

Dr. Petzold

Nachrichtenblatt Pflanzenschutz

8 '90



DLV
Berlin

Zum Beitrag von M. ROY: Ermittlung gradueller Resistenzunterschiede von Nelken gegenüber *Fusarium oxysporum* f. sp. dianthi



Abb.1: Herstellung von *Fusarium*-Pulver in 3 Herstellungsphasen
1: 5 Tage nach dem Beimpfen des Mediums mit *Fusarium*.
2: Medium nach 4wöchiger Inkubationszeit.
3: fertiges *Fusarium*-Pulver, getrocknet und homogenisiert



Abb. 2: Sporenzählung auf Selektivmedium nach KOMADA. Verdünnungsstufen 10^{-3} bis 10^{-5} (von links oben nach rechts unten)



Abb. 3: Beurteilung von Welkesymptomen der Edelnelke an Hand des 6stufigen Boniturschlüssels (hier Zuordnung zu Boniturnoten 1 bis 5; von links nach rechts)

Nach Redaktionsschluß ging uns folgende Mitteilung zu:

Biologische Zentralanstalt Berlin am 1. August 1990 wieder begründet

Die in Berlin verbliebenen Teile der früheren Biologischen Reichsanstalt wurden 1946 als „Biologische Zentralanstalt Berlin“ der „Deutschen Wirtschaftskommission“ unterstellt. Bekanntlich übernahm die Biologische Zentralanstalt Berlin in Kleinmachnow seit 1949 die Aufgaben für das Gebiet der DDR. Seit der Eingliederung der Zentralanstalt in den Verband der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR erfolgte stets deren Unterstellung hinsichtlich der Wahrnehmung der Hoheitsaufgaben unter das Ministerium und hinsichtlich der Forschungsaufgaben unter die Akademie.

Die traditionsreiche Bezeichnung „Biologische Zentralanstalt Berlin“ wurde 1970 in „Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow (Biologische Zentralanstalt Berlin)“ gewandelt. 1978 wurde der Zusatz Biologische Zentralanstalt Berlin im Zuge einer deutlichen Profilierung des Institutes hinsichtlich der Forschung und der Bemühungen um Abgrenzung zur Bundesrepublik Deutschland und deren Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft gelöscht.

Im Zusammenhang mit den künftig zu erwartenden veränderten Anforderungen an den Pflanzenschutz, hier soll besonders die Notwendigkeit hervorgehoben werden, mögliche Gefahren abzuwenden, die durch Maßnahmen des Pflanzenschutzes insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt entstehen können, war eine Überprüfung der bisherigen Konzeptionen erforderlich.

Die zukünftig verstärkte Wahrnehmung von Hoheitsaufgaben auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel-, Geräte- und Sortenprüfung sowie die Wahrnehmung der Pflichten zur Unterrichtung und Beratung der Regierung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes begründet die direkte Unterstellung der neu gebildeten Biologischen Zentralanstalt Berlin unter das Ministerium für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft. Damit ist der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt, denn die Biologische Zentralanstalt und ihre Vorläufer waren stets dem zuständigen Ministerium direkt unterstellt, so wie dies auch derzeit bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft der Fall ist. Zugleich wird damit die Schaffung eines einheitlichen Bereiches Pflanzenschutz innerhalb der staatlichen Regelung zur Vereinigung Deutschlands erleichtert.

Mit der Entscheidung des Ministers für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft, Dr. Pollack, vom 24. Juli 1990, erfolgte die erneute Gründung der Biologischen Zentralanstalt Berlin mit Wirkung vom 1. August 1990.

Die Biologische Zentralanstalt Berlin wird aus den bisherigen Einrichtungen der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

- Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow und
- Institut für Phytopathologie Aschersleben gebildet.

Neben den bereits genannten Hoheitsaufgaben und der dafür erforderlichen zulassungsbegleitenden Forschung obliegt der Biologischen Zentralanstalt die Aufgabe, Forschung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes zu betreiben mit dem Ziel der Sicherung und Unterstützung der pflanzlichen Produktion, der Erhaltung der Qualität der Erzeugnisse und der Bewahrung des Naturhaushaltes.

Als hauptsächliche Arbeitsgebiete für die Biologische Zentralanstalt sind hervorzuheben:

- Erforschung von Schadorganismen und ihrer Beziehung zu Wirtspflanzen und Umweltfaktoren als Grundlage für die Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes;
- Erforschung der Unkräuter und der zu ihrer Kontrolle geeigneten Mittel und Verfahren unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Fragestellungen;
- Studium der natürlichen Regulationsfaktoren, speziell der Antagonisten von Schadorganismen, mit dem Ziel ihrer Anwendung im integrierten Pflanzenschutz;
- Erforschung der Epidemiologie von Krankheitserregern und des Massenwechsels von Schädlingen als Grundlage für zuverlässige Vorhersagen und Entscheidungshilfen;
- Entwicklung von Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes;
- Entwicklung und Erprobung neuartiger Methoden zum Nachweis und zur Identifizierung von Schadorganismen und Umwelttoxinen;
- Untersuchungen über die genetischen Grundlagen der Resistenz mit dem Ziel, Resistenzquellen für die Pflanzenzüchtung zu erschließen und die methodischen Grundlagen für die Züchtung zu verbessern und zu erweitern;
- Erforschung der Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten von Pflanzenschutzmitteln sowie ihrer Nebenwirkungen auf Mensch, Tier und Naturhaushalt;
- Bearbeitung und komplexe Bewertung von Maßnahmen des Pflanzenschutzes, vor allem der sich aus dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ergebenden Rückstandsprobleme;
- Taxonomische Grundlagen- und Inventarforschung bei Insekten; Wahrung, Nutzbarmachung und Erweiterung der Sammlungsbestände an Insekten sowie der kulturhistorisch und wissenschaftlich bedeutungsvollen Spezialbibliothek;
- Bibliothekarische und dokumentarische Erfassung, Auswertung und Bereitstellung von Informationen;

Zur Wahrnehmung der genannten Aufgaben erhält die Biologische Zentralanstalt Berlin folgende Struktur:

in Kleinmachnow

- Abteilung Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik,
- Abteilung Grundlagen des integrierten Pflanzenschutzes,
- Institut für Toxikologie und Ökotoxikologie,
- Institut für Phytopharmakologie,
- Verwaltung und gemeinschaftliche Einrichtungen,

in Aschersleben

- Institut für Phytopathologie

in Eberswalde

- Institut für angewandte Schaderreger- und Agroökosystemmodellierung,
- Deutsches Entomologisches Institut.

Die Abteilungen und Institute sind nicht rechtsfähig. Die Biologische Zentralanstalt Berlin tritt in alle Rechte und Pflichten ihrer Vorgängerinstitute ein und ist bemüht, mit allen Partnern des In- und Auslandes die Zusammenarbeit weiter auszubauen.

Dr. Wilhelm HARTMANN, Kleinmachnow



Herausgeber:

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Redaktion:

Dr. G. MASURAT (Chefredakteur)
Ch. BASTIAN (Layout)
Stahnsdorfer Damm 81
1532 Kleinmachnow
Tel.: 2 24 23

Verlag:

Deutscher Landwirtschaftsverlag
Reinhardtstr. 14
1040 Berlin
Tel.: 2 89 30

Herstellung:

Brandenburger Druckhaus GmbH, Brandenburg

Redaktionskollegium:

Prof. Dr. U. BURTH, Kleinmachnow (Vorsitzender)
Prof. Dr. P. SCHWÄHN, Berlin (Stellvertreter)
Dr. H.-G. BECKER, Potsdam
Prof. Dr. H. BEITZ, Kleinmachnow
Dr. M. BORN, Halle
Dr. K.-H. FRITZSCHE, Halle
Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Aschersleben
Dr. H. GÖRLITZ, Leipzig
Dr. E. HAHN, Kleinmachnow
Dr. W. HAMANN, Kleinmachnow
Dr. G. LEMBECKE, Schwerin
Dr. G. LUTZE, Eberswalde
Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Rostock
Dipl.-Landw. K. SIEBERHEIN, Schwarzheide
Dr. L. WENDHAUS, Magdeburg

Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung des Inhalts dieser Zeitschrift in fremde Sprachen - auch auszugsweise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigen auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.

