichnen. Sie ergeben - mosaikartig zusammengesetzt - ein Bild, das dem komplexen Geschehen des 'Tannensterbens' näherkommt.

Zeitlich primäre Faktoren mindern, u.U. bereits in einem frühen Lebensabschnitt, aber auch später, die Resistenz der Tanne gegenüber biotischen Krankheitserregern, führen jedoch nur in seltenen Fällen zu deren unmittelbarem Tode. Dabei handelt es sich um:

1. Klimaanomalien, insbesondere Dürreperioden; diese bewirken empfindliche Wurzel- und Nadelverluste,
2. mit SO_2 angereicherte Niederschläge; sie schädigen, insbesondere in warmen Jahren, durch Aluminium in der Bodenlösung, die Wurzeln,
3. falsche waldbauliche Behandlung; ein gleichaltriger, geschlossener Bestand führt zu einer Konkurrenz im Kronen- und Wurzelraum, und somit auch zu einer Verringerung der assimilierenden Nadelmasse.

Eine Reduktion der Assimilationsmasse - die Tanne wird auf Grund ihres trägen Nadelersatzes nahezu ein Jahrzehnt geschwächt - bedingt die Stilllegung von Wurzelteilen, und umgekehrt, bewirken in ihrer Funktion geminderte Wurzelpartien die Reduktion der Assimilationsmasse. Damit beginnt aber ein verhängnisvolles Wechselspiel.

Auswirkungen zeigen sich auch in der geringer werdenden Mykorrhizafrequenz, ein Vorgang, der u.a. durch das Symbioseverhältnis begründet ist.

Diese angeführten - und wahrscheinlich noch andere - Faktoren führen zu einer Streßbelastung der Tanne mit den Folgen:

- a) die Nährstoff- und Wasseraufnahme wird entscheidend reduziert,
- b) der Stoffwechselprozeß wird herabgesetzt.

Hinzu kommt jetzt, daß stillgelegte und geschädigte Wurzeln Angriffspunkte für pathogene Mikroorganismen, wie parasitische Pilze, sind. In dem geschwächten Zustand ist die Tanne auch nicht mehr in der Lage, pilzwidrige Abwehrstoffe, wie Phenole und Harze, in ausreichendem Maße zu produzieren. Phytopathogene Pilze führen nun aber zu einer immer umfassenderen Wurzelfäule, zu einer weiteren permanenten Schwächung, und schließlich, Jahrzehnte später, zum Tode. Es sind also biotische Ursachen, die kausal primär das Tannen-'Sterben' bewirken.

R. Siepmann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz im Forst, Hann. Münden

Die Beziehung zwischen der Regeneration von Coniferenwurzeln
und deren Infektion durch Pilze im Boden

Fichten werden in Deutschland seit etwa 100 Jahren wegen der besseren Verwertbarkeit des Holzes auch auf ehemaligen Laubwaldstandorten angebaut. Bei der Fichte, besonders auf Kalkböden, und bei den übrigen Coniferen rufen über die Wurzeln eindringende Pilzparasiten eine Stammfäule hervor. - Die bisherige These, daß die Infektion der Coniferenwurzeln durch vom Wind übertragene Pilzsporen über die Stubben, Stubbenwurzeln vor sich geht, erfährt jetzt, vor allem durch im hiesigen Institut durchgeführte Arbeiten, eine Ergänzung: durch die Sporen im Boden werden die Wurzeln auch direkt infiziert. Dabei ergab sich eine Parallele zwischen der Wurzelregeneration und dem Pilzbefall.

In Fichtenbeständen wurden dünne Wurzeln durchtrennt und im Boden belassen. Ascomycetenhyphen waren nach 1 Jahr bei Ersatzwurzelbildung nur nahe den Schnittflächen, bei ausgebliebener Wurzelregeneration tiefer in die Wurzeln eingedrungen. Die geringere Wurzelregeneration auf Kalkböden deutet auf einen Zusammenhang mit dem auf diesen Böden hohen Fäulebefall hin. - Stammfäulepilze, wie *Fomes annosus*, *Resinicium bicolor*, waren vor allem in dicke, durchtrennte Fichtenwurzeln (ohne Regeneration), und hier besonders auf Kalkböden, eingewachsen.

Bei den jetzt in verstärktem Maße angebauten Douglasien ließ sich bei dicken Wurzeln der Zusammenhang zwischen Wurzelregeneration und Pilzbefall direkt nachweisen. Auf Sand-Lehmboden waren an den Durchtrennungsstellen meist Ersatzwurzeln oder Überwallungen zu beobachten; bei Wurzelregeneration bzw. Callusbildung waren nur nahe den Schnittflächen Ascomycetenhyphen zu beobachten. Bei Douglasien auf (trockenerem) Sandboden blieb die Wurzelregeneration dagegen aus; hier waren *Fomes annosus* und *Coniophora puteana* in die Wurzeln eingewachsen.

B.R. Stephan

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Großhansdorf

Prüfung fünfnadeliger Kiefernarten auf Resistenz gegen Blasenrost (Cronartium ribicola J.C. Fischer)

In einem internationalen Programm "Resistenz von Weymouthkiefern gegen Blasenrost" wurden 1975/76 insgesamt 76 Saatgutproben verschiedener Herkünfte von 17 fünfnadeligen Kiefernarten ausgesät. Die Anfälligkeit dieser Kiefern sollte in verschiedenen geographischen Regionen geprüft und etwaige Rassenunterschiede bei *C. ribicola* aufgedeckt werden.

Infektion. Im Oktober 1977 wurden 10.000 etwa 2-jährige Kiefern 14 Tage unter Folienabdeckung bei hoher Luftfeuchtigkeit infiziert. Hierzu wurden stark mit Teleuto- und Basidiosporen besetzte Blätter von *Ribes nigrum* L. über den Pflanzen auf Drahtgeflecht ausgelegt.

Krankheitsentwicklung. Nach etwa 3 Monaten erschienen auf den Kiefernadeln kleine gelbliche oder rötliche Flecken. Im Frühjahr 78 entwickelten sich an den Kieferntrieben Spermogonien. Ein Jahr später entstanden die ersten Äcidialager. Typische Befallssymptome äußerten sich weiterhin in verdickten Kurztrieben, verfärbten Rindenpartien, lokal verdickten Stämmchen mit krebsartigen Läsionen und durch Zwergwuchs. Ein Großteil der erkrankten Pflanzen ist bereits abgestorben.

Resistenzunterschiede. Bereits nach 2-3 Jahren zeigten sich deutliche Art- und Herkunftsunterschiede in der Blasenrostresistenz (Tabelle), die weitgehend mit bisherigen Erfahrungen übereinstimmen. So sind die eurasischen Arten deutlich resistenter als die nordamerikanischen. Auffallend ist in der eurasischen Gruppe der starke Befall bei *P. wallichiana*-Herkünften. Die hohe Blasenrostresistenz von *P. cembra* und *P. peuce* ist bekannt. Befallsraten bis über 90% weisen die nordamerikanischen Fünfnadler auf. Doch lassen die bisherigen Ergebnisse erkennen, daß die Selektion resistenter Einzelbäume und ihre kontrollierte Kreuzung zu Nachkommenschaften mit erhöhter Blasenrostresistenz führen kann (s. *P. lambertiana* und *P. monticola*, Tab.). Nachdem chemische Bekämpfung und Versuche zur Ausschaltung des Zwischenwirtes weitgehend erfolglos blieben, kann die Blasenrostkrankheit nur durch Resistenzzüchtung eingeschränkt werden.

Tabelle: Blasenrostbefall an 4- bis 5-jährigen Kiefern 2 1/2 Jahre nach künstlicher Infektion mit Cronartium ribicola (Stand Mai 1980).

Pinus-Arten	Anzahl der Herkünfte	Blasenrostbefall (%)	
		\bar{x} (Herkünfte) von - bis	\bar{x} (Arten)
<u>Eurasische Arten</u>			
<i>P. armandii</i> Franch.	2	0	0
<i>P. cembra</i> L.	1	-	0
<i>P. koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	3	15 - 44	29
<i>P. morrisonicola</i> Hayata	1	-	32
<i>P. parviflora</i> Sieb. et Zucc.	3	1 - 8	6
<i>P. peuce</i> Griseb.	6	0 - 33	22
<i>P. pumila</i> Regel	1	-	0
<i>P. sibirica</i> Du Tour	1	-	19
<i>P. wallichiana</i> A.B. Jacks.	5	28 - 72	52
	23	\bar{x} aus Herkunftsmitteln:	24
<u>Nordamerikanische Arten</u>			
<i>P. albicaulis</i> Engelm.	2	71 - 89	80
<i>P. aristata</i> Engelm.	4	27 - 100	54
<i>P. balfouriana</i> Grev. et Balf.	4	36 - 91	58
<i>P. flexilis</i> James	4	89 - 98	93
<i>P. lambertiana</i> Dougl.	6	63 - 95	87
R-Nachkommensch. +)	1	-	49
<i>P. monticola</i> Dougl.	6	80 - 99	94
R-Nachkommensch. +)	10	39 - 97	79
<i>P. strobiformis</i> Engelm.	4	75 - 89	84
<i>P. strobus</i> L.	8	69 - 89	79
Deutsche Herkünfte	4	60 - 88	71
	53	\bar{x} aus Herkunftsmitteln:	78
Gesamtversuch:	76	"	62

+) R-Nachkommensch. = F₁- bzw. F₂-Nachkommenschaften aus gelenkten Kreuzungen zwischen blasenrostresistenten Elternbäumen.

B.R. Stephan und H. Butin

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Großhansdorf
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Forst, Hann. Münden

Über das Auftreten von *Lachnellula rehmi* und *Crumenulopsis sororia* im Zusammenhang mit einer Krebskrankung an *Pinus contorta*

Seit 1976 wird in einer Versuchsanlage mit verschiedenen Herkünften der nordamerikanischen Drehkiefer (*Pinus contorta* Dougl. ex Loud.) im Forstamt Rendsburg (Schleswig-Holstein) eine krebsartige Erkrankung der Stämme beobachtet. An den Schadstellen konnten 2 miteinander vergesellschaftete Ascomycetenarten festgestellt werden: *Lachnellula rehmi* Ferd. et Jörg. und *Crumenulopsis sororia* (Karst.) Groves. Beide Pilzarten wurden hier erstmals für die Bundesrepublik Deutschland auf dieser Baumart nachgewiesen.

Schadbild. Erste Befallsymptome äußern sich durch Harzfluß, kleine Aufwölbungen am Stamm und Abheben von Rindenschildchen. Daraus entwickeln sich Nekrosen und krebsartige Wunden mit seitlichen Überwallungen. Das Holz zeigt an den Befallsstellen im Querschnitt Blau- und Braunverfärbungen. Krebswunden finden sich überwiegend an Astquirlen, doch gelegentlich auch an Internodien und Ästen. Etwa 60 % der im Jahr 1976 noch im Versuch stehenden 19-jährigen Bäume zeigten mehr oder weniger stark die beschriebenen Symptome. Zwischen den 9 geprüften Herkünften bestanden signifikante Befallsunterschiede. Die wüchsigen Küstenherkünfte waren offenbar weniger anfällig als die schwachwüchsigen Inland- und Gebirgsherkünfte.

Lachnellula rehmi hat auffällige, 0,8-1,3 mm große, gesellig wachsende Apothecien, die außen dicht mit weißen Haaren besetzt sind und im durchfeuchteten Zustand eine orange-gelb gefärbte Scheibe erkennen lassen. In den 38-42 x 4 μ m großen, zylindrischen, von fädigen Paraphysen umgebenen Asci werden 8 kugelförmige, farblose, 2,8-3,3 μ m große Ascosporen ausgebildet.

Mit 5 Pilzisolaten vorgenommene künstliche Inokulationen über Stammwunden führten innerhalb von 2 1/2 Jahren nicht zu den geschilderten Symptomen. Rückisolierungen verliefen negativ.

L. rehmi besaß demnach zumindest unter den gegebenen Versuchsbedingungen keine pathogenen Eigenschaften. Daher handelt es sich vermutlich um einen Schwächeparasiten oder Saprophyten.

Crumenulopsis sororia hat ebenfalls schüsselförmige, offene, büschelig aus der Rinde hervorbrechende und 0,8-1,8 mm große Fruchtkörper. Diese sind von schwarzen Haaren bedeckt und haben eine blaß-graue Scheibe, so daß sie oft erst bei intensiver Nachsuche entdeckt werden. Die 80-110 x 11 μ m großen, von fädigen Paraphysen umgebenen Asci enthalten 8 rauchfarbene, zunächst einzellige, später bis zu vierzellige, ellipsoidische, 17-23 x 5-6 μ m große Ascosporen. Der Pilz ist leicht an seiner Nebenfruchtform (*Digitosporium piniphilum* Gremmen) zu erkennen, die sich durch schwarze 0,5-0,8 mm große, kugelige Pyknidien und farblose bis schwach olivfarbene, 20-45 μ m große, fingerförmige Pykno-sporen auszeichnet.

Crumenulopsis sororia ist als bedeutender Krankheitserreger von mehreren Wirtsbaumarten in verschiedenen Ländern seit langem bekannt. Es läßt sich folgern, daß der Pilz die hier beschriebenen krebsartigen Rindenschäden verursacht hat. Da sich *C. sororia* auch in unserem Gebiet weiter ausbreiten kann und insbesondere die Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold) zu den gefährdeten Baumarten gehört, sollte auf das Auftreten des Pilzes und die durch ihn hervorgerufenen Symptome rechtzeitig geachtet werden.

Bekämpfung. Eine Bekämpfung der beschriebenen Erkrankung erscheint gegenwärtig noch nicht erforderlich. Erfahrungen über den Zeitpunkt einer Bekämpfung und die zu verwendenden chemischen Mittel liegen hier bisher nicht vor. Als vorbeugende Maßnahme ist die Auswahl wüchsiger und für den jeweiligen Standort geeigneter *Pinus contorta*-Herkünfte von besonderer Bedeutung.

Literatur. B.R. Stephan und H. Butin: Eur.J.For.Path. 10, 410-419 (1980).

F. P. Michels

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz,
Universität Hannover

Untersuchungen zur biologischen Schädlingsbekämpfung der gemei-
nen Kiefernbuschhornblattwespe, *Diprion pini* L. (Hym.: Diprio-
nidae) mit Kernpolyeder - Viren

Während für viele Diprioniden natürlich vorkommende Kernpolyeder-
Viren bekannt sind, wurden für *Diprion pini* bisher keine für eine
Bekämpfung geeigneten Pathogene gefunden. Daher wurden verschie-
dene Herkünfte von Kernpolyeder - Viren von *Neodiprion sertifer*,
N. lecontei, *N. taedae linearis* und *Diprion hercyniae* zu Kreuz-
infektionsversuchen gegenüber dem Wirt *D. pini* verwendet. Die Er-
gebnisse belegten eine hohe Mortalität der Larven (51% bis 81,4%)
im Vergleich zu den Kontrollen (0% bis 20%). In weiteren Versuchen
wurden geringe Dosierungen von Stressoren wie Kupfersulfat (0,06%)
und Eisensulfat (0,5%) allein oder im Gemisch mit Kernpolyeder -
Viren appliziert. Sowohl die Stressoren als auch die Kombination
von Stressoren und Kernpolyeder - Viren waren besonders wirksam.
Die Gesamtmortalität variierte zwischen 95% und 100% (Kontrolle
25%) und die Zeit bis zum Absterben von 50% der Larven (L_{t50}) war
wesentlich verkürzt.

Für die Ursachen der hohen Mortalitätsraten gibt es noch keine
eindeutigen Erklärungen. Der Verdacht auf eine Vermehrung der
wirtsfremden Polyeder im Wirt *D. pini* konnte nicht bestätigt wer-
den. Aus Bakterienausstrichen ließen sich jedoch aus dem Darm der
erkrankten Larven gram-negative Bakterien mit kurzen Stäbchen iso-
lieren und in Kultur nehmen. Diese wurden in den Konzentrationen
von 10^6 Sporen/ml bis 10^8 Sporen/ml allein oder im Gemisch mit
Kernpolyeder - Viren von *N. sertifer* bzw. *N. taedae linearis* in
einer Konzentration von 10^6 Polyedern/ml appliziert. Die Morta-
litätsrate variierte zwischen 50% bis 85% (Kontrolle 25%). Die
Zeitspanne bis zur Verpuppung der Larven war erheblich verlängert.

L. Gündel

Landespflanzenenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Schaderreger-Bekämpfung an Bäumen im urbanen Bereich

Honigtau und Schwärzepilze werden im Bereich von Straßen, Plätzen und Friedhöfen häufig beanstandet und Forderungen nach Bekämpfung der verursachenden Aphiden an den Bäumen geäußert. Dabei bereiten weniger die Wirksamkeit der hierfür gängigen Pflanzenbehandlungsmittel Probleme, sondern vielmehr die Ausbringung der Präparate. Um einen Wirkungsvergleich geeignet erscheinender Bekämpfungsverfahren zu ermitteln, wurden auf einem Friedhof in Mainz an ca. 25 m hohen bis etwa 100 Jahre alten Linden entsprechende Versuche durchgeführt.

Im Sprühverfahren wurde das Präparat Thiodan 35 flüssig (Endosulfan) mit Hilfe eines speziellen Anhängesprüngerätes appliziert. Dieses Insektizid ist auch in der eingesetzten 10-fachen Normalkonzentration nicht bienengefährlich. Metasystox R (Oxydemeton-methyl) wurde sowohl gegossen als auch mittels eines Injektionsverfahrens angewendet. Für das Gießverfahren wurden je Meter Baumhöhe 10 l einer 0,3 %igen Behandlungsflüssigkeit eingesetzt. Das Einschlagen der Injektionskapseln in den Stamm erfolgte in Augenhöhe (1 Patrone/15 cm Stammumfang) durch die Vertriebsfirma Wichmann, 6338 Hofheim/Ts. Nach dem Ausstreuen und Einhacken des Temik 10 G-Granulates (Aldicarb) in den Wurzelbereich der Bäume wurde diese Zone mit der analogen Wassermenge wie Metasystox R-Gießverfahren abgegossen.

Mit allen Bekämpfungsverfahren konnten die Blattläuse sicher bekämpft werden. Erfolgte die Behandlung über den Boden, stellte sich die volle Wirkung erst nach etwa 2 Wochen ein, während die Injektion direkt in die Leitungsbahnen den insektiziden Effekt bereits nach einigen Tagen zeigte.

RICHTLINIEN

H. Lyre

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

Ziel und Bedeutung der "Richtlinie für Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen mit Pflanzenbehandlungsmitteln der Biologischen Bundesanstalt"

Aufgrund des Pflanzenschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Oktober 1975 (BGBl I S. 2591; 1976 S. 1059), zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des PflSchG vom 16.6.1978 (BGBl I S. 749) wird die Zulassung nach Prüfung des Pflanzenbehandlungsmittels erteilt. Diese Prüfung erstreckt sich auf vielfältige Bereiche. Allgemein dienen die Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln

- der Unterrichtung von Antragsteller und Versuchsansteller über die Methoden durchzuführender Versuche,
- der Gleichbehandlung aller gleichartigen Fälle im Prüfverfahren mit dem Ziel, miteinander vergleichbare Versuchsberichte zu erhalten,
- der allgemeinen Information, wie die prüfende und zulassende Stelle für Pflanzenbehandlungsmittel ihren Ermessensspielraum bei der Prüfung auszufüllen gedenkt.

Die Richtlinien, denen der Charakter von Verwaltungsvorschriften zukommt, dienen somit zugleich der Rechtssicherheit und Rechtsklarheit, indem sie ein genau geregeltes Prüfungsverfahren vorschreiben.

Dieses Allgemeine gilt auch für die "Richtlinie für Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen mit Pflanzenbehandlungsmitteln".

Beabsichtigt der Versuchsansteller Aussagen über Fehlergrenzen der Maßzahlen, über Signifikanzverhältnisse oder über mögliche Risiken der Voraussage zu erhalten, dann sind biometrische Methoden anzuwenden. Die Anwendung dieser Methoden basiert auf verschiedenen Voraussetzungen, die durch die Planung einer geeigneten Versuchsanlage und die sachgerechte Durchführung des Versuches zu sichern sind. Denjenigen, die die Einzelrichtlinien für die Prüfung auf Wirksamkeit erstellen, wie sie ab Reihe 4

in der Richtlinien-Sammlung der Biologischen Bundesanstalt beschrieben sind, will die Richtlinie in erster Linie eine überschaubare Anzahl von Routineverfahren zur Auswahl an die Hand geben. Damit soll die Suche nach der "richtigen" Methode erleichtert werden. Neben den Ausführungen über zweckmäßige Versuchsanlagen und Anlageschemata in Teil 1 der Richtlinie kommt dem Kapitel Datenerhebung mit den Unterkapiteln Art der Daten, Beobachtungen zur Phytotoxizität und Erfassung der Schaderreger bzw. Zweckbestimmungen in Teil 2 der Richtlinie ganz besondere Bedeutung zu. Denn seit vielen Jahren wird im deutschen Pflanzenschutz für die Prüfung der Pflanzenbehandlungsmittel im Zulassungsverfahren die Beschränkung auf relativ wenige Methoden und die Vereinheitlichung gefordert. Es ist nun Sache derjenigen, die die Einzelrichtlinien für die Prüfung auf Wirksamkeit bearbeiten, diese Methoden soweit wie möglich auch zu akzeptieren. Nicht minder hohe Bedeutung kommt Teil 3 der Richtlinie zu, der die Auswertung des Einzelversuches, d. h. die numerischen Bearbeitungsverfahren von beobachteten Daten und die Interpretation der Rechenergebnisse behandelt. Dabei sind sich die Autoren sehr wohl der Problematik bewußt, mathematisch-statistische Verfahren für die Auswertung von Versuchen mit Pflanzenbehandlungsmitteln im Zulassungsverfahren "per Rezept" geben zu müssen. Nicht umsonst wurde und wird gerade um dieses Kapitel hart gerungen. Nachdem im letzten Jahrzehnt die Fortschritte der Biometrie am Pflanzenschutz-Versuchswesen in der Bundesrepublik Deutschland weitgehend vorbeigegangen sind, soll mit der Richtlinie wenigstens für die Versuche mit Pflanzenbehandlungsmitteln im Zulassungsverfahren - soweit deren Wirksamkeit in Rede steht - ein Nachholprozeß in Gang gesetzt werden. Eine solche Richtlinie gibt es sonst nirgendwo auf der Welt; sie ist einmalig. Sie ist aber auch nur ein Anfang und im Laufe der Jahre zu verbessern und zu erweitern.

J. O'sváth und H. Peil
Boehringer Ingelheim KG., Ingelheim

Art der Daten

Von Versuchsdaten wird erwartet, daß sie

1. repräsentativ für das bemusterte Gebiet sind,
2. ausschöpfend die Naturerscheinung beschreiben,
3. numerisch bearbeitbar sind und
4. einen Rückschluß auf die Naturerscheinung ermöglichen.

Zur Erfassung von Versuchsdaten werden folgende Gruppen von Skalenarten unterschieden:

Fundamentalskalen (Nominalskala, Rangskala, Intervallskala, Verhältnisskala).

Skalen abgeleiteter Größen, wie die von Summen und Differenzen, Anteilzahlen, verschiedenen Verhältniszahlen und Indexzahlen.

Wertskalen, die auf einer Bezugsskala (Prozentskala, Auszählung und Rangordnung) basieren.

Hinsichtlich der numerischen Bearbeitbarkeit der Fundamentalskalen sind charakteristische Lage-, Streuungs- und Abhängigkeitsmaße zulässig, und zwar

Skalenart	Nominal	Rang	Intervall	Verhältnis
Eigenschaft	Bestimmbarkeit der Gleichheit	Bestimmbarkeit der Reihenfolge	Bestimmbarkeit v. Intervallen	Bestimmbarkeit v. Proportionen
Lagemaß	Modalwert	Medianwert	Arithm. Mittel	Geometr. Mittel
Streuungsmaß	-	Spannweite	Standardabweichung	Variationskoeffizient
Abhängigkeitsmaß	Assoziationskoeffizient	Rangkorrelat.-Koeffizient	Korrelationskoeffizient und Bestimmtheitsmaß	

Abhängigkeitsanalysen (Häufigkeitsanalyse, Rangverfahren, Varianzanalyse, Regressions- und Korrelationsanalyse und Kovarianzanalyse) stellen an die Skalenart als Einfluß- bzw. Zielgröße besondere Anforderungen. Problematisch ist die numerische Bear-

beitbarkeit, wenn die Daten zu der Gruppe der abgeleiteten Größen gehören und nicht als Werte, die auf einer der Fundamentalskalen liegen, betrachtet werden können. Abgesehen von wenigen, auf gut modellierten Überlegungen ruhenden Fällen (wie z.B. den S-Kurven), lassen die Wertzahlen meistens eine numerische Bearbeitung mit nur niedrigem Niveau zu. In Richtlinie 3 wird vorgesehen, Varianzanalyse (VA) und multiplen Mittelwertsvergleich (MMV) mit den Mittelwerten aus Stichproben durchzuführen.

Die Auswahl der Skalenart hat großen Einfluß auf die Auswertungsmöglichkeiten. Andererseits muß darauf geachtet werden, daß die Naturerscheinung nicht hinter den Daten verloren geht. Weder der Beobachtungswert noch die daraus berechneten Kenngrößen dürfen an der Natur vorbeigehen, sondern müssen einen Rückschluß auf die Naturerscheinung ermöglichen. Von Seiten der Versuchsplanung her können mehrere Variablen ausgewählt werden, wenn der Datenkomplex zur ausschöpfenden Beschreibung des zu beobachtenden Phänomens notwendig ist; z.B. Häufigkeit befallener Objekte und Grad des Befalls. Der Aufwand an Beobachtungsarbeit wird bestimmt durch das angestrebte Ziel.

Zwar sieht Richtlinie 3, den praktischen Möglichkeiten entsprechend, die VA und den MMV überall dort vor, wo die Skalenart das zuläßt oder wo durch Transformation bzw. Indexbildung die Voraussetzungen geschaffen werden können. Die Anwendung darüberhinausgehender, nicht in Richtlinie 3 enthaltener Auswertungsmethoden wird jedoch ausdrücklich eingeräumt.

Literatur: J. O'sváth, H. Peil und H. Geidel:

Über das Messen und die Skalenarten im Pflanzenschutzversuchswesen; Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 192, 1979.

P. Schicke und J. O'sváth

Celamerck GmbH & Co. KG. und Boehringer Ingelheim KG., Ingelheim
Erfassen und Auswerten von Befallsdaten in den Richtlinien für
die amtliche Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln

In der Richtlinie 3 (RiLi) für die amtliche Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln ist als Auswertungsverfahren für die vorkommenden Skalenarten Varianzanalyse (VA) und multipler Mittelwertvergleich (MMV) nach DUNCAN vorgesehen, sofern die bekannten Voraussetzungen dieser Teste erfüllt bzw. durch Transformation der Urdaten oder Indexbildung hergestellt sind.

1. Meßwerte (Wiegewerte)

Ertragswerte werden direkt der VA und dem MMV unterworfen.

2. Zählwerte

Um Homogenität der Restvarianzen als Voraussetzung der VA sicherzustellen, werden Zählwerte vor der Verrechnung log-transformiert: $y' = \log (y + 1)$ (natürliche oder 10er Logarithmen).

3. Zählwerte vor und nach Behandlung

Starke Populationsveränderungen während der Versuchslaufzeit werden durch Ermittlung des Schädlingsbefalles vor und nach der Behandlung in den einzelnen Parzellen erfaßt. Die VA wird mit den Zählwerte-Quotienten (Q) aus den Werten "nach/vor" Behandlung gerechnet ($Q = B_N/B_V$). Q geht ohne weitere Transformation in die Rechnung ein. $Q < 1$ bedeutet verringerter, $Q > 1$ verstärkter Befall.

4. Schätzwerte

Werden die Erscheinungen durch Schätzen erfaßt, schreiben die z.Zt. gültigen Einzel -RiLi bei Pflanzenkrankheiten 11 verschiedene Notenzustufensysteme mit 17 unterschiedlichen Skalen vor. Bei Schädlingen werden vier, bei Unkrautbesatz dagegen einheitliche Notensysteme benutzt. In der neuen RiLi 3 wird eine Vereinheitlichung unter Anpassung an internationale Gepflogenheiten angestrebt. Wir unterscheiden "Schätzen in %" und "Schätzen in Klassen".

4.1 Schätzen des Befalls bzw. der Wirkung in Prozent

Der Anteil der flächig auftretenden Erscheinungen (Krankheitssymptome; Änderungen im Schädlingsbefall und Unkrautbesatz) wird mit einer Skala mit Stufen von 10% und womöglich weniger geschätzt.

Das geschieht am besten durch Sammeln von Stichprobenelementen, deren Umfang objektbezogen zu ermitteln ist. Zusätzlich ist eine Winkeltransformation der Parzellenmittelwerte $y' = \arcsin \sqrt{y/100}$ notwendig, um die Voraussetzungen für die VA und den MMV sicherzustellen.

Sind die Daten diskontinuierlich, was bei Erhebungen von nur einem Anteilswert je Parzelle häufig der Fall ist, oder handelt es sich bei der Schätzung um abhängige Werte (z.B. RiLi 13-... Herbizide), muß sich die Auswertung auf Mittelwerts- und Streuungsrechnung beschränken.

4.2 Schätzen des Befalls in Klassenwerten

Wenn sich die Phänomene des Krankheitsgeschehens oder Schädlingsbefalls in einem Syndrom verschiedener, sich ändernder Symptome ausdrücken, ist ein beschreibender Schlüssel mit Stufen für die zunehmende Schwere des Syndroms erforderlich. Der hierfür vorgesehene vierstufige Klassenschlüssel orientiert sich an folgenden Inhalten:

Stufe 1	gesund / nicht befallen / nicht beeinträchtigt
Stufe 2	schwach erkrankt / -befallen / -beeinträchtigt
Stufe 3	schwer erkrankt / -befallen / -beeinträchtigt
Stufe 4	dem Absterben nahe oder tote Pflanzen

Die Auswertung derartiger diskontinuierlicher Werte mittels VA wird durch Bildung von Parzellenmittelwerten ermöglicht, die als kontinuierliche Indexwerte in die Verrechnung eingehen.

5. Nachbearbeitung

Zwecks zusammenfassender und übersichtlicher Darstellung von Ergebnissen werden aus dem bereits statistisch analysierten Datenmaterial Relativzahlen und Wirkungsgrade errechnet. Die im MMV ermittelten Signifikanzzeichen können auf diese bezogen werden. In Versuchen mit Zählwerten vor und nach Behandlung berücksichtigt die Wirkungsgradberechnung nach HENDERSON und TILTON sowohl die Veränderung der Populationsdichte in Unbehandelt wie auch in Behandelt: $WG \% = (1 - Q_B / Q_U) \cdot 100$. Von dieser Formel wurden die Quotienten Q_B und Q_U bereits zur Auswertung mittels VA und MMV verwendet. Es bedeuten: B $\hat{=}$ Behandelt; U $\hat{=}$ Unbehandelt; V $\hat{=}$ vor Behandlung; N $\hat{=}$ nach Behandlung.

W. Haufe und W. Steudel

Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck und Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Nematologie, Münster/Westf.

Auswertung von geplanten Erhebungen, dargestellt an langjährigen Nematoden-Versuchen.

Zwischen den Erhebungen im angewandten Sinne - z.B. zur Ermittlung von Schadschwellen auf Grund bekannter Kriterien oder zur Schätzung von Ernteergebnissen - und den Versuchen mit Konstanz bzw. Orthogonalität der Prüfbedingungen für Prüfungskandidaten gibt es kontinuierliche Obergänge. Darunter fallen auch die geplanten Erhebungen, die einerseits den Charakter von Erhebungen haben, die andererseits aber wie Versuche geplant wurden und bei denen Aussagen angestrebt werden, wie man sie von Versuchen erwartet.

Am Beispiel der langjährigen Nematoden-Versuche in den Kreisen Grevenbroich-Neuß (1964 - 1978, 18 Betriebe mit je 3 Schlägen - verteilt auf 7 Orte) werden die Möglichkeiten und die Problematik solcher Untersuchungen dargestellt:

Bei der Auswahl der Betriebe und Schläge wurde eine stratifizierte Stichprobe aus dem Befallsgebiet gefordert. Auf jedem der ausgewählten Schläge wurden die Untersuchungsflächen kartographisch festgehalten, um in jedem Jahr die gleichen Teilstücke untersuchen zu können.

Das Probenahmeverfahren (je Untersuchungsfläche 10 zufallsgemäß aus 10 - 30 cm Tiefe mit zahlreichen Einstichen entnommene Bodenproben; von 20 m² der Probefläche wurden die Rüben gerodet) und die Untersuchungsmethode (je 300 ml jeder Probe, Seinhorst - Elutriator; Richtlinien BSA für Rübenuntersuchungen) waren über den gesamten Untersuchungszeitraum gleich. Neue Hilfskräfte wurden gründlich eingearbeitet, ehe sie bei den langfristigen Arbeiten beschäftigt wurden.

Die Bereinigung des Datenmaterial erfordert Sorgfalt und Verantwortung. Neben den Ausfällen durch Änderung der Besitzverhältnisse, Straßenbau usw. sowie Unvollständigkeit der Daten aus organisatorischen und technischen Ursachen mußten Werte auf Grund von Aufzeichnungen während der Vegetationszeit, der Ernte und Untersuchung oder auf Grund von Plausibilitätsprüfungen ausgeschlossen werden. Es erfolgte eine Rückführung auf einen orthogonalen Kern bei gezielten Fragestellungen und eine absolute Orthogonalisierung, wenn mehrere Fragen gleichzeitig geprüft werden mußten.

Um den Bedingungen eines Erhebungsmaterials gerecht zu werden oder weil es die Prüfungsfragen erforderten, wurden Aufgliederungen (Schichtungen in Jahre, Befallsgruppen, Fruchtarten, Fruchtfolgen, Ackerwertzahl usw.) vorgenommen. Die damit durchgeführten Auswertungen gelten jeweils nur für diese Aufgliederung und deren Ableitungen.

Die z.T. beträchtlichen Jahresschwankungen wurden durch die Transformation $y_{ij} = (x_{ij} - x_{.j}) + \bar{x}_{.}$ ausgeglichen. Neben den direkt ermittelten Werten fanden auch Rechengrößen - die im allgemeinen einen hohen Informationsgehalt besitzen - wie 'Eier + Larven je Zyste' und der 'Vermehrungsindex' Verwendung.

Als Verrechnungs- und Auswertungsverfahren wurden eingesetzt: Die Varianzanalyse (Einfachklassifikation, Blockversuch, zusammenfassende Verrechnung), die Korrelations- und Regressionsanalyse (liniärer und quadratischer Ansatz, multiple R.), die Häufigkeitsanalyse sowie vergleichende graphische Darstellungen.

Es wurden damit u.a. folgende Versuchsfragen bearbeitet:

- Befallswerte mit *H.schachtii* und die Leistungen der Zuckerrübe bei Anbau mit und ohne Temik
- Abhängigkeiten zu den Befallsgruppen
- kritische Befallszahl und Beurteilung des von *H.schachtii* verursachten Schadens.
- Populationsdynamik von *H.schachtii* unter Berücksichtigung von Folgekulturen, der unterschiedlichen Rotation des Rübenanbaus und der Abhängigkeit des Vermehrungsindex von der Jahreswitterung.

Wegen der Einzelheiten der Ergebnisse und ihrer Interpretation wird auf die angegebene Literatur verwiesen.

LITERATURVERZEICHNIS

W. Steudel, Rosmarin Thielemann und W. Haufe (1978):

Der Einfluß von Aldicarb auf die Vermehrung des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schmidt) und den Ertrag von Zuckerrüben in der Köln-Aachener Bucht.
Nematologica 24, 231 - 375

W. Haufe und W. Steudel, (1979):

Die Datenaufbereitung, Verrechnung und Auswertungen von neunjährigen Nematodenversuchen in landwirtschaftlichen Betrieben der Kölner Bucht. Vortrag Dt. Phytom. Ges., AK Biometrie und Versuchsmethodik, 1./2.3.1979, Fulda

W. Steudel, Rosmarin Thielemann und W. Haufe, (1981):

Untersuchungen zur Populationsdynamik des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schmidt) in der Kölner-Aachener Bucht. Mitt. aus der Biol. Bundesanstalt f. Land- und Forstw., Heft 199

H. Bleiholder und S. Behrendt

Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft,
Limburgerhof

Zur Auswertung von Ergebnissen aus Freilandversuchsserien mit Pflanzenbehandlungsmitteln

Die zusammenfassende Verrechnung einer Serie gleichartiger Versuche dient neben der Ermittlung repräsentativer Gesamtmittelwerte auch der Beurteilung von Behandlungen an unterschiedlichen Standorten. Neben einer Beurteilung der Hauptwirkungen ist das Aufdecken nicht klar erkennbarer Wechselwirkungen zwischen den Behandlungen und den Standorten besonders wichtig. Bei einer zusammenfassenden Verrechnung mehrfaktorieller Versuche werden dabei auch die Wechselwirkungen zwischen den Faktoren in Abhängigkeit zum Standort erfaßt. Biometrische Parameter ermöglichen dabei, das Datenmaterial einer Versuchsserie in homogene Gruppen aufzugliedern, um die Hauptwirkungen und Wechselwirkung exakter zu schätzen. Die so gewonnenen Ergebnisse dienen zur Aufstellung von neuen Hypothesen, die durch neu angelegte Versuche experimentell geprüft werden. Die bei Pflanzenschutzversuchen am häufigsten angewandte Methode zur Verrechnung einer Versuchsserie ist die Varianzanalyse. Auch ein Regressionsansatz (in der Literatur auch als "Ökoregression" bekannt) wird oft erwähnt. Multivariate Auswertungsverfahren, wie z. B. Clusteranalyse, Faktorenanalyse u.a. werden in Zukunft mehr Anwendung finden.

Der vorliegende Aufsatz soll mit Hilfe einer zweijährigen Versuchsserie folgende Punkte beantworten:

- Systematisches Vorgehen bei der zusammenfassenden Verrechnung einer Versuchsserie,
- Anwendung verschiedener biometrischer Verfahren,
- Interpretation der gewonnenen Parameter und
- Aufstellung weiterführender Hypothesen.

Das Beispiel stammt aus der Versuchsarbeit der BASF Aktiengesellschaft. Die Versuchsserie soll die Interaktion zwischen zwei Stickstoffdüngungsniveaus und 6 unterschiedlich intensiven PS-Maßnahmen an verschiedenen Standorten aufklären. Die Standorte der 1978 und 1979 durchgeführten Versuchsserie waren nicht identisch. Sie können als Zufallsstichprobe aufgefaßt werden, gehen aber als "fixer"

Effekt in die Auswertung ein.

Die routinemäßig durchgeführte zusammenfassende Varianzanalyse liefert einen Überblick über die standortbedingte Wechselwirkung. Sie gibt keine Auskunft über die daran beteiligten Standorte. Erst durch einen paarweisen Vergleich der Wechselwirkung zwischen zwei Standorten werden die Versuche in homogene Gruppen aufgegliedert. Für jede Gruppe von Versuchen wurde anschließend eine neue Varianzanalyse durchgeführt.

Neben der Anwendung der Varianzanalyse wird zur Aufgliederung des Datenmaterials auch ein Regressionsansatz gewählt. Als Abzisse wird der mittlere Ertrag eines Standortes aufgetragen; als Ordinate der Ertrag einer Behandlung an einem Standort. Dadurch können Wechselwirkungen höheren Grades auf einfache Art interpretiert und dargestellt werden.

Die aus der Regressionsanalyse gewonnenen biometrischen Parameter β_i und d_{ij}^2 sind geeignete Größen, um ein heterogenes Datenmaterial in homogene Gruppen aufzugliedern. Zusammenhänge innerhalb homogener Gruppen können aufgedeckt werden. Wie im vorliegenden Beispiel gezeigt wird, kommt es bei der Aufgliederung des Datenmaterials darauf an, zwischen den gebildeten Gruppen signifikante Wechselwirkungen zu haben. Innerhalb der einzelnen Gruppen sollten Wechselwirkungen nicht vorhanden sein.

Die zusammenfassende Auswertung der in 1978 und 1979 durchgeführten Versuchsserie zur Überprüfung der Wechselwirkung zwischen Stickstoffdüngung und unterschiedlich intensiven PS-Maßnahmen wies ein unterschiedliches Verhalten der einzelnen Behandlungskombinationen an den verschiedenen Standorten auf. Dadurch war eine Beurteilung der Mittelwerte der einzelnen Behandlungen über alle Standorte nicht möglich, da diese durch die vorhandene Wechselwirkung verfälscht wurden. Eine Aufgliederung der SQ-Werte der Wechselwirkung führte zu einer Gruppierung der Standorte anhand des Faktors N-Düngung. Weitergehende Auswertungen innerhalb der gebildeten Gruppen führten zu praxisnahen Aussagen.

H. Ehle und F. Riepert

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

EPPO-Richtlinien für die Prüfung der Wirksamkeit von Fungiziden
und Präparaten gegen tierische Schädlinge

Die "European and Mediterranean Plant Protection Organization" (EPPO) ist die erste internationale Pflanzenschutzorganisation, die sich mit der Erstellung von Richtlinien für die Prüfung von Fungiziden, Insektiziden und Akariziden auf Wirksamkeit und Phytotoxizität beschäftigt mit dem Ziel, die Prüfung der Mittel international zu standardisieren. Seit dem Jahre 1971 wird daher intensiv daran gearbeitet, den Richtlinien zwischen den Mitgliedsstaaten der EPPO abgestimmte Kriterien in bezug auf Anlage, Durchführung und Auswertung von Mittelprüfungsversuchen zugrunde zu legen, so daß Prüfung und Bewertung anhand einheitlicher Parameter erfolgen können. Auf diese Weise sollen bei derartigen Prüfungen vergleichbare Ergebnisse erzielt werden, die für die Beurteilung der Mittelwirkung für alle EPPO-Mitgliedsstaaten akzeptabel sind. Insofern ist die Erstellung dieser Richtlinien auch als ein Beitrag zur Vermeidung von Doppelarbeit zu werten. Darüber hinaus ist vorgesehen, daß zu gegebener Zeit die Verwendung der EPPO-Richtlinien für die EG-Mitgliedsstaaten bindend werden soll.

Bisher sind bereits 25 EPPO-Fungizid-, Insektizid- und Akarizid-Richtlinien für Wirksamkeitsprüfungen gegen wirtschaftlich wichtige Schadorganismen (z.B. Apfel- und Birnenschorf, Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln, Blattläuse an Kartoffeln, Kartoffel- und Rübennematoden) veröffentlicht worden. Zahlreiche weitere Richtlinien werden demnächst publiziert. Die Erstellung neuer Richtlinien wird von der EPPO fortgesetzt.