Erscheinungsweise: monatlich

Heftpreis: 6,40 DM

Lizenz-Nr. ZLN 1170

Artikel-Nr. (EDV) 18133

Themenschwerpunkt des Heftes:

Maßnahmen im Zierpflanzenbau

INHALT

Seite

ROY, M.:
Ermittlung gradueller Resistenzunterschiede von Nelken gegenüber *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. 166
(Determination of gradual differences in carnation resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*)

OBIEGLO, U.; KREBS, B.; JUNGE, H.:
Einsatz mikrobieller Antagonisten gegen die *Fusarium*-Welke der Edelnelke (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*) in hydroponischen Kulturverfahren . . . 169
(Use of microbial antagonists against *Fusarium* wilt of carnation [*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*] in hydroponic systems)

FAHLE, H.; RICHTER, H.:
Erfahrungen beim Einsatz der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) zur Bekämpfung von Blattläusen in verschiedenen Gemüse- und Zierpflanzenkulturen im Bezirk Chemnitz 171
(Experience from the use of the predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) for aphid control in various vegetable and ornamental crops in the county of Chemnitz)

Weitere Beiträge

BAUFELD, P.; FREIER, B.:
Zur Schadwirkung der Miniermotten im Apfelbau und Schlußfolgerungen für die Bekämpfungsentscheidung. 173
(On the damage from leaf miners in apple plantations and conclusions for decisions on control action)

WIND, F.; THUST, U.; SPREER, M.:
Verolit - Mittel zum Wundverschluß im Obstbau 177
(Verolit seals wounds of fruit trees)

RUDOLPH, M.:
Zum Befallsumfang von Krankheiten bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) 180
(On the infestation with diseases in onion seed plants [*Allium cepa* L.])

RUDOLPH, M.:
Einfluß von Krankheiten bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) auf Samenertrag und Saatgutqualität 182
(Influence of diseases on seed yield and quality of onion seed plants [*Allium cepa* L.])

RUDOLPH, M.:
Zur Doldenfäule der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) 185
(Umbel rot of onion [*Allium cepa* L.])

MOLL, E.; POLICHRONOW, W.; GEWINNUS, R.:
Entwicklung eines Informationsdatenspeichers für den integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau 186
(Development of a data file for integrated pest management in apple growing)

Kleine Mitteilungen

Ergebnisse der Forschung 190
Veranstaltungen und Tagungen 191
Buchbesprechung 191
Presseinformationen 192

Das Titelbild kann als gerahmtes Diapositiv zum Preis von 6,- DM von der Bildstelle der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Stahnsdorfer Damm 81, DDR - 1532 Kleinmachnow, bezogen werden.

Zentralinstitut für Sonderkulturen und Zierpflanzen

Ermittlung gradueller Resistenzunterschiede von Nelken gegenüber *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

Monika ROY

1. Einleitung

Auf Grund des verstärkten Auftretens von *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (Prill et Del.) Snyder et Hansen in den Nelken-Beständen Europas sehen die meisten Länder als Alternative zum chemischen Pflanzenschutz den Weg der Resistenzzüchtung. *Fusarium oxysporum* (FOD), der Erreger der sogenannten Tracheo-Fusariose, einer äußerst drastisch und unaufhaltsam verlaufenden Welkekrankheit, weist eine außerordentlich starke Pathogenität auf. Dies liegt einerseits in der hohen Affinität der Nelke gegenüber dem phylogenetisch hochspezialisierten Welkeerger begründet, andererseits aber auch im starken saprophytischen Konkurrenzverhalten von *F. oxysporum*. Die Bekämpfung dieses Pathogens wird durch dessen Fähigkeit zur Bildung von äußerst widerstandsfähigen Chlamydosporen erschwert.

Alle Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes erwiesen sich bisher als zu wenig wirksam, zudem sind sie umweltbelastend und gesundheitsgefährdend. Die bisher gegen *F. oxysporum* in sehr geringem Ausmaß vorhandenen systemisch wirkenden Verbindungen lassen keine Rotationsfolge im Fungizideinsatz zu, so daß als weiteres Problem die Resistenz der *Fusarium*-Stämme gegenüber diesen Verbindungen auftritt. Eine große Anzahl nelkenproduzierender Betriebe ist zu einem Anbau in Monokultur gezwungen, so daß hier dem *Fusarium*-Problem gar nicht mehr entgangen werden kann (die Ausfälle in der Schnittblumenkultur werden mit 25 % beziffert).

In den zurückliegenden Jahren gelang es zunächst in Frankreich (Fa. Barbalet & Blanc) und den Niederlanden, später auch in der BRD und im vergangenen Jahr in Polen, *Fusarium*-resistente Nelkensorten auf den Markt zu bringen. In den meisten Ländern Europas wurden dadurch die sehr *Fusarium*-anfälligen Sim-Sorten im Anbau von den neuen Sorten verdrängt.

Da auch für die DDR die dringende Notwendigkeit zur Züchtung *Fusarium*-resistenter Sorten bestand, mußte als Voraussetzung dafür ein geeignetes Prüfverfahren entwickelt werden, das

unter den Bedingungen der Zuchtstation im VEG Saat-zucht Zierpflanzen Barth für eine Einschätzung des Resistenzgrades von Neuzüchtungen oder vorhandenen Sorten anwendbar ist. Zu diesem Zweck wurden im VEG Saat-zucht Zierpflanzen Erfurt, Außenstelle Forschung Markkleeberg, im Zeitraum 1986 bis 1988 Untersuchungen zur Resistenzprüfung von Nelkensorten und Zuchtstämmen vorgenommen, in deren Ergebnis der Nelken-Zuchtstation im VEG Saat-zucht Zierpflanzen Barth ein praxisreifes Verfahren zur Durchführung von Resistenzprüfungen übergeben werden konnte. Im Laufe der Entwicklung des Prüfverfahrens wurden bereits erzielte Ergebnisse über das Resistenzverhalten von Zuchtstämmen in die weitere Züchtungsarbeit einbezogen, so daß auch in der DDR die Zulassung neuer, *Fusarium*-resistenter Sorten bevorsteht.

Die Entwicklung des Prüfverfahrens erfolgte durch kooperative, internationale Zusammenarbeit mit dem Institut für Obst- und Zierpflanzenforschung in Skierniewice, Polen. Die parallele Prüfung unterschiedlicher Infektionsmethoden ließ die Schlußfolgerung zu, daß die von TRAMIER (Frankreich) entwickelte Methodik unter den Gesichtspunkten einer späteren Anwendung durch die Zuchtstation als günstigste Variante zu empfehlen ist. Die Anwendung eines *Fusarium*-Pulvers zur Substratinokulation erwies sich als sehr elegant und unproblematisch. Abgesehen vom Aufwand der notwendigen Sporenzählung ist diese Methode für eine Anwendung in der Praxis sehr geeignet.

2. Material und Methoden

2.1. Substratinfektion

Die Kultivierung von FOD unterschiedlicher Herkünfte erfolgt auf organischen Nährmedien (Biomalz-, Hafermehl-, Kartoffel-Dextrose-Agar). Die Erhaltung der Aggressivität des Pathogens ist durch jährlich zu wiederholende Wirtspassagen vorzunehmen.

Bei der Herstellung des *Fusarium*-Pulvers ist zu beachten:

- Das Inokulum hat folgende Zusammensetzung:

250 g Weizenschrot

250 g Perlite

200 ml einer 3,75%igen Maltose-Lösung.

- Nach dem Sterilisieren des Mediums erfolgt die Infektion mit FOD. Auf 1 Kolben (Becherglas) wird der Inhalt einer gut auf KDA bewachsenen Petrischale, gründlich zerkleinert, gegeben.
- Die Inkubation erfolgt für 4 Wochen bei Zimmertemperatur.
- Das Inokulum wird zerkrümelt und anschließend im Trockenschrank bei 30 °C für 8 Tage getrocknet.
- Nach anschließender Homogenisierung (mittels Homogenisator, aber auch Küchenmaschine „berlinett“ geeignet) entsteht ein Pulver, das in verschließbaren Gläsern mindestens 6 Monate haltbar ist (Abb. 1, s. 2. US).

Die Durchführung der Sporenzählung (nach KOMADA) erfolgt durch Anwendung eines Selektivmediums, bestehend aus

30 g Glukose

10 g Pepton z. Bakteriologie

1 000 ml Aqua dest.

unter Zusatz eines Antibiotikums aus

10 g Pentachlornitrobenzol

4 g Rindergalle, gereinigt

4 g Streptomycinsulfat

160 ml Aqua dest. sterilisiert.

Mit 10⁰/iger Phosphorsäure wird der pH-Wert auf 3,8 eingestellt. Durch Zugabe einer definitiven Menge *Fusarium*-Pulver-Suspension (in Verdünnungsstufen 10⁻⁴ und 10⁻⁵) zum Selektivmedium und Ausgießen in Petrischalen kann nach 5 bis 7 Tagen Aufbewahrung im Brutschrank bei 25 °C eine Auszählung der vorhandenen Sporen vorgenommen werden (Abb. 2, s. 2. US).

Zur Infektion des Nelkensubstrates mittels *Fusarium*-Pulver im Grund- oder Bankbeet sollte eine Sporendichte von mindestens 20 000 Sporen je g Substrat erreicht werden.

Zur Pflanzung sind gleichmäßig und gut bewurzelte Nelkenstecklinge erforderlich. Je Sorte sind mindestens 20 Pflanzen notwendig. In zehntätigem Rhythmus, beginnend mit dem Auftreten des ersten Welkesymptoms, erfolgt eine Bewertung jeder Pflanze nach dem 6stufigen Boniturschlüssel.

Am Versuchsende werden alle visuell gesunden Pflanzen mikroskopisch durch die Anfertigung von Stammquerschnitten und deren Inkubation auf Biomalz-Agar untersucht, um einen eventuell latenten *Fusarium*-Befall nachzuweisen. Die ermittelten Boniturdaten dienen der Errechnung von Befallsgrad und Krankheitsindex. Diese Werte werden, in Gruppen zusammengefaßt, einer Einstufung unterzogen.

2.2. Pflanzeninfektion

Das Inokulum (*Fusarium*-Myzel-Konidien-Suspension) basiert auf der Herstellung einer Czapek-Dox-Lösung. Einstellung der Dichte auf 10⁴ Konidien je ml.

Die Infektion erfolgt 8 bis 10 Tage nach der Pflanzung, indem das Inokulum mittels einer Pipette an den Wurzelhals verabreicht wird. Auf Grund der starken Temperaturabhängigkeit der Infektion werden die zu prüfenden Klone 2- bis 3mal mit zeitlich verschobener Pflanzung von Mitte April bis Ende Juli dem Resistenztest unterzogen.

Die übrigen versuchstechnischen Maßnahmen entsprechen der Methode der Substratinfektion.

Der Boniturschlüssel ist in 6 Stufen eingeteilt:

- 0 \triangleq gesund
- 1 \triangleq Welken des ersten Blattpaares und/oder Abwinkeln des oberen Triebes
- 2 \triangleq 3 bis 4 Blätter welken
- 3 \triangleq fortschreitende Welke
50 bis 70 % der Pflanze welk, Stengel angegriffen
- 4 \triangleq 75 bis 90 % der Pflanze welk, aber noch mindestens 1 grünes Blatt vorhanden
- 5 \triangleq Pflanze abgestorben.

Die den Boniturnoten zuzuordnenden Welkesymptome sind aus Abbildung 3 (s. 2. US) ersichtlich.

Der Befallsgrad (nach Oschmann) errechnet sich wie folgt:

$$BG = \frac{n_v \cdot v}{Z \cdot N} \cdot 100$$

- Z = höchste Boniturstufe
- N = Anzahl der untersuchten Pflanzen
- v = Boniturstufen
- n_v = Häufigkeit der Boniturstufen

Der Krankheitsindex (nach Stanarius und Richter) wird wie folgt ermittelt:

$$KI \triangleq 4w + 3x + 2y + z$$

w, x, y, z \triangleq prozentualer Anteil kranker Pflanzen zu den Boniturterminen w, x, y, z.

Die ermittelten Werte werden wie folgt eingestuft:

Befallsgrad (BG)
0 bis 10 % \triangleq resistent R

- 11 bis 30 % \triangleq mäßig resistent r
 - 31 bis 55 % \triangleq anfällig a
 - über 55 % \triangleq hoch anfällig A
- Krankheitsindex (KI)
- 0 bis 100 \triangleq resistent R
 - 101 bis 300 \triangleq mäßig resistent r
 - 301 bis 500 \triangleq anfällig a
 - 501 bis 1000 \triangleq hoch anfällig A

3. Ergebnisse und Diskussion

Die in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Ergebnisse der Resistenzüberprüfungen lassen an Hand der Befallsgrade bzw. Krankheitsindizes deutliche, graduelle Unterschiede im Resistenzverhalten der Zuchtstämme erkennen.

Das eindeutige Resistenzverhalten einiger Stämme wurde durch die Methode der Substratverseuchung sehr gut sichtbar, da in einigen Fällen in den in Bankbeeten durchgeführten Versuchen anfällige und völlig widerstandsfähige Stämme nebeneinander gepflanzt waren. So konnten 1987 die Zuchtstämme 1, 2, 4, 8, 10, 14 und 15 sowie die Sorte 'Eldena' als mäßig resistent bzw. resistent eingestuft werden. Die Stammprüfungen 1988 erbrachten gute Resistenzeigenschaften für die Klone 1, 10, 14, 16, 17, 18, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34 wobei mehrere Stämme eine sehr hohe Resistenz aufwiesen, die durchaus mit den verwendeten positiven Standards 'Pallas' und 'Candy' zu vergleichen war. Die als negativer Standard verwendete Sorte 'Scania' bewies auf Grund ihres sehr hohen Krankheitsbefalls eine vorhandene starke Verseuchung des Substrates. Ähnliche deutliche Welkesym-

Tabelle 1

Ergebnisse der Nelken-Resistenzprüfungen 1987 (Prüfung von 15 Pflanzen je Zuchtstamm/Sorte vom 16. 7. bis 17. 12 1987)

Sorte/Stamm	BG*) Einstufung %	KI**) %	Anzahl Pflanzen visuell tatsäch- lich (RI***) gesund (Versuchsende)	
'Franziska'	57 A	380 a	1	1
'Eldena'	9 R	93 R	11	10
'Bonitas'	11 r	114 r	9	8
'Ancora'	19 r	300 r	8	4
1	9 R	46 R	13	12
2	16 r	110 r	7	6
3	40 a	200 r	3	3
4	13 r	167 r	8	7
5	55 A	250 r	0	0
6	40 a	530 A	1	1
7	60 A	114 r	8	7
8	13 R	20 R	14	13
9	32 a	240 r	4	3
10	3 R	105 r	14	14
11	47 a	320 a	0	0
12	56 A	460 a	0	0
13	32 a	305 a	5	5
14	13 r	66 R	8	7
15	27 r	205 r	7	7

*) BG \triangleq Befallsgrad
 **) KI \triangleq Krankheitsindex
 ***) RI \triangleq Reisolierung von FOD aus Stammgewebe

Tabelle 2

Ergebnisse der Nelken-Resistenzprüfungen 1988 (vom 11. 7. bis 9. 11. 1988)

Sorte/Stamm	Einstufung BG*)	KI**)	Anzahl Pflanzen visuell tatsäch- lich (RI***) gesund (Versuchsende)	
Zahl der unter- suchten Pflanzen	%	%		
'Scania'	(28) 66,4 A	361 A	5	5/5
'Pallas'	(27) 3 R	22 r	25	6/6
'Candy'	(27) 1,5 R	3,7 R	26	6/6
'G. J. Sim'	(27) 61,5 A	385 a	5	4/4
16	(14) 24,3 r	136 r	9	4/4
17	(27) 17 r	78 R	17	4/5
18	(25) 2,4 R	0 R	22	6/6
19	(14) 31,4 a	157 r	4	4/4
10	(27) 12,6 r	52 R	21	7/7
20	(20) 31 a	150 r	8	6/6
6	(27) 18,5 r	78 R	13	6/6
14	(28) 24,3 r	125 r	15	4/5
21	(21) 54,1 a	296,3 a	9	5/6
22	(28) 9,3 R	28,5 R	23	7/7
23	(27) 40,7 a	137 r	4	4/4
24	(10) 42 a	310 a	3	1/2
25	(22) 11,5 r	85,1 R	17	7/7
26	(27) 20 r	65,3 R	20	9/10
27	(28) 20,7 r	129,6 r	17	3/6
28	(27) 38 a	196 r	12	6/6
29	(28) 12 r	92,7 R	21	6/7
30	(20) 5 R	15 R	16	5/5
31	(20) 16 r	63 R	16	5/5
32	(27) 27,4 r	148 r	13	5/5
33	(27) 47,4 a	414,7 a	3	2/3
34	(26) 0,8 R	0 R	25	8/8
1	(27) 0,7 R	0 R	26	9/9

*) BG \triangleq Befallsgrad
 **) KI \triangleq Krankheitsindex
 ***) RI \triangleq Reisolierung von FOD aus Stammgewebe; erste Zahl gibt die tatsächlich gesunden Pflanzen an (kein mikroskopischer Nachweis von FOD), zweite Zahl gibt die Anzahl untersuchter Pflanzen an

ptome wiesen auch die Stämme 21, 24 und 33 auf (Tab. 2).