H. Lyre

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

EPPO-Guidelines for the Biological Evaluation of Herbicides

Im Jahre 1978 ist auf Basis einer Übereinkunft zwischen EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) und EWRS (European Weed Research Society) die Arbeitsgruppe "EPPO/EWRS Joint Panel for the Biological Evaluation of Herbicides" gegründet worden mit dem Ziel, administrative und wissenschaftliche Fragen im Zusammenhang mit der Prüfung, Zulassung und Anwendung von Herbiziden gemeinsam zu bearbeiten. Zweifellos kann von einer solchen Zusammenarbeit ein besonders günstiges Ergebnis erwartet werden; denn die EPPO als von europäischen Regierungen getragene "Autorität" und die EWRS als wissenschaftliche Organisation müßten Ergebnisse erarbeiten können, die sowohl in administrativer als auch in wissenschaftlicher Hinsicht von vielen Ländern akzeptabel sein sollten. Personell ist die Gruppe aus zwölf Mitgliedern (sechs EPPO und sechs EWRS, davon zwei von Pflanzenschutzmittelherstellern) zusammengesetzt. Inzwischen haben sieben Sitzungen stattgefunden.

Für die Arbeitsgruppe ist als Aufgabe mit höchster Priorität die Erstellung von Richtlinien für die biologische Bewertung von Herbiziden gesetzt. Es war unser Bestreben, daß die in den letzten 10-15 Jahren in der Bundesrepublik Deutschland erarbeiteten Richtlinien für die Prüfung von Herbiziden, wie sie in Reihe 13 der Richtlinien-Sammlung der Biologischen Bundesanstalt beschrieben sind, von dieser Arbeitsgruppe akzeptiert würden. Dies gelang jedoch nicht. Vielmehr wurden zunächst allgemeine Grundsätze "Background to the Preparation of Guidelines for the Biological Evaluation of Herbicides" erarbeitet. Nunmehr jedoch sind die Entwürfe von vier Richtlinien für die Prüfung von Herbiziden (in Zucker- und Futterrüben, Mais, Brassica-Ölfrüchten, Kartoffeln) fertiggestellt. Gegenüber den bisherigen Richtlinien in der Bundesrepublik unterscheiden sie sich im wesentlichen nur in einem Punkt: es sind getrennte Versuchsanstellungen hinsichtlich Unkrautwirkung (efficacy in weed control) und Selektivität (selectivity to crop) vorgesehen. Dies wird auch in weiteren Richtlinien vorgesehen werden.

Es ist zu erwarten, daß die Richtlinien zu gegebener Zeit von der Europäischen Gemeinschaft (EG) im Rahmen der "Richtlinie des Rates über das Inverkehrbringen von EWG-zugelassenen Pflanzenschutzmitteln" verwendet werden.

PHYSIOLOGIE

F. Schönbeck

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Beeinflussung unspezifischer Krankheitsresistenz durch Mikroorganismen

Die Krankheitsresistenz einer Pflanze ist auch bei unveränderter genetischer Basis keine starre Größe, sie ist vielmehr elastisch und manipulierbar, weil jede Pflanze über eine natürliche Abwehrbereitschaft verfügt, die häufig latent oder in ungenügendem Ausmaß vorhanden ist, die aber geweckt und aktiviert werden kann. Verschiedene Mikroorganismen bilden Stoffe - Induktoren genannt - die, ohne selbst toxisch zu sein, eine Erhöhung der Resistenz in Pflanzen bewirken können. Die gefundenen Induktoren führen zu einer unspezifischen Aktivierung von Resistenzmechanismen gegenüber Rost-, Echten und falschen Mehлтаupilzen. Auch unter praktischen Anbaubedingungen sind die Induktoren wirksam.

H. von Alten

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Bedeutung induzierbarer Resistenz für das Wirt-Parasit-Verhältnis bei Rost und Mehltau

Es ist möglich, in Pflanzen Resistenz gegen fast alle Krankheitserreger zu induzieren. Die dazu erforderlichen Maßnahmen sind unterschiedlicher Natur. Uns gelang es, mit Stoffwechselprodukten aus Mikroorganismen die Resistenz gegen obligat biotrophe Pilze zu erhöhen. Das Induktionsprinzip ist unspezifisch in Bezug auf die Pflanzensystematik. Die ausschließliche Abhängigkeit des Induktionserfolges von der Ernährungsweise des Pathogens weist darauf hin, daß das Nichtzustandekommen eines Wirt-Parasit-Verhältnisses bei obligat biotrophen Pilzen durch die besondere Art dieser Beziehung bedingt ist. Es ist den Erregern möglich, ungehindert in induziert-resistente Pflanzen einzudringen. Erst die Bildung von Haustorien wird behindert. Diese Blockierung führt sogar zur Beendigung der Entwicklung eines Erregers, der schon im Gewebe etabliert ist. Die Resistenzinduktion hat nicht allein Veränderungen in der Pflanze zur Folge, sondern beeinträchtigt auch die Beeinflussung des Wirtes. Neben der Zahl der erfolgreichen Infektionen wird auch die Fruktifikation des Pilzes reduziert. Sporulation und vor allem die Infektiosität der Sporen nehmen ab. Die epidemiologischen Konsequenzen dieser Tatsache werden diskutiert. Zur Erklärung des Phänomens der Resistenzinduktion durch Stoffwechselprodukte wurden histologische und physiologische Untersuchungen durchgeführt. Die bisher festgestellten Veränderungen in Stoffwechsel und Morphologie der Pflanze reichen nicht aus, um induzierte Resistenz auf einen einfachen Mechanismus zurückzuführen.

B.K. Hwang, W.-D. Ibenthal und R. Heitefuss
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der
Georg-August-Universität, Göttingen

Untersuchungen zur physiologischen Charakterisierung der
Altersresistenz von Sommergerste gegenüber Erysiphe graminis
f.sp. hordei

Von Hwang (1981) konnte gezeigt werden, daß bei mehreren Sommergersten im Laufe der Ontogenese eine zunehmende Resistenz gegenüber dem Echten Mehltau auftritt. In Form einer Altersresistenz ist dies bei den Sorten Villa und Asse besonders deutlich ausgeprägt.

Am Beispiel der Sorten Peruvian (anfällig) und Asse (altersresistent) wird hier aufgezeigt, inwieweit sich diese beiden Sorten stoffwechselphysiologisch im befallsfreien und im infizierten Zustand unterscheiden. Mit Hilfe unterschiedlicher Inoculumdichten konnten trotz Veränderung der Resistenz der Blätter im Laufe der Ontogenese gleiche Befallsdichten auf beiden Sorten erzeugt werden.

Stoffwechsel- und Transportaktivitäten beider Sorten wurden nach ^{14}C -Markierung des Gesamtprozesses, einzelner Blätter oder der Wurzeln ermittelt.

Im befallsfreien Zustand unterscheiden sich Peruvian und Asse nicht im Gehalt an äthanolwasserlöslicher ^{14}C -Radioaktivität in allen untersuchten Organen. Eine Ausnahme deutete sich für das 4. Blatt an.

Wurden beide Sorten im teilweise infizierten Zustand (1. bzw. 1.+2. bzw. 1.+2.+3. Blatt inokuliert) verglichen, so zeigte Asse jeweils eine höhere ^{14}C -Incorporation in die äthanolwasserlösliche Fraktion als Peruvian. Dies gilt besonders für das vierte Blatt bei den beiden erstgenannten Infektionsintensitäten.

Nach ^{14}C -Markierung einzelner Blätter wurde neben der löslichen auch die äthanolwasserunlösliche ^{14}C -Fraktion bestimmt. Die Sorten unterscheiden sich in Hinsicht auf beide Parameter im gesunden Zustand nicht. Wurden infizierte Pflanzen (1.+2.+3. Blatt inokuliert) im 4-Blattstadium über das 3.

Blatt mit $^{14}\text{CO}_2$ begast, so geht die in der löslichen Fraktion des 3. Blattes wiedergefundene Radioaktivität in Peruvian auf 20%, in Asse jedoch nur auf 60% der nicht infizierten Kontrollen zurück. In der unlöslichen Fraktion sind die Unterschiede zwischen den Sorten noch deutlicher. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die infizierte Asse nicht von der gesunden Asse. Im Stengel findet sich in beiden Sorten infolge der Infektion die lösliche wie auch gebundene Radioaktivität im verminderten Ausmaß wieder; Peruvian ist wiederum deutlich stärker beeinflusst als Asse.

Nach Fütterung von $^{14}\text{CO}_2$ über das befallsfreie 4. Blatt reagieren beide Sorten mit verminderten ^{14}C -Einbauraten in die lösliche wie auch in die unlösliche Fraktion im 4. Blatt infolge der Infektion der unteren Blätter. Lösliche und gebundene Radioaktivität im Stengel belaufen sich in Peruvian jedoch auf einem deutlich höheren Niveau als in der Sorte Asse.

Durch Markierung mit $\text{Na}_2^{14}\text{CO}_3$ nicht infizierter Pflanzen über die Wurzeln wurde deutlich, daß Asse eine stärkere Aktivität der löslichen Fraktion im Blatt und den Wurzeln aufweist als Peruvian. Keine Unterschiede zwischen den Sorten liegen in Hinsicht auf die gebundene Radioaktivität vor. Bei Mehltreuefall reagiert die Sorte Asse mit einer geringeren Beeinflussung der Gesamtaufnahme und einer deutlich erhöhten Radioaktivität in beiden Fraktionen des Blattes, während im Stengel und in den Wurzeln die Radioaktivität in beiden Fraktionen für die zwei Sorten gleichermaßen stark unter das Kontrollniveau absinkt.

Die Ergebnisse zeigen, daß sich die Gerstensorten Peruvian und Asse besonders nach Mehltreueinfektion trotz gleicher Infektionsdichte stoffwechselfähig stark unterscheiden. Die altersresistente Sorte Asse reagiert mit einer geringeren Beeinflussung der Photosyntheseaktivität, des Translokationsverhaltens von Assimilaten und der Aufnahme von Carbonat über die Wurzeln. Dieses Stoffwechselverhalten könnte ausschlaggebend sein für die verminderte Mehltreueentwicklung und die damit verbunden geringere Beeinflussung der Ertragsbildung der Sorte Asse im Vergleich zur anfälligeren Sorte Peruvian.

F. Ebrahim-Nesbat und H.H. Hoppe

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

Cytologische Untersuchungen zur Entwicklung des Bohnenrostes
(Uromyces phaseoli) in Bohnenblättern nach Resistenzinduktion

Aus den gereinigten Zellwänden der Uredosporenschläuche des Bohnenrostes (*Uromyces phaseoli*) wurden durch Autoklavieren hochpolymere Glucane (Elicitoren) isoliert. Durch Infiltration der Elicitoren in die Interzellularen der Primärblätter einer anfälligen Bohnensorte wurde eine Resistenzreaktion und eine Anreicherung von Phytoalexinen ausgelöst. Da beide Effekte 2 Tage nach der Infiltration der Elicitoren sichtbar wurden, könnte die Anreicherung der Phytoalexine für die Resistenzinduktion verantwortlich sein. Durch licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen wurde versucht zu klären, ob strukturelle Veränderungen im elicitorbehandelten Gewebe auftreten und auf welche Weise der Pilz im behandelten Gewebe abgewehrt wird. Die Infiltration der Elicitoren in das Gewebe führte auch ohne Infektion in einigen Gewebebezirken zu Schädigungen der Chloroplasten und anderer Membranstrukturen der Zelle. Nach der Resistenzinduktion durch die Elicitorbehandlung blieben die Keimung der Uredosporen und die Appressorienbildung auf der Blattoberfläche unbeeinflusst. Im behandelten Gewebe wurden zahlreiche stark geschädigte oder zerstörte substomatäre Vesikel nachgewiesen. Daneben traten unveränderte Vesikel und interzelluläre Hyphen des Pilzes auf. An den Kontaktstellen zwischen Wirt und Parasit kam es im elicitorbehandelten Gewebe zwischen Plasmalemma und Zellwand der Wirtszellen zur Ablagerung elektronendichten Materials. Haustorien wurden im behandelten Gewebe nicht nachgewiesen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß nach einer Resistenzinduktion durch Elicitoren neben der direkten fungitoxischen Wirkung der Phytoalexine auf den Pilz weitere Resistenzmechanismen der Pflanze wirksam werden. Die Pflanze versucht, den Pilz durch Ablagerungen abzugrenzen. Da ähnliche Beobachtungen bei Rostpilzen nach dem Einsatz systemischer Fungizide gemacht wurden, könnte die Abgrenzungsreaktion unspezifisch durch den geschädigten Pilz ausgelöst werden.

E.F.Elstner

Institut für Botanik und Mikrobiologie, Biochemisches Labor

Technische Universität München, 8000 München 2, Arcisstrasse 21

Die Bedeutung der Äthylen - und Äthanbestimmung für die
Fungizid - und Resistenzforschung

Die Bestimmung der Äthylen - und/oder Äthanbildung in ganzen Pflanzen, Pflanzenteilen oder isolierten Zellorganellen kann als Indikator für verschiedene entwicklungsphysiologische oder pathologische Prozesse herangezogen werden. Dazu einige Beispiele:

- 1) Die Wirksamkeit von Fungiziden die zur Samenbeizung (z.B. von Gerste gegen die Streifenkrankheit) verwendet werden, kann anhand der Unterdrückung der Äthylenreaktion infizierter Gerstensamen 7 - 14 Tage nach Keimungsbeginn erkannt und quantifiziert werden. Eine Unterscheidung von Hg - haltigen und Hg - freien Fungiziden ist dabei möglich.
- 2) Das Fungizid Thiabendazol hat möglicherweise neben seiner fungiziden Wirkung auch einen " präservativen " Effekt auf lagernde Wurzeln und Knollen indem es (nach Verwundung bei der mechanischen Ernte !) die Wasserpermeabilität des Periderms (Kartoffel) einschränkt und den " heilenden " Wundmetabolismus (Fettsäureperoxidation) in hormonartiger Weise stimuliert. Dies wird u.a. durch eine erhöhte Äthanbildung in Kartoffelscheiben (und Zuckerrübenscheiben) nach Thiabendazolbehandlung messbar.
- 3) Das Eindringen von Pilzsporen - Keimschläuchen durch die Stomata von befallenen Wirtsblättern als auch nekrotische Prozesse im Zusammenhang mit hypersensitiven Reaktionen werden von einer Äthylenbildung begleitet. Die Auslösung dieser Reaktion durch Zellwandpräparate aus Keimschläuchen (" Elicitoren ") kann als Kriterium für mehr oder weniger ausgeprägte Resistenz herangezogen werden.

Marion May-Hacker und F. Großmann

Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, Stuttgart

Indirekte Verfahren zur Beurteilung der Stengelfäule-
Resistenz des Maises

Die Stengelfäule-Resistenz, die wesentlich zur Standfestigkeit der Maispflanzen beiträgt, ist eine wichtige Komponente der Ertrags-sicherheit, vor allem bei frühreifen Sorten. Stengelfäule-resistente Maistypen sind jedoch nicht in jedem Jahr mit Sicherheit von den anfälligen Formen zu unterscheiden, da das Auftreten des natürlichen Befalls sehr stark schwankt. Für den Züchter ist es aber wichtig, kontinuierlich jedes Jahr die resistenten Maistypen zu erkennen. Deshalb wurde nach zusätzlichen Möglichkeiten zur Beurteilung der Stengelfäule-Resistenz gesucht.

Die Versuche wurden 1977-1979 hauptsächlich in Hohenheim durchgeführt. Das Pflanzenmaterial bestand aus 25 Mais-Experimentalhybriden, deren Elternlinien und vier Standardsorten.

Die Erprobung zweier Methoden zur künstlichen Infektion verlief in den drei Versuchsjahren negativ.

Pflanzenmerkmale wie Markdichte, Markabsterberate, Verholzung, Zucker- und Hemmstoffgehalt des Maisstengels wurden auf ihre Brauchbarkeit als indirekte Selektionskriterien geprüft. Nur zwei der genannten Merkmale zeigten nach dreijährigen Untersuchungen eine deutliche Korrelation mit dem Stengelfäulebefall: die Markabsterberate und der Zuckergehalt des Stengels.

Die signifikanten Beziehungen zwischen Markabsterberate und Stengelfäule 1977 und 1978 in Hohenheim und 1979 an drei anderen Versuchsorten, sowohl für die Hybriden als auch für die Inzuchtlinien, deuten darauf hin, daß die Markabsterberate zur indirekten Beurteilung der Stengelfäule-Anfälligkeit bzw. -Resistenz herangezogen werden kann.

Auch zwischen refraktometrisch ermitteltem Zuckergehalt des Maisstengels und der Stengelfäule traten, allerdings nur für die Hybriden, signifikante Korrelationen auf. Ob diese allerdings eng genug sind, um für die praktische Züchtungsarbeit verwertet werden zu können, muß zunächst dahingestellt bleiben.

H. Drobny

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München
Freising - Weihenstephan

Die Rolle des Calciums in der Prädisposition von
Phaseolus vulgaris gegen Colletotrichum lindemuthianum

An der mittel anfälligen Sorten/Rassen-Kombination Titan/ κ konnten über Erhöhung der N- und K-Versorgung qualitative Prädispositionserhöhungen gezeigt werden. Diese waren nicht mit dem ernährungsbedingt veränderten Gehalt an organischen Inhaltsstoffen korreliert. Die Nährstoffansprüche des Parasiten in axenischer Kultur waren ebenso unspezifisch.

Durch verschiedene Versuche konnte eine negative Korrelation zwischen dem Ca-Gehalt des Wirtes und dessen Anfälligkeit aufgezeigt werden. Die Kationen K^+ und NH_4^+ wirken offensichtlich antagonistisch auf die Ca-Aufnahme und führen bei höheren Konzentrationen zu stärkerer Anfälligkeit. NO_3^- hat keinen Einfluß. Der Ca-Gehalt älterer Blätter scheint auch Ursache für die Erscheinung der Altersresistenz in diesem System zu sein. Unter den Versuchsbedingungen lag der optimale Ca-Gehalt (geringste Anfälligkeit) der Primärblätter bzw. des 3. Blattes bei 35 bzw. 25 mg Ca/g TS, höhere Gehalte führten zu keiner weiteren Befallsreduktion.

Ein kausaler Zusammenhang zwischen Ca-Gehalt und Prädisposition existiert wahrscheinlich über die Pektin-Substanzen der Pflanze, deren von Ca abhängige Stabilität die intrazelluläre Ausbreitung des Pilzes im Gewebe beeinflussen kann. So stand der Anteil an gebundenem Ca (Ca-Pektat) im Blattaderngewebe in umgekehrtem Verhältnis zur Anfälligkeit. Das mittel anfällige Blattaderngewebe war schwerer durch Pektinasen mazerierbar als das stark anfällige. Die pektolytische Aktivität (hydrolytisch) von Kulturfiltraten des Pilzes war bedeutend höher nach Wachstum auf Pektin als nach Wachstum auf Pektin + Pektat oder Pektat. Ca-Zusatz zum Kulturmedium oder zum Reaktionsgemisch (Aktivitätstest) verringerte die Aktivität. Hohe Ca-Gehalte könnten somit das Wirtsgewebe gegenüber einem pektolytischen Angriff stabilisieren als auch die Bildung oder Aktivität pektolytischer Enzyme beeinträchtigen.

G. Hänbler, M. Hermanns und H.-J. Reisener
Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie) RWTH Aachen,
Aachen

Parasitierung der Uredosporen von *Puccinia graminis* var. *tritici*
durch *Verticillium lecanii*

Verticillium lecanii (Zimm.) Viégas ist als Hyperparasit u.a. auf Uredosporen verschiedener Rostarten beschrieben. Genauere Kenntnisse über die Interaktion dieses Hyperparasiten mit Uredosporen von *Puccinia graminis* var. *tritici* Eriks. & Henn. liegen jedoch nicht vor; sie sollen durch unsere Untersuchungen geliefert werden.

Wurden rost-infizierte Weizenblätter nach dem Aufsprühen einer Konidiensuspension (10^6 /ml) von *V. lecanii* bei 20 °C und 95-100 % r.F. gehalten, so waren die Uredosori bereits nach 24 Std. von Hyphen des Hyperparasiten bedeckt. Schon lichtmikroskopisch ließ sich zu diesem Zeitpunkt erkennen, daß die Hyphen sowohl durch die Keimporen der Sporen als auch durch die intakte Sporenwand in die Sporen einzudringen vermögen. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, daß der Pilz auf der Sporenoberfläche zunächst ein Appressorium ausbildete, von dem sich eine dünne Penetrationshyphe durch die Sporenwand senkte. Im Sporennieren nahmen die Hyphen wieder ihren ursprünglichen Durchmesser an und hatten bereits am 3. Tag nach der Infektion die Sporen durchwuchert; der Sporenhalt war völlig aufgelöst. Sporenwände in Nachbarschaft der Hyphen von *V. lecanii* zeigten Schädigungen, wie sie nur durch Einwirkungen lytischer Enzyme des Hyperparasiten erklärbar waren. Vergleichbare Symptome traten auch an Sporen auf, die mit zellfreiem Kulturfiltrat von *V. lecanii* behandelt wurden. Das der Spore aufgelagerte Deckhäutchen - es konnte erstmals als dreischichtige Struktur erkannt werden - und die Sporenstacheln überstanden zunächst den enzymatischen Abbau, zeigten aber mit verlängerter Inkubationszeit zunehmend Degenerationserscheinungen. Das Auskeimen der Uredosporen war in Gegenwart von *V. lecanii* stark reduziert. Keimschläuche wurden vom Hyperparasiten nicht befallen, wohl aber in ihrer Wuchsform beeinträchtigt.

G. Deml und F. Oberwinkler

Institut für Biologie I, Lehrstuhl Spezielle Botanik,
Universität Tübingen

Kultivierung und Charakterisierung von Rostpilzen (Uredinales)
in vitro

Unter den pflanzenpathogenen Pilzen gelten die Uredinales als das klassische Beispiel obligater Parasiten. Man kann eine Anzahl von Gründen anführen, warum die *in vitro* Kultivierung dieser Pilze besonders interessant ist. Betrachtet man jedoch die verfügbaren Literaturangaben, muß man feststellen, daß die Zahl der erzielten Erfolge gering ist und sie meist mit relativ hohem Aufwand verbunden waren.

Seit längerer Zeit beschäftigen wir uns mit der Kultivierung von Basidiomyceten. Dabei hat sich für viele Heterobasidiomyceten gezeigt, daß sie im Laufe ihrer Ontogenie eine saprophytische Hefephase durchlaufen. Zumindest theoretisch läßt sich daher auch für die Rostpilze eine ontogenetische Hefephase postulieren. Da das Knospungswachstum der Heterobasidiomyceten in der saprophytischen und meist monokaryotischen Ontogeniestufe auftritt, sollte die Hefephase der Uredinales ebenfalls im monokaryotischen Abschnitt des Entwicklungsganges vorkommen. Als Ausgangsstadien für die Kultivierungsversuche bieten sich daher die Pyknosporen an. Tatsächlich gibt es in der älteren Literatur, z. B. bei Plowright, Hinweise auf Hefewachstum bei Rostpilzen. Da jedoch andere Autoren, wie de Bary, vergeblich versuchten diese Befunde nachzuvollziehen, sind diese Angaben immer wieder bezweifelt worden.

Für unsere Kultivierungsversuche haben wir *Endophyllum sempervivi* auf *Sempervivum tectorum*, *Coleosporium tussilaginis* auf *Pinus sylvestris* und *Puccinia violae* auf *Viola sylvestris* ausgewählt.

Methode und Ergebnisse

Nach der Oberflächensterilisation der frischgesammelten und mit den Parasiten befallenen Wirtspflanzen wurden für die Keimungsversuche einzelne Pyknidien entnommen. Diese wurden sodann unter

sterilen Bedingungen geöffnet und die Pyknosporen mittels Verdünnungsstrich auf Petrischalen mit Wasseragar, Komplexmedien oder Medien definierter Zusammensetzung verteilt. Die Inkubation erfolgte bei unterschiedlichen Temperaturen und verschiedenen Beleuchtungsbedingungen.

Nur die auf Wasseragar angesetzten und bei 10°C gehaltenen Pyknosporen begannen nach einem Tag zu keimen. Ohne Einfluß auf das Keimungsverhalten blieben die Beleuchtungsbedingungen.

Die Keimung der Pyknosporen entspricht der Knospung von Hefen. Während die zweite Tochterzelle von der Pyknospore abgeschnürt wird, beginnt die erste Tochterzelle ihrerseits zu knospen. Aus einer Pyknospore entsteht auf diese Weise innerhalb weniger Tage eine Kolonie von Hefezellen. Die Isolierung wurde mehrfach wiederholt und ergab für alle drei Rostpilz-Arten übereinstimmende Ergebnisse.

Nach den klassischen Methoden der Bestimmung von Hefen wurden die Stämme charakterisiert. Die verschiedenen Isolate der einzelnen Arten stimmen in ihrer Substratverwertung weitestgehend überein. In den Tests mit taxonomischer Relevanz, wie z. B. der Harnstoffspaltung und dem DBB-Test, zeigen sich eindeutig die positiven Reaktionen der Basidiomyceten. Da die Verwertung der verschiedenen Kohlenstoff- und Stickstoffquellen wohl nur diagnostischen Wert besitzt, ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt, bei der geringen Zahl von untersuchten Arten, verfrüht, diese Ergebnisse zu interpretieren. Doch könnten die Befunde für die Unterscheidung jener Rostpilz-Arten bedeutungsvoll sein, die ihre haploide Ontogeniephase auf ein und demselben Wirt durchlaufen.

J. Müller und U. Wyss

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

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität
Hannover

Entwicklung des Zysten-nematoden *Heterodera schachtii* (Farbfilm)

Der Film zeigt den Entwicklungszyklus des zystenbildenden Nematoden *Heterodera schachtii* und die mit dem Parasitismus verbundene Reaktion des pflanzlichen Gewebes. Zunächst wird ein Schadbild an Zuckerrüben im Feld gezeigt und anschließend die Entwicklung des Parasiten an Sämlingswurzeln von Kaps (*Brassica napus*) in steriler Agarkultur.

Die Aufnahmen konzentrieren sich auf das Eindringen der noch beweglichen Infektionslarve in die Wurzel sowie auf Wachstums- und Häutungsvorgänge bei den folgenden sedentären Stadien. Die Nematoden entziehen ihre Nahrung aus einem hoch spezialisierten Zellverband, dessen Struktur und Funktion dargestellt und erklärt werden. Auffällig beim Wachstum sind bisher noch unerkannt gebliebene, rhythmische Schwellungen und Schrumpfungen des Körpers, die nur in den Abschnitten der Entwicklung auftreten, in denen die Tiere Nahrung aufnehmen können. Der mit dem 4. Larvenstadium einsetzende geschlechtliche Dimorphismus wird bis zur Differenzierung zum adulten Weibchen bzw. Männchen verfolgt. Nach Begattung und Eiproduktion beginnt mit dem Schlüpfen von Larven eine neue Generation.

Der Film wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für den Wissenschaftlichen Film hergestellt. Er ist in erster Linie für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt. Der Wortlaut des gesprochenen Kommentars sowie ergänzende Angaben zum Inhalt des Films sind in Publ. Wiss. Film, Sekt. Biol., Ser. 14, Nr. 10/C 1387 (1981) veröffentlicht.

Angaben zum Film: Tonfilm (Kommentar deutsch oder englisch, Lichtton), 16 mm, farbig, 138 m, 13 min (24 B/s), Nr. C 1387.

U. Wyss

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
Universität Hannover

Anfälligkeits- und Resistenzmechanismen im Parasitierungsbereich
pflanzenparasitärer Nematoden

Nach dem Eindringen in die Wurzel sind alle sedentären Wurzelnematoden (u.a. Globodera, Heterodera, Meloidogyne, Nacobbus, Rotylenchulus, Tylenchulus spp.) für ihre Weiterentwicklung auf kompatible Wirtsreaktionen angewiesen, die die Induktion und Aufrechterhaltung sehr spezifischer Nährzellen unterstützen. Entfällt die Bereitschaft der Pflanze, entsprechend zu reagieren, so verkümmern die eingedrungenen Parasiten. Die Pflanze gilt in diesem Fall als resistent.

Der aktuelle Stand der Forschung über Anfälligkeits- und Resistenzmechanismen gegenüber Wurzelgallennematoden (Meloidogyne spp.) und Zystennematoden (u.a. Globodera, Heterodera spp.) wird dargestellt. Beide Gruppen induzieren und erhalten in der Wurzel anfälliger Pflanzen stoffwechselphysiologisch hoch aktive Riesenzellen mit Transferzellen-Funktion. In ihrer Entwicklung unterscheiden sich die durch Meloidogyne induzierten Riesenzellen (Vielkernigkeit durch wiederholte synchrone Mitosen ohne Zellwandbildung) erheblich von den durch Zystennematoden induzierten Riesenzellen (partielle Zellwandauflösung, Vielkernigkeit durch Fusion der Protoplasten).

Die Wurzeln resistenter Pflanzen werden von den Infektionslarven generell ähnlich befallen wie die anfälliger Pflanzen. Nach einer kurzen Wanderphase der Nematoden in der Wurzel erfolgt die Umstimmung zur Sesshaftigkeit, d.h. zur Induktion der Nährzellen. Die Resistenzreaktion gegenüber Meloidogyne spp. beruht in der Regel auf einer Hypersensitivität der angeregten Zellen. Nach neuen Ergebnissen sollen - unter Berücksichtigung von Zeit, Ort und Wirkung - Phytoalexine maßgeblich daran beteiligt sein. Zystennematoden induzieren dagegen auch in resistenten Wurzeln zunächst ein Riesenzellensystem, das erst einige Tage später degeneriert. Mögliche, an der Degeneration beteiligte Faktoren werden diskutiert. Von mikroanalytischen Untersuchungen zu Stoffwechselvorgängen direkt am Ort der Interaktion zwischen Pflanzenzelle und Parasit werden in Zukunft klare Aussagen über Anfälligkeits- und Resistenzmechanismen erwartet.

P. Barth*, R. Stelzer* und U. Wyss**

* Botanisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover

** Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
Universität Hannover

Untersuchungen über den Einfluß des Systemnematoden *Heterodera schachtii* auf den Mineralstoffhaushalt am Ort der Parasitierung in Zuckerrüben

Der sedentäre Wurzelnematode *Heterodera schachtii* induziert in den Wurzeln von Wirtspflanzen ein Riesenzellensystem (Syncytium), das entscheidend in die Morphologie und Physiologie der Wurzel eingreift. Die Arbeit beschreibt, inwieweit im Parasitierungsbereich des Nematoden der Mineralstoffhaushalt beeinflusst wird. Zur Bestimmung der Verteilung der biologisch wichtigsten Elemente auf zellulärer Ebene wurde die energiedispersive Röntgenmikroanalyse eingesetzt. Zusätzlich wurde in diesem Bereich eine quantitative K-Bestimmung mit Hilfe der Atomabsorptionsspektralphotometrie vorgenommen. Sämtliche Messungen geschahen zu einem Zeitpunkt, in dem junge Weibchen an den Wurzeln zu erkennen waren. Es wurden verschiedene Kulturbedingungen (sterile Agarkultur, Hydrokultur und Freiland) miteinander verglichen.

Unter allen Kulturbedingungen konnten Unterschiede in der K-, P- und Cl- Verteilung im Riesenzellensystem im Vergleich zum benachbarten Gewebe nachgewiesen werden. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Das Riesenzellensystem wirkt als ein 'Metabolic Sink' für K und P. Diese Elemente werden offensichtlich den benachbarten Zellen entzogen. Im Vergleich dazu zeigt das Cl eine gegenläufige Tendenz.
- Die Anreicherung von K in den Riesenzellen ist auf den erhöhten Plasmaanteil in diesen Zellen zurückzuführen. Die gemessenen Werte sind mit solchen aus anderen plamarreichen Pflanzenzellen (z.B. Wurzelspitzenmeristem) vergleichbar.
- Die sehr starke P-Anreicherung in den Riesenzellen ist im Gegensatz zum K nicht allein als eine Folge des erhöhten Cytoplasmaanteils anzusehen.

H.J. Krauthausen

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
Universität Hannover

Untersuchungen über den Einfluß des Zysten-Nematoden *Heterodera schachtii* auf freie Aminosäuren und Proteine am Ort der Parasitierung in Wirtspflanzen

Der Zysten-Nematode *Heterodera schachtii* induziert in den Wurzeln seiner Wirtspflanzen ein Riesenzellensystem (Syncytium), das ihm als Nährstoffquelle für seine Entwicklung dient. Mit Hilfe von Mikromethoden wurden physiologische Untersuchungen direkt am Ort der Parasitierung, d.h. an Riesenzellensegmenten durchgeführt.

Die Anzucht steriler Nematodenkulturen erfolgte in Petrischalen bzw. in Kulturröhrchen an Ölrettich, Raps und Beta-Rüben. Zur Analyse freier Aminosäuren wurden mit einem Bildanalysengerät 2-dimensionale Mikrochromatogramme dansylierter Substanzen ausgewertet. Für die Analyse von Proteinen wurde die Mikrodiskelektrophorese in Gradientengelen (10 µl Kapillargele und 30 x 35 x 0,5 mm Flachgele) verwendet.

Die Verteilung der freien Aminosäuren in Riesenzellen wurde zu verschiedenen Stadien der Nematodenentwicklung untersucht. Charakteristische Veränderungen im Aminosäuren-Spektrum im Vergleich zu nicht befallenen Wurzeln zeigten sich hauptsächlich in den Stadien, in denen im weiblichen Nematoden die Eiproduktion abläuft. Daneben wurden Proben aus verschiedenen Entfernungen zum Riesenzellensystem untersucht und Aminosäurenspektren aus Wurzeln von Petrischalen- und Gewächshauskulturen miteinander verglichen. Die Ergebnisse werden dargestellt und diskutiert.

Nach der Elektrophorese von nativen, sauren Proteinen aus Beta vulgaris Wurzeln trat in Syncytienproben im niedermolekularen Bereich (unter MG 18 000) eine Proteinfraktion auf, die sich zu einer diffusen Bande fraktionieren ließ. Diese Proteinfraktion konnte weder im Wurzelgewebe nicht infizierter Pflanzen, noch in unmittelbarer Nachbarschaft der Syncytien nachgewiesen werden. Untersuchungen an Syncytien bzw. Kontrollen anderer Wirtspflanzen brachten ähnliche Ergebnisse. Die ersten Versuche zur Charakterisierung der Proteinfraktion wurden durchgeführt.

R. Scheitza

Lehrstuhl für Phytopathologie der TU München
Freising - Weihenstephan

Wirt-Parasit-Verhältnis bei *Phoma exigua* Desm. var. *foveata*
(Foister) Boerema in Abhängigkeit von Umweltbedingungen

Das Wirt-Parasit Verhältnis, Kartoffelknolle - *Phoma foveata*, wird unter dem Aspekt der Lagerfäule bei Einsatz künstlicher Infektionen und quantitativ durchgeführter Bonitur beleuchtet. Aus der Verwendung unterschiedlicher Inkubationstemperaturen, Inokulationstermine, Erregerherkünfte und Sorten ließen sich für die Fäulnisentwicklung der Kartoffelknollen folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die Anfälligkeit der Kartoffelknollen gegenüber *P. foveata* weist eine starke, aber je nach Lagerdauer modifizierte Temperaturabhängigkeit auf. So führten unmittelbar nach der Ernte im Temperaturbereich von 2 - 20° C an der Sorte Ulla vorgenommene Infektionsversuche bei 2 - 8°C zu höchsten und bei 10 - 15°C zu niedrigsten Läsionsgewichten. Die späteren Infektionstermine, Dezember, Februar und April, zeigten dagegen ihre Befallsoptima erst im oberen Temperaturbereich von 15 - 20°C.
- Die Anfälligkeit der Kartoffelknollen gegenüber *P. foveata* steigt mit zunehmender Lagerdauer an. Während Infektionsversuche im August bei einer Inkubationstemperatur von 10°C keinerlei Sortenunterschiede aufdeckten, ermöglichten die späten Infektionstermine, Februar und April, eine ausgezeichnete Differenzierung in anfällige und tolerante Sorten.
- Zwischen den Erregerherkünften bestehen große Pathogenitätsunterschiede, die bei den E + ve Stämmen besonders ausgeprägt sind. Alle überprüften E + ve Stämme zeigten sich in ihrer Virulenz den E -ve Stämmen signifikant überlegen. Die E -ve Isolate unterschieden sich in ihrer Pathogenität kaum voneinander.
- Von den 60 getesteten deutschen Kartoffelsorten erwiesen sich die Sorten Granola, Desiree, Saturna, Ulla, Erna, Hela und Maritta als besonders tolerant. Die Sorten Erntestolz, Saphir, Fausta, Pirola, Franzi, Wachtel und Iris ließen eine starke *Phoma foveata* Anfälligkeit erkennen.

R. Lieberei

Botanisches Institut der TU , Humboldtstr.1 , Braunschweig

Resistenzbedingende Faktoren von Hevea brasiliensis gegen Microcyclus ulei, den Erreger der Südamerikanischen Blattkrankheit des Parakautschukbaumes

Die Südamerikanische Blattkrankheit von Hevea, hervorgerufen durch den Ascomyceten Microcyclus ulei, ist die wesentliche Ursache für das Fehlen einer wirtschaftlichen Naturkautschukindustrie in Südamerika. Starker Befall junger Blätter während des jährlichen Blattwechsels führt zu Laubfall und Absterben neuer Triebe. Wachstumsverzögerungen und Rückgang des Latexertrages sind die Folge. Die hochartragreichen Selektionen und Klone der wirtschaftlich genutzten Art H. brasiliensis sind bis auf wenige Ausnahmen suszeptibel. Die wegen minderer Latexqualitäten kaum genutzten Arten H. pauciflora, H. viridis und H. benthamiana sind überwiegend resistent. Sie zeigen, ebenso wie die wenigen resistenten H. brasiliensis-Klone, während der Pathogenabwehr eine durch Zelltod und Zellverbräunung gekennzeichnete Hypersensitivitätsreaktion (HSR) im Infektionsbereich.

Im Rahmen der hier vorgestellten Arbeit wurde die Bedeutung der Cyanogenität von Hevea-Blättern (Treub, M., 1907, Ann. J. Bot. Buitenzorg (2)6,79) für die Krankheitsentwicklung untersucht. HCN entsteht bei Blattverletzung nach Spaltung des in den Blättern vorliegenden cyanogenen Glycosides Linamarin durch β -Glucosidasen. Cyanid hemmt sowohl die für die HSR bedeutenden Peroxidasen und Phenoloxidasen wie auch, durch Blockierung der Atmungskette (cyt a/a₃), die gesamte Zellatmung.

Alle untersuchten Hevea-Arten setzen nach Verletzung Blausäure frei, resistente Arten (H. pauciflora, H. viridis) enthalten jedoch nur geringe Mengen Linamarin und niedrige β -Glucosidaseaktivitäten, suszeptible Arten wie H. brasiliensis enthalten viel Linamarin und hohe β -Glucosidaseaktivitäten. Während des gesamten Zeitraumes von Blatinfektion bis zur Sporulation des Pilzes geben befallene Blätter Cyanid ab. Sowohl der Wirt als auch das Pathogen sind während der Pathogenese mit dieser toxischen Substanz konfrontiert.

H. Gröner, W. Nuyken, R. Saur

BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation
Limburgerhof

Untersuchungen mit der Flachstrahldüse und der LP-Düse mit Fungiziden und Herbiziden

Zielsetzung: Reduzierung der Abtrift durch den Einsatz der großtropfigen LP-Düse (Low-Pressure-Nozzle) und Sichern des Wirkungsgrades von Fungiziden und Herbiziden.

Problemstellung: Zunehmend werden in der Praxis die LP-Düsen, deren Tropfenspektrum größer ist als das der normalen Flachstrahldüsen, verwendet. Frühere Untersuchungen zeigten, daß eine gezielte Deposition der Wirkstoffe auf der Pflanzenmasse mit den bisher verwendeten Flachstrahldüsen möglich ist.

Methode: In den beiden letzten Jahren haben wir untersucht, welchen Einfluß die Flachstrahldüsen (110 015, 110 03 mit 3,0 bar Druck) und die LP-Düse (110 015, 110 03 mit 1,5 bar Druck) bei den Brühemengemengen 100, 150, 200, 330 und 400 l/ha auf die Selektivität, auf den Wirkungsgrad und auf die Erträge haben. Bei den Untersuchungen wurden neben den biologischen Parametern das Tropfenspektrum gemessen und die Verteilung der Präparate auf den Pflanzen fotografiert. Die Versuche wurden mit Fungiziden in Winterweizen im Entwicklungsstadium 30-32 gegen Halmbruchkrankheiten (Cercospora herpotrichoides), im Entwicklungsstadium 39 und 49 gegen Blattmehltau (Erysiphe graminis), im Entwicklungsstadium 55 gegen Ährenkrankheiten Erysiphe graminis, Septoria nodorum und Schwärzepilze), angelegt. Mit Herbiziden wurden die Düsen in Zuckerrüben und in Getreide gegen Unkräuter und Ungräser geprüft. Eingesetzt wurden die Wirkstoffe Carbendazim gegen Halmbasiskrankheiten, Fenpropimorph gegen Blattkrankheiten, Fenpropimorph + Captafol gegen Ährenkrankheiten, Chloridazon, Bentazon + 2,4-DP + Isoproturon gegen Unkräuter, Chloridazon + Triallat, Pendimethalin und Chlortoluron gegen Unkräuter und Ungräser.

Ergebnisse: Zwischen der Flachstrahldüse und der LP-Düse konnten beim Einsatz mit Herbiziden und Fungiziden keine Unterschiede in der Selektivität und in der Wirkung festgestellt werden. Allerdings zeigten Ergebnisse in der Vergangenheit, daß beim Einsatz von Fungiziden gegen Halmbasiskrankheiten höhere Wasseraufwandmengen günstiger sind.

Schlußfolgerung für die Praxis

Der Einsatz der LP-Düse kann in der Brüheaufwandmenge von 100-200 l/ha mit den geprüften Produkten empfohlen werden, wenn eine genau arbeitende Gerätetechnik verwendet wird. Bei dichten Pflanzenbeständen sollten mindestens 200 l/ha eingesetzt werden. Diese großtropfige Düse kann die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln bei ungünstigen Windverhältnissen positiv beeinflussen.

FUNGIZIDE

H. Eimsheuser und H. Flemming
Ciba-Geigy GmbH, Frankfurt/Main

4jährige Versuchserfahrungen mit DESMEL^(R) in der Bundesrepublik Deutschland

DESMEL^(R) [Wirkstoff: Propiconazol (vorgeschlagener common name); Handelsname außerhalb der Bundesrepublik Deutschland: TILT^(R)] wurde durch CIBA-GEIGY AG seit 1978 in umfangreichen Versuchen gegen luftübertragene Krankheitserreger auf Getreide international entwickelt.

Der Wirkstoff hat eine gute Wirkung gegen Erysiphe graminis, Puccinia striiformis, P. recondita, P. hordei, P. dispersa, Septoria spp., Rhynchosporium secalis und Drechslera teres sowie eine Nebenwirkung gegen Pseudocercospora herpotrichoides.