Vergleichende Untersuchungen zur Prüfung einer effektiven Infektionsmethodik führten dazu, der Methode der Substratinokulation nach TRAMIER den Vorzug zu geben.

Die Verwendung eines flüssigen Inokulums hat zwar den Vorteil, daß das Pathogen in Form seiner Konidien nach der Pflanzung verabreicht wird, im Vergleich zu den gefährlichen Chlamydo-sporen des Pulvers jedoch verlangt diese Methodik eine optimale Temperaturführung während der Infektionsphase. Diese Bedingung konnte unter den vorhandenen technischen Voraussetzungen nicht erfüllt werden. So waren große Schwankungen im Resistenzverhalten zwischen den Prüfungen eines Jahres die Folge. Der Einsatz von Chlamydo-sporen dagegen garantiert unter günstigen Bedingungen (die innerhalb eines Sommerhalbjahres immer auftreten) eine starke Infektion *Fusarium*-anfälliger Pflanzen. Zudem ist die Verwendung der Dauersporen zu rechtfertigen, wenn ständig ein Gewächshaus, außerhalb der Zuchtstation gelegen, mit einmal infiziertem Substrat für die Prüfungen verwendet wird. In folgenden Versuchsjahren ist durch Sporenzählung des Substrates die notwendige Sporendichte einzustellen.

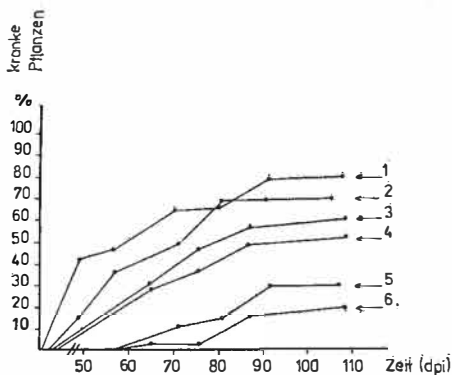


Abb. 4: Prozentualer Anteil erkrankter Pflanzen in Abhängigkeit von der Zeit; Vergleich der Pflanzeninfektion (Versuch 1/88) mit der Infektion mittels *Fusarium*-Pulver (Versuch 2/88)
1. 'Scania' 2/88; 2. 21. 2/88; 3. 21. 1/88; 4. 'Scania' 1/88; 5. 10. 2/88; 6. 10. 1/88

Der unterschiedliche zeitliche Welkeverlauf in parallel durchgeführten Versuchen zur Pflanzeninfektion mittels *Fusarium*-Konidien-Suspension (Versuch 1/88) und zur Substratinfektion mittels *Fusarium*-Pulver (Versuch 2/88) wird aus Abbildung 4 deutlich. Die Substratinfektion führte zu einem schnelleren Anstieg des Anteils an erkrankten Pflanzen, anfällige Sorten oder Stämme (s. 'Scania') zeigten zu einem früheren Zeitpunkt nach der Infektion Welkesymptome.

Die Pflanzeninfektion ist als eine milde Form der Inokulation einzustufen, die in Abhängigkeit von den gegebenen Temperaturen einen allmählichen Welkeverlauf hervorruft.

Die Auswertungsmethodik des eintretenden Welkeverlaufes mußte berücksichtigen, daß dieses Wirt-Parasit-Verhältnis zu graduellen Resistenzunterschieden führt und dennoch Unterschiede zwischen anfälligen und mehr oder weniger resistenten Klonen deutlich aufgezeigt werden müssen. Aus diesen Gründen erfolgte die mathematische Berechnung des Krankheitsbefalles sowohl hinsichtlich seines Umfangs als auch der Stärke der Symptomausprägung.

Da der Krankheitsindex den prozentualen Anteil kranker Pflanzen während des gesamten Versuchszeitraumes einschließt, kann daraus abgeleitet werden, welche Sorten eventuell für die Kultur noch als resistent gelten können, selbst wenn am Versuchsende ein relativ hoher Krankheitsbefall vorliegt. Da der Befallsgrad aus den ermittelten Boniturnoten errechnet wird, gilt er als

Maß für die Stärke der Symptomausprägung. Einige Sorten reagieren z. B. auf eine Infektion mit FOD so, daß zwar am Versuchsende ein hoher Anteil an Pflanzen mit Welkesymptomen vorhanden ist, die Stärke der Symptomausprägung bleibt jedoch so gering, daß kaum Auswirkungen auf den Ertrag zu erwarten sind.

4. Zusammenfassung

Die starke Gefährdung der Nelkenkulturen durch das hochspezialisierte Pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (FOD) verlangt auf Grund seiner schwierigen Bekämpfung die Züchtung *Fusarium*-resistenter Sorten. Die Grundlage dazu bildet das Vorhandensein eines guten Prüfverfahrens, das reproduzierbare, sichere Aussagen zur Widerstandsfähigkeit der Pflanzen liefert. Die im Versuchszeitraum erzielten Ergebnisse münden in der Erkenntnis, daß die Prüfung auf der Grundlage einer Substratinokulation mittels *Fusarium*-Pulver die für die Zuchtstation beste Variante darstellt. Es wurde ein praxisreifes Prüfverfahren entwickelt und in Form einer Dokumentation der Nelkenzuchtstation zur selbständigen Anwendung übergeben. Im Verlauf des Prüfungszeitraumes gelang es bereits, *Fusarium*-resistente bzw. gering anfällige Nelkenzuchtstämme zu bestimmen, so daß 1990 erstmalig in der DDR die Zulassung *Fusarium*-resistenter Sorten erfolgt wird.

Anmerkung:

Das Gelingen dieser Forschungsarbeit war durch die gute Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Orlikowski, Institut für Obst- und Zierpflanzenforschung Skierniewice, Polen, sowie die Unterstützung der Mitarbeiter der Forschungsgruppe Phytopathologie der Außenstelle Forschung Markkleeberg möglich. Dafür sei allen herzlich gedankt.

Резюме

Определение разных степеней устойчивости гвоздик садовых к *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

Сильная угроза культур гвоздики со стороны высокоспециализированного патогена *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (FOD) и сложная борьба с ним требуют селекцию устойчивых к фузариуму сортов. Основу для этого представляет хороший метод испытания,

позволяющий получать воспроизводимые надежные данные об устойчивости растений. На основе результатов, достигнутых за период опытов, было установлено, что испытание путем инокуляции субстратов с помощью порошка *Fusarium* является наилучшим вариантом для селекционной станции. Был разработан пригодный для внедрения в практику метод испытания и передан селекционной станции гвоздик в виде документации. Во время испытания уже удалось выявить устойчивые или менее восприимчивые к фузариуму номера гвоздик, так что в 1990 г. первый раз в ГДР будут зарегистрированы устойчивые к фузариуму сорта.

Summary

Determination of gradual differences in carnation resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

The highly specialised pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (FOD) is a severe danger to carnation cultures. As it is difficult to control, carnation varieties should be bred that are resistant to *Fusarium*. The availability of an efficient test providing reproducible, reliable information on plant resistance serves as the basis for such approach. According to the results obtained during the test period, testing on the basis of substrate inoculation with *Fusarium* powder is the most suitable variant at the breeding station. A method suitable for use in practice was developed. The respective documentation was handed over to the carnation breeding station for independent use. Resistant or slightly susceptible breeding strains of carnation were detected already during the test period. The first *Fusarium*-resistant varieties will be released in the German Democratic Republic in 1990.

Die Literatur kann in der Außenstelle Forschung Markkleeberg des VEG Saatzucht Zierpflanzen Erfurt eingesehen werden.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Biochem. M. ROY
Zentralinstitut für Sonderkulturen
und Zierpflanzen
Abteilung Zierpflanzen Markkleeberg
Lößnigerstraße 25
Markkleeberg
DDR - 7113

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin, FZB Biotechnik GmbH und Gartenbau Berlin

Einsatz mikrobieller Antagonisten gegen die Fusarium-Welke der Edelnelke (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*) in hydroponischen Kulturverfahren

Uwe OBIEGLO, Birgit KREBS und Helmut JUNGE

Der Welkeerregger *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *dianthi* (Prill et Del.) Snyder et Hansen ist gegenwärtig weltweit der wirtschaftlich bedeutendste Schädiger der Edelnelkenkultur (KREBS, 1985; OBIEGLO, 1987).

Die hohe Konzentration und Spezialisierung der Schnittblumenproduktion einerseits und die ungenügenden Möglichkeiten einer direkten Bekämpfung des Pilzes andererseits (KREBS, 1985; OBIEGLO, 1987) führen zur Anreicherung des Schaderregers in den Kultursubstraten. Derzeitig werden international verschiedene Strategien zur Überwindung des *Fusarium*-Problems verfolgt. Das sind vor allem die Züchtung resistenter Nelkensorten, die Suche nach Möglichkeiten eines Einsatzes mikrobieller Antagonisten sowie der Erprobung bzw. Anwendung erdeloser Kulturverfahren. Diese drei Elemente sollten dabei nicht alternativ, sondern im Zusammenhang zur integrierten Erweiterung bisheriger Pflanzen- bzw. Hygienemaßnahmen, gesehen werden. Mikrobielle Antagonisten stellen natürliche Gegenspieler (Bakterien, Pilze) phytopathogener Bodenpilze dar, die aus dem Boden bzw. der Rhizosphäre der Wirtspflanzen isoliert werden. Ihre antifungalen Eigenschaften (z. B. Antibiose) sind in vitro nachweisbar und können in vivo eine verminderte Krankheitsentwicklung gegenüber unbehandelten Vergleichspflanzen bewirken. Zehnjährige Versuche von PENNINGSFELD (1970) zeigen, daß es möglich ist, bei Edelnelken in Hydrokultur mit intermittierendem Stau sortenabhängige Mehrerträge von 10 bis 30 % gegenüber herkömmlicher Erdkultur zu erzielen. Ertrag, Qualität und Haltbarkeit der Schnittblumen sind bei günstiger Substratbeschaffenheit und Nährlösungszusammensetzung wesentlich zu verbessern.

Eine Problematik hydroponischer Kulturverfahren liegt allerdings in der großen Empfindlichkeit der Pflanzen gegenüber einer Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel (PSM) im Wurzelbereich und in einer günstigen Ausbreitungsmöglichkeit für bestimmte Schadereger, darunter auch *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. Insbesondere

trifft dies für Verfahren mit zirkulierender Nährlösung zu. In gemeinsamer Arbeit des VEG Gartenbau Berlin, der Sektion Garten der Humboldt-Universität zu Berlin¹⁾ und des VE Forschungszentrums Biotechnologie Berlin (Jugendforscherkollektiv) werden deshalb die Möglichkeiten überprüft, durch Anwendung mikrobieller Antagonisten zu einer Verhinderung bzw. Einschränkung der *Fusarium*-Welke der Edelnelke zu kommen bei gleichzeitiger Nutzung der Vorteile hydroponischer Kulturverfahren ohne einseitige Belastung der Pflanzen durch Pflanzenschutzmittel. In der vorliegenden Arbeit sollen Ergebnisse über die Anwendung des Antagonisten *Bacillus subtilis* T 99 in der Hydrokultur mit intermittierendem Stau und zu Einsatzerprobungen unter Produktionsbedingungen bei einer Edelnelkenkultur auf Steinwolle mit dem Pflanzenversorgungssystem plant-servant vorgestellt werden. Untersuchungen zur Persistenz des eingesetzten Antagonisten brachten hierbei auch erste Aussagen über das Verhalten der antagonistischen Mikroorganismen in der Rhizosphäre. Weiteres Augenmerk galt einer kombinierten Anwendung von *Bacillus subtilis* T 99 mit ausgewählten Fungiziden, da positive Erfahrungen mit entsprechenden Kombinationen bei Pflanzenkrankheiten in Erds substraten vorliegen (BOCHOW, 1988).

1. Material und Methoden

1.1. Antagonistenstamm

Der in den Untersuchungen verwendete bakterielle Antagonist *Bacillus subtilis* T 99 wurde im VE Forschungszentrum Biotechnologie Berlin aus Erds substrat isoliert, identifiziert und in vitro getestet (HUBER u. a., 1987). Die antifungale Wirksamkeit des Bakteriums gegenüber *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* in vitro bestätigte sich in Modellversuchen sowie beim Praxiseinsatz (KREBS, 1985; BOCHOW u. a., 1988; JUNGE und KREBS, 1989). Zur Prüfung des Verhal-

tens des Antagonisten nach Applikation im Pflanzenbestand wurde ein markierter Stamm (T 99*) von *B. subtilis* T 99 verwendet, wobei die Populationsdichte des Antagonisten in der Rhizosphäre bzw. im Substrat durch Reisolierung quantitativ bestimmt wurde. Im Hydroversuch erfolgten dazu Persistenzbestimmungen kontinuierlich über einen Zeitraum von 28 Wochen. Außerdem wurde eine Reisolierung des Antagonisten aus Steinwolle vorgenommen. Die Applikation von T 99* erfolgte nach submerser Vermehrung des Bakteriums in Fermentern als verdünnte Kulturlösung mit einheitlicher Keimdichte.

1.2. Modellversuche im Hydroverfahren mit intermittierendem Stau

Im VEG Gartenbau Berlin wurden zwei Modellversuche zur Problematik des Einsatzes mikrobieller Antagonisten sowie dessen Kombination mit dem Fungizid bercema-Zineb 90 im Hydrokulturverfahren mit intermittierendem Stau durchgeführt. In beiden Versuchen wurde das Pathogen künstlich inokuliert. In das Anstaubecken von je 1 m² Grundfläche wurden jeweils 90 Edelnelkenpflanzen in Blähschiefer gepflanzt. Die Nährlösung wurde auf der Basis des Volldüngers „Wopil“ hergestellt und nach Bedarf durch Kalium, Kalzium und Mikronährstoffe ergänzt. Die Konzentration der Nährlösung variierte entsprechend den jahreszeitlichen Bedingungen und der Entwicklung der Pflanzen zwischen 0,1 und 0,2 ‰. Der Anstaurhythmus und die notwendige Erwärmung der Nährlösung wurden automatisch gesteuert (OBIEGLO, 1987).

1.3. Anwendung im Plant-servant-Verfahren auf Steinwolle

Die Versuche wurden auf einer Grundfläche von 360 m² bzw. 110 m² unter natürlichen Befallsbedingungen ohne künstliche Inokulation durchgeführt. Der Einsatz von *B. subtilis* T 99 erfolgte als Gießbehandlung vor der Pflanzung und nachfolgend 5mal mit jeweils 4 bis 9 Wochen Abstand. Welke kranke Pflanzen wurden wöchentlich selektiert und die pilzliche Ursache der Welke ermit-

¹⁾ Wir danken hierbei besonders der betreuenden Unterstützung von Frau Dr. M. Jacob

telt. Bei den Versuchen kamen die Nelkensorten 'Kiefers', 'Crowley' und 'Scania' zum Einsatz, die jeweils gleichmäßig auf die einzelnen Varianten verteilt waren.

2. Ergebnisse und Diskussion

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, konnte unter den Versuchsbedingungen die Welkeausbreitung bei Nelkenbeständen im hydroponischen Verfahren durch den Einsatz des Antagonisten allein und in Kombination mit bercema-Zineb 90 (0,05 %) beachtlich verringert werden. Der Ertrag wurde signifikant gegenüber der Kontrollvariante gesteigert.