Nach ersten Ergebnissen hat Propiconazol außerdem eine Wirkung gegen Helminthosporium sativum, Typhula incarnata, Ascochyta spp. und Cladosporium spp.

DESMEL^(R) kann sowohl präventiv als auch kurativ eingesetzt werden.

Gegen Erysiphe graminis und Puccinia spp. auf Gerste, Weizen und Roggen sowie gegen Rhynchosporium secalis auf Gerste und Roggen wird DESMEL^(R) 250 EC bei Befallsbeginn mit 0,5 l/ha eingesetzt. Bei starkem Befallsdruck wird eine 2. Behandlung bei Neuausbruch 3-4 Wochen später empfohlen. Die gute Wirkung gegen Echten Mehltau auf Wintergerste wurde auch durch eine Herbstbehandlung bei Befallsbeginn bestätigt.

Durch eine gezielte zweimalige Applikation mit jeweils 0,5 l/ha DESMEL^(R) ist eine sehr gute Bekämpfung von Septoria spp. auf Blatt und Ähre an Weizen möglich. Die erste Behandlung sollte erfolgen, wenn das letzte Blatt geschoben ist, die zweite nach Erscheinen der Ähren.

Durch die 1. Behandlung wird das Inokulumpotential für Ährenbefall verringert und verhindert, daß durch einen frühen Befall eine vorzeitige Blattdürre eintritt.

Für eine alleinige Ährenbehandlung gegen Braunspeizigkeit und Echten Mehltau empfiehlt sich die Anwendung der Kombination DESMEL^(R) plus WP 72,5 mit 1 kg/ha (125 g/ha Propiconazol + 600 g/ha Captafol).

Die Netzfleckenkrankheit Drechslera teres wird durch eine Behandlung mit 0,5 l/ha ab Erscheinen des letzten Blattes bis zum Spitzen der Grannen sehr gut bekämpft. Erweist sich eine frühe Behandlung (Ende Schossen bis 2 Knoten-Stadium), vor allem in Verbindung mit einer Bekämpfung des Mehltaus als erforderlich, sollte auf jeden Fall eine 2. Behandlung im Abstand von 3-4 Wochen zur vollständigen Kontrolle der Netzfleckenkrankheit erfolgen.

Da der Wirkstoff Propiconazol eine Zusatzwirkung gegen den Erreger der Halmbruchkrankheit Pseudocercospora herpotrichoides besitzt, ist es möglich, in einem Kombinationsprodukt den Anteil des BCM-Partners auf 100 g AS/ha zu senken (zur Zeit befindet sich ein Versuchspräparat unter der Bezeichnung DESMEL CB = 125 g AS/ha Propiconazol + 100 g AS/ha Carbendazim in Prüfung).

Wie die Versuchserfahrungen seit 1978 sowie der Praxiseinsatz 1981 gezeigt haben, besitzt DESMEL^(R) ein breites Wirkungsspektrum, welches wirtschaftlich wichtige Pilzkrankheiten mit gutem Bekämpfungserfolg erfasst. Im allgemeinen kann DESMEL^(R) allein eingesetzt werden. Bei Behandlung der Halmbruchkrankheit bzw. bei einmaliger Applikation gegen Braunspeizigkeit werden Mischungen mit reduzierten Aufwandmengen Carbendazim bzw. Captafol empfohlen.

A. Schneider, G. Drosihn und G. Kliemand
Schering Aktiengesellschaft, Pflanzenschutz Deutschland,
Düsseldorf

Prochloraz, ein Fungizid mit breitem Wirkungsspektrum für den
Getreidebau.

Prochloraz (BTS 40542, SN 80109) aus der Gruppe der Carbamoyl-Imidazole mit geringer Warmblütergiftigkeit besitzt eine gute trans-laminare Mobilität und wirkt sowohl protektiv als auch kurativ. In der BR Deutschland wird es seit 1979 als 400 g/l EC-Formulierung unter Code-Nr. SCH 31301 F (Handelsname: SPORTAK^(R)) gegen Krankheitserreger im Getreidebau geprüft. Es ist hier gegen Pilze der Klassen Plectomyceten, Hyphomyceten und Coelomyceten gut, gegen Basidiomyceten weniger gut wirksam. Mit einer Dosis von 480 g/ha AS bzw. 1,2 l/ha SPORTAK werden wichtige luftbürtige Erkrankungen der Halmbasis, des Blattbereichs und der Ähre bekämpft. Mit einer Behandlung innerhalb der Stadien 31 - 37 werden bei Weizen bzw. Gerste *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Rhynchosporium secalis* und *Erysiphe graminis* gut erfaßt. Die kurative Wirkung erlaubt dabei eine flexible, dem Auftreten der Krankheiten angepaßte Wahl des Spritzzeitpunktes. Späte Spritzungen innerhalb dieses Zeitraumes verbessern den protektiven Schutz von Halm und Blatt auch gegen *Septoria tritici*, *Septoria nodorum* und *Drechslera teres* und vermindern das Infektionspotential für Ährenerkrankungen. Behandlungen mit 480 g/ha AS im Stadium 51 - 59 bringen gute Ergebnisse gegen Ährenmehltau und Spelzenbräune. Stets wurden aufgrund ein- oder mehrmaliger Behandlung mit Prochloraz deutliche Mehrerträge gegenüber der Kontrolle erzielt.

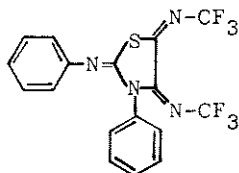
(R) Eingetragenes Warenzeichen der FBC Limited

P. Reinecke, H. Kaspers und H.J. Scholl

Bayer AG, Leverkusen

(R) Crototex, ein neues Fungizid für den Getreidebau

Crototex mit dem common name Flubenzimine wurde 1979 von ZOEBELEIN, DÖRNTLEIN, HAMMANN und SCHOLL unter der Nummer BAY SLJ 0312 als Spinnmilben-Entwicklungshemmer vorgestellt. Die Verbindung ist ein Diarylthiazolidin mit folgender Strukturformel:



Die chemische Bezeichnung lautet: N-[3-Phenyl-4,5-bis-[(trifluoromethyl)imino]-2-thiazolidinylidene]benzenamine.

Wirkstoff und Formulierung zeichnen sich durch geringe akute orale Toxizität aus (Ratte ♂, ♀ oral LD₅₀ > 3750 mg/kg). Auch die Werte für kutane Toxizität und Inhalationstoxizität liegen niedrig.

Neben der Einsatzmöglichkeit als Akarizid besitzt Crototex eine breite fungizide Wirksamkeit und eignet sich deshalb zum Beispiel als Fungizid für den Obstbau gegen *Alternaria* spp. und *Venturia* spp. und für den Gemüsebau gegen *Alternaria* spp. und *Colletotrichum* spp. Es ist besonders geeignet zur Bekämpfung von *Alternaria solani* an Kartoffeln und Tomaten (0,75 kg a.i. / ha) und gut wirksam gegen die Kaffeekirschenkrankheit, verursacht durch *Colletotrichum coffeanum* (1,5 kg a.i. / ha).

Darüberhinaus ergaben sich in einer größeren Anzahl von Feldversuchen mehrerer Jahre Möglichkeiten für die Verwendung als Getreidefungizid, vor allem gegen *Septoria nodorum*, *Septoria tritici* und *Fusarium* spp.

Crototex ist als 50 %iges Spritzpulver formuliert und wird gegen *Septoria nodorum* bei 1 - 2 Behandlungen mit 500 - 750 g a.i. / ha zur Zeit des Ährenschiebens eingesetzt.

R. Döhler und D. Passern

Eli Lilly GmbH, Elanco Pflanzenschutz, 6380 Bad Homburg

Trimidal^R und Trimidal-GT^R - Zwei systemische Fungizide zur Abwehr von Blatt- und samenbürtigen Erkrankungen der Gerste

Die Fungizide Trimidal (ELA 44828 F) und Trimidal-GT (ELA 44829F) befinden sich im Zulassungsverfahren. Ihre Registrierung wird Ende dieses Jahres erwartet.

Nuarimol, ein Pyrimidinderivat, ist der Wirkstoff des Spritzmittels Trimidal, formuliert als 9%-iges emulgierbares Konzentrat.

Angestrebt wird die Zulassung zur Bekämpfung des Blattmehltaus (*Erysiphe graminis*) und der Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis*) der Gerste.

Blattmehltau wird mit Aufwandmengen von 0,5 l/ha sicher bekämpft. Witterungsbedingte Neuinfektionen können eine weitere Applikation notwendig werden lassen.

Die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit wird nach vorbeugender Aufwendung von 0,75 l/ha verhindert. Die gezielte Spritzung nach dem Auftreten erster Befallssymptome führt zu nur ausreichender Wirkung gegen eine weitere Befallsentwicklung.

In Abhängigkeit von den Applikationsterminen werden weitere Pathogene bekämpft.

Das Beizmittel Trimidal-GT enthält die Wirkstoffe Nuarimol (10 %) und Imazalil (1,5 %). Ein Trockenbeizmittel für die Gerste, das mit 200 g/dt angewendet werden soll.

Versuche in gängigen Beisanlagen haben einwandfreie Verarbeitung- und Haftungseigenschaften aufgezeigt.

Bereits Nuarimol allein wirkt gegen Mehltau und Flugbrand in So-/Wi-Gerste, gegen Streifenkrankheit nur in So-Gerste zufriedenstellend. Der Zusatz von Imazalil erwies sich als ausreichend, um die Wirkung der Beize gegen die Streifenkrankheit auch in Wi-Gerste zu sichern.

Die angestrebte Zulassung wird daher folgendes Wirkungsspektrum enthalten: Schutz vor Mehltaubefall (*Erysiphe graminis*) im Herbst, sowie vor den samenbürtigen Erregern des Flugbrandes (*Ustilago nuda*) und der Streifenkrankheit (*Pyrenophora graminea*).

Die Wirkung der Beize gegen Keimlingserkrankungen wird untersucht.

J. Trägner-Born, P.E. Frohberger und H. Kaspers
Bayer AG, Leverkusen

Einsatz von Baycor^(R) als Getreidebeizmittel

Der im Baycor enthaltene Wirkstoff Bitertanol ist nicht nur sehr wirksam gegen verschiedene, wirtschaftlich wichtige Schadpilze an Blättern und Früchten von Kulturpflanzen sondern auch gegen samen- und bodenbürtige Erkrankungen des Getreides bei Beizanwendung.

In mehrjährigen Freilandversuchen zeigte Bitertanol u.a. eine sehr hohe Wirkung gegen den Weizensteinbrand (*Tilletia caries*), Gerstenhartbrand (*Ustilago hordei*) und den Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta*). Zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes waren z.B. 15 g Wirkstoff pro dt Saatgut ausreichend.

Gegen Flugbranderkrankungen war Bitertanol ebenfalls wirksam, dem Baytanwirkstoff Triadimenol jedoch wirkungsmäßig unterlegen.

Als besonders interessant erwies sich Bitertanol zur Zwergsteinbrandbekämpfung an Weizen. 75 g Wirkstoff pro dt Saatgut wirkten hier wesentlich besser und sicherer als die seinerzeitigen Standardmittel auf Basis PCNB und HCB. Wegen der besonderen Keimungsverhältnisse bei den *Tilletia contraversa*-Sporen konnten durch Beizung nicht immer gleichbleibend hohe Wirkungsgrade erzielt werden, so daß, wie bei den älteren Standardmitteln, zusätzliche Spritzmaßnahmen vorteilhaft sein können.

In ersten orientierenden Versuchen zeigte Bitertanol auch eine Wirkung gegen samen- und bodenbürtige Fusariumpilze.

H. Carstensen, BASF-Beratungsstelle Kiel
R. Heimes, Landw. Versuchsstation der BASF, Limburgerhof

Pflanzenbehandlungen von Rosen gegen pilzliche Erreger in
Kühlhäusern

Die erdlose Überwinterung laubabwerfender Gehölze in temperatur- und luftfeuchtegesteuerten Kühlhäusern ist bei modernen Versandbaumschulen heute die Regel.

Während dieser bis zu 7 Monaten andauernden Lagerzeit treten auf den Gehölzen regelmäßig Mikroorganismen auf, die sowohl Holz als auch Wurzeln besiedeln. Durch den Pilzrasen wird die Ware unansehnlich und es können empfindliche Schäden an den Pflanzen entstehen. Erheblicher Putzaufwand und Qualitätseinbußen sind die Folge.

Von befallenen Holzproben aus verschiedenen Herkunftten und Jahren wurden ausschließlich *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp., *Trichurus* spp. und *Rhizopus* spp. isoliert. *Botrytis cinerea* und *Fusarium* spp. dürfte dabei die größte Bedeutung zukommen.

In enger Zusammenarbeit zwischen dem Versuchs- und Beratungsring Baumschulen e.V. Pinneberg wurden in einer Reihe von Versuchen verschiedene Fungizide und Kombinationen getestet, mit dem Ziel den Pilzbefall möglichst gering zu halten und damit Lagerverluste zu vermeiden. Die Ergebnisse zeigen, daß Rosen mit ein bis maximal drei Fungizid-Behandlungen kurz vor oder kurz nach der Einlagerung in das Kühlager vor Pilzbefall geschützt werden können.

Ronilan mit 0,1 - 0,2 % und Cercobin M mit 0,1 % reduzierten den Befall um 70 - 86 %, wobei die höhere Konzentration besser abschneidet. Cercobin Super (Thiophanate-methyl + Maneb + Captafol) und Comfuval (Thiophanate-methyl + Maneb) waren in der Wirkung

Cercobin M ähnlich, wenn vergleichbare Mengen Thiophanate-methyl eingesetzt wurden. Tankmischungen von Ronilan und Cercobin M bzw. + Maneb brachten keine besseren Resultate als die Einzelkomponenten.

Die Behandlungen vor der Einlagerung oder in Kühllagerung hatten keinen Einfluß auf das spätere Wachstum. Die vorliegenden Erfahrungen bei Rosen dürften auch auf andere laubabwerfende Gehölze, die im Kühllager überwintert werden, übertragbar sein.

4. Die Wirksubstanzen Methfuroxam und Thiabendazol, die in ARBOSAN SPEZIAL und - neben Imazalil - auch in ARBOSAN UNIVERSAL enthalten sind, besitzen bereits alleine eine gute Wirkung gegen Fusarien. Durch Kombination dieser beiden Wirkstoffe in ARBOSAN wird diese Wirksamkeit noch gesteigert, da ein additiver und synergistischer Effekt eintritt.

Da darüberhinaus die beiden Wirkstoffe an verschiedenen Stellen des pilzlichen Stoffwechsels eingreifen, wird durch die Anwendung von ARBOSAN eine sichere Bekämpfung des Schneeschimmels erreicht.

H. Elmsheuser und J. Eberle

Ciba-Geigy, Division Agro, Frankfurt/Main und Basel, Schweiz

Bekämpfung des Wurzelbrandes, verursacht durch Pythium-Arten an
Futter- und Zuckerrüben mit APRON^(R)

APRON^(R) ist ein Saatgutbehandlungsmittel auf der Basis des systemischen Wirkstoffes Metalaxyl, der insbesondere die Pilzklasse der Oomyceten erfasst. Die hohe Wirksamkeit gegen Pythium-Arten wurde sowohl im Gewächshaus als auch im Freiland auf verschiedenen Kulturen (Baumwolle, Mais, Zuckerrüben) gefunden. Die systemischen Eigenschaften von APRON kommen für die Bekämpfung von bodenbürtigen Pythiaceen und saatgutübertragenen Falschen Mehlaupilzen optimal zum Tragen.

Als beste Applikationsart hat sich eine Saatgutbehandlung (Beizung/Pillierung) erwiesen.

Auf Zuckerrüben konnte in Gewächshausversuchen nach künstlicher Inokulation mit Pythium spp. durch Einarbeitung von APRON^(R) in die Pillenhüllenmasse mit 8,5 g/Einheit Saatgut eine deutliche Verbesserung des Auflaufs erzielt werden. In Feldversuchen wurde eine Erhöhung des Feldaufgangs erreicht.

Da der Wurzelbrand bei Zucker- und Futterrüben in Mitteleuropa im allgemeinen nicht nur durch bodenbürtige Pythium-Arten, sondern auch durch andere Pathogene wie die saatgutbürtige Phoma betae verursacht wird, ist eine Mischung APRON und TMTD empfohlen.

Besonders bei Fröhsaaten, ungünstigen Witterungsbedingungen, auf pythiumgefährdeten Standorten und engen Rübenfruchtfolgen wird durch die Verwendung von APRON bei der Pillierung von Futter- und Zuckerrübensaatgut eine Sicherung des Feldaufgangs erzielt.

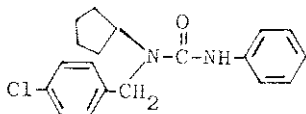
P.E. Frohberger und F.K. Großmann

Ressort Pflanzenschutz Anwendungstechnik, Biologische Forschung
und Biologische Entwicklung, Bayer AG, Leverkusen

(R) Monceren, ein neues Kartoffelbehandlungsmittel gegen Auflauf-
schäden durch Rhizoctonia solani

Monceren ist ein neues, noch in Entwicklung befindliches Kartoffel-
beizmittel, das nach den bisherigen Erfahrungen zu urteilen, eine
überlegene Wirksamkeit mit toxikologischer und ökologischer Unbe-
denklichkeit in sich vereint. Es befindet sich in verschiedenen
Ländern in offizieller Prüfung, deren Ergebnisse bisher eindeutig
positiv waren.

Monceren enthält als Wirkstoff N-(4-Chlorbenzyl)-N-cyclopentyl-N'-
phenylharnstoff mit der Prüfnummer BAY NTN 19701, der vorgeschlagene
Gruppenbezeichnung Pencycuron und folgender Strukturformel:



Pencycuron ist ein farbloses, kristallines Pulver mit einem Schmelz-
punkt von 129° C, mit schwachem unspezifischem Geruch, schwach lös-
lich in Wasser (0,4 g/l), stärker in organischen Lösungsmitteln.
Die akute orale LD₅₀ beträgt bei ♀ / ♂ Hunden, Ratten und Mäusen
>5000 und bei Hühnern und Wachteln >2500 mg/kg Körpergewicht. Die
tägliche Fütterung von ♀ / ♂ Mäusen über 3 Monate ergab eine Dosis
ohne Wirkung von 2000 ppm. Entsprechende Versuche ergaben keine Hin-
weise auf teratogene oder mutagene Wirkung.

Pencycuron ist ein protektiv wirkendes Fungizid mit einem engen
Wirkungsspektrum. Es ist besonders wirksam gegen Pilze aus der Ord-
nung der Aphylophorales mit den Gattungsbezeichnungen Thanate-
phorus, Corticium, Rhizoctonia, Hypochnus und Pellicularia. Seine
gute Pflanzenverträglichkeit zeigt sich bei zahlreichen Kultur-
pflanzen.

Die überlegene Wirksamkeit von Pencycuron gegen Rhizoctonia solani
im Vergleich zu Standardmitteln wie Quintozen und Thiram kann sehr
schnell und klar ausgeprägt dargestellt werden, wenn sterilisierter
Boden mit Mycel dieses Pilzes inokuliert und für Keimlingskrankheiten
anfällige Pflanzen, vorzugsweise Markerbsen oder Baumwolle ein-

gesät werden. Durch Beizung des Saatgutes kann das Keimlingsstadium in seiner empfindlichsten Entwicklungsphase und durch Bodenbehandlung zeitlich noch weit darüber hinaus, gegen bodenbürtige Infektionen mit *Rhizoctonia solani* geschützt werden.

Die Wirksamkeit als Kartoffelbeizmittel läßt sich leicht nachweisen, wenn kleine Kartoffelknollen mit starkem Pockenbesatz im Trocken- oder Naßbeizverfahren behandelt, für 3 Stunden in feuchten Sand eingebettet werden, um den Wirkstoff in die Sklerotien eindringen zu lassen. Anschließend werden die Sklerotien von der Kartoffelschale abgeschabt und auf sterilem Wasseragar auf Keimfähigkeit geprüft.

Die gute Pflanzenverträglichkeit von Pencycuron ist durch Auslegen gebeizter Kartoffelknollen, am besten in feuchten Sand, unter Gewächshausbedingungen leicht nachzuweisen.

Über die praktische Brauchbarkeit von Monceren können jedoch letztlich nur die Ergebnisse von breit gestreuten Feldversuchen mit unterschiedlichem Pflanzgut an verschiedenen Orten und unterschiedlichen Witterungseinflüssen Auskunft geben.

Die bisherigen Erfahrungen unter starken Befallsbedingungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Monceren hat sich als Trockenbeize mit 12,5 % Pencycuron-Gehalt in der Aufwandmenge von 200 g je Dezitonne Pflanzgut und als WP mit 25 % Wirkstoffgehalt im Naßbeizverfahren mit 3 bis 5 Minuten langem Tauchen in einer 4 %igen Monceren (1 % Wirkstoff)-Brühe bisher am besten bewährt. Behandeltes Pflanzgut läuft schneller und gleichmäßiger auf. Die Gleichmäßigkeit macht sich auch beim Beginn und Ablauf der Blüte bemerkbar. Fehlstellen werden verringert, Kümmerpflanzen mit Wirkungsgraden um 80 % ausgeschaltet, der Pockenbesatz des Erntegutes auf etwa ein Viertel reduziert, die durchschnittliche Knollengröße erhöht und der Gesamtertrag um 13 bis 25 % gesteigert. Monceren war bei allen Versuchen nicht nur der unbehandelten Kontrolle sondern auch den zugelassenen Standardmitteln gegenüber deutlich überlegen.

Wenn es auch noch nicht möglich ist, das Auftreten von *Rhizoctonia*-Schäden bei der Kartoffel vollständig zu verhindern, so stellt Monceren jedoch insofern einen technischen Fortschritt dar, als es in gesteigertem Maße dazu beiträgt, das Pflanzgut als Infektionsquelle weitgehend auszuschalten und Auflaufschäden sowie qualitäts- und ertragsbeeinflussende Folgen zu vermindern.

K.H. Kuck, H. Scheinpflug und H.J. Reisener

Ressort Pflanzenschutz Anwendungstechnik, Biologische Forschung, Bayer AG, Leverkusen, und Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie) der RWTH Aachen

Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen über den Einfluß von Triadimefon und Triadimenol auf das Wachstum des Schwarzrostes im Weizen

Triadimefon und Triadimenol gehören zu einer Gruppe von Fungiziden, als deren wichtigster Angriffspunkt im Pilzstoffwechsel eine Hemmung der Sterolbiosynthese angesehen wird. Es ist bekannt, daß die Keimung pilzlicher Sporen durch Fungizide mit diesem Wirkungsmechanismus nur relativ geringfügig gestört wird (Paul und Scheinpflug, 1979). Spätere Entwicklungsstadien von Pilzen (z.B. Apressorien, Haustorien, Hyphen) werden dagegen zunehmend gehemmt. Schlüter und Weltzien (1977) stuften Triadimefon aufgrund von Untersuchungen an Getreidemehltau z.B. als "Haustorienhemmer" ein. Entsprechende Untersuchungen zum Wirkungsort dieser Fungizide an Rostpilzen liegen bisher nicht vor.

Weizen der hochanfälligen Weizenvarietät "Little Club" wurde entweder mit Triadimenol gebeizt (37,5 g a.i. / 100 kg Saatgut) oder im 1-Blatt-Stadium am 5., 8. und 11. Tag nach der Aussaat mit Triadimefon (125 ppm a.i.) gespritzt. Am 8. Tag wurden die Pflanzen mit Uredosporen des Weizenschwarzrostes (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) inokuliert. Zur mikroskopischen Auswertung wurden 1, 4, 6 und 14 Tage nach der Inokulation Primärblätter geerntet und mit dem Fluoreszenzfarbstoff "Diäthanol" (= Üvitex 2 b) gefärbt. Die Auswertung erfolgte im Auflichtfluoreszenzmikroskop nach UV-Anregung.

Bereits der erste in dieser Untersuchung erfaßte Entwicklungsschritt des Rostes, die Bildung der Apressorien und die von dieser Struktur ausgehende Penetration durch die Spaltöffnung, wird durch die beiden verwendeten Fungizide merklich gestört.

Relativ wenig beeinflusst wurden die beiden folgenden Differenzierungsschritte, die Bildung des substomatären Vestikels und der ersten Haustorienmutterzelle (HMZ). 24 Stunden nach der Inokulation hatten diese HMZ jedoch - bei Beizung oder präventiver Fungizidbehandlung - deutlich weniger Haustorien gebildet als die Kontrollen.

Die weitere Entwicklung des Pilzmycels kann in quantitativer Hinsicht wie folgt beschrieben werden:

Gemessen an der Zahl der gebildeten HMZ wurde das Wachstum des Pilzes nach Beizung mit Triadimenol in einem Stadium gestoppt, das etwa dem einer unbehandelten Kontrolle am 3. Tag nach der Inokulation entspricht.

Blattspritzungen mit Triadimefon ließen - abhängig vom Spritztermin - z.T. eine etwas weitergehende Entwicklung des Mycels zu. Die rascheste und vollständigste Inhibition des Pilzwachstums wurde bei kurativer Behandlung beobachtet.

Hinsichtlich der histologisch beobachtbaren Effekte waren die Auswirkungen aller vier Fungizidbehandlungen ähnlich:

Behandelte Mycelien wuchsen krüppelig und wurden im weiteren Verlauf häufig nekrotisch.

Überraschenderweise wurden jedoch auch zahlreiche Nekrosen des kontaktierten Wirtsgewebes festgestellt. Im mikroskopischen Bild ist diese Art der Reaktion kaum zu unterscheiden von der einer genetisch hochresistenten Wirtspflanze, die hypersensitiv reagiert. Die Frage, ob hier eine nur phänomenologische Analogie vorliegt, oder ob ähnliche Reaktionsmechanismen vorhanden sind, kann jedoch auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen noch nicht beantwortet werden.

Literatur

Paul, V., und Scheinpflug, H. (1979):

Untersuchungen zur Wirkung von ^(R)Bayleton auf die Pathogenese des Gerstenmehltaus

Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 32, 83 - 92

Schlüter, K., und Weltzien, H.C. (1977):

Ergänzende Untersuchungen zur Wirkungsweise systemischer Fungizide auf Erysiphe graminis

Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29,

17 - 20

W. Steffens, F. Führ, P. Kraus und H. Scheinpflug

Institut für Radioagronomie der Kernforschungsanlage Jülich GmbH
und Institut für Pflanzenkrankheiten der Bayer AG, Pflanzenschutz-
anwendungstechnik, Biologische Forschung, Leverkusen

Aufnahme und Verlagerung von [^{14}C] Triadimenol in Sommergerste
und Sommerweizen nach Saatgutbeizung

Das systemische Fungizid Triadimenol [β -(4-Chlorphenoxy)- α -(1,1-dimethylethyl)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanol], das als Wirkstoff im Beizmittel ^(R)Baytan enthalten ist, erfaßt nicht nur diejenigen pilzlichen Krankheitserreger, die auf der Samenschale angesiedelt sind, sondern mit sehr hohem Wirkungsgrad auch solche Pathogene, die im Samen vorkommen oder die junge Getreidepflanze befallen. In Labor- und Lysimeterversuchen unter Freilandbedingungen wurden die Aufnahme von Triadimenol in Getreidesaatgut und die Verlagerung in die Pflanze nach Beizung von Sommergetreide untersucht.

In diesen Versuchen kam benzolring-U- ^{14}C -markiertes Triadimenol mit einer spezifischen Radioaktivität von 67 $\mu\text{Ci}/\text{mg}$ zum Einsatz. 25 mg kristallisiertes Triadimenol wurden in einem kleinen Achat-Mörser pulverisiert und mit 75 mg Leerformulierung Baytan F-25DS intensiv gemischt. Je 30 g Sommerweizen (rostempfindliche Sorte Janus) und Sommergerste (mehltauanfällige Sorte Pirol) wurden mit jeweils 45 mg dieser radioaktiven Trockenbeize behandelt. Die nach Einzelmessung von 50 Körnern errechnete mittlere Radioaktivität betrug 0,833 $\mu\text{Ci}/\text{Korn}$ für Sommerweizen und 1,081 $\mu\text{Ci}/\text{Korn}$ für Sommergerste. Daraus resultierten 0,012 bzw. 0,016 mg Wirkstoff/Korn oder 165 bzw. 178 g Baytan ^(R)/100 kg Saatgut. Die applizierte Wirkstoffmenge lag somit im Bereich der empfohlenen Aufwandmenge von 150 - 200 g/100 kg Saatgut. Je 24 g Saatgut wurden in 2 Lysimetern (1 m² Nutzfläche), die mit Krumboden (Parabraunerde) 40 cm hoch gefüllt waren, ausgesät.

Im Laborversuch wurden mit [^{14}C] Triadimenol gebeizte Sommerweizenkörner in Petrischalen auf feuchtem Filterpapier zum Quellen und Keimen gebracht. In mikroautoradiographischen Untersuchungen zur Wirkstoffaufnahme konnten bereits 1 Tag nach Quellungsbeginn

Spuren von wirkstoffbedingter Radioaktivität in der Fruchtschale nachgewiesen werden. Nach weiteren 2 Tagen war eine Verlagerung durch die Samenschale hindurch in Bereiche der sich auflösenden Aleuronschicht zu beobachten. Diese Einwanderung hält in den folgenden 3 Tagen an. Ein Querschnitt durch den Keimling, 3 Tage nach Quellungsbeginn, zeigte deutlich Radioaktivität in allen Zellbereichen.

Aus den Lysimetern wurden zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Aussaat Pflanzen entnommen, in Samenreste, Wurzeln und oberirdische Pflanzenteile getrennt und auf wirkstoffbedingte Radioaktivität untersucht. Die in den oberirdischen Pflanzenteilen ermittelte Radioaktivität nahm in den ersten Versuchswochen ständig zu. Bei der Wirkstoffverlagerung in die Blätter erhielt das Primärblatt den größten Anteil der applizierten Radioaktivität (bis ca. 4 %). In die später gebildeten Blätter wurden sowohl bei Sommergerste als auch -weizen abnehmende Radioaktivitätsgehalte verlagert: bis 2 % der applizierten Menge in das 2. Blatt, bis 1 % in das 3. Blatt, bis 0,2 % in das 4. Blatt, weniger als 0,1 % in das 5. und 6. Blatt. In den Bestockungshalmen wurden 6 - 7 Wochen nach der Aussaat (Entwicklungsstadium H-I) ca. 0,4 - 0,7 % der applizierten Radioaktivität nachgewiesen. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde ein wirksamer Schutz gegen Mehltaubefall beobachtet. Bis zum Entwicklungsstadium L, 78 Tage nach der Aussaat, erreichte die Gesamtaufnahme und -verlagerung in die oberirdischen Pflanzenteile bei Sommergerste ca. 7,4 und bei Sommerweizen ca. 8,1 % der applizierten Radioaktivität. Makroautoradiographien zeigten eine Konzentrierung dieser Radioaktivität im Blattspitzenbereich. Mikroautoradiographische Untersuchungen dieser Zone in einem 30 Tage alten Primärblatt zeigten, daß die Radioaktivität - bis auf den Bereich der Transportgewebe - gleichmäßig über den Blattquerschnitt verteilt war.

Ursula Arp und H. Suchenauer

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nussallee 9, 5300 Bonn

Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus von RE 20615 und
Metalaxyl in Phytophthora cactorum und zur Resistenzent-
wicklung des Pilzes gegenüber diesen Fungiziden

Die Acylalanin-Derivate Metalaxyl (DL-Methyl-N-(2,6-dimethyl-phenyl)-N-(2-methoxyacetyl)-alaninat; Ridomil[®]) und RE 20615 (DL-3-(N-Chloracetyl-N-(2,6-dimethyl-phenyl)-amino-s-butyrolacton) zeichnen sich durch eine hohe selektive Wirkung gegenüber Pilzen innerhalb der Ordnung der Peronosporales aus.

In den Experimenten zur Wirkungsweise von RE 20615 und Metalaxyl in empfindlichen Pilzarten wurde der Einfluß der beiden Substanzen auf die Nukleinsäuren- und Proteinsynthese in 3 Tage altem Myzel von P. cactorum nach Zugabe von [¹⁴C]-Uridin, [¹⁴C]-Thymidin und [¹⁴C]-Proteinhydrolysat untersucht. Beide Substanzen hemmten die RNS-Synthese stärker als die DNS- und die Proteinsynthese. Im Vergleich zur Kontrolle war nach einer 1-stündigen Inkorporation die Proteinsynthese durch 15×10^{-7} M RE 20615 um 32 % und durch 5×10^{-7} M Metalaxyl um 22 % vermindert. Während bei gleichen Wirkstoffkonzentrationen und gleicher Einbauzeit die Hemmung der DNS-Synthese durch RE 20615 27 % und durch Metalaxyl 31 % betrug, war die RNS-Synthese durch RE 20615 um 58 % und durch Metalaxyl um 62 % vermindert.

Ähnliche Resultate wurden auch mit Fythium debaryanum erzielt. In diesem Organismus hemmten, bezogen auf die Kontrolle, RE 20615 (9×10^{-6} M) und Metalaxyl ($2,5 \times 10^{-6}$ M) die RNS-Synthese um 88 % bzw. 91 %. Die DNS-Synthese wurde durch RE 20615 und Metalaxyl um 34 % bzw. 54 % und die Proteinsynthese durch RE 20615 und Metalaxyl um 36 % bzw. 42 % vermindert.

Die gegenüber RE 20615 resistenten P. cactorum-Isolate wurden durch Behandlung der Zoosporen mit der mutagenen Verbindung N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidin und durch Adaption des Myzels an steigende Wirkstoffkonzentrationen erhalten. Die ED₅₀-Werte zur Hemmung des Myzelwachstums der Stämme mit dem höchsten Resistenzgrad betragen bis zu 4×10^{-5} M RE 20615, während das Myzelwachstum des sensiblen Wildstammes bereits bei einer Konzentration von 2×10^{-7} M um 50 % retardiert wurde.

Die RE 20615-resistenten Isolate wiesen Kreuzresistenz mit Metaxyl auf. Demgegenüber zeigten die resistenten Stämme keine verminderte Empfindlichkeit gegenüber den Oomycetenmitteln Hymexazol, Etridiazol, Curzate, Propamocarb und Prothiocarb. Die RE-resistenten Isolate wurden auf ihre Empfindlichkeit gegenüber einigen Herbiziden aus der Gruppe der Acetanilide geprüft. Es zeigte sich, daß alle getesteten Stämme eine positive Kreuzresistenz mit Metolachlor und eine negative Kreuzresistenz mit Propachlor aufwiesen.

Erste orientierende Untersuchungen zur Pathogenität der resistenten Stämme auf Apfelfrüchten und Apfelzweigen gaben keine Hinweise auf eine veränderte Pathogenität im Vergleich zum sensiblen Wildstamm.

Lorenz, D. H. und K. W. Eichhorn

Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau
und Gartenbau, 6730 Neustadt/W., Maximilianstraße 43 - 45

Resistenz von Botrytis cinerea gegenüber Dicarboximid-Fungiziden

Die Fungizide aus der Gruppe der Dicarboximide haben eine hohe Wirksamkeit gegen Botrytis cinerea. Wie aus licht- und rastererelektronenmikroskopischen Untersuchungen hervorgeht, beeinflussen sie die Zellwandsynthese. Unter ihrem Einfluß wird das Plasma schon nach kurzer Zeit durch die Zellwand nach außen gepreßt.

Es war schon relativ früh bekannt, daß sich Botrytis cinerea in vitro an die Wirkstoffe Vinclozolin, Iprodione und Procymidone adaptieren läßt und daß es sich dabei um eine Kreuzresistenz handelt. 3 Jahre nach Einführung dieser Wirkstoffe in die Praxis wurden im Freiland die ersten resistenten Stämme nachgewiesen. Inzwischen kann man davon ausgehen, daß diese überall dort zu finden sind, wo die Dicarboximid-haltigen Fungizide über einen längeren Zeitraum eingesetzt wurden.

Während bei der BCM-Resistenz eine direkte Abhängigkeit zwischen dem Anteil resistenter Stämme und dem Wirkungsgrad im Freiland bestand, war eine solche Beziehung bei der Dicarboximid-Resistenz bisher nicht immer festzustellen. So wurden z. B. in den Jahren 1979 und 1980 hohe Wirkungsgrade auch noch in solchen Anlagen erzielt, in denen ein hoher Anteil resistenter Stämme vorhanden war.

Die Menge des aufgenommenen Wirkstoffs ist bei sensiblen und resistenten Isolaten gleich groß. Das geht aus Versuchen mit radioaktiv markiertem Iprodione hervor.

Eine Veränderung der Kernzahl war bei resistenten im Vergleich zu sensiblen Isolaten ebenfalls nicht feststellbar.

Daß auch in Anlagen mit einem hohen Anteil resistenter Isolate teilweise noch hohe Wirkungsgrade erzielt wurden, liegt wahrscheinlich in einem geringeren Konkurrenzvermögen der resistenten Individuen begründet.

Auffallend ist bei den Dicarboximid-resistenten Freiland-Isolaten allgemein aber auch eine starke Resensibilisierungstendenz. Dies macht sich vor allem dann bemerkbar, wenn die Fungizide über einen längeren Zeitraum nicht angewendet werden. So findet man in der gleichen Anlage im Herbst an den Trauben in der Regel einen höheren Anteil resistenter Isolate als im Frühjahr am Rebholz.

B. Holz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Ergebnisse der Untersuchungen zur Resistenz von Botrytis cinerea im Weinbau
gegen die Spezialbotrytizide Ronilan, Rovral und Sumisclex

Die Dicarboximide Ronilan, Rovral und Sumisclex haben unmittelbar nach ihrer Zulassung zur Bekämpfung der Botrytis cinerea (Pers.) im Weinbau sehr gut gewirkt. Im Herbst 1978 wurden in einer Rebfläche an der Mosel Botrytis-Stämme festgestellt, die resistent gegen die drei Dicarboximid-Fungizide waren. Vom Besitzer der Rebfläche war in jenem Jahr trotz sorgfältiger Behandlung der Reben mit Ronilan und Rovral ein ungewöhnlich starker Botrytisbefall beobachtet worden.

Seit dieser ersten Feststellung von Botrytis-Resistenz wurden von Winzern aus dem Gebiet der Mosel weitere Fälle von ungenügender Wirksamkeit gemeldet. In den meisten dieser Rebanlagen wurden Dicarboximid-resistente Botrytis-Stämme nachgewiesen.

Daß es sich hier bei mehrfach wiederholter Anwendung der Spezialbotrytizide um eine adaptive Resistenz handelt, ist durch Freilandversuche auf instituts-eigenen Rebflächen erwiesen. In Parzellen, in denen die Reben seit mehreren Jahren mit Ronilan, Rovral oder Sumisclex behandelt wurden, sind Dicarboximid-resistente Botrytis-Stämme festgestellt worden. Aus anderen Versuchspartellen, in denen diese Botrytizide nicht eingesetzt wurden, sind Dicarboximid-sensible Botrytis-Stämme oder bei überwiegend sensiblen nur vereinzelt resistente Stämme isoliert worden.

Sabine Hartke und H. Buchenauer

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nussallee 9, 5300 Bonn

Untersuchungen zur Resistenz von *Gerlachia nivalis* gegenüber
Wirkstoffen in Hg-freien Saatgutbehandlungsmitteln

Im Frühjahr 1979 traten im Gebiet der Landwirtschaftskammer Hannover starke durch *Gerlachia nivalis* hervorgerufene Auswinterungsschäden an Weizen auf. Diese Schäden machten sich insbesondere in den Beständen bemerkbar, deren Saatgut mit Benzimidazol-haltigen Beizmitteln behandelt worden war.

Bei den von infiziertem Roggen- bzw. Weizensaatgut isolierten *G. nivalis*-Stämmen betragen die ED_{50} -Werte für die Carbendazim-sensitiven Isolate zwischen $1,8 \times 10^{-7}$ und $8,8 \times 10^{-7} M$ Carbendazim während die der resistenten Isolate zwischen $1,5 \times 10^{-4} M$ und $6,5 \times 10^{-4} M$ Wirkstoff lagen. Die resistenten Stämme waren 170 - 3600 mal weniger empfindlich als die empfindlichen Isolate. Die MHK-Werte für die sensitiven Stämme lagen bei $5 \times 10^{-7} M$ Carbendazim und die der resistenten Isolate bei $>10^{-3} M$.

Die Carbendazim-resistenten Stämme wiesen Kreuzresistenz gegenüber Benomyl, Fuberidazol und Thiabendazol auf. Bezogen auf die ED_{50} -Werte des Myzelwachstumstests waren die resistenten Isolate gegenüber Benomyl, Fuberidazol und Thiabendazol 24 bis 3000, 1,3 bis 112 bzw. 33 bis 140 mal weniger empfindlich als die sensitiven Isolate.

Weiterhin wurden vergleichende Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Wildstämme und resistenten Isolate gegenüber anderen Wirkstoffkomponenten, die in Hg-freien Saatgutbehandlungsmitteln enthalten sind, durchgeführt.

Das Benzimidazol-Derivat Rabenzazol, das eine spezifische Wirkung gegenüber *Helminthosporium*-Arten besitzt, wies eine deutlich geringere toxische Wirksamkeit gegenüber den Carbendazim-sensitiven *G. nivalis*-Isolaten auf als Carbendazim, Benomyl, Fuberidazol und Thiabendazol. Es wurde keine Kreuzresistenz zwischen den Carbendazim-resistenten Mutanten und Rabenzazol nachgewiesen. Die ED_{50} -Werte der sensitiven Stämme lagen zwischen $3,8 \times 10^{-5} M$ und $7,5 \times 10^{-5} M$ Rabenzazol und die der resistenten Stämme zwischen $3,7 \times 10^{-5} M$ und $4,2 \times 10^{-5} M$.

Die Sterolbiosynthesehemmer Triadimenol, Nuarimol und Imazalil zeigten eine Nebenwirkung gegenüber G. nivalis, wobei sie auf die Carbendazim-resistenten Isolate ebenso toxisch wirkten wie auf die Wildstämme. Folgende ED₅₀-Wertbereiche wurden für die verschiedenen Verbindungen ermittelt: Triadimenol, $4,5 \times 10^{-6} \text{M}$ - $8,5 \times 10^{-6} \text{M}$; Nuarimol, $1,5 \times 10^{-6} \text{M}$ - $7 \times 10^{-6} \text{M}$ und Imazalil, $4 \times 10^{-6} \text{M}$ - $3 \times 10^{-5} \text{M}$. Die MHK-Werte für Triadimenol, Nuarimol und Imazalil bewegen sich zwischen 10^{-4}M und $5 \times 10^{-4} \text{M}$, $5 \times 10^{-5} \text{M}$ und 10^{-4}M bzw. $5 \times 10^{-5} \text{M}$ und 10^{-4}M .

Die Verbindungen Fenfuram und Methfuroxam, die wahrscheinlich in die Atmung der Pilze eingreifen und als Komponenten der Hg-freien Saatgutbehandlungsmittel in erster Linie ihre Wirkung gegenüber saattgutbürtigen Basidiomyceten entfalten, besitzen ebenfalls eine G. nivalis-Wirkung, wobei Methfuroxam eine stärkere Wirkung aufwies als Fenfuram. Es wurden keine Unterschiede in der Empfindlichkeit zwischen Carbendazim-sensiblen und -resistenten Stämmen gegenüber Fenfuram und Methfuroxam festgestellt. Die ED₅₀-Werte für Fenfuram schwankten zwischen $3,8 \times 10^{-5} \text{M}$ und $9 \times 10^{-5} \text{M}$ und die für Methfuroxam zwischen 10^{-6}M und $4 \times 10^{-6} \text{M}$. Die MHK-Werte lagen für Fenfuram bei etwa $5 \times 10^{-4} \text{M}$ und die für Methfuroxam bei $5 \times 10^{-5} \text{M}$.

Außerdem wurden von den sensitiven G. nivalis-Stämmen Carbendazim-resistente Isolate sowohl durch Bestrahlung der Konidien mit UV-Licht als auch durch Behandlung der Sporen mit N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidin gewonnen. In den Experimenten mit diesen Isolaten wurden vergleichbare Resultate erzielt.

T. Hattori, und S. Sarkar

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart-70

Der Einfluss von zwei Fungiziden auf die Vermehrung
phytopathogener Viren

Die Entwicklung der Virosen bei Pflanzen kann im allgemeinen nicht durch Pflanzenschutzmittel unterbunden werden, da die Virusvermehrung eng mit der Stoffwechselaktivität der Wirtspflanze gekoppelt ist. Laborversuche haben jedoch gezeigt, daß Analoga der Nukleinsäurebasen und einige Antibiotika in geeigneten Konzentrationen die Virusvermehrung signifikant hemmen können, ohne die Wirtspflanze zu schädigen (Wawrosch u. Sarkar, *Phytopath. Z.* 79, 237-253, 1974; Lerch, *Ber. Landwirtschaftl.* 57, 555-558, 1979; u.a.). Es wurde daher untersucht, ob Fungizide, die gezielt gegen phytopathogene Pilze angewendet werden, jedoch Nebenwirkungen auf den Wirtsstoffwechsel zeigen (Förster, Buchenauer u. Großmann, *Z. Pflkrankh. u. Pflschutz* 87, 473-492; 640-653, 1980), eventuell einen Einfluß auf Virosen haben können. Die von uns untersuchten Viren unterscheiden sich grundsätzlich in der Struktur ihrer Genome: während das Wasserrübelgelbmosaikvirus (Turnip yellow mosaic virus = TYMV) eine einsträngige RNA enthält, besitzt das Blumenkohlmosaikvirus (CaMV) eine doppelsträngige DNA. Beide Viren wurden einzeln auf der gleichen Wirtspflanze, nämlich auf Chinakohl, unter kontrollierten Gewächshausbedingungen getestet. Die Fungizide, Carbendazim und Thiophanat-Methyl, wurden in wässriger Form angeboten und über die Wurzel aufgenommen. Das Virus wurde in möglichst reiner Form extrahiert und spektralphotometrisch gemessen.

Carbendazim (0,03 g/Pfl.) hemmte die Vermehrung des TYMV in Chinakohl, so daß die infizierten Blätter etwa halb so viel Virus enthielten wie die unbehandelte Kontrolle. Die Ursache der Hemmwirkung ist wahrscheinlich mit der Cytokininaktivität der Fungizide zu erklären. Die Hemmung der TYMV-Vermehrung durch Carbendazim war begleitet von einer relativen Abnahme der nukleinsäurefreien Proteinhüllen, der sogenannten T-Komponente. Die Vermehrung des DNA-haltigen CaMV wurde weder von Carbendazim noch von Thiophanat-Methyl gehemmt.

P. Quast

Obstbauversuchsanstalt Jork

Der Beitrag mangan- und zinkhaltiger Fungizide zur Spurenelementversorgung von Apfelblättern

Aus einer dreijährigen Erhebungsuntersuchung in etwa 150 Apfelanlagen der Sorte 'Cox Orange' im Niederelbegebiet wurde deutlich, daß von den fünf untersuchten Spurenelementen: Mn, Cu, Fe, Zn und B, auch aufgrund von Vergleichen mit einschlägiger Literatur, nur niedrige Blattgehalte beim Mn und Zn vorkamen. Setzt man die Untergrenze für Mn bei 25 ppm an, so lagen im dreijährigen Mittel 9,1 % der Anlagen darunter. Unterhalb vom Grenzwert 60 ppm, der zur Verhinderung von nekrotischen Blattflecken eingehalten werden sollte, lagen bereits 42,1 % aller Anlagen. Wird für Zn ein unterer Grenzwert von 15 ppm in den Blättern angenommen, so waren 16,1 % unterversorgt. Unterhalb von 20 ppm Zn in den Blättern lagen 46,1 % der untersuchten 'Cox'-Anlagen.

In bisher vierjährigen Spritzversuchen mit teils Blattdüngerlösungen und teils mangan- und zinkhaltigen Schorffungiziden wurde festgestellt, daß ein Teil der am Markt befindlichen Blattdünger so niedrige Gehalte aufweist, daß von ihnen trotz mehrmaliger Anwendung eine kaum bis gar nicht meßbare Erhöhung der Blattgehalte an verschiedenen Spurenelementen ausgeht. Auf der anderen Seite war der analytisch nachweisbare Anstieg der Blattgehalte an Mn und Zn durch verschiedene Schorffungizide (Maneb, Zineb, Mancozeb, Propineb, Metiram) derart hoch, daß durch geeignete Auswahl unter den Schorffungiziden eine sehr wirksame Behebung von Mangelzuständen bei Mn und Zn erreicht werden kann. Je nach Anwendungshäufigkeit und Spurenelementgehalt der einzelnen Fungizide können die Mn- und Zn-Gehalte vervielfacht werden im Vergleich zu spurenelementfrei gespritzten Parzellen. Insbesondere durch die rechtzeitige Anwendung manganhaltiger Fungizide konnten in verschiedenen Jahren die nekrotischen Blattflecken deutlich vermindert werden, wenn nicht gleichzeitig noch ein Engpaß bei der Magnesium-Versorgung bestand. Aus mehrjährigen Spritzvergleichen konnte abgeleitet werden, daß zur wirksamen Anhebung der Mn- und Zn-Blattgehalte mindestens 20 g Zn

und 50 g Mn pro ha mehrmals in einer Vegetationsperiode durch Spritzung ausgebracht werden müssen. Dabei war die Wirkung in bezug auf das Ausmaß der Blattgehaltssteigerung für den praktischen Einsatz gleich zu bewerten, wenn die mengengleiche Applikation von Mn und Zn entweder in Form von Schorffungiziden, einfachen Salzen wie z.B. Sulfaten oder hochkonfektionierten Blattdüngern vorgenommen wurde. Durch verbreiteten Einsatz von Mn- und Zn-haltigen Fungiziden in der Obstbaupraxis dürfte das rein bodenbedingte Ausmaß an Unterversorgung bei diesen beiden Spurenelementen größer sein als es in der Erhebung zum Ausdruck kam.

H. Knittel, S. Behrendt und H. Sturm

Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft,
6703 Limburgerhof

Die Bedeutung des Einsatzes von Wachstumsregulator und Fungizid
im intensiven Produktionssystem der Wintergerste

Voraussetzung für ein mittleres Ertragsniveau von 65-70 dt/ha ist bei den heutigen 4-zeiligen Sorten mit einem Ährengewicht von 1,2 bis 1,5 g eine Bestandesdichte von 450-600 ährentragenden Halmen. Mit zunehmender Bestandesdichte ist nun ein Rückgang des Einzelährengewichtes zu beobachten, der sowohl auf der Konkurrenz um Nährstoffe, Licht und Raum, als auch auf dem erhöhten Befallsdruck von Fuß-, Blatt- oder Ährenkrankheiten beruhen kann. Ziel intensiver Wirtschaftsweise ist es nun, bei entsprechender Bestandesdichte den Verlust des Einzelährengewichtes soweit wie möglich zu minimieren.

Die Versuche in den Jahren 1978 - 1981 zeigten, daß im allgemeinen bei einem N-Düngungssystem von 100 kg/ha zu Vegetationsbeginn incl. N_{\min} , 30 kg/ha gegen Ende der Bestockung und 70 kg/ha kurz vor dem Ährenschieben eine ausreichende Versorgung vorlag. Im speziellen brachte auf den einzelnen Standorten je nach Jahrgangswitterung und Mineralisationsvermögen eine um 20 kg/ha erhöhte N-Gabe zu Vegetationsbeginn eine weitere Ertragssteigerung, vor allem bei begleitenden Pflanzenschutzmaßnahmen.

Die Grundlage für einen optimalen Ertrag war die Verbesserung der Standfestigkeit durch einen Wachstumsregulator und die Gesunderhaltung des Halmfußes (+ 3 bis 5 dt/ha). Die Bekämpfung der Blattkrankheiten verhinderte in Abhängigkeit des Befallsdruckes der einzelnen Jahre einen Verlust von 1,0 bis 2,5 dt/ha. Ertragsstabilisierend war in jedem Jahr der Einsatz von Fungiziden gegen Ährenkrankheiten mit einem weiteren Ertragsgewinn von 2,5 bis 5,0 dt/ha. Insgesamt konnten somit durch den Einsatz des Wachstumsregulators und der Fungizide Ertragsverluste bis zu 10 dt/ha aufgefangen werden, da die Reduktion der Kornzahl und des TKG verhindert wurden.

R. Saur ¹⁾, H. Uffland ²⁾ und R. Heimes ¹⁾

1) Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft, Limburgerhof

2) Landwirtschaftliche Beratungsstelle Kiel der BASF Aktiengesellschaft

Einsatzmöglichkeiten von Ronilan [®] in Raps

Ronilan (Wirkstoff Vinclozolin) wurde in den Jahren 1977-1981 gegen verschiedene Pilzkrankheiten an Raps in zahlreichen Freilandversuchen geprüft.

Das Präparat besitzt bei einer Aufwandmenge von 1,5 kg/ha eine gute fungizide Wirkung gegen Whetzeliana (Sclerotinia) sclerotiorum den Erreger des Rapskrebses und Botrytis cinerea den Erreger der Grauschimmelfäule des Rapses. Als Behandlungstermin erwies sich für Bodengeräte der Zeitpunkt der Vollblüte (40-60 % der Blüten einer Rapspflanze blühen - am Haupttrieb bzw. -zweig fallen die ersten Blütenblättchen bereits ab) als der günstigste. Spätere Applikationstermine mit Bodengeräten weisen geringere Bekämpfungserfolge auf und bereiten technische Schwierigkeiten beim Durchfahren der Rapsbestände, bedingt durch die Höhe der Rapspflanzen. Behandlungen des Rapses mit Ronilan vor der Blüte waren gegen Whetzeliana sclerotiorum und überwiegend auch gegen Botrytis cinerea weniger wirksam verglichen mit der Behandlung zur Vollblüte. Applikationen vor der Blüte und zusätzlich zur Vollblüte verbesserten den Bekämpfungserfolg gegenüber Whetzeliana sclerotiorum nicht. Die Aufwandmenge von 1,5 kg/ha Ronilan weist vor allem in Jahren mit längeren Infektionsperioden deutliche Vorteile in der fungiziden Wirkung im Vergleich zur Aufwandmenge von 1,0 kg/ha Ronilan auf. Die Wasseraufwandmenge sollte bei der Ausbringung mit Bodengeräten in Beständen mit geringer bis mittlerer Bestandesdichte 400 - 500 l/ha, in Beständen mit hoher Bestandesdichte und bei hohem Befallsdruck 600 l/ha betragen. Generell sollte bei der Behandlung auf langsame Fahrgeschwindigkeit geachtet werden.

Die Bekämpfung der Wurzelhals- bzw. Stengelfäule des Rapses, Erreger Leptosphaeria maculans (Phoma lingam), mit Ronilan, ergab in den bisherigen Versuchen keine einheitlichen Ergebnisse. Als besonders schwierig erweist sich hier die richtige Terminierung des Präparates, da der Pilz je nach Umweltbedingungen den Raps vom Auflaufen bis zur Abreife befallen kann.

[®] Warenzeichen der BASF Aktiengesellschaft

Erste Versuche mit Ronilan zur Bekämpfung des Erregers der Rapsschwärze Alternaria brassicae führten zu guten Ergebnissen, wenn das Präparat ab der Vollblüte mit 1,0 - 1,5 kg/ha bei 400 l/ha Wasseraufwandmenge eingesetzt wurde. Allerdings trat Alternaria brassicae in den bisher durchgeführten Versuchen erst während der Schotenbildung auf. Die Wirkung von Ronilan gegen Alternaria brassicae war in den Versuchen am besten, in denen gleichzeitig Whetzeliana sclerotiorum auftrat und durch Ronilan bekämpft wurde.

Die Anwendung von Ronilan zur Bekämpfung von Whetzeliana sclerotiorum, Botrytis cinerea und Alternaria brassicae an Raps resultierte entsprechend der Befallsreduzierung in deutlichen, gesicherten Mehrerträgen, vor allem dann, wenn der optimale Applikationstermin gewählt wurde. Die bisher geprüften Rapsorten wiesen nach der Behandlung mit Ronilan enge Beziehungen zwischen Befallsminderung und Ertragssteigerung auf.

Ronilan ist als bienenungefährliches Präparat eingestuft, die Anwendung während der Rapsblüte ist daher in dieser Hinsicht problemlos. Ronilan wurde 1981 von der Biologischen Bundesanstalt zur Bekämpfung von Whetzeliana sclerotiorum zugelassen.

HERBIZIDE

H. Baltruschat, M. Aggour und H. Bellut *

Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof, Ruhr-Stickstoff AG, Dülmen

*Chemische Werke Hüls, Arbeitsgruppe Herne I, Forschung und Entwicklung

RST 20024 H - ein neues Herbizid zur Bekämpfung von Ungräsern und Unkräutern in Ackerkulturen

RST 20024 ist ein neues, hochwirksames Herbizid der Ruhr-Stickstoff AG mit breitem Wirkungsspektrum bei Schadgräsern und Unkräutern.

Das Präparat läßt sich folgendermaßen charakterisieren:

Wirkstoff: RST 20024

Chemische Gruppe: α -Chloracetamid

Chemische Bezeichnung: α -Chloracet-(TMC-enyl-isopropyl)-amid

Molekulargewicht: 257,5

Schmelzpunkt: 37 °C

Dampfdruck des Wirkstoffes: zu vernachlässigen

Versickerung im Boden: kleiner als 0,4 %

Toxikologie des Wirkstoffes: LD₅₀ p.o. Ratte = 990 mg/kg

RST 20024 wird hauptsächlich als Voraufdauerherbizid (in Mais bis zum Spitzens der Kulturpflanze) eingesetzt. Es ist in den Kulturen Mais, Winterraps, Wintergerste, Sojabohnen und Baumwolle selektiv.

Mit einer Aufwandmenge von 2 kg Aktivsubstanz pro Hektar können vor allem die Gräser *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Digitaria sanguinalis*, *Digitaria ischaemum*, *Alopecurus myosuroides* und *Apera spica-venti* gut bekämpft werden. Weiterhin werden einige zweikeimblättrige Unkräuter wie *Matricaria* sp., *Amaranthus retroflexus*, *Lamium* sp. und *Stellaria media* gut erfaßt. RST 20024 erwies sich in Freilandversuchen außerdem als geeigneter Mischungspartner für verschiedene Herbizidwirkstoffe wie zum Beispiel Atrazin.

G. Linden, W. Buck, K.-G. Adlung, H. Friedländer

CELAMERCK GmbH & Co. KG, Ingelheim

CME 127, ein neuer Herbizidwirkstoff aus der Gruppe der Diphenyläther zur Bekämpfung von Gräsern und dikotylen Unkräutern in Winterweizen, Mais und Kartoffeln

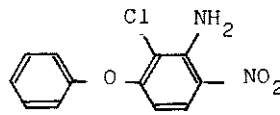
CME 127, ein neuer herbizider Wirkstoff aus der Gruppe der Diphenyläther, wurde 1977 in den Laboratorien von CELAMERCK gefunden und wird derzeit unter verschiedenen klimatischen Bedingungen geprüft. Die chemische Bezeichnung von CME 127 ist: 2-Chlor-6-nitro-3-phenoxy-anilin. Die Strukturformel:

Der Wirkstoff ist im Wasser praktisch unlöslich.

Akut orale Toxizität:

LD 50 Ratte > 6.400 mg/kg Körpergewicht

LD 50 Hund > 4.000 mg/kg Körpergewicht



Nach den Ergebnissen der Auswahlprüfungen schälte sich CME 127 als Voraufdauerherbizid im Dosierungsbereich von 1,5 bis 3,0 kg/ha gegen einjährige Gräser und dikotyle Samenunkräuter in den Kulturen Winterweizen, Mais, Kartoffeln sowie in Möhren, Erbsen, Ackerbohnen, Sonnenblumen und Saattomaten heraus. Einarbeitung vermindert die Wirkung bis zur Unwirksamkeit.

Winterweizen:

In den 15 Versuchen des Jahres 1978 erwies sich CME 127 als wirksames Gräserherbizid, das mit 1,5 kg/ha im Mittel aller Versuche eine 95 %ige Alopecurus-Wirkung erzielte. Die Wirkung an dikotylen Unkräutern konnte mangels ausreichenden Bestandes infolge der extremen Witterungsbedingungen im Herbst und Winter 78/79 nicht ausreichend abgeklärt werden. Mit 1,5 kg/ha war CME 127 voll verträglich. Bei 3 kg/ha traten in 3 Versuchen leichte Schäden auf.

Die 27 Winterweizen-Versuche des Jahres 1979 ergaben im Durchschnitt eine 80 %ige Alopecurus-Wirkung mit 1,75 kg/ha CME 127, entsprechend 78 - 86 % bei den zugelassenen Vergleichsmitteln. Im Bereich von 2,25-3,5 kg/ha wurde 95 %ige Wirkung erreicht. Im Mittel von 10 Versuchen wurde eine 92 %ige *Apera spica venti*-Wirkung mit 1,75 kg/ha erzielt.

Von den dikotylen Arten wurden *Galium aparine* und *Veronica hederaefolia* mit 3 kg/ha nicht immer ausreichend bekämpft. Bei *Veronica persica* und *Viola arvensis* lag 90 %ige Wirkung im

Bereich von 2,25-3,5 kg/ha vor. Alle anderen Arten wurden schon mit 1,75 kg/ha zu mehr als 95 % bekämpft. CME 127 war mit 2,25 kg/ha sicher im Winterweizen verträglich. Mit 3,5 kg/ha traten in 8 von 27 Versuchen mäßige Auslichtungen auf. Die in 18 Versuchen durchgeführten Ertragsauswertungen zeigten auch bei 3,5 kg/ha keine Ertragsminderungen und in Abhängigkeit vom Befall mit Schadgräsern Ertragssteigerungen, die denen der Vergleichsmittel entsprachen.

Kartoffel:

Die in den Jahren 1979 und 1980 durchgeführten 19 Versuche in Kartoffeln ergaben mit 2,5 kg/ha CME 127 bei 21 von 23 Unkrautarten eine Wirkung von mehr als 95 %. Bei Galium aparine konnte im Mittel eine 97 %ige Wirkung erzielt werden. Damit war CME 127 allen Vergleichsmitteln überlegen. CME 127 wirkte mangelhaft nur an Solanum nigrum. Echinochloa crus-galli wurde im Durchschnitt von 4 Versuchen zu 94 % bekämpft. Eine Spätverunkrautung insbesondere durch Chenopodium album konnte vollständig unterbunden werden.

Mit 5 kg/ha CME 127 traten nur in 2 Versuchen Schäden auf; in diesen Versuchen war in die auflaufende Kartoffel gespritzt worden. In drei logarithmischen Versuchen war CME 127 bis 10 kg/ha voll verträglich. Die Ertragserhebungen lassen keinen negativen Einfluß von CME 127 bis zu den geprüften Dosierungen von 5 kg/ha erkennen.

Mais:

In 8 1979 durchgeführten Versuchen im Mais zeigte CME 127 mit 1,5 kg/ha an Schadhirsens und einzelnen dikotylen Arten nicht immer ausreichende Wirkung; mit 2,5-3 kg/ha traten in einzelnen Versuchen schon Schäden auf. Erste geprüfte Atrazin-Kombinationen erschienen aussichtsreich. Die Kombinationen wurden 1980 in 20 Versuchen überprüft. Dabei zeigten 3 bzw. 4 Versuche je nach Atrazin-Dosierung (0,5 bzw. 0,75 kg/ha) bei 2,5 kg/ha CME 127 leichte Schäden. Die entsprechenden Kombinationen mit 2 kg CME 127 waren voll verträglich.

Die Wirkung gegen dikotyle Unkräuter war den Vergleichsmitteln gleichwertig bzw. überlegen. Gegen Schadhirsens erreichte die Kombination CME 127 + Atrazin 2,5 + 0,75 kg/ha mit einer Wirkung von 94 % das Standard-Vergleichsmittel. Die Kombination 2,0 + 0,75 kg/ha lag mit 92 % nur wenig darunter.

R. Döhler und G. Mülle

Eli Lilly GmbH, Elanco Pflanzenschutz, 6380 Bad Homburg

ELA 5591 - ein neues Nachauflaufherbizid zur Bekämpfung
dikotyler Unkräuter im Getreide

Das Breitbandherbizid ELA 5591 (Handelsname: Ceridor^R) ist für den Einsatz im Nachauflaufverfahren zur Bekämpfung dikotyler Unkräuter in Winter- und Sommergetreide vorgesehen. Für Ceridor ist die Zulassung mit den o. g. Indikationen beantragt.

Ceridor enthält Bifenox, einen Wirkstoff aus der Gruppe der Diphenyläther, und den Wuchsstoff Mecoprop, der als Dimethylaminsalz vorliegt. Während Mecoprop ausschließlich über das Blatt in das zu bekämpfende Unkraut eindringt, wird Bifenox sowohl über das Blatt als auch über die Wurzel aufgenommen. Somit werden auch noch später auflaufende Unkräuter bekämpft. Das Präparat ist als Suspensionskonzentrat formuliert und enthält 187.5 g/l Bifenox und 462.5 g/l Mecoprop.

Ceridor kann ab dem 3-Blatt-Stadium (Stadium 13) bis zum Schoßbeginn (Stadium 30) des Getreides in allen Getreidearten eingesetzt werden. Mit Aufwandmengen zwischen 3 und 4 l/ha des formulierten Produktes werden alle dikotylen Samenunkräuter und bei der Applikation bereits ausgelaufene Ackerdisteln sicher bekämpft. Hervorzuheben ist die ausgezeichnete Wirkung gegen Problemunkräuter wie Klettenlabkraut, Hohlzahn und Ackerstiefmütterchen.

Zweijährige Ergebnisse von Feldversuchen zeigen neben einer sicheren Unkrautkontrolle eine gute Getreideverträglichkeit, die sich in deutlichen Mehrerträgen ausdrückt.

Zur gleichzeitigen Bekämpfung von monokotylen Unkräutern kann Ceridor mit isoproturonhaltigen Herbiziden im Tankmischverfahren ausgebracht werden.

Die Einsatzmöglichkeiten von Ceridor im Grünland werden zur Zeit geprüft.

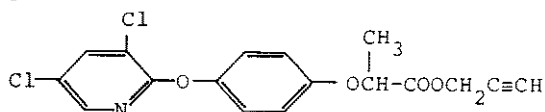
A. Nyffeler und H.R. Gerber
CIBA-GEIGY AG, Division Agro, Basel

CGA 82'725 - ein neues Nachauflaufherbizid
gegen Gräser in dikotylen Kulturen

CGA 82'725 ist ein neues, selektives, von der Ciba-Geigy AG, Basel, synthetisiertes und entwickeltes Herbizid zur spezifischen Bekämpfung von Gräsern in dikotylen Kulturen.

Die chemische Bezeichnung des Wirkstoffes ist 2-[4-(3,5-Dichlor-2-pyridyloxy)-phenoxy]-propionsäure-2-propinylester

Strukturformel:



Der reine Wirkstoff ist geruchlos, weiss, kristallin und schmilzt bei 65 °C. Die Wasserlöslichkeit beträgt 0,7 mg/l und der Dampfdruck $2,4 \times 10^{-9}$ Torr bei 20 °C. Das Produkt wurde in 20 oder 25 % EC Formulierung geprüft. LD₅₀ akut oral Ratte = 4083 mg/kg. Weitere Untersuchungen toxikologischer Art sind im Gange.

Wirkungsweise: CGA 82'725 wirkt nur gegen Gräser. Der Wirkstoff wird hauptsächlich über das Blatt aufgenommen und systemisch an den Wirkungsort transportiert. Daneben ist eine Bodenwirkung festzustellen. Sofort nach der Behandlung kommt es zu einer starken Wachstumshemmung. Der ganze Spross wird chlorotisch, trocknet aus und stirbt nach 2 bis 3 Wochen ab. Eine Bodenbehandlung führt zu einer kräftigen Hemmung des Wurzelwachstums.

Der Bekämpfungserfolg von CGA 82'725 ist abhängig vom Applikationsort. Die Wirkung ist umso intensiver, je näher das Herbizid an die Sprossbasis herangebracht wird. Der eigentliche Wirkungsort ist das Wachstumsmeristem mit dem Vegetationskegel an der Sprossbasis.

Stadienempfindlichkeit: Vorauflaufapplikationen von CGA 82'725 sind in leichten, sandigen Böden erfolgreich. In mittelschweren bis schweren Böden sind Nachauflaufbehandlungen bei gleicher Aufwandmenge überlegen. Annuelle Gräser werden sehr gut bekämpft,

wenn die Behandlung im 2- bis 7-Blattstadium erfolgt. Die stärkste und schnellste Wirkung wird in einem frühen Nachauflaufstadium, vor der Bestockung der Gräser erzielt.

Verträglichkeit: CGA 82'725 wird hervorragend toleriert von dikotylen Kulturen wie Zuckerrüben, Sojabohnen, Baumwolle, verschiedene Gemüsearten usw. Aufwandmengen, die weit über die aktiven Dosierungen hinausgehen (z.B. 1,5 kg AS/ha) führen zu keiner Phytotoxizität. Wird CGA 82'725 in Rüben mit Dikotylenmitteln wie Phenmedipham oder Metamitron gemischt, so können geringe Anfangssymptome in Form von Blattnekrosen auftreten, die sich aber normalerweise rasch auswaschen.

Das Wirkungsspektrum von CGA 82'725 bei Nachauflaufanwendung umfasst mit 0,25 - 0,5 kg AS/ha *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *A. ludoviciana* und *A. sterilis*, *Brachiaria* ssp., *Cenchrus* ssp., *Digitaria* ssp., *Echinochloa colona* und *E. crus-galli*, *Eleusine indica*, *Eriochloa contracta* und *E. gracilis*, *Panicum dichotomiflorum*, *P. maximum*, *P. miliaceum* und *P. texanum*, *Phalaris* ssp., *Setaria faberii*, *S. glauca*, *S. italica*, *S. verticillata* und *S. viridis*, *Sorghum bicolor*, *S. halepense* - Sämlinge, *S. sudanense* und Ausfallmais. Die Bekämpfung von Ausfallgetreide und die Unterdrückung von perennierenden Gräsern erfordert höhere Dosierungen, ist aber mit Oelzusätzen gut lösbar. Nicht ausreichend bekämpfbar sind *Poa annua*, Cyperaceen und breitblättrige Unkräuter.

Netzmittel tragen wenig zur Wirkungssteigerung bei, hingegen sind Oelzusätze bei tiefen CGA 82'725 Dosierungen ($\leq 0,25$ kg AS/ha) günstig. In Tankmischungen mit Phenmedipham oder Metamitron bleibt die Grasaktivität erhalten.

CGA 82'725 wird nicht übermäßig von Klimafaktoren (Temperatur, Bodenfeuchtigkeit) und vom Bodentyp beeinflusst. In einem für das Pflanzenwachstum optimalen Temperaturbereich zeigen die annuellen Ungräser die höchste Empfindlichkeit gegen CGA 82'725. Unter extrem kalten oder warmen Bedingungen kann es zu einer Wirkungsabschwächung kommen.

W. v. Zitzewitz und K. H. Heckeke
Deutsche ICI GmbH, Agrar-Abteilung, Frankfurt

Neue Ergebnisse zum Einsatz von ICI 70290 H gegen Ungräser in
breitblättrigen Kulturen

ICI 70290 H (vorgeschlagener Handelsname: Fusilade; common name des Wirkstoffes: Fluazifop-butyl) hat in mehrjährigen Feldversuchen gezeigt, daß es als systemisches Herbizid hoch wirksam gegen ein- und mehrjährige Ungräser und selektiv gegenüber breitblättrigen Kulturen ist.

Die Anwendung gegen einjährige Ungräser wie Flughafener, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Hirsearten sowie Ausfallgetreide erfolgt sobald diese vollständig aufgelaufen sind und die Masse sich im 2- bis 4-Blattstadium befindet. Die einjährige Rispe sowie Rotschwengel und Schafschwingel werden mit den Aufwandmengen, die bei den einjährigen Ungräsern üblich sind, nicht erfaßt.

Die ersten sichtbaren Symptome an den Ungräsern zeigen sich gewöhnlich ca. 2 Tage nach Behandlung in Form eines Wachstumsschocks. Meristematisches Gewebe nekrotisiert, junge Blätter zeigen zuerst chlorotische Aufhellungen und nekrotisieren anschließend ebenfalls. Nach 3 - 4 Wochen ist der Absterbeprozess abgeschlossen.

Fusilade wird unter Zusatz von 0,025 % Citowett angewendet bzw. in Tankmischung mit anderen Herbiziden, wo auch zweikeimblättrige Unkräuter bekämpft werden sollen.

In Rüben und Gemüse wird Fluazifop-butyl mit 375 g/ha eingesetzt. Tankmischungen von Fusilade mit den im Rübenbau üblichen Nachauflauf-Herbiziden gegen breitblättrige Unkräuter haben zu keiner Beeinträchtigung der Wirkung geführt. Vergleiche von Tankmischungen und Spritzfolgen zeigen eine schnellere Anfangswirkung der Tankmischung. Der Zusatz von Öl beschleunigt ebenfalls die Anfangswirkung.

In Raps wird gegen Ackerfuchsschwanz und besonders gegen Ausfallgetreide mit 312 g/ha Fluazifop-butyl ein guter Bekämpfungserfolg erzielt, wobei auch schon in der Bestockungsphase befindliche Ungräser erfaßt werden.

Gegen Quecken in Ackerbau- und Gemüsebau-Kulturen zeigt Fluazifop-butyl mit 750 g/ha eine gute Wirkung. Die Wirkungssymptome sind ähnlich wie bei den einjährigen Ungräsern. Bei wüchsigen Kulturen mit hohem Konkurrenzvermögen wie z.B. Kartoffeln führt Fusilade bereits mit 625 g/ha a.S. gegen Quecken zu guten Bekämpfungserfolgen.

Die Ergebnisse der im Jahr 1981 durchgeführten Freilandversuche werden vorgetragen.

Literatur

Plowman, R.E., Stonebridge, W.C. und Hawtree, J.N., 1980: Fluazifop-butyl - a new selective herbicide for the control of annual and perennial grass weeds. Proc. 1980 British Crop Protection Conference-Weeds, 1, 29-37.

v. Zitzewitz, W. und Heckeke K.H., 1981: ICI 70290 H - ein selektives Herbizid zur Bekämpfung ein- und mehrjähriger Ungräser in breitblättrigen Kulturen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. IX, 441-445 (1981)

P- Langelüddeke, D. Krauß, E. Rose, F. Wallmüller und
K.H. Walther

Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt/Main 80

Unkrautbekämpfung mit Hoe 39866 im Obst- und Weinbau

Hoe 39866 = Ammonium-(3-amino-3-carboxy-propyl)-methylphosphinat ist ein neues Kontaktherbizid der Hoechst AG, dessen Wirkung etwas langsamer einsetzt als die von Paraquat, das aber den Wiederaustrieb perennierender Arten länger verhindert. Versuche, die in der Bundesrepublik zur Unkrautbekämpfung im Obst- und Weinbau angelegt worden waren, ergaben, daß bei Verwendung einer 20 %igen wässrigen Lösung einjährige Arten in der Regel mit etwa 1,0 kg/ha a.i. gut bis sehr gut bekämpft werden, daß mehrjährige Arten dagegen meist höhere Dosierungen benötigen.

Im Weinbau wurde Hoe 39866 wie folgt geprüft:

- a) Anwendung als Einzelprodukt (0,8 - 2,0 kg/ha a.i.) im Mai/Juni im Vergleich zu Paraquat (1,0) und einer Tankmischung Paraquat + Diquat (0,6 + 0,6);
- b) in Tankmischung mit Diuron (0,6 + 2,4), mit MCPA (1,0 + 2,0) oder mit Diuron + MCPA (0,6 bis 1,0 + 0,6 + 2,0) im Vergleich vor allem zu einer Paraquat + Simazin-Kombination (0,6 + 2,4); die Anwendung erfolgt Ende April bis Mitte Mai, bei wuchsstoffhaltigen Kombinationen Ende Juni bis Anfang Juli.

Bei alleiniger Anwendung des Präparates wurden ein- oder zweijährige Arten mit Dosierungen zwischen 0,8 und 1,5 kg/ha gut bis sehr gut bekämpft, insbesondere Tresse, Mäusegerste, Rispen-, Kamille-, Knöterich- und Ehrenpreisarten, Vogelmiere, Hirtentäschel, Kreuzkraut und Brennesseln. Ein Neuauflaufen von Unkräutern konnte durch Kombinationen mit Diuron längere Zeit verhindert werden. Ausdauernde Arten, vor allem Distel, Ackerwinde, Gänsedistel oder Ampfer-Arten reagierten durchweg gut bis sehr gut auf eine Behandlung mit 1-2 kg/ha und der Wiederaustrieb wurde, je nach Entwicklungsstadium zum Behandlungszeitpunkt, für längere Zeit unterbunden. In Mischungen mit Diuron hielt die Wirkung zum Teil länger an als die der Paraquat-Simazin-Kombination, in Tankmischungen mit MCPA oder MCPA-Diuron wurde der Wiederaustrieb von Distel oder Winde längere Zeit verhindert. - Im Obstbau liefen ähnl-

H. Th. Laermann

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

Einsatzmöglichkeiten von Wachstumsreglern in der Landwirtschaft

Durch das Inkrafttreten des Zweiten Gesetzes zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes (1975) sind Wachstumsregler diesem Gesetz zugeordnet. Heute werden Wachstumsregler bereits in den verschiedensten Bereichen der Pflanzenproduktion eingesetzt. Die bekanntesten natürlichen und synthetischen Wachstumsregler werden den fünf Phytohormonklassen, d. h. den Auxinen, Gibberellinen, Cytokininen, der Abscisinsäure und dem Äthylen zugeordnet. Hauptsächlich werden jene Einsätze angesprochen, die heute schon eine praktische Nutzenanwendung erfahren haben (u. a. im Getreide: Halmfestigung; im Obstbau: Beeinflussung des Triebwachstums, Brechung der Alternanz, Fruchtausdünnung, Minderung des frühen Fruchtfalls, Förderung der Fruchtreife, mechanische Ernte; im Gemüsebau: Erzeugung von parthenokarpen Früchten, Brechung der Winterruhe; im Tabakbau: Hemmung von Achsel- und Geiztrieben; im Zierpflanzenbau: Bewurzelung von Stecklingen, Stauchen/Stutzen/Kurzhalten von Pflanzen, Blüteninduktion, Wuchshemmung von Rasen).

Wie die Beispiele zeigen, kommt es beim Einsatz dieser Stoffe nicht immer auf die Erhöhung der Quantität (z. B. Erhöhung der Jungpflanzenproduktion bei Erdbeeren) an, sondern häufig soll der Einsatz zu einer Qualitätsverbesserung (z. B. bessere Fruchtausfärbung), zu einer Arbeitserleichterung und/oder zur Einsparung von Arbeitszeit (z. B. chemisches Stutzen von Azaleen), kurzum zur Maximierung des Betriebserfolges führen.

H. Aigner und F.A. Becker

Ruhr-Stickstoff AG, Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof,
Dülmen (Westfalen)

Halmverkürzung und Ertragssicherung durch die Anwendung von Cerone
zu Winterroggen

Kornertrag und -qualität des Winterroggens sind in hohem Maße durch das Auftreten von Lager während der Kornfüllungsphase gefährdet. Dabei ist die Lagerneigung eines Bestandes einerseits durch die genetische Veranlagung der Sorte hinsichtlich Halmstabilität und Halmlänge vorgegeben. Andererseits führen steigende Stickstoffdüngung und höhere Bestandesdichten zu zunehmender Lageranfälligkeit. Intensiver Roggenbau erfordert mithin einen Wachstumsregulator, der diese negative Erscheinung möglichst weitgehend ausschaltet.

Feldversuche der Jahre 1980 und 1981 aus verschiedenen Regionen des Bundesgebietes zeigen, daß durch die Anwendung von Cerone (480 g/l Ethephon) die Standfestigkeit des Winterroggens über eine Halmverkürzung wesentlich verbessert werden kann. Unterschiedliche Cerone-Aufwandmengen (zwischen 0,5 und 2,0 l/ha) wurden zu differenzierten Anwendungsterminen während des Schossens getestet. Dabei ergab sich zwischen den Anwendungsstadien EC 37-39 und EC 49-51 kein Unterschied hinsichtlich Halmverkürzung und Ertragssteigerung, wenn die Witterung während beider Applikationstermine günstig gewesen war.

Steigender Cerone-Aufwand (bis 2 l/ha) führte zu zunehmender Halmverkürzung. So lag 1980 nach Anwendung von 1 l/ha Cerone der Verkürzungseffekt im Durchschnitt aller Versuche bei 10 %, und nach einer Verdoppelung dieser Aufwandmenge betrug er 15 %. Analog dazu verminderte sich der Lagerungsindex sowohl zum Zeitpunkt kurz nach der Blüte als auch zu Beginn der Gelbreife.

Den Ertragsergebnissen zufolge ist bei Winterroggen eine Lagerverminderung kurz vor der Abreife ebenso bedeutsam wie im Zeitraum unmittelbar nach der Blüte. Die in den einzelnen Versuchen durch Cerone erzielbaren Mehrerträge konnten weitestgehend bereits durch eine Aufwandmenge von 1 l/ha ausgeschöpft werden - in den meisten Fällen brachten weitere Aufwandserhöhungen nur noch geringe zusätzliche Ertragsgewinne.

W. Nuyken, B.-H. Menck

Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft
Limburgerhof

Beziehungen zwischen Unkrautdeckungsgrad und Kulturpflanzenertrag

Zur Ermittlung der Abhängigkeiten von Unkrautdeckungsgrad und Ertrag von Getreide wurden alle Versuche, in denen Herbatox[®], Graminon[®] plus, Basagran[®] Plus und Stomp[®] geprüft wurden, ausgewählt und Regressionen zwischen dem Gesamtunkrautdeckungsgrad der Unkräuter und der Ertragsdifferenz zwischen Behandelt und Unbehandelt berechnet.

Zur Auswertung kamen insgesamt ca. 380 Versuche mit einem natürlich vorkommenden sehr heterogenen Unkrautbestand. Aufgrund der geringen Anzahl Versuche mit nur einem Unkraut, konnte nur der Unkrautbestand in seiner Gesamtheit berücksichtigt werden.

Wie die Ergebnisse zeigen, ist das Wachstum der Unkrautbestände nicht immer gleichgerichtet. Die Unkrautzusammensetzung und die Entwicklung des Kulturpflanzenbestandes sowie die allgemeinen klimatisch bedingten Gegebenheiten verändern das Massenwachstum der Unkräuter.

Aufgrund dieser Abhängigkeiten ist es erklärlich, daß die Regressionen zwischen Unkrautdeckungsgrad - zum Zeitpunkt der Spritzung bzw. kurz danach - und dem Ertrag so niedrig ausgefallen sind und daß damit die Sicherheit in der Entscheidung, ein Herbizid einzusetzen oder nicht, recht gering ist. Erst spätere Bonituren (3-4 Wochen nach der Anwendung) des Unkrautdeckungsgrades ergeben engere Beziehungen zum Ertrag, so daß der Landwirt die Unkrautwüchsigkeit des Standortes bzw. die Arten der betreffenden Unkräuter zum Entscheidungskriterium für den Einsatz von Herbiziden machen muß. Es konnte festgestellt werden, daß der Einsatz von Vorauf- und Nachaufherbiziden zu deutlichen Mehrerträgen in Getreide führt. Von den Getreidearten erzielte die Wintergerste die höchsten Mehrerträge, gefolgt von Winterweizen und Winterroggen. Ferner konnte nachgewiesen werden, daß die Unkrautdichte (Unkrautdeckungsgrad) bzw. Samenvorrat der Unkräuter im Boden so groß sind, daß der Herbizideinsatz bei Wintergerste zu Ertragssteigerungen von 8 bis 10 dt/ha, bei Winterweizen von 6 bis 7 dt/ha und bei Winterroggen von 3,5 bis 5 dt/ha führt.

® = registrierte Warenzeichen

H. Hübl und H. Laufersweiler

Schering Pflanzenschutz Entwicklung Biologie, Berlin

Erfahrungen mit Alloxydim-Na und Sethoxydim in Kombination mit anderen Herbiziden hinsichtlich Wirksamkeit und Verträglichkeit in dikotylen Kulturen

Bei spezifisch wirkenden Herbiziden, wie den gegen Gräser wirksamen Nachauflaufferbiziden Alloxydim-Natrium (Fervin[®]) und Sethoxydim (Fervin[®] L) scheint aus ökonomischen Gründen oft eine kombinierte Anwendung mit gegen dikotyle Unkräuter wirksamen Herbiziden sinnvoll. Dabei muß jedoch beachtet werden, daß sich die Kombinationspartner gegenseitig beeinflussen können und es zu synergistischen oder antagonistischen Effekten kommen kann. So wird die Wirkung gegen Gräser (*Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Agropyron repens*, Ausfallgetreide, Hirsen u.a.) von Alloxydim-Natrium und Sethoxydim bei Kombinationsanwendungen mit Dinoseb-acetat und Bentazon antagonistisch beeinflusst.

In einzelnen Versuchen wurde durch derartige Tankmischungen die Wirkung gegen Gräser gegenüber der alleinigen Anwendung von Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim bis um rund 30 % vermindert. Zudem führte die Tankmischung von Alloxydim-Natrium + Dinoseb-acetat in Erbsen (*Pisum sativum*) zu nicht tolerierbaren Schäden, während die alleinige Anwendung von Alloxydim-Natrium keinerlei und die von Dinoseb-acetat leichte Schadsymptome verursachte. Tankmischungen von Alloxydim-Natrium + Bentazon und von Sethoxydim + Dinoseb-acetat bzw. + Bentazon beeinträchtigten in diesen Versuchen die Kultur nicht wesentlich stärker als die Kombinationspartner Dinoseb-acetat bzw. Bentazon allein.