Tabelle 1

Welkebefall bei Edelnelken durch *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* in Hydrokultur mit intermittierendem Stau; Modellversuche mit künstlicher Inokulation

Variante	Experiment 1*)		Experiment 2*)	
	kranken Pflanzen %	Ertrag %	kranken Pflanzen %	Ertrag %
Kontrolle unbehandelt	96	100	50	100
<i>B. subtilis</i> T 99	33	152	8	150
<i>B. subtilis</i> T 99 + Zineb 0,05 %	17	212	21	103
Zineb 0,05 %	—	—	86	72

*) Experiment 1 \cong 32 Wochen; Experiment 2 \cong 29 Wochen

Eine Ausnahme bildete die Kombinationsvariante *B. subtilis* T 99 + Zineb im Experiment 2. Hier wurde das Fungizid nicht nach jeder Behandlung durch den Wechsel der Nährlösung aus dem System entfernt, sondern blieb 7 Tage angestaut. Somit könnten phytotoxische Nebenwirkungen des Fungizids für die geringere Wirksamkeit der genannten Variante verantwortlich sein. Auch bei alleiniger Anwendung von Zineb im gleichen Experiment war ein signifikant verminderter Ertrag zu ermitteln. Beide Experimente belegen jedoch eindeutig befallsmindernde und ertragserhöhende

Tabelle 2

Ergebnisse des Einsatzes von *Bacillus subtilis* T 99 in Kombination mit verschiedenen Fungiziden auf die Welkentwicklung bei Edelnelken auf Steinwolle im Plant-servant-Verfahren; Versuch VEG Gartenbau Berlin, BT Pankow, Mai 1987 bis Mai 1988, 3 100 Pflanzen

Variante	Erkrankte Pflanzen (%)	
	insgesamt	davon <i>F. oxysporum</i>
Kontrolle unbehandelt	4,48	2,19
praxisüblicher Fungizideinsatz*)	1,29	0,96
<i>B. subtilis</i> T 99 + Malipur 0,05 %	1,52	1,13
<i>B. subtilis</i> T 99 + Mancozeb 0,05 %	1,80	1,00
<i>B. subtilis</i> T 99 + Zineb 0,05 %	1,13	0,81

*) Einsatz von Malipur 0,05 % einmalig
Einsatz von bercema-Mancozeb 80 0,05 % dreimalig
Einsatz von Chinoin-Fundazol 50 WP 0,025 % zweimalig

Wirkungen, die vom Einsatz des Antagonisten *B. subtilis* T 99 ausgehen.

Von entscheidender Bedeutung erwies sich durch Reisolierung des markierten Antagonisten, daß *B. subtilis* T 99* in der Lage ist, sich in der Nährlösung zu vermehren und im Rhizosphärenbereich der Nelkenpflanzen zu etablieren. Es wurde die in Abbildung 1 dargestellte Populationsdynamik des Antagonisten ermittelt. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß *B. subtilis* T 99 auch das Fungizid bercema-Zineb 90 in der angewandten Dosis tolerierte. Somit bestehen gute Grundlagen für eine Integrierbarkeit des Antagonisteneinsatzes. Der Populationsverlauf des Antagonisten läßt auch Hinweise auf Wiederholungsanwendungen zu. Populationsdynamische Studien des eingesetzten Antagonisten dürften weitere Einblicke über die Wirkungspotenz eröffnen.

Bei der Erprobung der Antagonisten unter praxisüblichen Anbaubedingungen der Edelnelken in Steinwolle mit Plant-servant-Verfahren wurden Ergebnisse, wie in Tabelle 2 und 3 dargestellt, erzielt.

Das bei diesen Versuchen sehr geringe Befallsgeschehen ist darauf zurückzu-

Tabelle 3

Ergebnisse der Anwendung von *Bacillus subtilis* T 99 allein und in Kombination mit bercema-Zineb 90 auf die Welkeentwicklung bei Edelnelken auf Steinwolle im Plant-servant-Verfahren; Versuch VEG Gartenbau Berlin, BT Buchholz, März bis Oktober 1987, 1 150 Pflanzen

Variante	% welkekranken Pflanzen (<i>Fusarium oxysporum</i>)
Kontrolle unbehandelt	1,13
Kontrolle, praxisüblicher Fungizideinsatz*)	0,35
<i>B. subtilis</i> T 99	0,52
<i>B. subtilis</i> T 99 + Zineb 0,05 %	0,09

*) Erklärung siehe Tabelle 2

führen, daß von ersten Infektionsherden die weitere Ausbreitung des Welkeerregers durch die flüssigkeitssparende Versorgung der Nelken im Plant-servant-Verfahren deutlich eingeschränkt wird. Jedoch auch unter diesen Bedingungen können sich die Antagonisten etablieren, wie die aus behandeltem Steinwollsubstrat praktizierte, erfolgreiche Reisolierung von *B. subtilis* T 99* belegt. Damit ist für die weitere Praxisuntersuchung zu folgern, daß eine biologische Bekämpfung des Welkepathogens auch bei diesem Anbauverfahren möglich ist.

Die angewandten Antagonisteneinsätze (Tab. 2 und 3) konnten die Welkeausbreitung wirksam gegenüber der jeweiligen unbehandelten Kontrollvariante einschränken. Aus den Ergebnissen des Versuches 2 (Tab. 3) geht darüber hinaus eine synergistische Wirkung bei kombinierter Anwendung von *B. subtilis* T 99 und Zineb in verringerter Aufwandmenge (0,05 %) gegenüber alleinigem Antagonisteneinsatz und der Effektivität der nur mit Fungiziden behandelten Kontrollvariante hervor. Diese Feststellung deckt sich auch mit unseren Beobachtungen über den gleichzeitigen Einsatz von Antagonisten und Fungiziden, wie aus Abbildung 2 hervorgeht. Es handelt sich hier um Containerversuche mit Erds substrat, bei denen als Kriterium die Welkeausbreitung bei Edelnelken der Sorte 'Scania', ausgehend von einem inokulierten Ausgangsherd (= Nelkenpflanze getaucht in Konidien suspension von *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*) bewertet wurde.

Der phytosanitäre Wert des Antagonisteneinsatzes ist unter den oben genannten Versuchsbedingungen, bei der Edelnelkenkultur auf Steinwolle im Plant-servant-Verfahren vergleichsweise gering. Es muß offen bleiben, inwieweit durch Veränderungen der Applikation noch weitergehende Wirkungen erreicht werden können. Entsprechende Versuche werden durchgeführt, wobei es vor allem auch um die Ausnutzung der pflanzenwachstumsfördernden Wirkungen des Antagonisteneinsatzes geht.

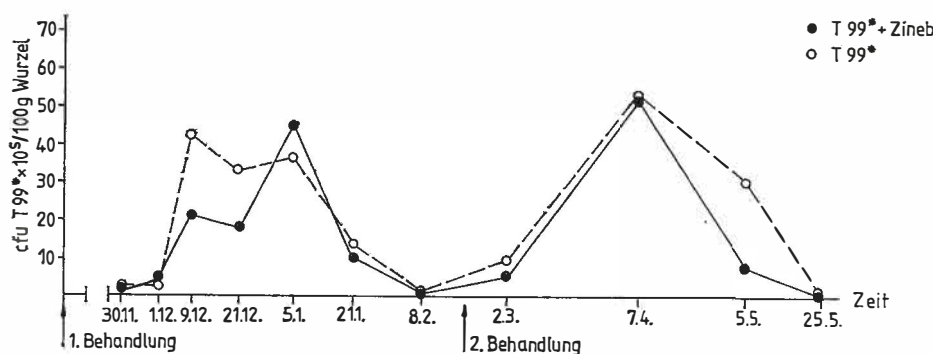


Abb. 1: Ermittelte Populationsdichte des Antagonisten T 99 nach Reisolierung aus der Rhizosphäre von Edelnelken in hydroponischen Kulturverfahren bei 2maliger Behandlung mit T 99* Kulturlösung

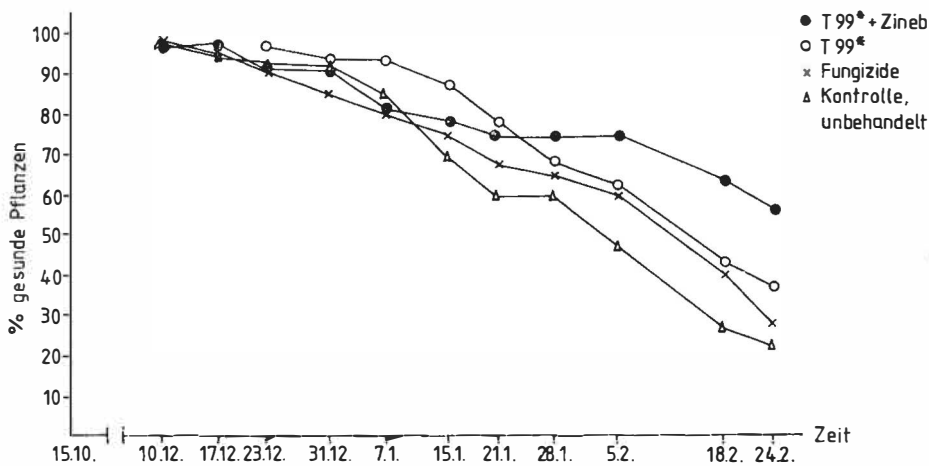


Abb. 2: Welkeauftreten bei Edelnelken durch *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* im Gefäßversuch mit Erdsubstrat; Behandlungsvarianten: Kontrolle unbehandelt; praxisübliche Fungizidanwendung (Malipur 0,2 %, Chinoin-Fundazol 50 WP 0,1 %, bercema-Zineb 90 0,2 %, bercema-Mancozeb 80 0,2 %); *Bacillus subtilis* T 99* B. subtilis T 99* kombiniert mit bercema-Zineb 90 0,05 %; Versuchszeitraum Oktober bis Februar, n = 32