[®] = eingetragene Warenzeichen der Schering AG Berlin/Bergkamen

Die Kombinationspartner Chloroxuron, Desmetryn, Linuron, Metoxuron und Metribuzin beeinflussen die Gräserwirkung von Alloxydim-Natrium oder Sethoxydim nicht wesentlich. Die Selektivität dieser Tankmischungen entspricht in den jeweiligen Kulturen der der Kombinationspartner. Alloxydim-Natrium und Sethoxydim allein weisen in dikotylen Kulturen eine ausgezeichnete Selektivität auf.

Der Zusatz von Mineralöl zu Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim führt ohne Beeinträchtigung der Kulturen zu einer nachhaltigeren Bekämpfung von Gräsern, insbesondere von *Agropyron repens* und Ausfallgetreide.

In Rüben wird bei der Kombinationsanwendung von Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim mit Phenmedipham die Anfangswirkung gegen Gräser verstärkt, während die Endwirkung dem in der Kombinationsanwendung enthaltenen Anteil von Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim entspricht. Chloridazon und Ethofumesate beeinflussen bei Nachauflaufenanwendung in Tankmischung mit Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim die Gräserwirkung kaum, dagegen zeigt die Kombination mit Metamitron eine deutliche Minderwirkung. Durch den Zusatz von Phenmedipham zu dieser Zweiermischung kann die Minderwirkung wieder ausgeglichen werden.

Die Selektivität von Rübenherbiziden wird durch Tankmischungen mit Alloxydim-Natrium oder Sethoxydim nicht beeinflusst.

Die Wirkung gegen dikotyle Unkräuter wird bei einer Kombinationsanwendung von Alloxydim-Natrium bzw. Sethoxydim mit anderen Herbiziden nicht wesentlich beeinflusst. Sie entspricht bei leichter Tendenz zur Wirkungsverbesserung dem in der Kombinationsanwendung enthaltenen Anteil des Kombinationspartners.

E. Kersting

Bayer AG, Pflanzenschutz Anwendungstechnik/Beratung
Leverkusen

Unkrautbekämpfung bei Getreide-Einzelkornsaat

In 3jährigen Versuchen wurde die Unkrautbekämpfung mit Methabenzthiazuron bei Getreide-Einzelkornsaat untersucht. Für die Einzelkornsaat wurde im Vergleich zur normalen Sämaschine ein neuartiges pneumatisches Sägerät eingesetzt, das bei konstantem Reihenabstand unterschiedliche Kornabstände innerhalb der Reihe erlaubte. Bei zunehmendem Kornabstand in der Reihe sinken Aussaatstärke und Pflanzenabstand ab.

Ziel der Untersuchungen war es, die herbizide Potenz von Methabenzthiazuron auf die Unkrautflora bei einzelgestellten Getreidepflanzen zu ermitteln.

Methabenzthiazuron wurde im Voraufbau bei Winter- und Sommergetreide erfolgreich eingesetzt.

Bei einer voll befriedigenden Unkrautwirkung ergab sich, daß die Verminderung der Aussaatstärke bei Einzelkornsaat auf ein Viertel einer Normalsaat eine Verbesserung des Feldaufbaues bewirkt. Hier kommen die technischen Vorteile der gleichmäßigen Tiefenablage, des optimierten Saatbettes und der verbesserte Anschluß des einzelabgelegten Kornes an die Bodenkapillaren zum Ausdruck. Ferner ergaben sich deutliche Zunahmen des Beährungsfaktors.

Nach Applikation von Methabenzthiazuron lagen in allen Fällen die Erträge bei Normal- und Einzelkornsaat gesichert über denen der unbehandelten Kontrolle. Bis zu einer Ablageweite von 7 cm in der Reihe bei Einzelkornsaat waren die Erträge fernerhin denen der Normalsaat zumindest gleichwertig.

Die alte ackerbauliche Forderung nach Optimierung des Standraumes bei Getreide durch einzelgestellte Pflanzen erscheint nach den Ergebnissen sowohl hinsichtlich der Unkrautbekämpfung als auch hinsichtlich der zugehörigen Technik erfüllbar.

A. Kemmer und K. Hurle

Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim, 7000 Stuttgart 70

Einfluß des Strohverbrennens auf die Wirksamkeit von Bodenherbiziden

Wie bereits in Laborversuchen nachgewiesen, können Herbizide durch Rückstände, die beim Verbrennen von Stroh unter Feldbedingungen anfallen, vermehrt im Boden sorbiert werden, wodurch sich ihre Wirksamkeit vermindert (Hurle 1978). Um die praktische Bedeutung dieses Befundes für die Anwendung von Bodenherbiziden zu prüfen, wurden mehrere Feldversuche durchgeführt.

In einem Modellversuch mit unterschiedlichen Aufwandmengen von Devrinol (Napropamid) und Gesaprim fl. (Atrazin) wurde Wintererbsen angebaut, im Frühjahr wieder umgebrochen und Sommergerste eingesät. Dabei war in den Versuchsgliedern, in denen vor der Erbsenbestellung das Stroh verbrannt wurde, die Bekämpfung der Unkräuter wesentlich verschlechtert. Bei niedrigen Aufwandmengen war praktisch keine Herbizidwirkung festzustellen. Die Kulturverträglichkeit war aber deutlich verbessert, was bei der Sommergerste, insbesondere bei Devrinol, zu großen Ertragsunterschieden führte.

In Wintererbsen wurde die Auswirkung des Strohverbrennens auf die Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz untersucht. Es zeigte sich, daß die Wirkung von Dicuran (Chlortoluron) stark vermindert wurde, während sich bei Stomp (Pendimethalin), Mudekan (Linuron + Trifluralin) und Arelon (Isoproturon), das Stoppelbrennen weniger auswirkte.

Durch tiefe Bodenbearbeitung nach dem Stoppelbrennen wurde die Wirksamkeit nachfolgender Herbizidbehandlungen weniger beeinflusst als durch flache.

Literatur:

Hurle, K. 1978: Einfluß des Strohverbrennens auf Aktivität, Sorption und Abbau von Herbiziden im Boden.- Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 43/2, 1097-1107.

F. Müller

Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, Stuttgart

Untersuchungen zum Verhalten von Fosamine in jungen Forstpflanzen

Der Wachstumsregulator Fosamine (Wirkstoff von Krenite) kann im Forst zur Niederhaltung von Laubhölzern in Koniferen-Anpflanzungen eingesetzt werden.

Die Behandlung erfolgt im Frühherbst bei noch voller Belaubung. Die unerwünschten, dikotylen Gehölzarten werden nicht sofort abgetötet. Es tritt vielmehr ein normaler Blattfall ein. Die Krenite-Wirkung zeigt sich erst im nächsten Frühjahr, wenn die empfindlich reagierenden Pflanzenarten kaum oder höchstens kleine Blättchen ausbilden. Die Pflanzen bleiben zunächst noch im Saft, sie wachsen jedoch wegen ihrer zu geringen Möglichkeit zur Assimilatebildung nur wenig weiter. Später sterben dann die Triebe von den Spitzen her ab. Bei einigen Arten wird eine gute Wirkung erzielt, z.B. bei *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Rhamnus frangula*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*. Andere dicotyle, holzige Arten werden weniger beeinträchtigt, z.B. *Acer platanoides*, *Sorbus aucuparia*, *Carpinus betulus*, oder sie werden gar nicht geschädigt, wie z.B. *Salix caprea*.

Unter Verwendung von ¹⁴C-markiertem Wirkstoff wurden Untersuchungen an 2 - 3 Jahre alten Laub- und Nadelhölzern in Mitscherlichgefäßen durchgeführt, um Hinweise auf die Ursachen der unterschiedlichen Krenite-Wirkung zu erhalten.

Krenite wird von Nadeln bzw. Blättern junger Forstpflanzen aufgenommen. Das Ausmaß der Retention und Penetration steht in deutlicher Beziehung zur Oberflächenstruktur der Blätter, was rasterelektronenoptische Aufnahmen ergaben. Arten mit glatter Oberfläche haben eine geringere Retention und Penetration als Arten mit stark strukturierter oder behaarter Blattoberfläche. Eine direkte Beziehung zwischen Oberflächenstruktur und Empfindlichkeit besteht dabei jedoch nicht. Bei nicht auf Krenite ansprechenden Arten, wie z.B. bei *Salix caprea*, kann durch Formulierungszusätze eine Beeinträchtigung, d.h. eine Hemmung der Blattausbildung erzielt werden.

Der Wirkstoff wird in Holzpflanzen nur minimal - hauptsächlich in akropetaler Richtung - transloziert. Die Beweglichkeit von Krenite hängt dabei vom Grad der Verholzung der Zweige ab. Sie ist in jungen Zweigen mit nicht fortgeschrittener Verholzung etwas besser als in bereits stärker verholzten Zweigen. Zwischen den einzelnen Arten gibt es gewisse Unterschiede in der translozierten Wirkstoffmenge, was davon abhängt, ob das Wachstum der Zweige zum Behandlungszeitpunkt bereits abgeschlossen ist oder nicht.

Während Krenite in den verholzten Arten nur ziemlich wenig beweglich ist, wird der Wirkstoff in krautigen Arten, z.B. in *Phaseolus vulgaris*, sehr gut transloziert. Es ergibt sich dabei eine typische "from source to sink"-Verteilung.

Krenite wird von allen untersuchten Pflanzenarten schnell metabolisiert. Kurz nach der Behandlung ist mehr Krenite in den Pflanzen zu finden als später. Als Abbauprodukt tritt Carbamoylphosphonsäure auf. Die Hauptmenge an Wirkstoff verschwindet zwar schnell aus den Pflanzen, kleine Mengen an Aktivsubstanz sind aber noch lange Zeit in den Pflanzen nachweisbar.

Der Verbleib des Wirkstoffs wurde in mehreren Forstpflanzenarten bis zu 3 Jahre nach der Behandlung bestimmt. Kurz nach der Applikation ist die meiste Radioaktivität in den Blättern und Nadeln (72,2 bis 90,6 % der Gesamtradioaktivität in den Pflanzen). In den Blättern der folgenden Jahre ist dagegen praktisch keine Radioaktivität mehr vorhanden. Die Rinde der Pflanzen enthält im Behandlungsjahr je nach Pflanzenart zwischen 4,2 und 24,5 %; in den Folgejahren sind auch hier die Werte sehr gering. Radioaktivitätsmessungen in den Knospen ergaben in empfindlichen Arten eine etwas höhere Wirkstoffkonzentration als in weniger empfindlichen Arten. Man kann hier eine Beziehung zur Empfindlichkeit sehen.

Für die volle Krenite-Wirkung, z.B. in *Betula pubescens*, ist eine Fosamine-Behandlung der Blätter im Herbst wichtig. Behandlungen allein der Knospen oder der Rinde in unmittelbarer Knospennähe führen zu keiner Reduktion der Blattspreiten im Folgejahr. Ebenso wenig bringt eine Spritzung nach dem Blattfall oder eine Entblätterung der Pflanzen vor der Behandlung die gewünschte Hemmung der Blattausbildung.

S.J. Huber und P.R. Wallnöfer

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Abteilung Pflanzenschutz, München-Freising

Einfluß von Monolinuron und Dinoseb-acetat auf den Erkennungs-
mechanismus und die Symbioseleistung von Weißklee und Ackerbohne

Die Herbizide Aresin (47,5 % Monolinuron) und Aresin Kombi (11,5 % Monolinuron + 35,25 % Dinoseb-acetat) sind im Voraufverfahren, Aretit flüssig (429 g/l Dinoseb-acetat) im Nachaufverfahren zur Unkrautbekämpfung in Leguminosen zugelassen.

Im Modellversuch bei N-freier Nährlösung wurden jeweils 0,01 mM der reinen Wirkstoffe Monolinuron (ML) und Dinoseb-acetat (DA) sowie Dinoseb-acetat + Monolinuron (DA + ML) im Mischungsverhältnis 3,5 : 1,1 (insgesamt 0,01 mM) auf das Nodulationsverhalten des Systems Weißklee - Rhizobium trifolii getestet. Ferner wurde der Hauptmetabolit von ML, 4-Chloranilin (4-CA) (0,005 mM), in N-freier und N-haltiger (10 mM NO_3^-) Nährlösung an Ackerbohnen mit Rhizobium leguminosarum untersucht.

ML allein erwies sich dabei als starker Inhibitor der Modulation, sodaß die Knöllchenzahl auf 30 % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zurückging, während die DA-Variante 113 % und DA + ML sogar 123 % der Kontrolle erreichten. 4-CA senkte die Knöllchenzahl bei Ackerbohnen in N-freier Nährlösung gegenüber der entsprechenden Kontrolle um 55 %, in N-haltiger Nährlösung (10 mM NO_3^-) dagegen um 86 %.

Die vorliegenden Ergebnisse machen das unterschiedliche Verhalten von Herbiziden verschiedener Gruppen deutlich. So bewirkt das Ätzmittel DA sogar eine Förderung der Nodulation bei Weißklee, während das Bodenherbizid ML die Knöllchenbildung stark unterdrückt. Bei der Variante DA + ML (3,5 : 1,1) dominiert die fördernde Wirkung von DA. Der Infektionserfolg bei Ackerbohnen mit 4-CA in der Nährlösung ist in Gegenwart von Nitrat erheblich geringer als in einem N-freien Medium. Es ist daher denkbar, daß z.B. solche Voraufverfahren, die selbst oder durch ihre Metaboliten den Nodulationsprozeß negativ beeinflussen, durch "Startstickstoffgaben" in dieser Wirkung verstärkt werden können.

R.A. Sikora und R. Kraus

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Der Einfluß von Herbiziden auf *Heterodera schachtii* Schlupf und Populationsentwicklung und ihr Einsatz in einer integrierten Bekämpfung

Eine integrierte Schädlingsbekämpfung versucht die verfügbaren kulturtechnischen, physikalischen, chemischen und biologischen Bekämpfungsmethoden in einem System zu verwenden. Hierzu sind Kenntnisse über die Biologie der Schädlinge Grundvoraussetzung. Die Durchführung des integrierten Pflanzenschutzes wird langfristig in ökonomischer und ökologischer Hinsicht günstiger sein, als ein rein chemischer Pflanzenschutz mit seinem ständig steigenden Verbrauch von Pflanzenbehandlungsmitteln (PBM) und deren bekannten Nebenwirkungen.

Eine Reihe von Veröffentlichungen haben gezeigt, daß PBM in verschiedenster Weise die Population pflanzenparasitärer Nematoden beeinflussen können. Die Ausnützung aller möglichen Methoden im integrierten Pflanzenschutz beinhaltet deshalb auch, die durch Nebenwirkungen von PBM bewirkten Veränderungen in den Schädlingspopulationen zu berücksichtigen und mit einzubeziehen.

Eigene Labor- und Gewächshausuntersuchungen haben gezeigt, daß Diallat bei praxisüblicher Dosierung den Befall von Zuckerrüben mit *Heterodera schachtii* förderte, indem das Herbizid den Larvenschlupf und die Befallsaktivität der Larven erhöhte. Feldversuche wurden mit der Zielsetzung durchgeführt: 1. die in Labor- und Gewächshausversuchen gewonnenen Ergebnisse unter Freilandbedingungen zu überprüfen, und 2. die Wirkung von Diallat in Kombination mit bewährten Bekämpfungsverfahren im Zuckerrübenbau zu erfassen, mit dem Ziel eine Einschränkung von PBM zu erreichen. Mit folgenden Behandlungen wurde gearbeitet:

1. Zuckerrüben (Kontrolle, Diallat, Temik, Diallat + Temik)
2. Sommerraps - untergefräst - (Kontrolle, Diallat)

3. Sommerraps (Kontrolle, Diallat)

4. Sommerweizen - Neutralpflanzen - (Kontrolle, Diallat)

Die Zystenanzahl nach der ersten Generation stieg bei Zuckerrüben und Raps nach Diallat-Behandlung um 30 und 150 % gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Nach der Ernte wurde eine Zunahme um 100 und 220 % beobachtet. Die Zahl der Eier und Larven/100 cm³ Erde wurde durch Diallat nach der Rübenernte um 31 % erhöht. Der gleiche Effekt wurde in Raps festgestellt (Kontrolle -46 % und Diallat +162 %).

Diallat erhöht durch seine schlupfstimulierende und befallserhöhende Wirkung die Wirksamkeit der eingesetzten Bekämpfungsmaßnahmen. Die Eier- und Larvenzahl in Weizen sowie in Raps als Fangpflanze sank nach Herbizidbehandlung im Vergleich zu den Kontrollen (86 und 87 %). Aldicarb reduzierte die Zystenanzahl um 24 %, in Kombination mit Diallat um 62 %. Die Kombination Aldicarb + Diallat reduzierte den Zysteninhalt um 52 % und stellt damit das wirksamste Bekämpfungsverfahren dar.

Das obige Beispiel zeigt zwei gegensätzliche Aspekte von Nebenwirkungen eines PBM: 1. die Erhöhung der Nematodenpopulation bei reiner Verwendung als Herbizid und 2. die Möglichkeit durch gezielten Einsatz des PBM unter Einbeziehung von deren Nebenwirkungen eine zusätzliche Schädlingsbekämpfung zu erreichen. Der Entwicklung von PBM, die die Nematodenschlupfrate erhöhen und dadurch gleichzeitig weniger umweltbelastend sind als Nematizide, wird noch keine Aufmerksamkeit geschenkt. Durch den Einsatz von Mitteln mit einer Wirkung auf den Schlupf von Zystennematoden könnte im System des integrierten Pflanzenschutzes Nematodenprobleme effektiver gelöst werden.

M. Bembenek

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

Einfluß ausgewählter Herbizide auf Nematoden an Getreide

Nach einer Herbizidapplikation im Freiland kann das Verhalten von Nematoden durch die in ihre Umwelt eingreifenden Wirkstoffe beeinflusst werden. Man unterscheidet drei mögliche Herbizideinwirkungen auf das Wirt-Parasit-Verhältnis: 1. die direkte Einwirkung auf die Tiere, 2. den Einfluß über die Wirtspflanze und 3. den gleichzeitigen Einfluß auf Pflanze und Nematoden. Im Freiland und in Topfversuchen unter Gewächshausbedingungen wurden mit drei entsprechenden Versuchsanstellungen die Wirkung von Atrazin auf die pflanzenparasitäre Gattung Pratylenchus bei Mais untersucht.

Bei den Versuchen im Gewächshaus erfolgte die Befallsermittlung mittels Wurzelextraktion. Eine im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikante Erhöhung der Anzahl aus den Wurzeln extrahierten Tiere trat nur dann auf, wenn die Pflanzen drei Wochen vor der Infektion mit 20 und 200 mg Atrazin/kg Sand behandelt wurden und die Einwirkung des Wirkstoffes auf die Wurzeln sechs Wochen dauerte. Die Konzentrationen entsprachen der hundert- bzw. tausendfachen pflanzenverfügbaren Menge, die im Freiland eine Woche nach Applikation von 4 l Atrazin/ha in 10 cm Bodentiefe auftrat. Durch eine um drei Wochen verkürzte Infektions- und Extraktionszeit konnte keine Erhöhung der Extraktionsraten nachgewiesen werden. Erst bei entsprechender Einwirkungsdauer höherer Konzentrationen wurden durch physiologische und histologische Veränderungen im Wirtsgewebe die Einwanderung und Vermehrung der Tiere gefördert. Ein direkter Kontakt von 0,2 und 20 mg Atrazin/kg Sand auf die Tiere fünf Tage vor der Infektion hatte keinen Einfluß auf die Extraktionsraten. Das in Topfversuchen überprüfte Atrazin beeinflusst bei einer der Normaldosis entsprechenden Konzentration das Verhalten von Pratylenchus penetrans bei Mais nicht.

Im Freiland wurde bei Mais die Populationsentwicklung von P. crenatus und P. thornei unter dem Einfluß von drei Varianten (Atrazinbehandlung, mechanische Unkrautbeseitigung und freier Unkrautwuchs) verfolgt. Bei einer Applikation von 4 l/ha konnte kein Einfluß auf die Populationsdynamik der Nematoden beobachtet werden.

INSEKTIZIDE

G. Burghardt, W. Knauf
Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt(M)

Biotrap - ein Pheromonfallensystem zur Prognose im Obstbau und anderen Kulturen

In der Pflanzenschutzforschung-Biologie der Hoechst AG werden seit 1975 die Möglichkeiten des Einsatzes von Pheromonen bei "Schad-schmetterlingen" in Labor- und Freilandversuchen auf ihre Prakti-kabilität hin eingehend bearbeitet.

Neben dem Einsatz der Sexualstoffe zur direkten Bekämpfung von "Schadinsekten" (Massenfang, Desorientierung) besteht die Möglich-keit, diese im Rahmen von Prognoseverfahren einzusetzen. Es wurden für folgende drei Tortriciden (Wickler)-Arten im Obstbau die Vor-aussetzungen für eine Abgabe eines kompletten Pheromonfallensystems an die Praxis geschaffen:

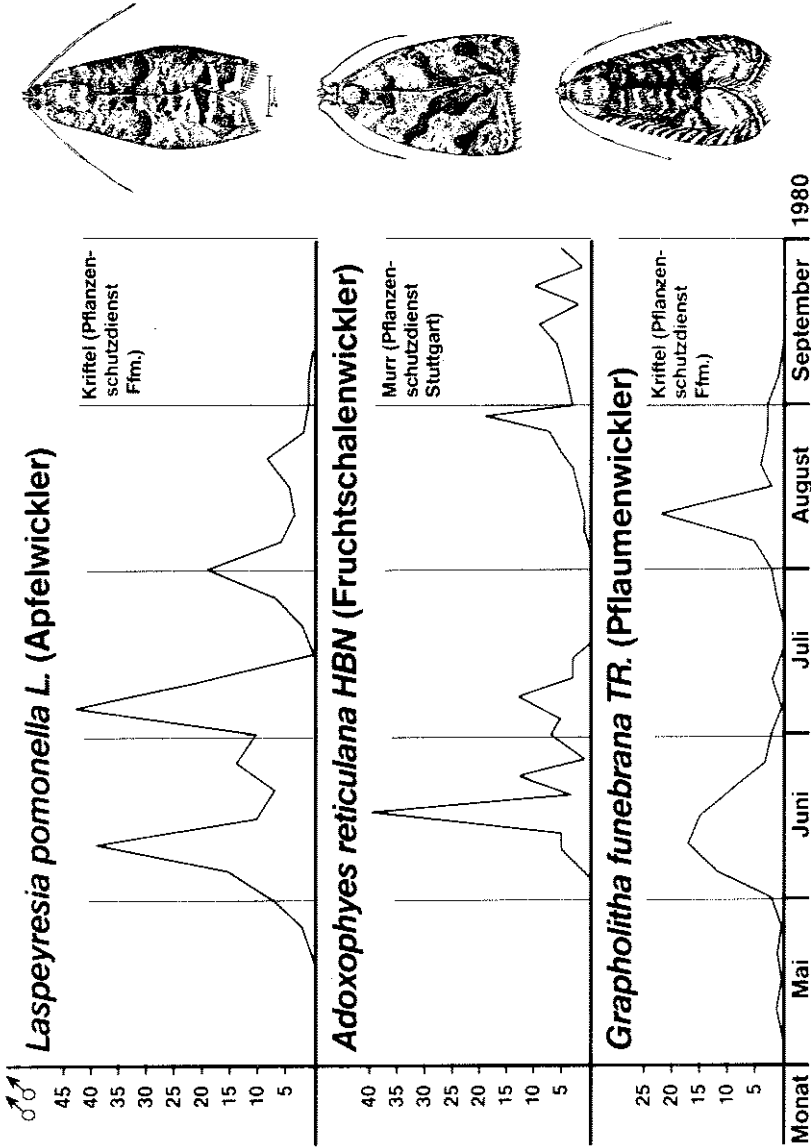
Laspeyresia pomonella (Apfelwickler)
Adoxophyes reticulana (Fruchtschalenwickler)
Grapholitha funebrana (Pflaumenwickler).

Die in der Abbildung dargestellten Kurven zeigen die mit dem von HOECHST entwickelten Pheromonfallentyp an bestimmten Standorten ermittelte Flugaktivität der jeweiligen Species aus dem Jahre 1980. Diese Untersuchungen wurden in der BRD 1979 in Zusammenarbeit mit verschiedenen Pflanzenschutzdiensten, Instituten, Beratern und Praktikern aufgenommen und bis heute intensiviert fortgeführt.

Pheromone für verschiedene weitere Schmetterlingsarten im Obst- und Weinbau sowie im Forst können für Versuchszwecke auf Anfrage bezogen werden. Derartige eingehende Erfahrungen wie bei den ge-nannten drei Obstbauarten liegen hier jedoch noch nicht vor.

Das Pheromonfallensystem soll zur Prognose unter dem vorgesehene-n Handelsnamen "Biotrap" im Jahre 1982 in der BRD angeboten werden.

Ermittlung der Flugaktivität verschiedener Obstbauschädlinge mit BIOTRAP



E. König

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abteilung Waldschutz, Stegen-Wittental

Überwachung und Bekämpfung des Linierten Nutzholzborkenkäfers

Trypodendron lineatum Ol. (Coleoptera, Scolytidae)

mit synthetischen Lockstoffen

Mit zunehmender Verlagerung des Entrindungsvorgangs vom Produzenten zum Konsumenten bzw. dem Einsatz großer Entrindungsmaschinen im Wald ist das Angebot an geeignetem Brutsubstrat für *T. lineatum* gestiegen. Die Zunahme der Schäden durch diesen Holzzerstörer bereitet der Forst- und Holzwirtschaft große Sorgen.

Nachdem 1979 BORDEN und Mitarbeitern in Kanada sowie MORI und SASAKI in Japan nahezu gleichzeitig die erste Synthese des Aggregationspheromons Lineatin gelungen war, konnten wir diesen Lockstoff 1980 erstmals in Freilandversuchen (auf einem Holzofen und im Wald) zur Überwachung und Bekämpfung von *T. lineatum* prüfen. Diese Versuche setzten wir 1981 auf breiterer Basis fort.

Mit Hilfe von Lineatin und dem Gemisch aus (- α)-Pinen + Aethanol, die zur Anlockung von *T. lineatum* in Flug- und Landefallen eingesetzt wurden, ließ sich der zeitliche Verlauf und die örtliche Intensität der Flugaktivität in beiden Jahren sehr gut darstellen. Mit diesem Verfahren läßt sich daher die Überwachung von *T. lineatum* wesentlich verbessern.

Die besten Fangergebnisse erzielten wir mit einer Flugfalle (Roehling-Trichterfalle). Dieselbe erwies sich jedoch im Flugjahr 1981 gegenüber Witterungseinflüssen (Sturm mit Regenschauern, Schneefall) als so störanfällig, daß sie in dieser Form für den praktischen Einsatz im Forstbetrieb noch nicht zu empfehlen ist.

Zur Prüfung der Frage, inwieweit im Wald lagerndes Holz durch Abfangen von *T. lineatum* in lockstoffbeköderten Kunstfallen oder an lockstoffmarkierten Fangbäumen vor Befall geschützt werden kann, führten wir mehrere Freilandversuche mit zwei verschiedenen Lockstoff-Formulierungen durch. Über das Ergebnis wird berichtet.

H. Th. Kremheller

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
Hopfenforschung und Hopfenberatung, Wolnzach

Untersuchungen zur Insektizid-Resistenz bei der Hopfenblattlaus
(Phorodon humuli Schrank)

Die Bekämpfung der Hopfenblattläuse wurde in den letzten Jahren in den deutschen Hopfenanbaugebieten zunehmend schwieriger. Vor allem Organophosphat-Insektizide wirkten häufig nicht mehr zufriedenstellend. Es war daher zu prüfen, ob der unzureichende Bekämpfungserfolg auf Resistenz oder andere Faktoren, wie mangelhafte Applikationstechnik oder Witterungsbedingungen, zurückzuführen war. Da in einigen nachprüfbaren Fällen als Ursachen weder Applikationsfehler noch extreme Witterungsverhältnisse in Frage kamen, wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß Resistenz der Hopfenblattläuse gegenüber den derzeit im Hopfenbau verwendeten Insektiziden vorliegt.

Die Untersuchung der Resistenz wurde in den Jahren 1980 und 1981 nach der FAO-Methode mit dem Potter-Sprühturm an drei Populationen der Hopfenblattlaus aus dem bayerischen Anbaugebiet Hallertau durchgeführt. Diese Populationen wurden von ungespritztem Kulturhopfen entnommen. Als Vergleich diente ein sensibler Stamm der Hopfenblattlaus aus der Tschechoslowakei, der von Dozent Dr. Hrdy, Universität Prag, zur Verfügung gestellt wurde.

Die Untersuchungen ergaben, daß die Blattläuse an allen untersuchten Standorten resistent gegenüber den Organophosphaten Acephat, Heptenophos, Methamidophos, Methidathion und Omethoat waren. Hinsichtlich des Resistenzniveaus bestanden Unterschiede, sowohl zwischen den Populationen als auch zwischen den Organophosphat-Insektiziden. Die höchste Resistenz bestand gegenüber Omethoat und Acephat mit Resistenzfaktoren von 78 bzw. 37. Somit läßt sich die in den Hopfenanlagen beobachtete nachlassende Wirksamkeit der Organophosphat-Insektizide auf Resistenz-Entwicklung der Hopfenblattläuse zurückführen.

Gegenüber den Carbamaten Methomyl und Propoxur, sowie gegenüber dem Pyrethroid Decamethrin und dem chlorierten Kohlenwasserstoff Endosulfan, wurde keine oder nur niedrige Resistenz der Hopfenblattlaus-Populationen nachgewiesen; die Resistenzfaktoren lagen unter dem Wert 2. Diese Insektizide sind auch beim Einsatz zur Blattlausbekämpfung in der Hallertau noch voll wirksam.

R. Bichi

Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau,
Zürich-Reckenholz, Schweiz

Künstliche Induktion von insektizidresistenten Mutanten in *Myzus persicae* gegen
Carbamate und Pyrethroide. Problem der Kreuzresistenz.

Ausgehend von einem Freilandklon der Grünen Pfirsichblattlaus, *Myzus persicae*, wurden mit EMS (Aethyl-Methan-Sulphonat) Mutanten induziert. Ungeflügelten viviparen Weibchen wurde EMS in einer Konzentration von 0.07 % in einem künstlichen Nährmedium appliziert. Die Nachkommen der EMS-behandelten Läuse wurden entweder mit Pirimicarb (0.006 %) oder Deltamethrin (0.05 %) behandelt. Von den einzelnen überlebenden Blattläusen wurden Klone gezogen. Diese wurden hierauf mit der gleichen Dosis des entsprechenden Insektizids behandelt und die Sterblichkeit ermittelt. Für eine Anerkennung als resistente Mutante musste die Sterblichkeit signifikant ($p = 0.99$) verschieden sein von der Sterblichkeit des Ausgangsklones.

Es wurden 3 deltamethrin-resistente und eine pirimicarb-resistente Mutante gefunden. Die Esteraseaktivität dieser Mutanten wurde elektrophoretisch analysiert. Dabei zeigte die pirimicarb-resistente Mutante die für resistente Läuse charakteristische stark angefärbte Bande (E_4 -Esterase), während von den 3 deltamethrin-resistenten Mutanten nur eine dicke Bande aufwies, bei den zwei anderen war die Bande nur schwach sichtbar. Im Biotest erwies sich der deltamethrinresistente Klon mit der dicken Bande resistent sowohl gegen P-ester und Carbamate als auch gegen Deltamethrin. Die beiden anderen Klone waren sensibel gegen P-ester. Dies zeigt, dass bei *M. persicae* im allgemeinen keine Kreuzresistenz zwischen P-ester und Carbamaten einerseits und Pyrethroiden andererseits erwartet werden kann.

Auch für die Hopfenblattlaus, *Phorodon humuli*, haben wir Resultate, die diese Annahme stützen. Im Sommer 1960 wurden Blattlausproben von Hopfengärten gesammelt, die nur mit Carbamaten behandelt worden waren. Im Elektrophoretogramm wies ein hoher Anteil der Läuse eine dicke Referenzbande auf. Blattlausproben jedoch, die aus Hopfengärten stammten, wo als letzte Spritzung Deltamethrin zur Anwendung kam, war die Referenzbande nur schwach sichtbar. Offensichtlich waren die carbamat-toleranten Tiere durch das Pyrethroid weitgehend ausgeschaltet worden.

B. Homeyer

Pflanzenschutz Anwendungstechnik, Biologische Forschung
Bayer AG, Leverkusen

Blattlausbekämpfung mit Croneton-Granulat im Kartoffelbau

Beim Croneton handelt es sich um ein wurzelsystemisches Aphizid von geringer Warmblütertoxizität, das wegen seiner günstigen physikalischen Eigenschaften, wie der hohen Wasserlöslichkeit und der relativ hohen Stabilität in sauren und neutralen Böden, sehr gute Voraussetzungen für die Verwendung als insektizides Granulat besitzt. So kann es im Kartoffelbau mit sehr gutem Erfolg zur Verhinderung von Blattlausschäden allgemein, insbesondere aber zur Bekämpfung von Blattläusen als Virusüberträger eingesetzt werden.

Croneton GR erwies sich gegen die wichtigsten an Kartoffeln vorkommenden Blattlausarten *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Macrosiphum euphorbiae* und *Aulacorthum solani* hochwirksam und erbrachte mit Aufwandmengen von 2.5 ppm (mg Wirkstoff/l Erde) eine 92-98 %ige und von 5 ppm eine 100 %ige Abtötung der Läuse.

Wegen des guten Aufnahmevermögens des Wirkstoffes durch die Wurzeln und der hohen Löslichkeit von 1 900 mg in 1 l Wasser wird der Schutz der Kartoffelpflanzen vor Blattlausbefall durch eine vorübergehende Trockenperiode nicht beeinträchtigt. So blieb bei einer dreiwöchigen Reduzierung des Wassergehaltes im Boden auf 5-6 Gewichtsprozent permanent eine 100 %ige Wirkung gegen Blattläuse erhalten, während bei dem mitgeprüften Vergleichsmittel unter diesen trocknen Bodenbedingungen zwischenzeitlich eine bis zu 25 %ige Minderung der Blattlauswirkung festgestellt wurde.

Nach der Applikation von Croneton GR ins Pflanzloch sind bereits die ersten neugebildeten Blätter so gut mit Wirkstoff versorgt, daß angesetzte Blattläuse absterben. Das gilt auch, wenn Keimung und frühe Entwicklung der Kartoffelpflanze in eine Trockenperiode fallen, wie mit *Myzus persicae* in Versuchen unter kontrollierten Bodenfeuchten nachgewiesen werden konnte.

Auf Grund zahlreicher Freilandergebnisse mit Croneton 10 GR kann mit Präparataufwandmengen von 0.35 g pro Pflanzloch oder Pflanzstelle bzw. 15 kg pro ha auch unter Berücksichtigung unterschiedlicher Pflanztermine ein etwa 10-12 Wochen anhaltender Schutz der Kartoffelpflanzen vor Blattlausbefall erreicht werden.

R. Schiller und H. Gräpel

AGROTEC Gesellschaft für Herstellung und Vertrieb von Agrarchemikalien, Hüttenstraße, 5014 Kerpen-Sindorf

Zur Wirkung von Phosalon auf Getreideblattläuse und deren natürliche Feinde

Seit dem Ende der 60er Jahre wird weltweit immer wieder über Massenvermehrungen von Getreideblattläusen berichtet. Auch in Deutschland treten diese Schadinsekten seit einigen Jahren in wechselnder Populationsstärke auf. Da die Angaben über die wirtschaftliche Schadensschwelle sehr stark schwanken, ist der intensiv wirtschaftende Landwirt geneigt, prophylaktische Behandlungen gegen Getreideblattläuse durchzuführen, wobei meistens breit wirkende Insektizide zum Einsatz kommen. Bei großflächiger und mehrjähriger Anwendung solcher Präparate können Auswirkungen auf die Nützlingsfauna nicht ausgeschlossen werden.

Da es sicherlich nicht möglich und auch nicht wünschenswert ist, die erzielten Fortschritte im Getreidebau rückgängig zu machen, kommt dem gezielten Einsatz solcher Insektizide eine besondere Bedeutung zu, die eine sichere Bekämpfung der Getreideblattläuse gewährleisten und gleichzeitig deren natürliche Feinde schonen.

Bei Phosalon (Handelsname RUBITOX) handelt es sich um einen derartigen, nicht bienengefährlichen Wirkstoff aus der Forschung Rhône-Poulenc, der weltweit in integrierten Schädlingsbekämpfungsprogrammen eingesetzt wird.

Wirkung von Phosalon auf Getreideblattläuse

Dreijährige Versuchsergebnisse aus der Bundesrepublik sowie Berichte aus der Literatur zeigen, daß Phosalon mit 500 g/ha Aktivsubstanz zur Bekämpfung der Blattläuse im Getreide sehr gut geeignet ist.

Bei entsprechendem Befallsdruck konnten regelmäßig hohe Mehrerträge durch den Einsatz des Präparates erzielt werden, die insbesondere durch eine erhöhte Tausendkornmasse bedingt waren. Außerdem wiesen die mit Phosalon behandelten Varianten einen deutlich höheren Anteil an Körnern über 2,8 mm auf. Hervorzuheben ist auch, die relativ lange Wirkungsdauer von Phosalon sowie eine gute Wirkung gegen Thripse und Weizengallmücken.

Wirkung von Phosalon auf natürliche Blattlausfeinde

Neben parasitischen Pilzen, besonders aus der Gattung Entomophthora, spielen die in nachstehender Übersicht aufgeführten Prädatoren für die natürliche Regulierung von Getreideblattlauspopulationen eine besondere Rolle.

Nach Angaben aus der Literatur und eigenen Beobachtungen im Freiland kann Phosalon hinsichtlich der Wirkung auf diese Nützlinge wie folgt eingestuft werden:

GATTUNG und ART	(dt. BEZEICHNUNG)	TOXIZITÄT*
Aphidius spp.	(Schlupfwespen)	0 - X
Carabus spp.	(Laufkäfer)	0 - X
Coccinella septemp.	(Marienkäfer)	0 - X
Chrysopa carnea	(Florfliege)	0 - X
Syrphus spp.	(Schwebfliege)	0 - X

* 0 = keine X = gering XX = mittel XXX = stark

Phosalon ist als nicht bienengefährlich eingestuft - ein Kriterium, das auch für die Blattlausbekämpfung im Getreide aufgrund neuerer Erkenntnisse zunehmend Beachtung findet.

G. Lorenz, E.-H. Pommer, K.-J. Beetz, R. Heimes
BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation
Limburgerhof

Resistenzentwicklung von Botrytis cinerea gegenüber Fungiziden
auf Dicarboximid-Basis

Im Spätherbst 1978, etwa 3 Jahre nach der Zulassung der Botrytizide auf Dicarboximid Basis, wurden in Rebanlagen an der Mosel erstmals Botrytis-Isolate gefunden, die gegenüber diesen Fungiziden Resistenz zeigten. Seit 1979 wurden von uns daher jährlich zu verschiedenen Zeitpunkten aus Rebanlagen in allen deutschen Weinbaugebieten Proben entnommen, um einen Überblick über die Resistenzsituation und -entwicklung zu erhalten. Zu Beginn der Untersuchungen im Jahre 1979 waren das Vorkommen und/oder der Anteil Dicarboximid-resistenter Stämme je nach Weinbaugbiet und Anlage sehr unterschiedlich und z.T. stark lokal begrenzt. Heute kann man davon ausgehen, daß in allen Anlagen, die seit längerer Zeit regelmäßig mit diesen Botrytiziden behandelt wurden, resistente Botrytis-Isolate gefunden werden. Im Gegensatz zur BCM-Resistenz konnte jedoch trotz dieser Entwicklung weder 1979 noch 1980 ein Zusammenhang zwischen dem Anteil resistenter Stämme pro Anlage und dem Wirkungsgrad der Dicarboximide festgestellt werden.

Untersuchungen resistenter Isolate zeigten, daß diese, im Vergleich zu sensiblen Stämmen, trotz teilweise erhöhter Enzymaktivitäten häufiger weniger pathogen sind. Da resistente Stämme immer einen z.T. erheblichen Prozentsatz sensibler Sporen produzieren, kommt es darüberhinaus relativ schnell zu einer Kosensibilisierung, wenn der Einfluß der entsprechenden Fungizide entfällt. Dies konnte sowohl im Freiland beobachtet, als auch in Modellversuchen im Gewächshaus nachgewiesen werden.

Versuche durch die Beimischung von Fungiziden mit Botrytis- (Neben)Wirkung zu Dicarboximid-resistente Stämme gezielt zu bekämpfen, haben bei den bisher geprüften Verbindungen weder in Freiland- noch in Gewächshausversuchen zu einem positiven Ergebnis geführt.

ANWENDUNGSTECHNIK

H.Ostarhild

Maschinenfabrik Holder, Metzingen

Applikationstechnische Bilanz für Pflanzenbehandlungsmittel

Die Differenzierung und Verfeinerung des Pflanzenschutzes führt zu höheren Ansprüchen auch an die Applikationstechnik. Dies legt nähere Betrachtungen über den Verbleib der chemischen Mittel, die Merkmale der Zielflächen sowie Möglichkeiten und Grenzen der Technik nahe.

Die folgenden Schemata beziehen sich auf Standard-Behandlungen in den Haupt-Kulturen Feldbau, Weinbau, Obstbau und Hopfen.

Als Entwurf für eine Bilanz werden in Schema I die in den Originalpackungen in die Betriebe kommenden Präparatmengen als Gesamt mengen bezeichnet, die aus den Düsen ausgebrachten Mengen als Hauptmengen und die nicht ausgebrachten Mengen (angerissene Packungen, Konzentratreste in Verpackungen, Brühreste, Spülwasser) als Nebenmengen. Die Nebenmengen lassen sich durch genaue Planung, Zumessung und sorgfältige Arbeit verringern. Für pulverförmige Präparate ist die zusätzliche Innenverpackung in wasserlöslichen Folienbeuteln ein Fortschritt. Für flüssige Präparate wird mit der "Direkteinspeisung" an diesem Problem gearbeitet. Die Entsorgung der Nebenmengen steht zur Klärung an.

In Schema II werden die Hauptmengen grob unterteilt in Treffer, die auf Zielflächen verbleiben und in Nichttreffer, die in irgendeiner Form die Zielflächen bzw. Wirkungsorte nicht erreichen. Ursache des Nicht-Erreichens kann das Vorbeifliegen, das Niederfallen, das Abtropfen, das Treffen von Hindernissen oder schließlich die Abtrift feiner Tropfen sein.

Entscheidend für die Trefferquote ist weniger die Gerätetechnik als vielmehr die Eigenart der Zielflächen. Die Zielflächen werden deshalb zunächst nach Flächenkulturen und Raumkulturen unterteilt, so dann werden jeweils Beispiele für sehr große / große / mittelgroße / geringe und sehr geringe Auffangflächen aufgeführt.

Die Situation wird dadurch sehr kompliziert, daß sich

- (1) Zielflächen bei den einzelnen Kulturen stark unterscheiden,
- (2) Zielflächen während der Vegetationsperiode (stark) verändern,
- (3) bei manchen Indikationen auch bei gleichem Wachstumszustand unterschiedliche Zielflächen ergeben können und
- (4) manche Zielflächen (z.B. Misch-Verunkrautung) überhaupt nicht definierbar sind.

Sehr hohe Trefferquoten (theoretisch 100 %) sind bei Behandlung des Erdbodens (z.B. Voraufwurf) möglich. Hohe Trefferquoten lassen sich bei dichter, gleichmäßiger Belaubung erzielen. Je kleiner die Detail-Zielfläche, desto ungünstiger wird die Trefferquote, sodaß bei vielen Behandlungen rein verfahrenstechnisch nur geringe bis sehr geringe Trefferquoten erreichbar sind.

Schema III befaßt sich mit den technischen Möglichkeiten zur Erhöhung der Trefferquoten. Dazu wird unterschieden zwischen

- (1) konventionellen, praktizierbaren Möglichkeiten wie z.B.
Düsenanordnung, Düsenführung, Düsenauswahl, Düsenrichtung;
Trägerluftströme; Trägerstoff-Verbesserungen
- (2) neuartigen, erst z.T. praktizierbaren oder in Forschung befindlichen Möglichkeiten wie z.B.
Tropfengrößen-Optimierung durch Spezialdüsen
(Low Pressure, Rotation)
Wiederauffangen von "Nichttreffer"-Tropfen, sog. Recycling
Anpassung von Zielflächen an Applikationstechnik
Elektrostatische Aufladung.

Schema IV zeigt Beispiele für technisch-funktionell mögliche Verbesserungen, die jedoch aus wirtschaftlichen Gründen z.Zt. nicht oder nur teilweise angewendet werden, wie z.B. der Ersatz von Flächenspritzungen durch Reihenspritzungen.

Die derzeitigen Möglichkeiten zur Verbesserung der applikationstechnischen Bilanz erfordern einen höheren Aufwand an Technik, Arbeitszeit und Personalausbildung, können aber den Mittelaufwand und die Umweltbelastung verringern. Die Einführung von Verbesserungen in die Praxis ist nicht pauschal möglich, sondern ist von Fall zu Fall speziell zu erproben.

H.Ostarhild

Maschinenfabrik Holder, Metzingen

Praxisorientierte Dosierungskontrollen mit katalogisierten
indikationsspezifischen Spritzbelags-Muster-Bildern

Die praxisüblichen Maßnahmen zur Dosierung beschränken sich in der Regel auf die Geräteeinstellung (ggf. mit Ausliterung bzw. Kontrolle) und auf die meist formlos durch Augenschein vorgenommene Erfolgskontrolle.

Seit Jahren gibt es verschiedene Ansätze, die Belagsbildung direkt oder indirekt zu kontrollieren, um bei unbefriedigendem Belag die Geräteeinstellung korrigieren zu können. Bekannt wurden hierzu vor allem das auf Wassertropfen mit Blaufärbung reagierende Spezialpapier (Ciba) und die schwarze Kunststoff-Tropfentestfolie (Holder) mit farbigem Zentimeter- und Millimeter-Raster, auf der Suspensions-Beläge sichtbar werden.

Dort, wo der Praktiker sich für die Belagsbildung interessiert, sollten ihm schematische Muster-Tropfenbilder für bestimmte Indikationen vorgegeben werden. Dafür kommen zwei Systeme in Frage:

1. Gerätetechnisch definierte Muster, ggf. mit Angabe wichtiger Geräteeinstellfaktoren wie: Düsenzahl, Typ/Größe, Druck; l/ha-Menge, Fahrgeschwindigkeit; Strahlwinkel, Strahlrichtung und Abstand Düse - Zielfläche.
Zur Klassifizierung würde die Unterteilung in stark/ mittel / Schwach sowie feintropfig / mitteltropfig / grobtropfig genügen.
2. Indikationsspezifische Muster mit Angaben zur Indikation, d.h. Kultur (einschl. Detail-Zielfläche bzw. Wirkungsort), Schädiger bzw. Unkraut-Zielfläche, Wirkstoff und ggf. Zeitpunkt. Natürlich wird man für die zahlreichen verschiedenen Indikationen nicht ebensoviele verschiedene Belagsmuster brauchen, sondern man wird der vorliegenden Indikation ein bestimmtes - vielleicht mit Buchstaben und Ziffern versehenes - Muster zuordnen.

Fernziel wäre die Abbildung von Muster-Tropfenbildern in den Gebrauchsanweisungen von Geräten und Pflanzenbehandlungsmitteln sowie in Beratungsunterlagen.

M. Schmidt

Institut für Landtechnik und Baumaschinen der Technischen Universität Berlin

Die Direkteinspeisung - Verwirklicht in einem handelsüblichen Pflanzenschutzgerät

Über das Prinzip der sog. Direkteinspeisung (getrenntes Mitführen von Wasser und Pflanzenbehandlungsmittel - gleichzeitiges Ausbringen) wurde bereits mehrfach berichtet. Eines der in Laborversuchen untersuchten Verfahren wurde als Prototyp in ein handelsübliches Pflanzenschutzgerät eingebaut. Die Untersuchungen dauern z. Zt. noch an.

Es handelt sich um ein pneumatisch arbeitendes Dosiergerät. Das Pflanzenbehandlungsmittel befindet sich in einem auswechselbaren, druckfesten Tank und wird von dort mit Hilfe von Druckluft in die Wasser-Hauptstromleitung eingespeist. Über die Höhe des Differenzdruckes zwischen Hauptstromleitung und Dosiertank läßt sich der Dosierstrom beeinflussen. Dabei hat sich in Versuchen herausgestellt, daß der Funktionszusammenhang zwischen Differenzdruck und Dosierstrom mit großer Genauigkeit zu linearisieren ist.

Das System ist mit einem elektrischen Dreipunkt-Differenzdruckregler ausgerüstet. Die Drücke im Dosiertank und in der Hauptstromleitung werden mit Druckaufnehmern gemessen. Der Differenzdruckregler ermittelt daraus den Differenzdruck, vergleicht ihn mit der Sollgröße und regelt bei Bedarf nach. Dies geschieht mit Hilfe von zwei schnell schaltenden 2-Wege-Magnetventilen, die in Zu- und Abluftleitung des Dosiertankes angeordnet sind. Bei Änderungen des Druckes in der Hauptstromleitung wird der Druck im Dosiertank so nachgeführt, daß der Differenzdruck, und damit der Dosierstrom, stets konstant bleibt.

Bei Eingabe eines elektrischen Fahrgeschwindigkeitssignals als Führungsgröße in den Regelkreis kann der Dosierstrom über Veränderung des Differenzdruckes proportional zur Fahrgeschwindigkeit nachgeführt werden.

Der Einfluß der Viskosität des Pflanzenbehandlungsmittels auf die Dosiercharakteristik wird durch Einstellung eines Beiwertes am Regler berücksichtigt. Temperaturschwankungen können durch eine selbsttätig arbeitende Kompensationsschaltung ausgeglichen werden.

Teilbreitenschaltungen sind ebenfalls möglich. Werden eine oder mehrere Teilbreiten ab- oder zugeschaltet, so wird gleichzeitig ein elektrisches Signal an den Differenzdruckregler gegeben. Dieser erhöht oder verringert den Differenzdruck um einen der Teilbreite proportionalen Wert. Auf diese Weise ist es möglich, unterschiedlich viele und unterschiedlich breite Teilbreiten zu schalten, ohne das Wirkstoffaufwandvolumen zu verändern.

An Stelle der beschriebenen Steuerung des Dosierstromes über den Differenzdruck kann bei sonst unveränderter Verfahrensweise die Steuerung durch ein stetig verstellbares Stellventil vorgenommen werden, das in die Dosierleitung zwischen Dosiertank und Einspeisestelle eingesetzt wird.

Dieses Verfahren kann zu einer Dosierstromregelung ausgebaut werden, indem in die Dosierleitung zusätzlich ein Durchflußmesser eingebaut wird. Durch Verknüpfung von Durchflußmesser und Stellventil über einen elektrischen Regler wird der tatsächliche Dosierstrom ständig mit dem Sollwert verglichen und bei Abweichungen über das Stellventil korrigiert.

Um bei Einsatz der Direkteinspeisung auch Teilbreitenschaltungen mit Gleichdruckeffekt vornehmen zu können, können keine herkömmlichen Gleichdruckarmaturen verwendet werden. Diese führen Flüssigkeit vom Teilbreitenschaltventil in den Wassertank zurück. Da bereits vor den Teilbreitenventilen eingespeist wird, würde Pflanzenschutzmittel dorthin gelangen.

Hier läßt sich vorteilhaft eine aus handelsüblichen Bauteilen entwickelte Gleichdruckarmatur einsetzen, bei der die Teilbreitenrückführung entfällt. Es kann somit kein Pflanzenschutzmittel in den Tank zurückfließen. Diese Armatur kann darüberhinaus den Düsenausstoß proportional zur Fahrgeschwindigkeit verändern oder nach Wunsch unabhängig von dieser konstant halten.

Grundlage der Armatur ist ein Druckregelkreis, bestehend aus Druckaufnehmer, stetigem Regler und elektromotorisch betätigtem Druckeinstellventil. Die in normalen Gleichdruckarmaturen verwendeten Teilbreitenschaltventile mit einzustellender Drossel im Rücklauf werden durch einfache Abschaltventile automatisch vom Regler so weit geöffnet, daß die abgesperrte Teilmenge reinen Wassers über die zentrale Rückführleitung in den Tank zurückläuft. Bei Teilbreitenzuschaltungen verläuft dieser Prozeß umgekehrt. Eine gesamte Schnellabschaltung über ein getrenntes Ventil ist möglich.

H. Göhlich

Institut für Landtechnik und Baumaschinen der Technischen Universität Berlin

Drift im Pflanzenschutz - Untersuchungsergebnisse bei unterschiedlichen
Behandlungsmaßnahmen am Steilhang

Die sehr unterschiedlichen Behandlungsaufgaben in den verschiedensten Kulturen erfordern prinzipiell ebenso unterschiedliche Behandlungsverfahren und technische Voraussetzungen, um den Behandlungserfolg so optimal wie möglich sicher zu stellen und andererseits Beeinflussungen des Umfeldes weitgehend zu vermeiden. Welche Verfahren und Geräte jeweils die zweckmäßigsten sind, ist nicht immer eindeutig zu entscheiden, da je nach Art des Mittels und der Behandlungsaufgabe eine bestimmte Belagsart erzielt werden muß, um den biologischen Erfolg zu sichern, eine etwaige Umweltbeeinflussung zu berücksichtigen ist und letztlich der wirtschaftliche Zwang in der Auswahl bzw. Verfügbarkeit der Geräte enge Grenzen setzt.

Am Steilhang stellen sich besonders schwierige Anforderungen an eine solche optimale Ausführung einer Behandlungsmaßnahme. Da eine zeilenweise Behandlung mit üblichen Sprühgeräten häufig unzumutbar oder sogar unmöglich ist, müssen Verfahren eingesetzt werden, die einen längeren Weg der Spritz- bzw. Sprühtropfen vom Zerstäuber bis zur Zielfläche erfordern. Dadurch entstehen unkontrollierbare Tropfenbewegungen, die von der Art des Verfahrens z. B. Bodengerät oder Flugzeug von der Teilchengrößenzusammensetzung bei der Zerstäubung und besonders von den Klimabedingungen beeinflußt sind. Solche unkontrollierbaren Tropfenbewegungen führen in der Regel zu einer Abdrift, die Auswirkungen außerhalb der eigentlichen Behandlungsparzelle nach sich ziehen kann. Um einen Überblick über die so entstehende Abdrift zu bekommen, sind Untersuchungen mit neuartigen Meßmethoden bei unterschiedlichen Verfahren angestellt worden. Hierrunter sind sogenannte isokinetische Sonden zu verstehen, die es erlauben den in der Luft vorhandenen, mit dem natürlichen Wind hinwegziehenden Schwebstoffanteil zu erfassen und damit quantitative Vorstellungen über den Gesamtverlust durch Abdrift einer Behandlungsmaßnahme ermöglichen. Die Versuchsbasis bildete eine bestimmte Parzelle am Steilhang, die mit den unterschiedlichen Verfahren bei vergleichbaren Klimabedingungen behandelt wurde. Aufgabe der Messungen war es, Aufschluß über die auftretende Abdrift in Abhängigkeit der Windstärke des natürlichen Windes, der unterschiedlichen Verfahrensarten und des Ausgangstropfenspektrums zu erhalten, um daraus mögliche Konsequenzen für die Gestaltung eines Verfahrens bzw. Ent-

scheidungskriterien für einen Einsatz zu gewinnen. Dabei war Voraussetzung, daß gleichzeitig bei den verschiedenen Versuchsvarianten, der biologische Erfolg kontrolliert wurde. Ein Verfahren mit geringer Drift ist letztlich nutzlos, wenn der Erfolg der Maßnahme ausbleibt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse läßt folgenden Schluß zu:

Der natürliche horizontale Wind steigert die Größe der Abdrift etwa proportional zur herrschenden Windgeschwindigkeit. Behandlungsverfahren und Tropfengrößenzusammensetzung können die Abdrift um den Faktor 2 - 4 verändern. So erreicht man beim Hubschraubereinsatz durch Verwendung großer Düsen bei geringem Druck eine um den Faktor 3 - 4 geringere Abdrift, wobei allerdings die biologische Wirkung dann nicht mehr voll gesichert wird. Unter allgemein üblichen Einsatzbedingungen und optimalen Flugbedingungen liegt die Abdrift unter der von Zeilen- bzw. Großsprühgeräten. Ein Großsprühgerät mit einer Tragweite des Luftstrahles von ca. 30 m entwickelt einen relativ hohen Driftanteil bei vergleichbaren Windvoraussetzungen. Zeilensprühgeräte können um ein mehrfaches unterschiedliche Abdrift ergeben, je nach Gebläseart und Luftstrahlführung.

Zieht man eine Bilanz des auf der Behandlungszelle niedergeschlagenen Wirkstoffteiles und des Anteils, der außerhalb einer sich etwa quadratisch erstreckenden Parzelle gelangt, so kann man bei Windstärken um 3 m/s davon ausgehen, daß 90 - 95 % in der Parzelle zur Ablage kommen und der Rest durch Abdrift sich außerhalb niederschlägt. Dabei erfolgt in Windrichtung die Abnahme des Sediments etwa nach einer e-Funktion, der Schwebstoffanteil in der Luft nimmt ab 50 m Entfernung vom Feldrand etwa proportional mit der Entfernung ab. Bei Beachtung bestimmter meteorologischer und technischer Voraussetzungen können Abdrifterscheinungen bei allen Verfahren bis zum Mehrfachen reduziert werden. Die Grenzen der Wirtschaftlichkeit, der zeitgerechten Behandlung und der biologischen Wirksamkeit sind mit den technischen Möglichkeiten optimal in Einklang zu bringen.

H. Ganzelmeier

Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Untersuchungsergebnisse über den Einsatz verschiedener
Applikationsverfahren in Rebsteilhanglagen

Die von Prof. Göhlich (TU, Berlin) vorgestellten Abtriftuntersuchungen wurden von der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart durch umfangreiche Belagsmessungen ergänzt, mit dem Ziel, die Verteilungs- und Anlagerungsverhältnisse der Behandlungsflüssigkeit an einer Rebanlage für die eingesetzten Pflanzenschutzmaschinen (Hubschrauber mit unterschiedlicher Düsenbestückung, Großsprühgerät, Kleinsprühgerät und Spritzpistole) zu bestimmen. Darüber hinaus wurde eine Verteilungsbilanz erstellt, die über den Verbleib bzw. die Gesamtverteilung der ausgebrachten Behandlungsflüssigkeit (ausgenommen die atmosphärische Abtrift) Aufschluss gibt. Blattflächenmessungen, deren Ergebnisse in die Betrachtungen direkt mit eingehen, wurden parallel dazu vorgenommen.

Die an der Rebanlage in drei Höhenbereichen mit Hilfe von Auffangflächen (Alu-Folien) vorgenommenen Anlagerungsmessungen zeigen erhebliche Unterschiede zwischen den eingesetzten Gerätevarianten. Auf den Blattunterseiten, die für eine Wirkstoffanlagerung besonders ungünstig sind, sind die höchsten Belagswerte, ca. 18 %, vom Kleinsprühgerät erzielt worden. Mit grösserem Abstand, d.h. unter 10 % Belag, folgen in abnehmender Reihenfolge die Spritzpistole, der Hubschrauber mit Teejet-Düsen D 5-25 und D 7-46 und abschliessend das Großsprühgerät mit einem durchschnittlichen Belag von ca. 2 %. Die Blattoberseiten werden im mittleren Pflanzenbereich (Traubenzone) mit Belägen zwischen 15 - 25 % belegt, d.h., dass hier die gerätespezifischen Unterschiede weniger stark auftreten.

Als Auffangflächen zur Bestimmung der Bodenbelastung innerhalb der Rebanlage wurden Petrischalen verwendet. Gemessen wurden Beläge, die im Durchschnitt je nach Verfahren zwischen 18 und 52 % liegen. Für die Blattoberfläche in der Versuchsparzelle (Sorte: Samtrot) ist ein Blattflächenindex von 1,12 ermittelt worden, wobei bei der Berechnung der Gesamtpflanzenoberfläche, wie sie für eine Bilanzierung erforderlich ist, auch Haupttriebe und Geiztriebe sowie die Oberfläche der Stöcke mit berücksichtigt wurden. Eine Bilanzierung, die von einer Addition der Belagswerte über die Gesamtpflanzenoberfläche der Weinreben, des Gerüsts einschliesslich der Bodenbeläge ausgeht, lässt eine Aussage über den Verbleib und die Verteilung der Behandlungsflüssigkeit innerhalb der Rebanlage zu. Beim Einsatz der fünf Gerätevarianten konnten im Durchschnitt ca. 72 % der ausgebrachten Behandlungsflüssigkeit innerhalb der Rebanlage nachgewiesen werden; die atmosphärische Abtrift ist dabei nicht berücksichtigt. Der größte Anteil kommt auf dem Boden zur Ablagerung (ca. 33,5 %). Danach folgen Blattoberseiten (ca. 24,5 %) und mit einer Belegung von durchschnittlich knapp 1/10 des Flüssigkeitsaufwandes (ca. 9,5%) werden die Blattunterseiten belegt. Die Bilanzsummen der einzelnen Verfahren unterscheiden sich zum Teil erheblich.

H. Kohsiek und S. Rietz

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für Anwendungstechnik, Braunschweig

Abtriftuntersuchungen an Flachstrahldüsen im Windkanal

Versuchsdurchführung

Spritzen, Sprühen und Stäuben bei Wind verursachen Abtrift. Verschiedene Stellen haben sich bemüht, ihren Umfang zu messen, sowohl im Freiland als auch im Labor. Im Labor wird hierzu ein Windkanal benötigt, der möglichst einen Kanalquerschnitt haben sollte, der für Düsenuntersuchungen praxisübliche Abstände und Abmessungen zuläßt. Für die dargestellten Arbeiten wurde ein Niedriggeschwindigkeits-Windkanal verwendet, mit dem Wind von bis zu 7 m/s erzeugt werden kann. Sein Querschnitt beträgt 1,85 m x 1,85 m. Mit einer Länge von 13 m zwischen Strömungsgleichrichter und Gebläse können relativ gute Abtriftweiten gemessen werden.

Die Untersuchungen fanden mit Wasser an konventionellen und LP-Flachstrahldüsen aus Stahl und Messing statt. Die Düsen wurden einzeln betrieben, und es wurden gleiche Größen miteinander verglichen. Das Wasser wurde in dicht bei dicht aufgestellten Gefäßen aufgefangen und dann gewogen. Die verspritzte und die aufgefangene Masse wurden ebenfalls miteinander verglichen. Der Spritzdruck vor der Düse betrug für die LP-Düsen 1,5 bar und für die konventionellen 3 bar, die Windgeschwindigkeit 3,5 oder 7 m/s. Die Düsenschleier wurden längs und quer zur Windrichtung eingestellt. Für alle Messungen betrug der Abstand zwischen Düsenunterkante und Oberkante der Auffangbehälter 0,5 m.

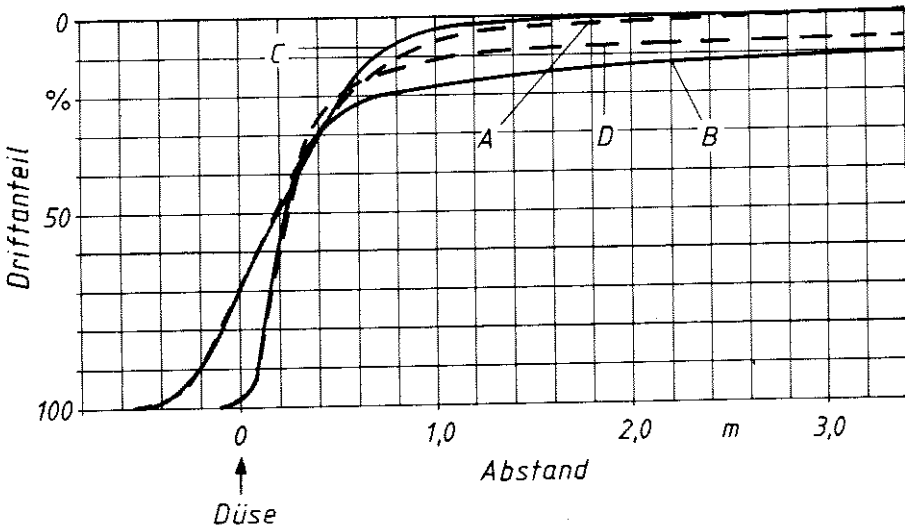
Ergebnisse

Die LP-Düsen hatten weniger Abtrift als die konventionellen, außerdem waren die Unterschiede bei den verschiedenen Windgeschwindigkeiten zwischen den LP-Düsengrößen kleiner als zwischen den konventionellen. Bei Düsen aus Stahl war die Abtrift geringfügig größer als bei denen aus Messing; der Unterschied zeigte sich bei einer kleinen Düsengröße mehr als bei einer großen. Die Abtrift nahm mit zunehmender Düsengröße ab, insbesondere zwischen 0 und 1,5 m Abstand von der Düse. Wirkte der Wind parallel zum Spritzfächer, dann

war die Abtrift für beide Düsenarten deutlich kleiner als wenn er ihn senkrecht anströmte. Außerdem waren bei paralleler Anströmung die Unterschiede zwischen den LP- und den konventionellen Flachstrahldüsen nicht so groß wie bei senkrechter Anströmung. Die Abtrift stieg mit zunehmender Windgeschwindigkeit, die Zunahme war aber zwischen 3 und 5 m/s größer als zwischen 5 und 7 m/s.

Die folgende Darstellung zeigt Abtriftmessungen an einer LP- und einer herkömmlichen Düse, die bei einem Spritzdruck von 1,5 bar bzw. 3 bar und einem Abstand von der Auffangebene von 50 cm durchgeführt wurden. Die Windgeschwindigkeit betrug 5 m/s. Die Düsen spritzten senkrecht nach unten.

- A = 110 06 SS parallel zur Windrichtung
- B = 110 06 SS rechtwinklig zur Windrichtung
- C = 110 06 LPSS parallel zur Windrichtung
- D = 110 06 LPSS rechtwinklig zur Windrichtung



S. Rietz und H. Kohsiek

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für Anwendungstechnik, Braunschweig

Ein neuentwickeltes Parzellenspritzgerät

Im Rahmen eines durch das BML geförderten Forschungsvorhabens wurde ein Parzellenspritzgerät entwickelt. Das Gerät ist für die Anlage von Parzellenversuchen im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel vorgesehen. Zwei Geräteversionen befinden sich z.Z. wahlweise im Versuchseinsatz.

Version 1:

Tragbares Parzellenspritzgerät mit folgenden Merkmalen: Leichtmetallspritzgestänge an Tragholm zum Führen des Gestänges neben der Laufspur, Einzelversorgung der Düsen über gleich lange Kunststoffleitungen aus 1,2-l-Druckspritzbehälter mittels Druckluft aus 2-l-Preßluftflasche. Bei vorhandener Version 2 können anstelle der Preßluftflaschen zwei der dort genannten Flüssigkeitsbehälter, die sich abwechselnd an der Motor-Kompressor-Einheit füllen lassen, als Druckspeicher eingesetzt werden.

Version 2:

Fahrbares dreirädriges Parzellenspritzgerät mit folgenden Merkmalen: Zerlegbar für Transport in Pkw-Kombis; Motorantrieb, Dreigang-Nabenschaltung, Schaltkupplung und Druckluftkompressor als Baugruppe zwischen linkem Vorder- und Hinterrad; Hinterrad über Führungsholme lenkbar; Rahmen und Spritzgestänge in der Höhe so weit stufenlos verstellbar, daß von der Applikation auf den Boden bis zur Ährenbehandlung im Getreide jede gewünschte Spritzhöhe eingestellt werden kann; stufenlose Verstellbarkeit der Spurweite von 1,20 m bis 2,50 m; Geschwindigkeitsbereich stufenlos von 1,5 km/h bis 5,5 km/h wählbar; Flüssigkeitsbehälter entweder Druckspritzflaschen wie in Version 1 oder größere, handelsübliche 10-l-Flüssigkeitsbehälter tragbarer Spritzgeräte mit Druckspeicher. Zusatzausrüstung: Pneumatisch abschaltbare Düsenkörper, linear wegabhängige Veränderung der Spritzflüssigkeitskonzentration über Keramik-Dosierpumpe.

U. Biedermann

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

Erfahrungen mit der Neuentwicklung eines Parzellen-Spritzgerätes
im Feldversuch

Das von der Fachgruppe für Anwendungstechnik der BBA entwickelte Parzellen-Spritzgerät wurde in der Vegetationsperiode 1981 auf unterschiedlichen Versuchsflächen unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt.

Der Einsatz des Spritzgerätes erfolgte teilweise auf dem Gelände der BBA in Braunschweig als auch auf Flächen, zu denen ein Transport erforderlich war. Die Ladefläche eines PKW's, Marke Ford Combi, mit umgelegter Sitzbank war ausreichend, um das demontrierte Gerät samt notwendigen Zubehörs, z. B. Wasserkanister, transportieren zu können. Der Auf- und Abbau des Gerätes erfolgte durch zwei Arbeitskräfte, da die Einheit Motorblock mit Kompressor gewichtsmäßig dies erforderte.

Die Versuchsflächen waren teilweise Nichtkulturland als auch Acker- bzw. Gemüseland, so daß eine Beurteilung der Geländetauglichkeit möglich war. Ferner waren die Versuchsflächen unterschiedlich in den Abmessungen als auch in den Kulturen. Dies erforderte eine Verstellbarkeit des Spritzbalkens und der Spritzbreite, verschiedene Düsen und Flüssigkeitsbehälter sowie eine Anpassung der Motorendrehzahl, Fahrgeschwindigkeit und des Spritzdruckes. Weiterhin wurde der Einsatz der Direkteinspeisung mit linear ansteigender Konzentration des Pflanzenschutzmittels erprobt.

Die gewonnenen Erfahrungen zeigen, daß auch weiterhin, außer den bereits vorgenommenen, Änderungen an dem Parzellen-Spritzgerät erforderlich sein werden.

R. Janicke⁽¹⁾, E. Moser⁽²⁾ und F. Großmann⁽¹⁾
 Institute für Phytomedizin⁽¹⁾ und Agrartechnik⁽²⁾ der Universität
 Hohenheim, Stuttgart

Untersuchungen mit verschiedenen Applikationstechniken zur Fungizidausbringung in Sommergerste

In Feldversuchen wurden einige neuere Ausbringungsverfahren auf ihre Einsatzmöglichkeiten zur Bekämpfung von pilzlichen Krankheitserregern im Getreidebau geprüft. Ziel der Untersuchungen war, über eine erhöhte Retention systemischer Fungizide im Bestand zu vermindertem Wirkstoffaufwand und gegebenenfalls reduziertem Wasseraufwand bei gleichbleibender Wirkung zu gelangen. Als Untersuchungsobjekt wurde das System S-Gerste - Erysiphe graminis ausgewählt, als Fungizide Bayleton und Desmel.

Die Behandlung erfolgte bei Befallsbeginn, in der Regel zwischen Bestockungsende und Schossbeginn. Durch Beigabe eines Fluoreszenzfarbstoffes zur Spritzbrühe konnte der Belag in den Beständen fluorometrisch bestimmt werden (Abb.). Alle geprüften Ausbringverfahren zeigten sich der konventionellen Gerätetechnik hinsichtlich

	konv. Gerät	kon. Ger. m. angest. Düsen	Schleppschläuche	Gerät mit Gebläse	Gerät mit elektr. Aufladung	Leitprofil	Rot.zerstäuber
	1980 Durchschnitt aus 4 Feldversuchen						
oben	66.9	98.1	79.8	104.8	135.9	67.4	81.4
unten	33.1	28.9	57.0	39.9	36.8	35.9	38.7
Gesamt	100.0	127.0	136.8	144.7	172.7	103.2	120.1
	1981 1 Feldversuch						
oben	59.2		62.8		128.3		
unten	40.8		56.3		36.2		
Gesamt	100.0		120.4		165.0		

Abb.: Relativer Fungizidbelag auf S-Gerste, Sorte 'Carina', bei verschiedenen Ausbringverfahren. Die Zahlen für oben und unten beziehen sich auf die Retention durch apikale und basale Sprosssteile mit je gleichem Frischgewicht.

der Retention durch die Pflanzen überlegen, wobei insbesondere durch das Verfahren mit elektrostatischer Aufladung der Tropfen deutlich mehr Fungizid angelagert werden konnte. In absoluten Mengen waren dies ca. 80% des eingesetzten Fungizids, während beim konventionellen Verfahren lediglich zwischen 45-50% des Mittels auf die Pflanzen gelangte. Durch die anderen untersuchten Verfahren konnte die Anlagerung in geringerem Maße erhöht werden. Dabei resultierte der erhöhte Belag vor allem aus einer deutlich besseren Retention durch den oberen Teil des Sprosses.

Trotz einer Reduktion des Wirkstoffeinsatzes (Bayleton) auf 150 g/ha zeigte sich in den Versuchen 1980 bei allen geprüften Verfahren eine ausreichende Mehltauwirkung. So konnte in zwei Feldversuchen der Mehltaubefall jeweils auf 1.0% bis 1.5% befallener Blattfläche gegenüber 13% bzw. 5.5% in den unbehandelten Parzellen gesenkt werden. Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren waren bei dem geringen Befallsgrad nicht zu sichern.

In einem Feldversuch 1981 wurde der Wirkstoffaufwand (Desmel) auf 10% der empfohlenen Menge (50 g/ha) reduziert. Zusätzlich wurde ein Verfahren geprüft, bei dem als Trägerstoff 2 l pflanzliches Öl/ha anstelle von 400 l Wasser beim konventionellen Verfahren eingesetzt wurden. Die Öl-Fungizidlösung wurde mit einem Rotationszerstäuber ausgebracht, die Tropfen zusätzlich elektrostatisch aufgeladen. Gegenüber der konventionellen Technik führten die Verfahren mit elektrostatischer Aufladung und mit Schlepplschläuchen zu einem signifikant besseren Bekämpfungserfolg. Hingegen war die Mehltauwirkung von Desmel mit Öl als Trägerstoff etwas geringer als bei den anderen Verfahren. Trotz des geringen Fungizideinsatzes konnte der Mehltau im Vergleich zu den unbehandelten Parzellen bei allen Verfahren noch gesichert bekämpft werden.

In Versuchen mit entsprechend hohem Mehltaubefall wurden die Korn-erträge durch die Behandlungen um bis zu 12% erhöht, allerdings ohne daß sich Unterschiede zwischen den Verfahren sichern ließen.

Die Retention der Spritzlösung durch den Bestand lässt sich über die bei einem Verfahren erzielten 80% hinaus kaum noch steigern. Das Verfahren mit Öl anstelle von Wasser als Trägerstoff verspricht bei entsprechend grossen Flächen eine erhebliche Steigerung der Schlagkraft bei der Fungizidausbringung.

R. Englmüller und G. Tautenhahn
Maschinenfabrik Holder, Metzingen

Konzentrationsmessungen zur Rührwerkskontrolle
an stillstehenden und fahrenden Pflanzenschutzgeräten

1. Einführung: Die korrekte Applikation beruht auf richtiger Einstellung und Überwachung von Menge, Verteilung und Konzentration der Wirkstoffe. Von diesen drei wichtigsten Dosierfaktoren ist die Konzentration am schwierigsten meßbar.

2. Methodik: Über das Schnellmeßgerät "Konzentest" wurde auf den BBA-Tagungen 1973 und 1977 bereits berichtet: Die zu messende Suspension wird zwischen eine elektrische Lichtquelle und einen Fotowiderstand gebracht. In dieser sog. Lichtschranke werden nach dem Prinzip der Trübungsmessung z.B. Konzentrationen zwischen 0,5 und 2,0 % Kupferoxydchlorid gemessen. Die Lichtschranke befindet sich in einer kombinierten Eintauch- und Durchlaufsonde. Mit dieser kann die Konzentration unmittelbar an der Original-Spritzdüse während der Arbeit auch an fahrenden Geräten gemessen werden. Der Meßvorgang ist dreiteilig: (1) Eichung mit Eichreihe 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 %. (2) Messung des Konzentrationsverlaufes während der Behälterentleerung. (3) Ggf. Restmessung, sofern ein Bodensatz im Behälter verbleibt. (Messung des Spülwassers im Eimer mit Eintauchsonde).

3. Meßergebnisse: Die bisher vermessenen Rührwerke lagen durchweg innerhalb der in den BBA-Anforderungen vorgegebenen Toleranzen von max. \pm 15 % Abweichung von der Sollkonzentration, d.h. zwischen 0,85 und 1,15 % bei einer Testkonzentration von 1,0 %.

3.1 Mechanische Rührwerke: Abhängigkeit von der Drehzahl: Wirkung wird mit geringerer Drehzahl schlechter, ist aber auch bei halber Drehzahl noch gut ausreichend.

3.2 Hydraulische Rührwerke: (Faustregel: Rührstrom in l/min soll 5-10 % des Behälterinhaltes in Liter betragen).

3.21 Abhängigkeit vom Rührstrom: Rührwirkung bei Rührstrom 5 % des Behälterinhaltes etwas geringer als bei 10 %. Jedoch auch mit 5 % klar innerhalb der Toleranzgrenzen.

3.22 Unterschied zwischen stillstehendem und fahrendem Gerät:
Nur geringfügige Unterschiede zwischen stillstehendem und auf ebener Fahrbahn mit ca. 6 km/h fahrendem Gerät, sowohl bei 10 % als auch bei 5 % Rührstrom.

S. Rietz und H. Kohsiek

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe für Anwendungstechnik, Braunschweig

Drehzahlabhängigkeit des Volumenstroms bei Pumpen

Die wichtigsten technischen Charakteristika von Pumpen werden allgemein in Form von Kennlinien dargestellt. Es wird z.B. der Volumenstrom einer Pumpe in Abhängigkeit vom Druck für ihre Nenndrehzahl in einem Diagramm aufgetragen. Diese Darstellungsform wird auch für die Geräteprüfberichte der BBA gewählt. Aus ihr läßt sich erkennen, wie der Volumenstrom einer Pumpe vom Druck abhängt.

Da die im Pflanzenschutz verwendeten Pumpen, z.B. in Feldspritzgeräten und Sprühgeräten, nicht immer mit Nenndrehzahl betrieben werden, wurde damit begonnen, für verschiedene Pumpen das Förderverhalten auch in Abhängigkeit von der Drehzahl zu untersuchen. Bisher geschah dies für Pumpen mit drei und vier Verdrängerkammern.

Die Nenndrehzahl 540 min^{-1} ist für Verdrängerpumpen (Kolben- und Membranpumpen) schon recht hoch, und sie sind damit als schnelllaufende Pumpen einzustufen. Hohe Drehzahlen bedingen geringe Saughöhen; hieraus erklärt sich die Forderung, diese Pumpen mit möglichst geringen Saughöhen zu betreiben.

Eine direkte Abhängigkeit des Volumenstroms von der Antriebsdrehzahl zeigte sich bis hinauf zu Drehzahlen von 400 bis 500 min^{-1} . Bei höheren Drehzahlen nahm der Volumenstrom nicht mehr im gleichen Verhältnis mit der Drehzahl zu. Daraus folgt: Rechnet man den Volumenstrom einer Pumpe für eine Drehzahl kleiner als die Nenndrehzahl aus der für Nenndrehzahl angegebenen Kennlinie nach dem Drehzahlverhältnis aus, so wird der errechnete Volumenstrom stets niedriger sein als der sich in der Praxis einstellende.

Messungen der pulsierenden Druckschwankungen an einer Dreikammer-Membranpumpe ergaben im Drehzahlbereich von 250 bis 600 min^{-1} bis zu $\pm 25 \%$ Druckschwankungen bei Einsatz der Pumpe ohne Druckspeicher, bei Einsatz der Pumpe mit Druckspeicher wurden bis zu $\pm 4 \%$ Druckschwankungen gemessen.

G. Tautenhahn und R. Englmüller
Maschinenfabrik Holder, Metzingen

Mehrjährige dosiertechnische und betriebswirtschaftliche
Erfahrungen mit elektronischen Feldspritz-Vollautomaten

Die DOSITRON-Dosier-Elektronik wurde von 1979 bis 1981 zu 20 Geräten-
ausgeliefert. Der Bausatz besteht im wesentlichen aus einem Durch-
laufmesser und einem Feintachometer, deren Meßwerte im Rechner-Teil
laufend mit der durch Knopfdruck eingegebenen l/ha-Menge verglichen
werden. Diese wird über ein motorisches Druckeinstellventil unabhän-
gig von Gang und Fahrgeschwindigkeit konstant gehalten. Die Düsen
werden elektromotorisch fernbedient.

Die Betriebsstrukturen sind dadurch gekennzeichnet, daß 5 Geräte an
Lohnunternehmer gingen, 14 an Landwirtschaftsbetriebe zwischen 100
und 400 ha LN (3 davon arbeiten auch bei Nachbarn mit), ein Gerät
dient als Groß-Parzellenspritzgerät. Neun Geräte laufen in Nord-
deutschland, 8 in Süddeutschland, 3 im benachbarten Ausland.

Bzgl. der Geräte-Bauarten zählen wir 12 Anhängergeräte, 7 System-
Schlepper-Aufbaugeräte und ein Dreipunkt-Anbaugerät. 14 DOSITRON
wurden auf neu angeschaffte, 6 auf vorhandene Geräte montiert. Eben-
falls 14 Stück kamen auf unser eigenes Gerätefabrikat, 6 auf Fremd-
fabrikate bzw. Eigenbau-Geräte. Die Arbeitsbreiten betragen in 5 Fäl-
len 20 m, in 4 Fällen 15/18 m und in 9 Fällen 12 m; 2 Geräte haben
Sonderarbeitsbreiten (Parzellengerät und Straßenrandgerät).

Als Kulturen und Indikationen stehen Ackerbau (Getreide, Z-Rüben,
Raps) im Vordergrund; Gemüsebau und Straßenrandbehandlungen kommen
hinzu. Gearbeitet wird mit Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden
sowie bei 8 Geräten auch mit Flüssigdünger (N-Lösung). Die l/ha-
Mengen liegen zwischen 150 und 400 l/ha (Gemüsebau bis 600 l/ha),
im Ganzen mit deutlicher Tendenz zu ca. 200 l/ha.

Als Hauptvorteile werden die sekundenschnelle Feineinstellung, der
rasche Mengenwechsel von Feld zu Feld sowie die gangübergreifende
Geschwindigkeitsanpassung betrachtet. Dies gilt vor allem auch für
die gezielte Spätdüngung mit geringen N-Gaben.

Vereinzelt fielen Störungen im konventionellen Teil der Geräte
(Flüssigkeitsführung) an. Störungen im elektrisch-elektronischen
Bereich wurden durch z.T. konventionelle Mängel (Undichtigkeiten)
verursacht. Auf den eigentlichen elektrisch/elektronischen Teil ent-
fielen die wenigsten Störungen.

METHODEN

Hans-L. Weidemann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig

Untersuchungen zur Symptomausprägung bei verschiedenen Kartoffelsorten nach Infektion mit Isolaten des Kartoffelvirus Y

Latent infizierte Kartoffelpflanzen werden in der Feldanerkennung nur unsicher erfaßt. Dies kann zur Bildung von Virusreservoirien im Sortiment führen und damit zu einer der Hauptursachen für Viruskalamitäten.

Um zu prüfen, ob die Stärke des Symptombildes auf Eigenschaften der Sorte oder der Virusstämme zurückzuführen ist, wurden 23 Kartoffelsorten mit 7 unterscheidbaren Kartoffelvirus-Y-Isolaten (PVY) infiziert. Die Symptome wurden nach der Primärinfektion sowie bei 2 Nachbauten beurteilt. Dabei stellte sich heraus, daß weder die Sorte noch das Virusisolat allein die Symptomausprägung bestimmen, sondern erst die Kombination mit beiden. Von den 161 Virussortenkombinationen waren 7 innerhalb der 3 Anbauten stets latent, die übrigen bildeten in mindestens einem der Anbauten verschieden starke Symptome aus. Einige Kartoffelsorten neigten dabei vorwiegend zu leichten, andere zu vorwiegend mittleren bis schweren Symptomen. In ähnlicher Weise ließen sich auch Virusisolate unterscheiden. Einzelne verursachten bevorzugt symptomlose Infektionen bzw. leichte Symptome, andere bevorzugt mittlere bis schwere Symptome.

Isolate des Normalstammes (PVY^O) unterschieden sich hier nicht von Isolaten des Tabakrippenbräunestammes (PVY^N). Die Viruskonzentration, beurteilt an Hand der im ELISA erhaltenen Extinktionswerte, war für die Stärke des Symptombildes nicht entscheidend.

G. Hamdorf und D.-E. Lesemann

Landespflanzenschutzamt Rheinland-Pfalz, Mainz
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig

weitere Untersuchungen über das Vorkommen des beet necrotic
yellow vein virus (BNYVV) in Rheinland-Pfalz

Nachdem das beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) im Jahre 1977 sowohl im südhessischen Raum als auch an einzelnen Standorten nördlich von Worms in Rheinland-Pfalz nachgewiesen werden konnte (HAMDORF, LESEMANN u. WEIDEMANN 1977), wurden in den Folgejahren umfangreiche Erhebungen über das Vorkommen des Virus in Rheinland-Pfalz durchgeführt (HAMDORF u. LESEMANN 1979).

Da sich das Virus mit Böden von den Befallsstandorten auf Zuckerrüben übertragen ließ und der Pilz *Polymyxa betae* KESKIN als Überträger in Frage kommt, ist die Gefahr einer Ausbreitung der Krankheit durch den an den Ackergeräten anhaftenden Boden und Rübenrückstände gegeben. Die genaue Kenntnis der Befallsherde ist daher ein wichtiger Faktor, eine stärkere Ausbreitung der Krankheit zu verhindern. Im Zeitraum von 1978 - 1980 wurden daher Bodenproben von Rübenfeldern aus allen Anbaugebieten von Rheinland-Pfalz gezogen. Der Virusnachweis erfolgte in den ersten beiden Jahren elektronenmikroskopisch an Zuckerrübensämlingen im 2-3 - Blattstadium, die im Gewächshaus in den Bodenproben angezogen worden waren. Seit Herbst wurde das Virus serologisch mittels des ELISA-Verfahrens (enzyme-linked immunosorbent assay) in den Rübenwurzeln nachgewiesen.