3. Zusammenfassung

Es wird über den Einsatz des Antagonisten *Bacillus subtilis* T 99 zur biologischen Bekämpfung der *Fusarium*-Welke der Edelnelke in hydroponischen Kulturverfahren (Hydroverfahren mit intermittierendem Stau, Plant-servant-Verfahren auf Steinwolle) berichtet. Mit dem Antagonisteneinsatz war im Vergleich zu einer unbehandelten und einer ausschließlich mit Fungiziden behandelten Kontrollvariante eine signifikante Befallsminderung und zum Teil auch Ertragserhöhung zu erzielen. Eine Kombination des Antagonisteneinsatzes mit der Anwendung einer auf $\frac{1}{4}$ der anerkannten Dosis reduzierten Aufwandmenge von Zineb führte zur Verbesserung des Pflanzenschutzeffektes des Antagonisteneinsatzes. Die Populationsdynamik des applizierten Antagonisten im Hydroponik-System wurde verfolgt.

Резюме

Применение микробных антагонистов к фузариозному увяданию гвоздики (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*), выращенной гидропонными методами. Сообщается о применении антагониста *Bacillus subtilis* T 99 для биологической

борьбы с фузариозным увяданием садовых гвоздик, выращенных гидропонными методами (гидропонный способ с интермиттирующей подачей питательного раствора, капельное орошение типа „Plant servant“ на минеральной вате). По сравнению с необработанным контролем и с контролем, который был обработан фунгицидами, применение антагониста приводило к статистически достоверному снижению поражения и частично даже к повышению урожая. Сочетание применения антагониста с применением цинеба, доза которого была снижена до $\frac{1}{4}$ рекомендуемой нормы, улучшило эффект применения антагониста. Следили за популяционной динамикой применяемого антагониста в гидропонной системе.

Summary

Use of microbial antagonists against *Fusarium* wilt of carnation (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*) in hydroponic systems

An outline is given of the use of the antagonist *Bacillus subtilis* T 99 for biological control of *Fusarium* wilt of carnation grown in hydroponic systems (hydroponic system with intermittent flooding, plant servant system on mineral wool). If antagonists had been used, the degree of infestation declined sig-

nificantly and in some cases higher crop yields were obtained as compared with an untreated variant and with a control variant exclusively treated with fungicides. If the use of antagonists had been combined with the application of Zineb at reduced doses (25 % of normal), the phytosanitary effect of the antagonists even improved. The population dynamics of the applied antagonists in the hydroponic system was traced as well.

Literatur

- BOCHOW, H.: Use of microbial antagonists to control soil-borne phytopathogens in glasshouse crops. „Soil desinfestation“ ISHS-Symposium Leuven, Belgien 29. 9. 1988, im Druck
- BOCHOW, H.; HENTSCHEL, K. D.; JACOB, M.: Möglichkeiten und Wege zur biologischen Bekämpfung phytopathogener Bodenpilze durch Nutzung mikrobieller Antagonisten. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin. Agrarwiss. R. 37 (1988), S. 168-176
- HUBER, J.; BOCHOW, H.; JUNGE, H.: Selektion und biotechnische Herstellung von Kulturlösungen mikrobieller Antagonisten zur Unterdrückung phytopathogener Bodenpilze. J. Basic Microbiol. 27 (1987), S. 494-503
- JUNGE, H.; KREBS, B.: Bekämpfung bodenbürtiger Phytopathogene durch mikrobielle Antagonisten. Berliner Blumen/Information u. Dokumentation 19 (1989), H. 1. S. 5-13
- KREBS, B.: Untersuchungen über verbesserte Bekämpfungsmöglichkeiten der *Fusarium*-Welke der Edelnelke. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. A 1985
- OBIEGLO, U.: Untersuchungen zum Einfluß des gezielten Einsatzes mikrobieller Antagonisten auf die *Fusarium*-Welke der Edelnelke im Hydroverfahren mit intermittierendem Stau. Berlin, Humboldt-Univ., Dipl.-Arbeit 1987
- PENNINGSFELD, F.: 10 Jahre Hydrokultur. Zierpflanzenbau 10 (1970), S. 138

Anschrift der Verfasser:

- Dipl.-Gartenbauing. U. OBIEGLO
Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin
Dorfstraße 9
Berlin
DDR - 1099
- Dr. B. KREBS
FZB Biotechnik GmbH
Alt-Stralau 62
Berlin
DDR - 1017
- Dr. H. JUNGE
Gartenbau Berlin
Parkstraße 86-93
Berlin
DDR - 1120

VEG Gartenbau Chemnitz und Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Chemnitz

Erfahrungen beim Einsatz der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) zur Bekämpfung von Blattläusen in verschiedenen Gemüse- und Zierpflanzenkulturen im Bezirk Chemnitz

Harri FAHLE und Hannelore RICHTER

Mit der Zunahme des Antagonisteneinsatzes gegen die Gemeine Spinnmilbe und die Weiße Fliege erlangt auch die

biologische Bekämpfung der Blattläuse zunehmende Bedeutung. Sie ermöglicht allgemein eine komplexere biologische

Bekämpfung tierischer Schaderreger in den Kulturpflanzenbeständen unter Glas und Platten bzw. eine Erweiterung bio-

logischer Bekämpfungsmaßnahmen.

Im Bezirk Chemnitz wurden die Verfahrensweisen der gezielten Freisetzung der räuberischen Gallmücke sowie die Methode der offenen Zucht im Kulturpflanzenbestand angewandt, die bereits an anderer Stelle ausführlich beschrieben wurden (SCHMIDT u. a., 1989). Von diesen beiden Verfahren überweg jedoch die gezielte Freisetzung der Antagonisten.

1. Stand der Anwendung

Im Bezirk Chemnitz wurde 1987 im VEG Gartenbau Chemnitz eine Massenzucht der räuberischen Gallmücke aufgebaut und eine entsprechende Zuchttechnologie entwickelt. Parallel zum Aufbau und der Erprobung der Massenzucht erfolgte bereits 1987/88 die erste praktische Anwendung der Antagonisten in verschiedenen Kulturen. Hierbei konnten im VEG Gartenbau Chemnitz 1987 auf 0,5 ha Anthurien 5 bis 7 chemische Behandlungen mit Insektiziden gegen Blattläuse, 1988 auf 1 ha Gurken und 1989 auf 1,3 ha Gurken 2 bis 3 Insektizidspritzungen eingespart werden. Der Einsatz von *Aphidoletes aphidimyza* im Jahre 1989 ist für Gemüse in Tabelle 1 und für Zierpflanzen in Tabelle 2 dargestellt.

2. Erfahrungen

Die in Gurken, Anthurien und Asparagus in den Jahren 1987 und 1988 gesammelten guten Erfahrungen, bestätigten sich auch 1989. Die Anwendung in Tomaten, Paprika, Rosen, Gerbera, Grünpflanzen und Chrysanthemen brachte dagegen recht unterschiedliche Bekämpfungserfolge. Der Einsatz der Gallmücken muß bei Feststellung der ersten Blattläuse im Bestand erfolgen. Bewährt hat sich vorerst eine Herdbehandlung. Mit dem Einsatz der Gallmücken darf nicht gezögert werden. Sind bereits Kolonien vorhanden, wird der Bekämpfungserfolg in Frage gestellt. Allgemein kann keine Orientie-

Tabelle 1

Einsatz von *Aphidoletes aphidimyza* 1989 im Gemüsebau unter Glas und Plasten

Kultur	Betrieb	belegte Fläche m ²	<i>A. aphidimyza</i> Anzahl/m ²
Gurke	VEG GB Chemnitz	15 800	0,6 ... 4,0
	GPG Erlau	1 400	8 ... 10
	GPG Chemnitz	2 440	1,2
	GPG Plauen	700	8
	LPG (P) Oberlichtenau	720	5,5
Tomate	GPG Erlau	4 360	6 ... 10
	ZBE Flöha	100	2
	GPG Warmbad	720	0,8
Paprika	GPG Chemnitz	2 000	1,4