Die Versuche zeigten, daß bei guter Durchmischung eines infizierten Bodens und dichter Rübeneinsaat ein einwandfreier Virusnachweis möglich ist.

Wurde infizierter Boden mit Sand verdünnt, (bezogen auf das Volumen), so konnte das Virus (bei einzelnen Bodennerkünften) noch in einer Verdünnung von 1/128 nachgewiesen werden. Der Virusnachweis gelang ferner an infiziertem Wurzelmaterial, welches 63 Tage in phosphatgepufferter physiologischer Kochsalzlösung + Tween 20 + 2 % Polyvinylpyrrolidon 10 000 bei 5°C im Künlschrank gehalten worden war.

Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen in Rheinland-Pfalz

erstreckt sich die Verbreitung des BNYVV in den rheinhessischen und pfälzischen Rübenanbaugebieten im Rheintal in Nord-Südrichtung von Guntersblum bis Rheinzabern. Befallsschwerpunkte sind im Altrheingebiet nördlich von Worms und im pfälzischen Raum um Frankenthal, Mutterstadt und Speyer zu verzeichnen. In den höher gelegenen Gebieten des Alzeyer Hügellandes (Rhein-hessen) und der Vorderpfalz im Raume Keustadt-Landau konnte das Virus nicht nachgewiesen werden. Sporadischer Befall war jedoch in einzelnen höher gelegenen Gemarkungen südwestlich von Mainz, östlich von Worms und nördlich des Bienwaldes in der Pfalz zu beobachten.

Trotz wiederholter Untersuchungen konnte das Virus weder im Rheintal zwischen Bad Breisig und Remagen noch in verschiedenen Gemarkungen der Grafschaft an der nördlichen Landesgrenze ermittelt werden. Das gilt auch für das Rübenanbaugebiet nord-östlich von Trier zwischen Hetzerath, Wittlich und Landscheid. Das BNYVV wurde in Rheinland-Pfalz in 6 verschiedenen Bodenarten nachgewiesen, in Sand, lehmigem Sand, anlehmigem Sand, stark sandigem Lehm, sandigem Lehm und Löss. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus dem Jahre 1978 scheint keine Abhängigkeit des Vorkommens des BNYVV von der Bodenart zu bestehen.

Die pH-Werte der verseuchten Böden lagen unabhängig von der Bodenart im schwach alkalischen Bereich zwischen 7,4 und 7,9. Somit sind bezüglich der Bodenreaktion verbreitet günstige Bedingungen für die Entwicklung des Virusüberträgers gegeben. Eine Abhängigkeit zwischen dem Auftreten des Virus und dem Boden-pH-Wert läßt sich aus den Befunden nicht ablesen.

Von entscheidender Bedeutung für das Auftreten der Krankheit an den untersuchten Standorten dürften neben der Infektion mit BNYVV die schlechte Bodenstruktur (Verdichtung im Untergrund) und die hohe Bodenfeuchte (Niederschläge, Beregnung, Staunässe) sein.

R. Casper

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig

Möglichkeiten und Probleme der serologischen Virustestung
bei Steinobst

Serologische Methoden ermöglichen eine rasche und einwandfreie Identifizierung von Viren. Voraussetzung für einen serologischen Virustest ist jedoch ein Antiserum gegen das Virusantigen. Bisher sind Antiseren nur gegen wenige Steinobstviren hergestellt worden und daher können serologische Tests nur in einigen Fällen zur Virusdiagnose herangezogen werden. Jedoch ist der ELISA-Test beispielsweise zum Nachweis des Scharkavirus innerhalb kurzer Zeit unentbehrlich geworden. Die Pockennarbigkeit der Früchte, die der Krankheit den Namen gab, kann sowohl von der Scharkakrankheit als auch von der Pseudoscharka verursacht werden. Nur mit einem serologischen Test ist die Differenzierung möglich. Auch bei Blattsymptomen kann der serologische Test oft einen Scharkaverdacht endgültig klären. Von der Möglichkeit, diesen Test in der Praxis des Pflanzenschutzes anzuwenden, sollte noch mehr als bisher Gebrauch gemacht werden, zumal einige Fehlerquellen, die bei der Einführung des Tests auftraten, inzwischen eliminiert werden konnten.

Auch das prunus necrotic ringspot virus (Kirschenringfleckenvirus) kann mit dem ELISA-Test sicher in holzigen Wirten während des ganzen Jahres nachgewiesen werden. Im Unterschied zum Scharka-Virus tritt dieses Virus in zahlreichen Stämmen auf, die sowohl symptomatologisch als auch serologisch sehr unterschiedlich reagieren. Wir haben im wesentlichen 3 serologische Typen: den Apfelmosaik-, den Kirschen- und den Zwischentyp. Der Apfeltyp verursacht bei Apfel das Apfelmosaik, kann aber auch latent bleiben. Er kommt auch bei Pflaume, Rose, Hopfen und Birke vor, jedoch wurde er bisher nicht bei Sauerkirsche gefunden. Der Zwischentyp ist in Hopfen weitverbreitet und der Kirschentyp kommt in fast allen oder wahrscheinlich überhaupt allen Prunus-Arten vor. Eine Charakterisierung der Typen ist nicht mit einem Antiserum möglich, sie ist aber wichtig, weil die Typen unterschiedliche Übertragungsweisen haben, die noch nicht völlig aufgeklärt sind.

R. Marwitz und H. Petzold

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Mikrobiologie, Berlin

Vergleich der DIENES-Färbung mit der Autofluoreszenzmethode
für den Nachweis einer Infektion mit pflanzenpathogenen My-
koplasmen (MLO)

Die meisten einfachen und relativ schnell durchzuführenden lichtmikroskopischen Untersuchungsmethoden für MLO benötigen das Fluoreszenzmikroskop, ein Gerät, mit dem nicht jedes Praxislabor ausgestattet ist. Deshalb wurde mit besonderem Interesse eine von DEELEY et al. (Phytopathology 69, 1169-1171 (1979)) veröffentlichte Methode aufgenommen, MLO-Infektionen mit Hilfe der DIENES-Färbung unter Verwendung eines einfachen Lichtmikroskopes nachzuweisen. Neben der Erprobung dieser Methode, teils an denselben Erreger-Wirtspflanzen-Kombinationen wie denen der Autoren, teils an anderen, haben wir einen Vergleich mit der einfachsten fluoreszenzmikroskopischen Methode auf der Basis von Autofluoreszenzerscheinungen im Phloem vorgenommen. Hierbei ergaben sich folgende, sehr unterschiedlichen Ergebnisse:

- 1) Übereinstimmung von beiden Methoden und Übereinstimmung mit den Ergebnissen von DEELEY et al. in einigen Fällen bei Vinca.
- 2) Übereinstimmung beider Methoden bei bestimmten Wirtspflanzen wie z.B. Solanaceen und Vinca.
- 3) Wechselhafte und unklare Befunde mit der DIENES-Färbung gegenüber eindeutigen mit der Autofluoreszenzmethode.
- 4) Versagen von beiden Methoden bei der Gummiholzkrankheit des Apfels und der Vergrünung der Rose im Gegensatz zu DEELEY et al. sowie bei Coleus, Primula, Callistephus und Anemone.

Zusammenfassende Wertung: Die DIENES-Färbung besticht durch ihre einfache und relativ schnelle Durchführbarkeit, besonders bei Verdoppelung der von DEELEY et al. empfohlenen Farbstoffkonzentration auf 0,4 %. In manchen Fällen versagte sie allerdings oder ergab unklare Ergebnisse im Gegensatz zur Autofluoreszenzmethode. Somit erwies sich bei den von uns untersuchten Erreger-Wirt-Kombinationen die DIENES-Färbung als bedingt brauchbar und sollte in solchen Fällen versucht werden, wo kein Fluoreszenzmikroskop für MLO-Untersuchungen zur Verfügung steht.

G. Wolf

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

Neue Methoden zum 'in situ'-Nachweis pflanzenpathogener Pilze

Es werden neue und verbesserte 'in vitro' und 'in vivo'-Färbemethoden vorgestellt, die ohne Anfertigen von Schnitten den direkten Nachweis pathogener Pilze in ganzen Blättern, Wurzeln und Holz ermöglichen.

Anhand von Beispielen wird gezeigt, daß sich auf diese Weise nicht nur wichtige Erkenntnisse über Infektionsmodus, Ausbreitung im Gewebe und Fruktifikation gewinnen lassen, sondern daß damit auch eine schnelle Identifizierung von Pilzen 'in situ' möglich ist.

Darüber hinaus wird eine Methode zur Diskussion gestellt, die für einen makroskopischen Schnelltest geeignet sein könnte. Es handelt sich dabei um einen indirekten Nachweis (Ausscheiden extrazellulärer Enzyme), mit dessen Hilfe die Ausbreitung von Pilzen in der Pflanze und die Verseuchung von Saatgut beurteilt werden kann.

G. Wolf und S. Krüger

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

In situ-Untersuchungen der Halmbrucherreger mit cytologischen
Methoden.

Mit Hilfe neuer bzw. verbesserter Färbetechniken wurden die Halmbrucherreger Pseudocercospora herpotrichoides, Rhizoctonia cerealis (Ceratobasidium spec.) und Fusarium spp. direkt sowohl in künstlich infiziertem als auch in Feldmaterial untersucht.

Pseudocercospora herpotrichoides läßt sich insbesondere durch das Verhalten beim Eindringen in das pflanzliche Gewebe identifizieren. Typisch für den Infektionsprozeß ist die Bildung von "Infektionskissen", die aus Zusammenlagerungen abgerundeter Zellen bestehen. Die auf diesen Bereich konzentrierte Penetration des Pilzes läßt sich auf Grund des Nachweises kleiner Löcher ("Nadelstiche") in der Epidermiszellwand aufzeigen. Die Ausbreitung von Pseudocercospora herpotrichoides im Gewebe erfolgt radial von den "Infektionskissen" ausgehend. Auch das Erscheinungsbild des Pilzmyzels im Gewebe ist charakteristisch. Fruktifikation wurde sowohl auf künstlich infiziertem als auch auf Feldmaterial nachgewiesen. Als eine Reaktion der Pflanze kann man auf den Blattscheiden häufig Papillen erkennen, die möglicherweise ein Weiterwachstum des Pilzes verhindern.

Im Unterschied zu Pseudocercospora herpotrichoides bildet Rhizoctonia cerealis schon früh nach Inokulation auf den Blattscheiden großflächige Matten, die aus einem dichten Hyphengeflecht bestehen. Auf Grund von Form, Durchmesser und Kernzahl der Hyphen im Gewebe ist auch Rhizoctonia cerealis eindeutig ansprechbar.

Die an der Halmbasiserkrankung beteiligten Fusarien lassen sich von den o.g. Halmbrucherregern cytologisch unterscheiden. Inwieweit die einzelnen Fusarienarten zu identifizieren sind, müssen weitergehende Untersuchungen zeigen.

B. Hau ¹⁾, J. Kranz ¹⁾ und H. Schrödter ²⁾

1) Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität, Abt. Phytopathologie und Angew. Entomologie, Gießen;

2) Deutscher Wetterdienst, Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle, Braunschweig

Zum Konzept der Konditionalprognose

Wir schlagen vor, Konditionalprognosen zu entwickeln. Prognosen dieser Art sollen die Bedingung (Wetter, Kulturmaßnahmen etc.) angeben, die eintreten müßten, um einen zur Zeit noch unbedenklichen Zustand des Befalls kritisch werden zu lassen. Dies ist besonders im Zusammenhang mit Schadensschwellen von Interesse. Wir beschreiben einige Ansätze und Voraussetzungen für die Entwicklung solcher Prognosen. Als Beispiel verwenden wir u. a. den Gerstenmehltau, wobei die Prognose mit Hilfe des Simulators EPIGRAM erfolgt. Dazu werden verschiedene Witterungsverläufe im Vorhersagezeitraum durchgespielt, was zu sehr unterschiedlichen prognostizierten Befallsstärken führen kann, die einer gewissen Häufigkeitsverteilung folgen. Daraus kann näherungsweise berechnet werden, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß nach dem Vorhersagezeitraum ein bestimmtes Befallsniveau, z. B. die Bekämpfungsschwelle (BKS), erreicht bzw. überschritten wird. Ist z. B. die Wahrscheinlichkeit zum Überschreiten der BKS sehr gering, dann gibt die Konditionalprognose an, welche (u. U. außergewöhnlichen) Umweltbedingungen eintreten müssen, damit eine Maßnahme erfolgen muß.

Die Konditionalprognose sagt also aus: Nur dann wird eine kritische Befallsstärke erreicht, wenn die bestimmten Witterungsbedingungen eintreten. Der Wert einer solchen Prognose wird noch erhöht, wenn man Wahrscheinlichkeitsaussagen über die einzutretenden meteorologischen Bedingungen machen kann.

Bei kurzfristigen Prognosen, das sind die meisten Terminprognosen, kann jedoch eine Maßnahme zu spät erfolgen, wenn die durch die Konditionalprognose beschriebenen außergewöhnlichen Ereignisse tatsächlich eintreten. Daher ist die Anwendung der Konditionalprognose eher bei mittel- und langfristigen Prognosen zu empfehlen, bei denen die Generationszeit keine Rolle spielt.

W. Herfs

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

Die Bedeutung des Schutzes von Bienen und anderen Nutzarthropoden
bei der Prüfung, Zulassung und Anwendung von Pflanzenbehandlungs-
mitteln

Bei der Betrachtung der Auswirkungen von Pflanzenbehandlungsmitteln auf die Biozönose kommt der Honigbiene (Apis mellifera L.) eine besondere Beachtung zu, da sie als das wirtschaftlich bedeutendste Nutzinsekt durch diese Mittel stark in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Der Bienenschutz ist im Pflanzenschutzgesetz vom 10. Mai 1968 (zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 16. Juni 1978) sowie insbesondere durch die Verordnung zum Schutz der Bienen vor Gefahren durch Pflanzenschutzmittel vom 19. Dezember 1972 gesetzlich geregelt und somit auch in die Prüfung und Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln einbezogen.

Während für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienengefährlichkeit inzwischen eine dreißigjährige Erfahrung vorliegt, konnte die durch gesetzliche Regelungen ebenfalls abgedeckte Prüfung von Pflanzenschutzmitteln an anderen Nutzarthropoden wegen ihrer weit- aus schwierigeren Voraussetzungen erst viel später in Angriff genommen werden. Zu diesem Zweck wurde unter der Leitung der Biologischen Bundesanstalt im Jahre 1970 ein Arbeitskreis gegründet, der in Zusammenarbeit mit der IOBC/WPRS die Grundlagen für diese Prüfungen erstellte, so daß seit 1975 eine Einbeziehung der Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln in das Zulassungsverfahren - wenn auch auf freiwilliger Basis - möglich ist. Inzwischen sind diese Prüfungsmöglichkeiten wesentlich ausgebaut worden und werden auch weiterhin vervollkommenet, so daß voraussichtlich 1985 die wissenschaftlichen Voraussetzungen sowie die erforderlichen Richtlinien für eine breit angelegte Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln an Nutzarthropoden vorhanden sein werden.

Der Schutz der Bienen und anderer Nutzarthropoden hat auch eine weitere Bedeutung für die künftige Entwicklung des Pflanzenschutzes im Rahmen des Umweltschutzes, da die Honigbiene und bestimmte andere Nutzarthropoden eine Bedeutung als "Testtiere" erlangen können.

D. Brasse

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

Bienenschäden in der Bundesrepublik Deutschland
von 1970 - 1980

Produktionssteigerungen und Sicherung der Ernte in der Landwirtschaft sind vor allem auch durch den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel möglich geworden. Der Einsatz dieser Präparate kann auf vielfältige Weise eine Gefährdung von Bienen mit sich bringen. Entsprechend den unterschiedlichen landwirtschaftlichen Strukturen der Bundesländer treten Bienenschäden durch Pflanzenschutzmittel in regional unterschiedlichen Kulturen und durch unterschiedliche Präparate auf.

Alle in der Bundesrepublik Deutschland gemeldeten Bienenschäden werden in der von den Bundesländern gemeinsam getragenen Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen untersucht. Die dort durchgeführten Untersuchungsabläufe und Methoden werden dargestellt. Durch die Untersuchung von Bienenvergiftungen trägt die Untersuchungsstelle zur Überwachung des Einsatzes von Pflanzenbehandlungsmitteln in der Praxis bei.

Die Honigbiene trägt als einziges blütenstetiges Insekt durch ihre Bestäubungstätigkeit nicht nur zur Arterhaltung von Wildpflanzen bei, sondern ist hierdurch auch ein bedeutender wirtschaftlicher Faktor. Ziel der Arbeiten der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen ist es deshalb auch, durch die Aufklärung von Bienenvergiftungen zukünftige Bienenschäden und damit Ernteauffälle vermeiden zu helfen.

POSTERDEMONSTRATIONEN

R. Bauer

Institut für Biologie I, Lehrstuhl Spezielle Botanik,
Universität Tübingen

Untersuchungen zur Ontogenie der Haplophase von *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lev. (Uredinales)

Coleosporium ist eine Rostpilzgattung mit Überwiegend heteroecischen Arten. In der Haplophase werden ausschließlich Kiefern parasitiert. Die Dikaryophase ist dagegen breiter gestreut (Abb. 1).

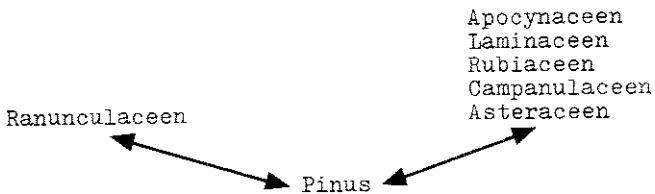


Abb. 1: Wirtswahl der Gattung *Coleosporium*

Pykno-, Aecidio-, Uredo- und Basidiosporen einer Art sind morphologisch meist nicht hinreichend unterschiedlich charakterisiert, um ohne Wirtsbindung die Artzugehörigkeit erkennen zu können. Exemplarisch ist die Ontogenie der Haplophase von *Coleosporium tussilaginis* untersucht worden. Dabei standen Fragen nach dem Keimungsmodus der Basidiosporen und der Bildungsweise der Pyknosporen im Vordergrund.

Material und Methoden

Als Ausgangsmaterial dienten *Tussilago farfara*-Pflanzen, die mit *Coleosporium tussilaginis* befallen waren. Reife Basidienlager wurden ausgeschnitten und in Petrischalen mit 1,5%igem Wasseragar gelegt. In dem sich an der Deckelunterseite befindlichen Kondenswasser konnten die kontaminationsfreien Basidiosporen aufgefangen werden. Sie wurden verwendet für die verschiedenen Keimungs- und Infektionsversuche. Die dabei entstandenen Pyknidien wurden für transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen präpariert.

Ergebnisse

a) Keimung der Basidiosporen

Es konnten drei Keimungstypen in Abhängigkeit vom Substrat festgestellt werden (Abb. 2).

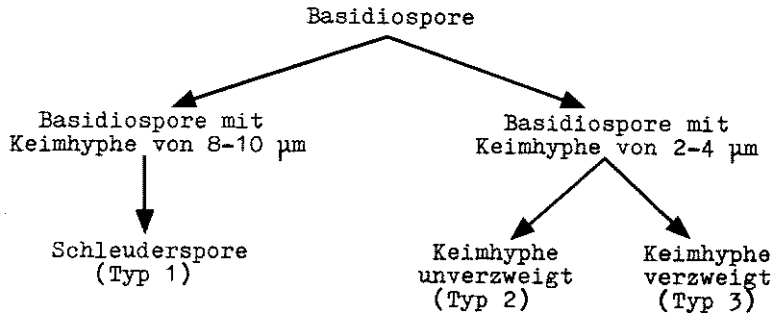


Abb. 2: Keimungstypen der Basidiosporen von *Coleosporium tussilaginis*

Keimungstyp 1 tritt auf, wenn die Spore nicht unmittelbar mit Substrat in Berührung kommt, das heißt, wenn die Sporen angehäuft sind oder wenn sie sich im Haarfilz der Tussilagoblätter befinden. Liegen die Sporen jedoch auf Substrat, so ist der Durchmesser der Keimhyphye wesentlich kleiner. Schleudersporen (Sekundärsporen) werden nicht gebildet. Auf künstlichen Medien wie Wasseragar, Hefemalzagar usw. bleiben die Keimhyphen unverzweigt. Sie können bis mehrere 1000 µm lang werden (Typ 2). Auf Kiefernadeln keimende Basidiosporen, bilden reichlich verzweigte Keimhyphen aus (Typ 3). Durch Spaltöffnungen dringen sie in den Wirt ein. Appressorien konnten nicht beobachtet werden.

b) Bildung der Pyknosporen

Die Pyknosporen entstehen an der Spitze von langgestreckten sporogenen Zellen, den sogenannten Pyknophoren. Diese sind flach und palisadenförmig zu einem Nebenfruchtkörper angeordnet. Die Sporenbildung beginnt mit einer blasenartigen Ausstülpung an dem Apex der Pyknophore. Dabei ist die Zellwand der Mutterzelle nicht beteiligt. Sie dehnt sich stark und wird später aufgerissen, so daß sich ein Kragen bildet. Die Ausstülpung, hier Sporeninitiale genannt, wächst bis zur Größe der fertigen Pyknospore heran. Erst dann wandert ein Kern in die Sporeninitiale ein. In Höhe des Kragens beginnt mit der Einstülpung des Plasmalemmas die Septenbildung. Der obere Teil des Septums schließt die reife Pyknospore ab, der untere Teil wird zur Kappe der nachfolgenden Pyknospore. Es entsteht eine basipetale Sporenkette, wobei sich jede Pyknospore enteroblastisch bildet.

H. Buchenauer und Ingrid Sikora

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nussallee 9, 5300 Bonn

Einfluß von Aluminiumfosetyl (Aliette[®]) auf verschiedene
Phytophthora-Arten

Aluminiumfosetyl [Tris-(o-äthyl-phosphonat) Aluminium (III); Aliette[®]] besitzt eine ausgeprägte Wirksamkeit gegenüber zahlreichen Pilzen innerhalb der Ordnung der Peronosporales. Die Substanz wird von den Pflanzen leicht aufgenommen und sowohl in akropetaler als auch basipetaler Richtung transloziert.

Während Aluminiumfosetyl das Wachstum von Phytophthora cactorum im Konzentrationsbereich von 10 bis 40 µg/ml nicht beeinträchtigte, wurde die Sporangien- und Zoosporenentwicklung bei diesen Aufwandmengen stark gehemmt. In Anwesenheit von 10, 20 und 40 µg Aluminiumfosetyl/ml war die Sporangienproduktion im Vergleich zur Kontrolle um 21, 55 bzw. 99 % vermindert. Die Zoosporenentwicklung wurde durch die entsprechenden Wirkstoffkonzentrationen vergleichbar deutlich eingeschränkt.

Während auch bei Phytophthora cactorum var. applanata und Phytophthora citricola die Sporangien- und Zoosporenproduktion durch Aluminiumfosetyl drastisch vermindert wurde, hat die Substanz keinen Einfluß auf die Entwicklung der Nebenfruchtformen von Phytophthora megasperma.

Aluminiumfosetyl beeinflusste weder die Aufnahme der radioaktiven Vorstufen durch P. cactorum noch deren Inkorporation in die Nucleinsäuren und Proteine.

Das in Gegenwart von Aluminiumfosetyl kultivierte Myzel von P. cactorum erwies sich als empfindlicher gegenüber dem Butanol-induzierten Efflux als unbehandeltes Myzel.

H. Buchenauer, T. Kohts und H. Roos

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn,
Nussallee 9, 5300 Bonn

Zur Wirkungsweise von Propiconazol (Desmel[®]), CGA 64 251 und
Diclobutrazol (Vigil[®]) in Pilzen und Gerstenkeimlingen

Die fungitoxischen Verbindungen Propiconazol $\{1-[2-(2,4\text{-Dichlorphenyl})-4\text{-propyl}-1,3\text{-dioxolan-2-yl-methyl}]-1,2,4\text{-triazol}\}$, CGA 64 250, Desmel[®], CGA 64 251 $\{[1-(2,4\text{-Dichlorphenyl})-4\text{-äthyl}-1,3\text{-dioxolan-2-yl-methyl}]-1,2,4\text{-triazol}\}$ und Diclobutrazol $\{[1-(2,4\text{-Dichlorphenyl})-4,4\text{-dimethyl-2}-(1,2,4\text{-triazol-1-yl})\text{-pentan-3-ol}]\}$, ICI 70 180 F, Vigil[®] wiesen im Konzentrationsbereich von 1-4 µg/ml eine große Übereinstimmung in der fungitoxischen Wirkung bei Ustilago avenae-Sporidien auf.

Die Substanzen hemmten sehr empfindlich die Ergosterolsynthese in U. avenae-Sporidien. Gleichzeitig wurden Sterolkomponenten mit Methylgruppen an der C-4 und C-14 Position angereichert. Als primärer Wirkungsmechanismus von Propiconazol, CGA 64 251 und Diclobutrazol in U. avenae-Sporidien wird die Hemmung einer oder mehrerer Reaktionen, die an der oxidativen 14 α -Demethylierung während der Ergosterolbiosynthese beteiligt sind, angesehen. Ein ähnlicher Wirkungsmechanismus wurde für Propiconazol in Helminthosporium teres und Septoria nodorum nachgewiesen. Ergosterol erfüllt als Membranbestandteil vieler Pilze eine wichtige Funktion in der Regulierung der Membranpermeabilität und somit in den Wachstumsprozessen dieser Pilze.

Die Hemmung der Ergosterolbiosynthese führte zu tiefgreifenden morphologischen Veränderungen in den Sporidien; die Trennung der Tochter- von den Muttersporidien war gestört und als Folge davon entstanden kettenförmig miteinander verbundene Zellen, die häufig verdickt und verzweigt waren.

Die Substanzen wirkten während des Infektionsablaufes von Erysiphe graminis f. sp. hordei besonders stark auf die Entwicklung der primären Haustorien, wodurch die weitere Pilzentwicklung unterbunden wurde.

Saatgutbehandlungen mit 0,25 - 0,5 g Propiconazol, CGA 64 251 und Diclobutrazol/kg Saatgut retardierten bei Gerstenkeimlingen das Wachstum der Koleoptilen, Primärblätter und Wurzeln. Diclobutrazol induzierte eine stärkere Retardierung des Wachstums als

CGA 64 251, die vergleichsweise schwächste Wirkung wies Propiconazol auf.

Im Vergleich zu unbehandelten Pflanzen wurde in alternden Primärblättern behandelter Pflanzen der Chlorophyllabbau beträchtlich verzögert.

Saatgutbehandlungen mit Propiconazol und Diclobutrazol (jeweils 0,25 - 0,50 g/kg Saatgut) erhöhten im Vergleich zur Kontrolle die Frostresistenz sowohl in gesunden als auch in Mehltau-infizierten Gerstenpflanzen. Propiconazol- und Diclobutrazol-behandelte Gerstenpflanzen wiesen eine erhöhte Trockenheits- und Salztoleranz auf.

Die Sprosse saatzgutbehandelter Pflanzen wurden extrahiert und die Stereoisomeren von Propiconazol, CGA 64 251 und Diclobutrazol mit Hilfe der Bioautographie-Methode nachgewiesen.

Durch gleichzeitige Applikation von Gibberellin A₃ wurde die durch die Fungizide induzierte Retardierung des Koleoptilen-, Primärblatt- und Wurzelwachstums in Abhängigkeit von der Wachstumshemmung unterschiedlich stark abgeschwächt.

Die Fungizide hemmten in abgetrennten Primärblättern von Gerstenpflanzen die Synthese der Gibberelline und der C-4,4-Desmethylsterole. Während die Substanzen die Synthese der C-4,4-Desmethylsterole verminderten, wurden Sterole mit C-4 und C-14-Methylgruppen angereichert.

H. Deitermann und R.A. Sikora

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Populationsentwicklung und Bekämpfungsmöglichkeiten von
Heterodera schachtii unter ganzjähriger Bodenheizung

Die Untersuchungen werden im Rahmen des Agrothermprojekts am Standort Neurath durchgeführt. Mit diesem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben soll neben den bisherigen Systemen der Kraftwerkskühlung (Frischwasser-, Naß- und Trockenkühlung) eine wassersparende und möglichst umweltfreundliche Alternative der Abwärmennutzung erprobt werden. Durch ein im Boden verlegtes Rohrsystem wird die Abwärme zur ganzjährigen Beheizung von landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzten Flächen verwendet. Seit 1974 wird dieses Vorhaben vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert. Die technischen Entwicklungsarbeiten werden von der Thyssen AG wahrgenommen, die landwirtschaftliche Planung und Versuchsdurchführung von der Landwirtschaftskammer Rheinland.

Drei Meßstellen erfassen stündlich die Bodentemperaturen. In 0-20 cm Bodentiefe lagen die monatlichen Durchschnittstemperaturen während der Vegetationsperiode von April bis Oktober 1980 auf der unbeheizten Fläche bei 13°C. Auf der beheizten Fläche betrugen sie bei T_1 17°C und bei T_2 19°C.

Die einjährige Untersuchung an Zuckerrüben ergab bei der Generationsentwicklung auf T_0 zwei und auf T_1/T_2 drei Generationen von Heterodera schachtii. Nach 118 und 63 Tagen haben sich auf der unbeheizten Fläche die beiden Generationen entwickelt. Auf der erwärmten Fläche benötigten die drei Generationen 88/56 und 69 Tage. Die niedrigen Temperaturen in 0-20 cm Bodentiefe im Juni/Juli (monatliche Durchschnittstemperatur auf T_0 15°C und auf T_2 20°C) verzögerte die Entwicklung vom Ei bis zur L_2 -Larve bei der ersten Generation auf T_0 . Für diesen

Entwicklungsabschnitt waren auf T_0 42 Tage und auf T_1/T_2 nur 20 Tage notwendig.

Zwei Nematizide (Shell DD, 200 l/ha und Temik 5G, 20 kg/ha) wurden geprüft. In 0-20 cm Bodentiefe nahm mit hohem Verseuchungsgrad bei der Shell DD-Behandlung die prozentuale Eier- und Larvenzahl pro 100 ml Boden zur Ausgangspopulation auf T_1 ab und bei niedriger Verseuchung auf T_2 zu. Nach der einjährigen Untersuchung kann nicht gesagt werden, ob die Temperatur oder die unterschiedliche Verseuchung einen Einfluß auf die Wirkung von Shell DD hat. Mit steigender Temperatur nahm die Eier- und Larvenzahl auf der mit Temik behandelten Fläche zu. Der prozentuale Anteil der freien Larven an der Ausgangspopulation war auf der beheizten Fläche bei Shell DD geringer als bei Temik. Umgekehrt war dies bei der Eindringung der Nematoden pro g Wurzelgewicht. Die Anzahl der neugebildeten Zysten unterschied sich nicht zwischen den Behandlungen.

Signifikante Ertragssteigerungen wurden auf den beheizten Flächen festgestellt. Bei der Shell DD-Behandlung waren sie gesichert höher als bei der Kontrolle. Bei Temik waren dagegen keine Unterschiede festzustellen.

A. Eppler und E. Sander
Institut für Biologie II
Universität Tübingen

Die Verbreitung des Hopfen-Mosaik Virus (HMV) und anderer CARLA-Viren in den Kulturhopfen deutscher Anbauggebiete

Mehr als 2000 Proben aus 235 Gärten der 7 deutschen Anbauggebiete wurden auf Befall mit Hopfen-Mosaik Virus untersucht. Während SCHMIDT und KLINKOWSKI (1965) noch von einem Verseuchungsgrad von 3-6% der süddeutschen Hopfenbauggebiete ausgingen, konnte ein durchschnittlicher Befall von 83% nachgewiesen werden, wobei in 99% der untersuchten Gärten befallene Pflanzen nachzuweisen waren.

Da mit Ausnahme der Sorte "Hersbrucker spät" keine der übrigen 14 untersuchten Sorten Mosaik-Symptome zeigte, müssen diese nach KEYWORD (1947) als "tolerant" angesehen werden. Schon MACKENZIE et al. konnten 1929 eine Reihe süddeutscher Hopfenherkünfte als symptomfreie Überträger identifizieren.

Anhand von Befallsdaten wird die geographische Verbreitung des HMV, sein Auftreten in den verschiedenen Anbaugebieten und bei den 15 untersuchten Sorten gezeigt.

Die Ergebnisse von Übertragungsversuchen mit Arthropoden-Vektoren, durch Saft und Pfropfung sollen die verschiedenen Möglichkeiten der Virus-Ausbreitung vorstellen, die anhand von Reinfektionsmustern vormals virusfreier Bestände diskutiert werden.

Der Befall deutscher Kulturhopfen wurde in geringerem Umfang auch für weitere Vertreter aus der Gruppe der CARLA-Viren untersucht, so z.B. dem Latenten Hopfen Virus (HLV). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden vorgestellt.

A. Eppler

Institut für Biologie II

Universität Tübingen

Die Mosaik-Krankheit des Hopfens - Ein Beitrag zu ihrer Charakterisierung und der Darstellung ihrer Epidemiologie

In den letzten Jahren wurde ein verstärktes Auftreten der Mosaik-Krankheit des Hopfens in den deutschen Anbaugebieten beobachtet, das besonders im Anbaugebiet Hersbruck einen Epidemie-artigen Charakter angenommen hat.

Die Symptome der Mosaik-Krankheit manifestieren sich bei befallenen Pflanzen oft schon im Mai, in der Regel im Verlaufe des Monats Juni. Zuerst ist eine hellgrüne bis gelbe Bänderung der Blattspreiten zu beobachten, die sich dann zu einer deutlichen Mosaik-Scheckung entwickelt. Die befallenen Teile nekrotisieren oft im Verlaufe des Spätsommers. Die Blätter der Haupttriebe zeigen ein krallenförmiges Aufrollen, sie drängen sich dicht um Trieb und Leitdraht, was der Pflanze ein schlankes Aussehen verleiht, zumal die Seitentriebe, je nach Grad der Infektion spärlich sind, und durch verkürzte Internodien charakterisiert, zu diesem Eindruck beitragen. Stark befallene Pflanzen zeigen eine deutliche Stauchung, erreichen die Gerüsthöhe selten und sind oft nur manns- oder kniehoch. Alle Pflanzenteile zeichnen sich durch starke Brüchigkeit aus.

Anhand von Befallsdaten wird die Verbreitung der Krankheit in den deutschen Anbaugebieten und bei den angepflanzten Sorten vorgestellt. Als anfällige Sorte erwies sich der "Hersbrucker spät", der nach den von KEYWORTH (1947) aufgestellten Kriterien als "sensitiv" zu bezeichnen ist, während die übrigen Sorten als "tolerant" gelten müssen.

Durch serologische Untersuchungen konnte eine Korrelation des Auftretens von Mosaik-Symptomen mit dem Befall durch das Hopfen-Mosaik Virus (HMV) bei einer sensitiven Sorte nachgewiesen werden.

Einzelstockbonituren aus 22 Gärten, die im darauf folgenden Jahr in 11 Gärten wiederholt wurden, zeigen typische Befalls-Gradienten und eine, von Garten zu Garten sehr unterschiedliche Dynamik der Ausbreitung.

Anhand von Modell-Betrachtungen werden die vorliegenden Daten diskutiert.

Die für die Hopfenbauberatung wichtigste Schlußfolgerung besteht darin, von einem direkt benachbarten Anbau von toleranten und sensitiven Sorten abzuraten.

W. Gärtel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Die Bildung von Appressorien und Penetrationshyphen bei *Botrytis cinerea*

Botrytiskonidien werden vom Ort ihres Entstehens vom Wind verweht oder von Regenwasser weggespült. Dank ihrer rauhen, genoppten Oberfläche bleiben sie selbst auf glatten Unterlagen leicht haften. Schon ganz geringe Wassermengen, etwa in Form kleinster Tröpfchen (Nebel) oder eines Films, werden von den Konidien aus ihrer Umgebung absorbiert, worauf sie prall anquellen. Unmittelbar danach beginnen sie eine schleimige, klebrige, in Wasser, Alkohol, Essigsäure, Formaldehyd nur wenig lösliche Substanz auszuscheiden, die sich kranzförmig um die einzelne Konidie ausbreitet. Hierbei wird diese so fest an die Unterlage fixiert, daß sie selbst durch rieselndes Wasser aus ihrer Verankerung nicht mehr löszulösen ist. Junge Konidien sind befähigt, wie zahlreiche Versuche zeigten, sogar aus einer wassergesättigten Atmosphäre Wasser aufzunehmen, in ihrem Inneren einzulagern und zu quellen. Selbst unter diesen erschwerten Bedingungen scheiden Konidien haftfähige Substanzen aus, wenn auch in viel geringeren Mengen. Diese Stoffabgabe führt, wenn jede weitere Wasserzufuhr unterbleibt, zu einem Schrumpfen der Konidie. Ihre Oberfläche kräuselt sich, wobei meist 3 meridian angeordnete, wulstförmige Leisten entstehen.

Bei hinreichender Feuchtigkeit, d. h. in einer zumindest wassergesättigten Atmosphäre, beginnen Konidien schon während des Ausscheidens von Haftstoffen zu keimen, wobei eine oder mehrere schlauchförmige Ausstülpungen an ihrer Außenwand sichtbar werden. Sie erreichen bei 18 - 20° C binnen 24 - 36 Stunden etwa die Länge der Konidie. Der Ort, an dem sich die Ausstülpungen bilden, scheint nicht vorausbestimmt zu sein; sie können sich an jeder beliebigen Stelle der Konidie bilden.

Schon in diesem frühen Stadium kommt es zu einer vom Milieu beeinflussten funktionellen Differenzierung der Primärhyphen. In einem Wasserfilm, der mit Nährstoffen, insbesondere mit Mono- oder Disacchariden angereichert ist, setzt ein sehr rasches Wachstum glatter, wenig verzweigter Hyphen ein, die mehrere mm lang werden können. Die Ebene wird gelegentlich verlassen, so daß ein sog. "Luftmyzel" entsteht, das gerade bei der Ausbreitung des Pilzes in Trauben eine große Rolle spielt. Bei kargeren Startbedingungen, die eine saprophytische Entwicklung nicht gestatten, verbreitern sich die Keimschläuche schon in geringer Distanz von der Konidie scheiben- oder plattenförmig. Mit der Unterlage oder einem anderen festen Gegenstand, z. B. einer benachbarten Konidie, gehen diese Scheiben

einen engen Kontakt ein, wobei sie sich den vorgefundenen Strukturen anpassen. Auf diese Weise entstehen die bei parasitären Pilzen weit verbreiteten Haftorgane, die Appressorien. Auch diese scheiden, meist reichlich, haftfähige Substanzen aus, so daß die Grenzfläche zwischen Parasit und Wirt fest verklebt wird. In seitlicher Sicht entdeckt man in dieser Haftzone mit dem REM zahlreiche zwischen Hyphe und Unterlage gespannte Fäden oder "Pfeiler".

Das Appressorium umgibt sich mit einem flachen kranzförmig angeordneten Wall einer viskosen Masse, die es während des geringen Längenwachstums vor sich herschiebt. Auf Blättern oder Beeren kommt es im Bereich dieser breiigen Scheibe zu einer Degradierung der Wachsaufgabe und der Kutikula. Im REM beobachtet man an diesen "schwachen Stellen" häufig Risse, die das Appressorium umgeben.

Auf seiner Stirnseite sendet das Appressorium in diesem Stadium mehrere dünne, krallenähnlich geformte Fortsätze aus, die den Schleimkranz durchziehen und außerhalb desselben als feine Spitzen enden. Diese Gebilde sind etwa 1000 - 1500 nm lang (gelegentlich noch länger) und an ihrer Basis, d. h. dort, wo sie den Körper des Appressoriums verlassen, 100 - 150 nm dick. Diese krallenartigen Fortsätze sind, *in vitro*, bei starker Vergrößerung im Lichtmikroskop (Interferenzkontrast-Verfahren) ohne jede vorherige Präparation eben noch zu erkennen. Im REM erhält man dagegen bei sorgfältiger Fixierung und Trocknung eindrucksvolle Bilder.

Die Funktion dieser schlanken, spitzen Auswüchse ist, in das zuvor im Bereich des Schleimkranzes "aufgeweichten" Gewebes einzudringen. *In vivo* bildet ein Appressorium zahlreiche, dem Deckgewebe des Wirts zustrebende Penetrationshyphen, *in vitro* ist ihre Zahl meist auf 5 - 6 limitiert.

R. E. Gold und K. Mendgen

Lehrstuhl für Phytopathologie der Universität Konstanz

Induktion der Teleutosporenceimung beim Bohnenrost (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*)

Die Teleutosporen des Bohnenrostes sind einer mehrmonatigen Keimruhe unterworfen. Nach dieser Ruheperiode nimmt die Keimfähigkeit dann allmählich zu (Abb. 5). Nach 16 Monaten Aufbewahrung im Dunkeln bei 4°C keimen ca. 9% der Teleutosporen.

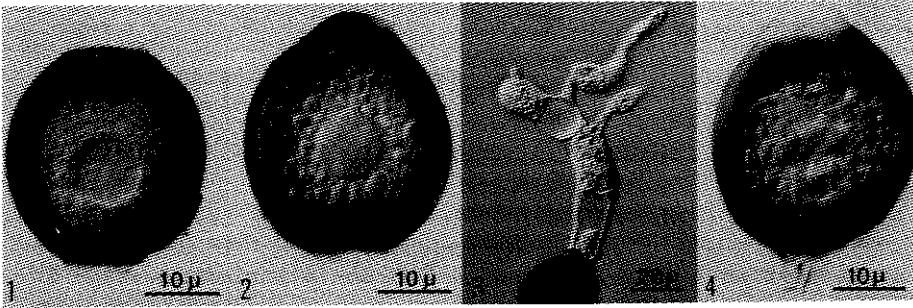
Der Einfluß von Wärme und flüchtigen Substanzen aus Bohnenkeimlingen wurde auf die Keimfähigkeit von ungelagerten und bei 4°C gelagerten Sporen untersucht. Nach der jeweiligen Behandlung wurde die Infektiosität der induzierten Basidiosporen auf Wirtspflanzen getestet. Das Bohnenrostisolat stammt aus dem Südschwarzwald (1978).

In allen Versuchen wurden 4 morphologische Zustände der Teleutosporen beobachtet: ungekeimt (Abb. 1), vakuolisiert (Abb. 2), gekeimt (Abb. 3) und tot (Abb. 4).

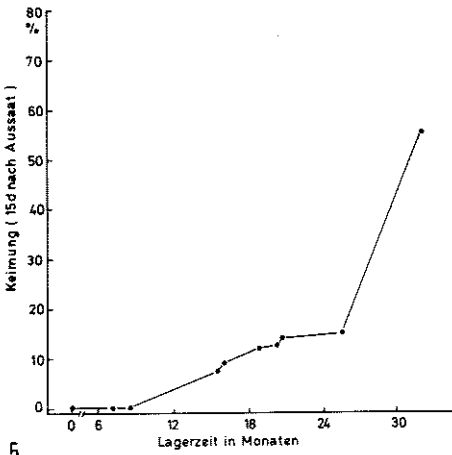
Nach einer Wärmebehandlung gelagerter Sporen für 3d bei 31.6°C konnte eine starke Keimung (ca. 63%) gegenüber der Kontrolle (ca. 26%) induziert werden. Ungelagerte Sporen ließen sich viel weniger stimulieren (ca. 14%). Die ungelagerten Kontrollsporen keimten überhaupt nicht (Abb. 6). Die durch Wärme induzierten Basidiosporen waren nur schwach infektiös.

Eine stärkere Keimung (ca. 70 - 80%) konnte durch eine 10-tägige Behandlung mit flüchtigen Substanzen aus Bohnenkeimlingen induziert werden (Abb. 7). Bei dieser Induktion zeigte sich jedoch kein wesentlicher Unterschied zwischen ungelagerten und gelagerten Sporen. Im Gegensatz zur Wärmebehandlung waren aber die Basidiosporen hoch infektiös. Mit beiden Induktionsmethoden erfolgt die Keimung ca. 4-5d nach dem Ende der Wärme- bzw. der Keimlingsbehandlung.

Bei der Teleutosporenceimung wurde ein Tagesrhythmus mit einem ausgeprägten Maximum morgens um 5 Uhr festgestellt (Abb. 8). Dieser Rhythmus hängt anscheinend mit dem Beginn der Photoperiode zusammen.

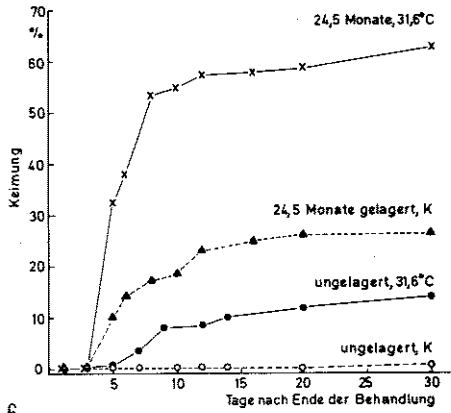


Einfluß des Lagerns (4°C im Dunkeln) auf die Keimrate der Teleiosporen



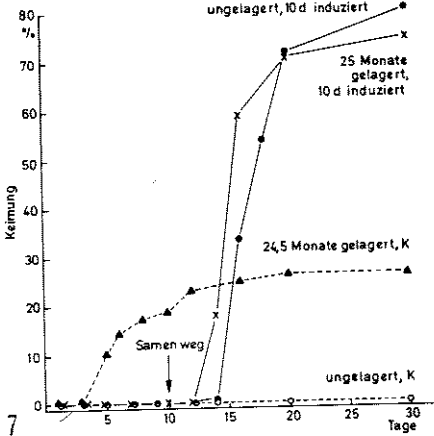
5

Einfluß der Wärmebehandlung (31,6°C, 3d) und Lagerdauer (4°C, 24,5 Monate) auf die Keimrate der Teleiosporen



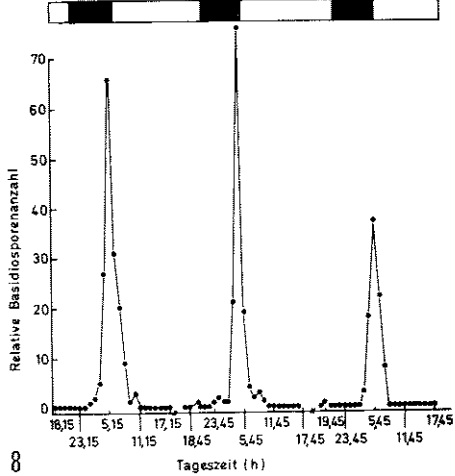
6

Einfluß flüchtiger Substanzen aus Bohnenkeimlingen und Einfluß der Lagerdauer auf die Keimrate der Teleiosporen



7

Tagesrhythmus der Teleiosporenkeimung



8

G. Grunewaldt-Stöcker

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover

Entwicklung eines Testsortimentes zur Rassendifferenzierung von Puccinia hordei Otth

Im Rahmen einer Erregeranalyse von *P. hordei* wurden die Virulenzen von 116 Rostlinien aus einem Rassengemisch im Sämlingstest an 80 Testwirten geprüft. Diese Wirtsgenotypen ließen sich mit den Parametern mittlere Resistenz \bar{x}_W und deren Standardabweichung $s_{\bar{x}_W}$ sowie den Minimum- und Maximum-Boniturwerten als Testwirte mit unterschiedlichem Differenzierungsvermögen beschreiben. Zur Beurteilung der Differentialleistung des einzelnen Wirtes wie auch von Wirtsgruppen wurden die Parameter Rangwert z und Indexwert Z entwickelt. In Abhängigkeit von der Einzelleistung und der Anzahl der Wirte nimmt mit steigendem Indexwert die Differentialleistung des Testsortimentes zu, wenn die enthaltenen Resistenzfaktoren nicht identisch sind oder analog wirken.

Nach diesen Kriterien wurde ein Testsortiment aus den Genotypen Quinn C.I. 1024, Abyssinian C.I. 1243, HOR 1132-Sel., E.P.73, Krasnodarski, Uadera, Cheyney und Norder aufgebaut. Mit ihnen konnten 37 verschiedene Braunrostrassen analysiert werden.

Diese Heterogenität der Erregerpopulation am Standort Köln wurde mit dem ebenfalls acht Wirte umfassenden Internationalen Testsortiment nicht erfaßt: Die 116 Rostlinien ließen sich nur vier Rassen zuordnen, die den Rassengruppen UN 30 (73,3%), UN 23 (25%), UN 14 (0,85%) und UN 49 (0,85%) angehören und sich überwiegend (98,3%) als virulent gegenüber den Resistenzgenen Pa_1 , Pa_2 , Pa_4 , Pa_{2+6} und Pa_8 dieser Testwirte erwiesen.

G. Hänßler

Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie), RWTH Aachen,
Aachen

Ultrastruktur phytopathogener Pilze nach Gefriersubstitution

Ultrastrukturelle Untersuchungen liefern nur dann zufriedenstellende Ergebnisse, wenn es gelingt, die Struktur der Zelle durch alle Präparationsschritte hindurch in einem möglichst lebensnahen Zustand zu erhalten. Meist setzt man hierfür stabilisierende Chemikalien ein. Als Alternative dazu bietet sich das schockartige Einfrieren der Objekte an. Geschieht der Gefrierprozeß schnell genug, dann wird die Bildung von Eiskristallen unterdrückt; das wäßrige Milieu der Zelle ist vitrifiziert.

Sclerotium rolfsii und Uredosporen von Puccinia graminis var. tritici wurden auf Kartoffel-Dextrose-Agar, auf dem Cellophanstücke (~ 1 cm²) ausgelegt waren, angezogen. Cellophanstücke mit Hyphen von S. rolfsii bzw. Keimschläuchen des Rostes wurden in flüssigem Propan fixiert und anschließend in gekühltes Aceton (~ -85 °C) übertragen, wo sie 2-3 Tage aufbewahrt wurden. Während dieses Zeitraumes wurde das gefrorene Wasser durch Aceton substituiert. Danach wurden die Proben für 24 Std. in gekühltem Aceton, das 0.5 % OsO₄ enthielt, belassen, bevor sie wieder in reines Aceton kamen und stufenweise auf Raumtemperatur gebracht wurden. Auf den Einsatz von Glutaraldehyd wurde verzichtet. Anschließend erfolgten die Einbettung in Kunstharz und die Anfertigung von Ultradünnschnitten.

Im Hinblick auf Strukturerhaltung lieferte die Gefriersubstitution bessere Ergebnisse als die konventionelle Fixierung mit gepuffertem Glutaraldehyd. Vor allem Membransysteme traten deutlich hervor und waren gut erhalten. Die beiden Membranen der Kernhülle und der Mitochondrien zeigten nach Gefriersubstitution einen parallelen, nach chemischer Fixierung jedoch einen unregelmäßigen Verlauf. Strukturen, die als Golgi-Äquivalente angesprochen werden können, waren nur nach der Gefriersubstitution sichtbar. Spitzenkörper und Feinstruktur des Dolipor-Septums wurden mit dieser Fixiermethode ebenfalls besser erhalten als nach dem Einsatz von Glutaraldehyde.

S. Hippe und F. Großmann

Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, Stuttgart

Ultrastrukturelle Untersuchungen an Sporidien von *Ustilago avenae* nach Behandlung mit Fungiziden, die als Ergosterinbiosynthesehemmer gelten

Die Fungizide Triadimefon, Nuarimol und Imazalil verursachen morphologische und ultrastrukturelle Veränderungen an Sporidien von *U. avenae*. Im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen konnten Wachstumsstörungen licht- und rasterelektronenmikroskopisch dargestellt werden. Der Nachweis ultrastruktureller Veränderungen gelang mit Hilfe der Dünnschnitt- und Gefrierätztechnik.

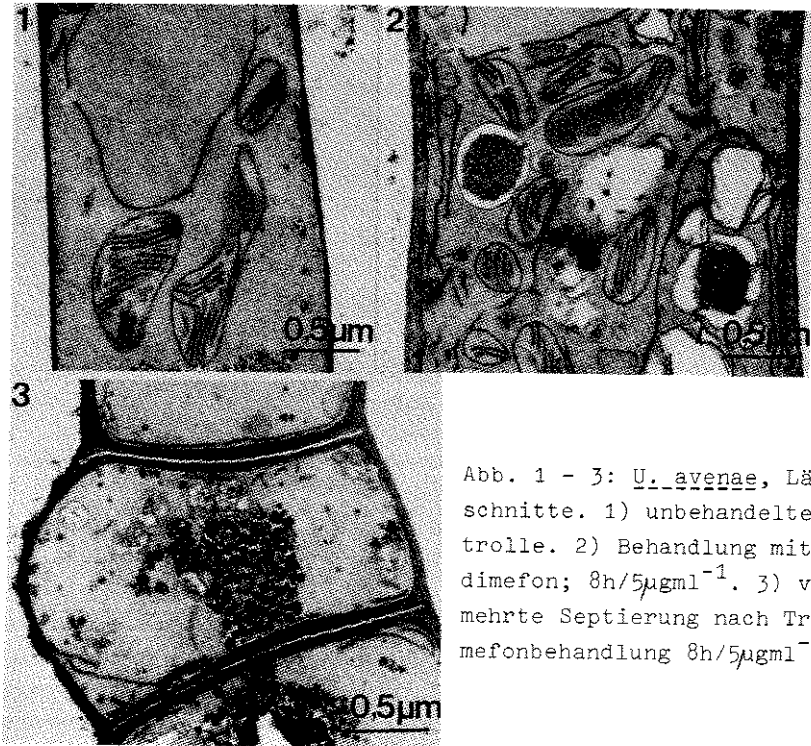


Abb. 1 - 3: *U. avenae*, Längsschnitte. 1) unbehandelte Kontrolle. 2) Behandlung mit Triadimefon; 8h/5µgml⁻¹. 3) vermehrte Septierung nach Triadimefonbehandlung 8h/5µgml⁻¹

Der Einfluß der Fungizide zeigte sich in einer vermehrten Septierung der Sporidien (Abb. 3) sowie in einer Verdickung der peripheren Zellwände und der, vor allem nach Triadimefon- und Nuarimolbehandlung, ungeschlossen erscheinenden Querwände.

Die behandelten Zellen unterschieden sich in ihrer Feinstruktur deutlich von den Kontrollzellen (Abb. 1 und 2), wobei die Abweichungen in der Reihenfolge Imazalil < Nuarimol < Triadimefon zunahmen. Das Plasmalemma wies Invaginationen und eine Umverteilung intramembranöser Partikel auf der inneren wie äußeren Membranseite auf. Zwischen Plasmalemma und Zellwand waren stellenweise extracytoplasmatische Vesikel angereichert. Verstärkte Vakuolisierung und Akkumulation von Lipidtropfen kennzeichneten die mit Fungiziden behandelten Zellen. Die Vakuolen ließen Oberflächenvergrößerungen der Tonoplasten und Anhäufung unterschiedlich strukturierten Materials sowie lipidartiger Substanzen im Innern erkennen. Vermehrt konnte endoplasmatisches Retikulum beobachtet werden (Abb. 2), das sich in manchen Zellen zu myelinartigen Strukturen anordnete. Die Anzahl der Mitochondrien war erhöht. Einschnürungen und Fragmentierung der Mitochondrienmembranen sowie Störungen in der parallelen Anordnung der Cristae waren charakteristisch. An den Zellkernen konnten keine Veränderungen festgestellt werden.

Das pathologische Erscheinungsbild der Sporidien von U. avenae ist im Zusammenhang mit ihrem physiologischen Zustand zu sehen, der nachweislich durch die Fungizide Triadimefon, Nuarimol und Imazalil beeinflusst wird. Offensichtlich ist mit einer Verminderung des Gehaltes an Ergosterin, einer wichtigen Membrankomponente, eine Beeinträchtigung von Struktur und Funktion der Membranen verbunden.

B. Metzler

Institut für Biologie I, Lehrstuhl Spezielle Botanik
Universität Tübingen

Die haploide Entwicklungsphase des Birnengitterrostes

Von der Ausbildung der Basidiosporen bis zum Entstehen der Pyknosporenwurde die Entwicklung von *Gymnosporangium fuscum* DC. (syn. *G. sabinae*) lichtoptisch, sowie mit raster- und transmissionselektronenmikroskopischen Methoden verfolgt.

Als Ausgangsmaterial dienten Teleutosporenlager, die im Frühjahr aus der Rinde von *Juniperus chinensis*-Pflanzen hervorbrechen. Sie wurden luftgetrocknet und bis zum Gebrauch eingefroren. Nach Quellung in Wasser keimten sie optimal bei 16°C unter Bildung von Phragmobasidien, deren Sporen aktiv abgeschleudert werden. Dadurch wird die kontaminationsfreie Gewinnung dieser Basidiosporen erleichtert.

Durch Giemsa-Färbung konnte nachgewiesen werden, daß knapp die Hälfte der Basidiosporen vor der Keimung zwei Kerne enthalten, die vermutlich nach der Meiose durch eine zusätzliche Mitose entstanden sind.

Bei der Keimung wird die Zellwand der Basidiosporen durch eine innen aufgelagerte Schicht verstärkt, die kontinuierlich in die Wand des Keimschlauches übergeht, während die primäre, äußere Wand aufreißt. Erfolgt die Keimung in Wassertropfen, sind häufig ungewöhnlich dicke Keimschläuche zu beobachten, an denen sich manchmal Sekundärsporen bilden. Diese werden durch ihr Sterigma aus der Wasseroberfläche herausgehoben und können von dort erneut abgeschleudert werden.

Außerhalb von flüssigem Wasser keimen die Sporen immer mit dünneren Keimschläuchen aus, an deren Spitze bei Oberflächenkontakt einfache, bläschenförmige Appressorien gebildet werden. Die schleimartige äußere Zellwandschicht verklebt dabei mit der Oberfläche. Im Zentrum des Appressoriums ist lichtoptisch ein Ring von ca. 1 µm Durchmesser sichtbar, der oberflächenparallel an der Kontaktstelle liegt. Innerhalb dieses Ringes lösen vermutlich Chitinasen die untere Zellwand des Appressoriums auf. Wird nämlich ein Appressorium auf einer zufällig danebenliegenden Basidiospore ausgebildet, so wird auch deren Zellwand unter der Appressorialöffnung

perforiert. Keimt die Basidiospore auf einem Birnenblatt aus, so dringt von der Appressorialöffnung aus ein Infektionsschlauch ("penetration peg") in eine Epidermiszelle ein. Dabei wird vermutlich die Cuticula mechanisch eingedrückt, während die darunterliegende Zellwand enzymatisch aufgeweicht wird. Diese Interpretation wird durch TEM-Bilder nahegelegt.

Der Parasit wächst in der Wirtspflanze mit einkernigen inter- und intrazellulären Hyphen. Letztere können sich von Zelle zu Zelle ausbreiten und sich darin verzweigen und septieren. Es kommen keine typischen Haustorien vor, wie sie für dikaryontische Rostmycelien charakteristisch sind. Alle Gewebetypen incl. der Leitbündel können im Birnenblatt befallen werden.

Die Antwort des Wirtes auf das Eindringen des Parasiten ist zunächst die unterschiedlich starke Einkapselung des Pilzes durch eine zellwandähnliche Substanz. Nach zweiwöchiger Incubation ist das Plasma der Wirtszellen stark vakuolisiert und desorganisiert. Die Chloroplasten sind deutlich verkleinert und nur noch in geringerer Zahl sichtbar.

Die Pyknidien von *G. fuscum* sind kugelflaschenförmig und damit denen von anderen Pucciniaceen sehr ähnlich. Paraphysen treten aber nicht nur randständig, sondern auch intrahymenial auf. Es gibt zwei Arten von Paraphysen, die sich in ihrer Plasmazusammensetzung, Länge und Septierung unterscheiden. Am basalen Septum einer Sporophore wurde ein Septum gefunden, dessen Porus mit einem doppelten Diaphragma verschlossen ist. Jener ist von Vesikeln umgeben, die entweder elektronendichtes Material enthalten oder sehr kleine Membranbläschen, die in diesem Zusammenhang bisher unbekannt waren.

Insbesondere raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigen, daß die erste Pyknospore einer Sporophore enteroblastisch gebildet wird. Die folgenden Sporen entstehen in basipetaler Reihenfolge, wie bereits bei anderen Rostpilzen bekannt.

Hackländer, Matzen, Sanftleben, Sievers, Spieth

5 Jahre Arbeitsgemeinschaft Pflanzenschutz

Um die Zusammenarbeit zwischen dem Baumschulbereich, vertreten durch den Versuchs- und Beratungsring Baumschulen Schleswig-Holstein e.V. und den Institutionen des Pflanzenschutzsektors (Pflanzenschutzamt, Landwirtschaftskammer, Industrie, Lehr- und Versuchsanstalten, Institute, Hochschulen) wirkungsvoller zu gestalten, wurde am 18. März 1976 auf freiwilliger Basis eine Arbeitsgemeinschaft gegründet. Der Sinn und Zweck einer solchen Gruppierung von interessierten Fachleuten besteht darin, den Informationsfluß von aktuellen pflanzenschutzlichen Problemen optimal zu gestalten. Offene Fragen in diesem Bereich werden durch Versuche und Auswertung der Literatur in konstruktiver Zusammenarbeit der Mitglieder bearbeitet.

Bei der Posterdemonstration sind alle Aktivitäten durch Aufstellungen, Übersichten und Fotos dargestellt, und zwar unter folgenden Themenbereichen:

- Verzeichnis der Mitglieder
- Versuchspläne von 1976 bis 1981
- Umfrage über Pflanzenschutzprobleme
- Beseitigung von Pflanzenschutzmittel-Abfällen
- Aufbau eines Warndienstes
- Erstellung von Informationsbroschüren
(Pflanzenschutzbrochure, Spritztagebuch etc.)
- Ausrichtung von Informationsveranstaltungen
(Informationstage über Pflanzenschutz in Baumschulen,
Presseveranstaltungen)
- Gerätekontrollen von Feldspritzen
- Aufbau einer Dia-Sammlung

Die durch die ARGE erreichte Zusammenarbeit könnte als beispielhaft angesehen werden und könnte daher für andere Bereiche in Landwirtschaft und Gartenbau als Anregung dienen.

J. Schlang, R.A. Sikora

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

Einfluß ökologischer Faktoren auf Entwicklung
und Morphologie von Meloidogyne arenaria

Im Intensivanbau nehmen die Schäden durch Wurzelgallenälchen ständig zu. Zur Erarbeitung epidemiologischer Grundlagen wurde deshalb die Entwicklung von *M.arenaria*, einem der Hauptschaderreger in dieser Gruppe, an verschiedenen Wirtspflanzen näher untersucht.

So dauert der Entwicklungszyklus vom L2 - Stadium bis zur Eiablage bei 20° C 54 Tage, bei 25° C 34 Tage und bei 30° C 27 Tage. Durch die wöchentliche Ermittlung eines stadienspezifischen $a -$ Wertes ist es möglich, den Entwicklungszyklus von *M.arenaria* mit einfachen Hyperbelfunktionen zu beschreiben.

t 20° C	y =	102,5	1/x
t 25° C	y =	59,4	1/x
t 30° C	y =	50,7	1/x

In allen Temperaturvarianten begann die Eiablage stets bei einem $a -$ Wert von $\leq 2,0$, womit dieses epidemiologisch wichtige Stadium im voraus zu bestimmen ist.

Die Entwicklungsdauer folgt einer Temperatursummenregel. Bei einem ermittelten Entwicklungsnullpunkt von 10° C sind für einen Entwicklungszyklus 530 Gradtage erforderlich. Dies läßt sich in Abhängigkeit von der Temperatur mit der Funktion:

$y = 530 \cdot 1 / x - 10$ beschreiben.

Wirt und Temperatur beeinflussen die Morphologie des Nematoden. Nach einer längeren Besiedlungsdauer (> 200 Tage) und bei niedrigen Temperaturen ($\leq 20^\circ$ C) werden signifikant größere Larven gebildet. Der wachstumsfördernde Einfluß niedriger Temperaturen ist vom parasitischen L2 - Stadium bis zur Eiablage nachzuweisen.

Wie Untersuchungen mit dem Testpflanzensortiment des "International Meloidogyne Project" zeigen, eignet sich die durchschnittliche Larvengröße einer Population zur Charakterisierung der Wirte. Die Wirtseignung korreliert positiv mit der Larvengröße von *M.arenaria*.

A. Schrader und R. Lieberei

Botanisches Institut der TU , Humboldtstr.1 , Braunschweig

Einfluß von Cyanid auf die in-vitro-Entwicklung von *Microcyclus ulei*, einem Pathogen des cyanogenen Wirtes *Hevea brasiliensis*

Der Parakautschukbaum *Hevea brasiliensis* ist eine cyanogene Pflanze. Seine Samen enthalten das cyanogene Glykosid Linamarin. Aus den Blättern wird bei Infektion mit *Microcyclus ulei* Blausäure frei. Cyanid hemmt sowohl die Atmungskette als auch die Aktivität metallhaltiger Enzyme wie z.B. Peroxidasen oder Polyphenoloxidasen. Daher kann sowohl der Pathogen- als auch der Wirtsstoffwechsel im Infektionsverlauf beeinflusst werden.

Um die Bedeutung des Cyanids für die Pathogenese zu prüfen, wurde zunächst die Entwicklung von in-vitro-Kulturen von *Microcyclus ulei* unter Einfluß von Cyanid untersucht. Vier Entwicklungsstadien des Pilzes wurden eingesetzt: Sporen, gekeimte Sporen, junges, nicht sporulierendes Mycel und sporulierendes Mycel.

Die Versuche zeigten, daß die Wirkung von Cyanid konzentrationsabhängig ist: hohe Cyanidkonzentrationen (4,5 mM/l) hemmen die Entwicklung in allen Stadien, bei niedrigen Cyanidkonzentrationen (0,4 mM/l bzw 0,6 mM/l) werden die Sporenkeimung und die Mycelentwicklung gefördert, die Sporulation hingegen gehemmt.

Die Cyanidsensitivität von *Microcyclus ulei* ist also sowohl vom Entwicklungsstand des Mycels als auch von der eingesetzten Cyanidkonzentration abhängig.

S. Sievers*, G. Ayala, J. Bravo, P. Martinez, P. de Pachetti, M. de Peño, P. Restrepo, M.L. Rojas, J. Tabima, E. Velasquez, M. Quijano Rico

Laboratorio de Investigaciones sobre la Química del Café y de los productos naturales (LIQC)
Bogotá, Colombia

*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)

Kaffeerostbekämpfung Kolumbien; Biochemie

1. Die in vitro-Kultur von Kaffee-Zellen soll der Verbesserung der genetischen Variabilität von Kaffeepflanzen in bezug auf Rostresistenz dienen. Von Antherenkulturen werden (di-) haploide und von Blattexplantaten diploide (bzw. tetraploide) Zellen (Kallus) gewonnen. Aus Blattexplantaten von Coffea canephora (2n) wurden über Kallus auf Agar-medium Embryonen in Flüssigkeits-Kultur und daraus wieder Kaffeepflanzen regeneriert. Diese neue Methode dient darüber hinaus zur vegetativen Vermehrung. Durch Fusion (di-) haploider Protoplasten soll die Variabilität der Resistenz gegen Hemileia vastatrix vergrößert werden. Weiterhin werden Kalluszellen in Suspensions-Kulturen gehalten, um ihre Reaktion nach Elicitorbehandlung zu studieren. Die kaffeespezifischen Phytoalexine sollen auf diese Weise isoliert und charakterisiert werden.

2. Gesamthomogenate (Acetonpulverextrakte) und Infiltrationsextrakte von Blättern rost-resistenter und -susceptibler Kaffeepflanzen werden bezüglich ihrer Peroxidase-, Polyphenoloxidase und Phenylalaninammonialyaseaktivität verglichen. Die Gesamthomogenate verschiedener Kaffeevarietäten zeigen erhebliche Unterschiede in der Peroxidase- nicht aber in der Polyphenoloxidaseaktivität, ein Anstieg der Peroxidase (bis 38 Stunden) nach Inokulation mit Rostsporen wurde nicht festgestellt.

Die Infiltrationsextrakte stellen ein spezifischeres Ausgangsmaterial für die Untersuchung der Wirt-Parasit-Beziehungen dar.

3. Studien zur Keimungsinhibition des Modellrostpilzes Uromyces dianthi (Nelkenrost) mit Kupferfungiziden ergaben eine wesentlich stärkere Wirksamkeit organischer im Vergleich zu anorganischen Kupferverbindungen. In sehr geringen Konzentrationen stimuliert Cu^{2+} die Sporenkeimung. Auch Mn^{2+} stimuliert die Keimung und zwar im Konzentrationsbereich der Cu^{2+} -Inhibition. Diese Studien sollen dem besseren Verständnis der Wirkung von Fungiziden auf Kupferbasis und dem Schutz der Kaffeeplantagen gegen H. vastatrix dienen.

Cornelia Stender

Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der
Universität Hannover

Ultrastruktur und Entwicklung von Riesenzellen, induziert durch
den Zystenematoden Heterodera schachtii

Ultrastruktur und Entwicklung von H.schachtii-induzierten Riesenzellen wurden in Abständen von 60 h; 5, 7, 21 und 48 Tagen nach der Inokulation der Infektionslarven an Sämlingswurzeln von Raps in steriler Agarkultur untersucht. 60 h nach der Inokulation, d.h. ca. 2 Tage nach dem Eindringen der Larven, ließ sich in den parenchymatischen Zentralzylinderzellen eine erhöhte Dichte des Cytoplasmas feststellen. Hierfür war ein deutlicher Anstieg der Anzahl freier Ribosomen und die Auflösung der Zentralvakuole in viele kleine Vakuolen verantwortlich. In diesem Stadium waren auch die ersten Anzeichen einer Zellwandauflösung erkennbar.

Fünf Tage nach der Inokulation waren die Zellwandauflösungen weit fortgeschritten, und die so gebildeten Syncytien zeigten Merkmale hoher Stoffwechselaktivität. Diese äußerten sich u.a. in einem vergrößerten und gelappten Zellkern und in einer Zunahme an glattem endoplasmatischem Retikulum, Mitochondrien und Plastiden. Häufig waren die Tubuli des glatten ER parallel angeordnet, und die Plastiden ließen eine beginnende Thylakoidbildung erkennen. An Zellwänden, die direkt den Xylemelementen anlagen, begannen sich Wandprotuberanzen zu bilden. Zwei Tage später wiesen die modifizierten Zellen weitere starke cytologische Veränderungen auf. Das Grundplasma war nicht mehr so dicht wie vorher, es waren nur noch relativ wenige freie Ribosomen vorhanden, doch nach wie vor überwogen viele kleine Vakuolen und glattes ER. Der Zellkern enthielt zu diesem Zeitpunkt oft mehrere Nukleoli.

Drei Wochen nach der Inokulation bildeten die Protuberanzen ein ausgedehntes Wandlabyrinth, das stets von intaktem Plasmalemma umgeben war. Das Syncytium war somit, morphologisch gesehen, Transferzellen zuzuordnen. 48 Tage nach der Inokulation, zu einem Zeitpunkt in dem die Weibchen bereits abgestorben waren, zeigte das Cytoplasma der Syncytien starke Degenerationserscheinungen.

G. Weber und L.H. Grimme

Arbeitsgruppe Phytopharmakologie, Fachbereich Biologie/Chemie,
Universität Bremen, D-2800 Bremen 33

Zur Korrelierbarkeit von Daten aus phytopharmakologischen Tests
und Hochdruckflüssigkeits-chromatographischen Analysen
herbizidwirksamer Substanzen

Die inverse Hochdruckflüssigkeits-Chromatographie an stationären Phasen von geringerer Polarität als der des eingesetzten Eluens ('reversed-phase' high performance liquid chromatography, rp-HPLC) ist zu einer vielseitig einsetzbaren Methode für die Analyse von Rückständen und Metaboliten einmal in der Biosphäre applizierter Phytopharmaka geworden.

Wir haben die Möglichkeiten dieser chromatographischen Technik auf die Untersuchung quantitativer Struktur/Wirkungs-Beziehungen (QSAR) ausgedehnt, indem wir von der durch das Retentionsverhalten in der rp-HPLC ermittelbaren Kenngröße $\log k'$ durch systematisches Verändern des Anteils an organischem Lösungsmittel in der mobilen Phase eine Kenngröße $\log k_W$ für herbizide Wirkstoffe errechneten, die einen Parameter der Lipophilizität darstellt (Braumann und Grimme, 1981). Der Lipophilizitäts-Parameter $\log k_W$ ist dem in pharmakologischen Untersuchungen bedeutenden Verteilungskoeffizienten $\log P$ (ermittelt im Octanol/Wasser-Verteilungssystem) verwandt, läßt sich jedoch schneller, genauer und in einem weiteren Anwendungsbereich bestimmen.

Für zehn kommerziell bedeutende Phenylharnstoffe und fünf s-Triazine wurden die $\log k_W$ -Werte experimentell bestimmt und die erhaltenen Werte den aus der Testung der Inhibierung des photosynthetischen Elektronentransportes isolierter Spinatchloroplasten (Phenylharnstoffe) oder aus der Literatur (s-Triazine) ermittelten Hemmdaten (pI_{50} -Werte) gegenübergestellt (Tabelle 1) und die Korrelation ermittelt.

Die mit den Phenylharnstoffen und s-Triazinen erarbeiteten Ergebnisse lassen sich durch folgende Beziehungen wiedergeben:

<u>common name</u>	<u>log k_W</u>	<u>pI₅₀</u>
Fenuron	1.64	4.9
Methoxuron	2.19	6.0
Monuron	2.25	5.5
Monolinuron	2.46	5.8
Chortoluron	2.65	6.4
Metobromuron	2.60	5.6
Diuron	2.82	7.0
Linuron	3.07	6.7
Chloroxuron	3.60	6.7
Neburon	4.04	7.1

Tabelle 1: Log k_W-Werte und pI₅₀-Werte für 10 Phenylharnstoff-Derivate. Die log k_W-Werte wurden Hochdruckflüssigkeits-chromatographisch mithilfe einer rp-18 Säule als stationärer Phase und eines Methanol/Wasser-Systems als mobiler Phase ermittelt. Die pI₅₀-Daten entsprechen Wirkstoff-Konzentrationen, die eine 50%ige Inhibierung des photosynthetischen Elektronenflusses belichteter Spinatchloroplasten im Meßsystem mit Dichlorphenolindophenol als e-Acceptor bewirken.

Phenylharnstoffe	$pI_{50} = 0.869 \log k_W + 3.786$
	n = 10 r = 0.849
s-Triazine	$pI_{50} = 0.291 \log k_W + 4.545$
	n = 10 r = 0.921

Insbesondere das Ergebnis aus den Experimenten mit den s-Triazin-Derivaten belegt die vorteilhafte Möglichkeit der Wahl des Lipophilizitäts-Parameters log k_W gegenüber den üblicherweise eingesetzten Größen log P und : offensichtlich gehen mit dem aus der rp-HPLC ableitbaren Parameter log k_W Informationen über Wechselwirkungsmöglichkeiten des Wirkstoff-Moleküls mit der stationären Phase ein, die in einem reinen Verteilungssystem, wie Octanol/Wasser, nicht zum Tragen kommen und die möglicherweise phytopharmakologische Bedeutung haben.

Lit.: Braumann, Th., Grimme, L.H.: Determination of hydrophobic parameters for pyridazinone herbicides by liquid-liquid partition and reversed-phase high-performance liquid chromatography. J. Chromatogr. 206 (1981), 7-15

Weber, G.: Ermittlung Hochdruckflüssigkeits-chromatographischer Daten einiger herbizider Wirkstoffe und der Bezug dieser Daten zu deren biologischer Wirkung. Diplomarbeit Universität Bremen (1981)

Gefördert vom Senator für Wissenschaft und Kunst der Freien Hansestadt Bremen.

W. Laux, P. Koronowski und D. Jaskolla
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Dokumentationsschwerpunkt Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz
und Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz,
Berlin-Dahlem

Literaturinformation aus dem Datenpool Phytomedizin

Der seit 1965 bei der Bundesanstalt in Berlin-Dahlem aufgebaute Datenpool "Phytomedizin" enthält zur Zeit 225000 Literaturzitate bei einem jährlichen Zuwachs von ca. 15000 Zitaten. Er ist die Basis der "Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur Neue Folge", die jährlich in 4 Heften mit viersprachigem Inhaltsverzeichnis sowie Autoren- und Schlagwortregistern erscheint und die seit 1914 die phytomedizinische Literatur zusammenfassende Bibliographie fortsetzt.

Der Datenpool "Phytomedizin" enthält die Weltliteratur der Phytomedizin, soweit sie in der Biologischen Bundesanstalt zugänglich und mit dem vorhandenen Personal zu bearbeiten ist. Jede Veröffentlichung wird von Fachwissenschaftlern ausgewählt und mit den Inhalt kennzeichnenden Deskriptoren und Klassifikationsmerkmalen versehen. Die Speicherung der Daten mit EDV erlaubt die Durchführung von Literaturrecherchen mit fachspezifischen Themen. Bisher wurden mehr als 6500 Anfragen an die Dokumentationsstelle der BBA in Berlin-Dahlem gerichtet. Sämtliche nachgewiesene Literaturen sind bei den Bibliotheken der BBA oder anderen Bibliotheken in der Bundesrepublik Deutschland vorhanden.

Das Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt bietet auf der Basis des Datenpools "Phytomedizin" sowie von Sonderkarteien einen Spezialdienst, insbesondere für deutsche Pflanzenschutzprojekte der technischen Hilfe für Entwicklungsländer, an.

Die Demonstration des Datenpools "Phytomedizin" auf der Pflanzenschutztagung erfolgt mit Unterstützung der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information, Bonn.

Autorenregister

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Adlung, K. -G.	249	Buchenauer, H.	236
Aggour, M.	248		240
Aigner, H.	258		309
Alt, D.	135	Buchholz, H.	310
Alten, H. von	202		157
Amrein, J.	103	Buck, W.	249
Arp, U.	236	Büchi, R.	274
Assche, C. van	169	Burghard, G.	270
Aust, H.J.	67	Butin, H.	177
Ayala, G.	329		184
		Carstensen, H.	126
Bachthaler, G.	94	Casper, R.	300
Baltruschat, H.	248		
Barth, P.	214	Dehne, H.W.	89
Bauer, R.	307	Deitermann, H.	312
Becker, F.A.	258	Deml, G.	210
Beetz, K. -J.	278	Diesperger, H.	156
Behrendt, S.	196	Dieter, A.	151
	245	Döhler, R.	224
Bellut, H.	248		251
Bembenek, M.	269	Drobny, H.	208
Biedermann, U.	291	Drosihn, G.	222
Blankenagel, R.	90	Dumon, A.	169
Bleiholder, H.	196		
Bode, E.	80	Eberle, J.	229
Bonfig, G.	65	Ebrahim-Nesbat, F.	71
	101		205
Brasse, D.	306	Eckhardt, H.	69
Bravo, J.	329	Effland, H.	246
Brulez, W.	112	Egli, T.	115
	113	Ehle, H.	198

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Eichhorn, K.W.	238	Grunewaldt-Stöcker, G.	320
Elmsheuser, H.	220	Gündel, L.	187
	227		
	229		
Elstner, E.F.	206	Hackländer, H.	125
Englmüller, R.	294		138
	296		326
Eppler, A.	315	Hänßler, G.	209
			321
		Hamdorf, G.	108
Fischer, H.	153		298
Flemming, H.	220	Hanuß, K.	61
Forche, S.	67		87
Frehse, H.	159	Hartke, S.	240
Frese, L.	174	Hassan, S.A.	85
Friedländer, H.	249	Hattori, T.	242
Frohberger, P.E.	225	Hau, B.	304
	230	Haufe, W.	194
Führ, F.	234	Heckele, K.H.	254
		Heimes, R.	126
			246
Gärtel, W.	148		278
	150	Heinrich, E.	120
	316		121
Ganzelmeier, H.	286	Heitefuß, R.	9
Geis, L.	144		54
Gerber, H.R.	252		71
Giehl, M.	74		99
Göhlich, H.	284	Herfs, W.	203
Gold. R.E.	318	Hermanns, M.	305
Gräpel, H.	276	Hippe, S.	209
Grimme, L.H.	331	Hofmann, K.	322
Gröner, H.	218		83
Großmann, F.	207	Holz, B.	175
	292	Homeyer, B.	239
	322		275
Großmann, F.K.	230	Hoppe, H.-H.	205

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Huber, S.J.	266	Kraus, R.	267
Hübl, H.	260	Krauße, D.	256
Hulea, A.	165	Krauthausen, H.J.	215
Hurle, K.	103 263	Kremheller, H.Th.	273
Hwang, B.K.	203	Kroeichert, R.	99
Ibenthal, W.-D.	203	Krüger, J.	143
Isenbeck, M.	114	Krüger, S.	303
Janicke, R.	292	Kuck, K.H.	232
Jaskolla, D.	333	Kühne, H.	153
Kaspers, H.	223 225	Kunze, D.	105
Kemmer, A.	263	Kuo, H.-L.	82
Kennel, W.	117 118	Laermann, H.Th.	257
Kersting, E.	262	Lange, K.	139
Kliemand, G.	222	Langelüddeke, P.	256
Koch, H.	87	Lauenstein, G.	91
Köllner, V.	129	Laufersweiler, H.	260
König, E.	272	Laux, W.	333
Knauf, W.	270	Lesemann, D.-E.	298
Knittel, H.	245	Lichte, H.F.	161
Knösel, D.	164	Lieberei, R.	217 328
Kohsiek, H.	288 290 295	Linden, G.	249
Kohts, T.	310	Lindner, B.	101
Koronowski, P.	333	Löcher, F.	155
Kranz, J.	304	Lorenz, G.	278
Kraus, A.	147	Lyre, H.	188 199
Kraus, P.	234	Mappes, D.	155
		Martinez, P.	329
		Marwitz, R.	301
		Maßfeller, D.	106

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Mattusch, P.	172	Pachetti, P. de	329
Matzen, R.	326	Palm, G.	†)
Mavridis, A.	167	Passern, D.	224
May-Hacker, M.	207	Peil, H.	190
Meier, D.	131	Peña, M. de	329
Menck, B. -H.	259	Petzold, H.	301
Mendgen, K.	318	Pommer, E. -H.	278
Metzler, B.	324		
Meyer-Spasche, H.	136	Quast, P.	243
Michels, F. P.	186	Quijano Rico, M.	329
Mittermeier, L.	78		
Moser, E.	292	Rangkuty, E.	72
Mülle, G.	251	Reinecke, P.	223
Müller, F.	264	Reisener, H. -J.	209 232
		Reschke, M.	92
Neuffer, G.	145	Restrepo, P.	329
Neugebohrn, L.	162	Reuß, H. U.	94
Neururer, H.	96	Rienow, W.	128
Niemann, P.	98	Riepert, F.	198
Nuyken, W.	218 259	Rietz, S.	288 290 295
Nyffeler, A.	252		
		Roediger, H.	74
Oberwinkler, F.	210	Rojas, M. L.	329
Oesau, A.	61	Roos, H.	310
Olfers, C. von	105	Rose, E.	256
Ordonnez, M.	71	Rudolph, K.	167
Ostarhild, H.	279 281		
O' sváth, J.	190 192	Sander, E.	122 314
Ottermann, A.	105	Sander, H. G.	131
		Sandermann, H. Jr.	156

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>	<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Sanftleben, H.	125	Sievers, B.	326
	138	Sievers, S.	329
	139	Sikora, I.	309
	326	Sikora, R.A.	267
Sarkar, S.	242		312
Saur, R.	218		327
Sauthoff, W.	41	Sol, R.	133
Schäufele, W.R.	79	Spieth, R.	326
Schaper, U.	110	Stahlecker, B.	105
Scheel, D.	156	Steffens, W.	234
Scheinpflug, H.	232	Stelzer, R.	214
	234	Stender, C.	330
Scheitza, R.	216	Stephan, B.R.	182
Schicke, P.	192		184
Schickedanz, F.	123	Stedel, W.	194
Schietinger, R.	83	Stock, M.	135
	175	Sturm, H.	245
Schiller, R.	276	Sturm, K.	75
Schlang, J.	327		
Schliesske, J.	130	Tabima, J.	329
Schmidt, M.	282	Tasca, Gh.	165
Schneider, A.	222	Tautenhahn, G.	294
Schönbeck, F.	201		296
Scholl, H.J.	223	Teuteberg, A.	124
Schoofs, C.	67	Timme, G.	159
Schrader, A.	328	Trägner-Born, J.	225
Schrödter, H.	304	Trenck, T. v.d.	156
Schüler, G.	179	Trolldenier, G.	76
Schulz, F.A.	114		
Schuphan, I.	12	Vanachter, A.	169
Seemüller, E.	111	Velasquez, E.	329
Sell, P.	132		
	138	Wallmüller, F.	256
Siepmann, R.	181	Wallnöfer, P.R.	266

<u>Autor</u>	<u>Seite</u>
Walther, K.H.	256
Wambeke, E. van	169
Weber, G.	331
Weidemann, H. -L.	297
Weiler, R.	118
Wennemuth, G.	+))
Wessel, H.	120
Wichmann, G.	164
Wilhelm, H.	144
Winkler, I.	122
Winstel, K.	63
Wolf, G.	302 303
Wyss, U.	212 213 214
Zeller, W.	112 113 115
Zimmer, R.	135
Zimmermann, G.	134
Zinkernagel, V.	171
Zitzewitz, W. von	254
Zwatz, B.	226