Tabelle 2

Einsatz von *Aphidoletes aphidimyza* 1989 im Zierpflanzenbau unter Glas und Plasten

Kultur	Betrieb	belegte Fläche m ²	<i>A. aphidimyza</i> Anzahl/m ²
Anthurie	VEG GB Chemnitz	5 670	12,4
	GPG Warmbad	1 440	0,7
	GPG Oberlungwitz	360	2,5
	GPG Annaberg	650	1,5 ... 2,4
Asparagus	VEG GB Chemnitz	1 040	6
Chrysantheme	GPG Plauen	1 100	8
	GPG Chemnitz	1 970	1,2
Gerbera	GPG Chemnitz	640	0,6
Rosen	GPG Oberlungwitz	2 000	0,2
Grünpflanzen	GPG Chemnitz	1 170	1,3
	sonstige Zierpflanzen	GPG Lunzenau	3 960

rung über die notwendige Anzahl der Belegungen mit *A. aphidimyza* gegeben werden, da dies entscheidend von der Befallsstärke im Bestand abhängt. Jedoch dürfte eine Belegung wie zum Beispiel in Rosen nicht ausreichend sein. Entscheidend für den Bekämpfungserfolg ist immer eine intensive Kontrolle der Populationsentwicklung im Bestand. In der Woche nach dem Auslegen von *A. aphidimyza* sollte dies täglich geschehen bis Larven festgestellt werden. Dann genügt allgemein eine wöchentliche Kontrolle. Wird eine starke Ausbreitung ausgehend vom Befallsherd festgestellt bzw. werden neue Herde ermittelt und eine Nachbelegung mit Gallmücken ist nicht möglich, sollte eine Behandlung mit dem nützlingsschonenden Insektizid Pirimor 50 DP vorgenommen werden.

Eine wichtige Voraussetzung für den Bekämpfungserfolg mit *A. aphidimyza* ist die Temperatur im Gewächshaus. Als Durchschnittswert sollten 18 °C (auch nachts) unbedingt eingehalten werden; ansonsten ist der Einsatz von Gallmücken wenig sinnvoll, da die Aktivität der Imagines stark gehemmt ist. Neben der Temperatur muß eine Luftfeuchtigkeit von mindestens 75 % garantiert werden, da sonst die von den Gallmücken abgelegten Eier eintrocknen. An Tagen mit intensiver Sonneneinstrahlung ist die Luftfeuchte im Bestand ständig zu kontrollieren. Bei Absinken des Wertes unter 75 % werden Sofortmaßnahmen zur Erhöhung der Luftfeuchte erforderlich.

Gute Bekämpfungserfolge wurden bei der kombinierten Anwendung von *A. aphidimyza* mit *Encarsia formosa* und/oder *Phytoseiulus persimilis* erzielt, so daß teilweise ganz auf den Einsatz von chemischen Präparaten verzichtet werden konnte. Gute Erfahrungen wurden ebenfalls mit der Anwendung der offenen Zucht von *A. aphidimyza* gesammelt.

Dabei wurde der Umstand ausgenutzt, daß in Gurkenbeständen erfahrungsgemäß bereits im Zeitraum Ende Januar bis Mitte März erster Blattlausbefall an Getreidedurchwuchs (Gewächshausränder) festzustellen ist. Mit dem Aussetzen von Gallmücken zur Getreideblattlausbekämpfung konnte der Befall mit Blattläusen an Gurkenpflanzen bis zum Kulturende unter Kontrolle gehalten werden.

Es wird empfohlen, falls für einen geplanten Einsatz von *A. aphidimyza* nicht genügend Antagonistenmaterial zur Verfügung steht und der Anwender mehrere Kulturen zur Auswahl hat, sich für eine Anwendung im Gemüsebau zu entscheiden. Dabei soll vorrangig auf Gurke und Paprika orientiert werden, da der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln im Zierpflanzenbau in toxikologischer Sicht problemloser ist.

Bisher nicht gelöst ist der gesamte Komplex der Thripsbekämpfung mit biologischen Methoden unter Praxisbedingungen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt muß bei Thripsbefall in Gemüse- und Zierpflanzenbeständen der Antagonisteneinsatz durch die Applikation nicht nützlingsschonender chemischer Präparate abgebrochen werden. Ob eine Neubelegung der behandelten Flächen ökonomisch sinnvoll ist, muß im konkreten Fall entschieden werden.

3. Zusammenfassung

Es werden der Umfang des Einsatzes von *Aphidoletes aphidimyza* zur Blattlausbekämpfung 1989 im Bezirk Chemnitz dargestellt sowie einige praktische Erfahrungen vermittelt. Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz von *A. aphidimyza* ist neben der Beachtung und Einhaltung bestimmter klimatischer Bedingungen die intensive Bestandesüberwachung zur exakten Ermittlung des Befallsbeginns und der Kontrolle der Populationsentwicklung im Bestand. Durch den alleinigen Einsatz von *A. aphidimyza* bzw. in Kombination mit anderen Nützlingen (wie *Encarsia formosa* oder *Phytoseiulus persimilis*) kann eine anteilige bis völlige Einsparung chemischer Pflanzenschutzmittel erzielt werden.

Резюме

Опыт применения хищной галлицы *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) для борьбы со тлями на посевах овощей и декоративных растений в округе Карлс-Маркс-Штадт

Сообщается об объеме применения *Aphidoletes aphidimyza* для борьбы со тлями, проведенной в 1989 г. в округе Карл-Маркс-Штадт, и о практическом опыте. Наряду с соблюдением и учетом некоторых климатических условий предпосылкой для успешного применения *A. aphidimyza* является интенсивный контроль за развитием популяции на посевах. Исключительное применение *A. aphidimyza* или в сочетании с применением других полезных видов, как *Encarsia formosa* или *Phytoseiulus persimilis*, приводит к частичному или полному отказу от химических средств защиты растений.

Summary

Experience from the use of the pred-

tory midge *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) for aphid control in various vegetable and ornamental crops in the county of Chemnitz

The use of *Aphidoletes aphidimyza* for aphid control in the county of Chemnitz in 1989 is outlined along with experience from practice. Compliance with climatic conditions and intensive crop monitoring to establish the onset of infestation and check the population development in the crop are essential prerequisites for the efficient use of *A. aphidimyza*. Using that predator alone or together with other beneficial insects (e. g., *Encarsia formosa* or *Phytoseiulus persimilis*) helps to proportionally or fully dispense with plant protection chemicals.

Literatur

SCHMIDT, M.; ADAM, H.; PÄTZOLD, D.: Biologische Bekämpfung von Blattläusen durch Einsatz der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.). Gartenbau 36 (1989), H. 4, S. 108-111

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Gartenbauing. H. FAHLE
VEG Gartenbau Chemnitz
Steinwiese 90
Chemnitz
DDR - 9091

Dipl.-Gartenbauing. H. RICHTER
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Chemnitz
PF 103-20/21
Chemnitz
DDR - 9075

Biologische Zentralanstalt Berlin

Zur Schädwirkung der Miniermotten im Apfelbau und Schlußfolgerungen für die Bekämpfungsentscheidung

Peter BAUFELD und Bernd FREIER

1. Einleitung

Noch vor 20 Jahren gehörten blattschädigende Mikrolepidopteren zu den latent auftretenden Schaderregern des Apfels. Mit dem massiven Einsatz vor allem breitwirksamer Pflanzenschutzmittel verband sich ein tiefer Eingriff in das Agroökosystem. Die nachteiligen Auswirkungen auf die Antagonisten manifestierten sich u. a. in einer stetigen Zunahme verschiedener Miniermottenarten im Apfelbau Europas und Nordamerikas. Förderlich wirkt zudem ein ständiges Angebot an frischen Blättern als Nahrung in dieser Intensivkultur (GOTTWALD, 1987).

Auch in den Apfelanlagen der DDR haben minierende Blattschädlinge seit den 70er Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Hierbei handelt es sich vorwiegend um die Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella* Costa), Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton) und Faltenminiermotte (*Phylonorycter blancardella* [F]).

Im vorliegenden Beitrag sollen die komplexen Schadzusammenhänge zwischen den Miniermotten und der Ertragsbildung des Apfels im Ergebnis umfangreicher Untersuchungen vorgestellt werden. Für die Pfennigminiermotte und für die Apfelblattminiermotte konnten

erstmalig variable Bekämpfungsrichtwerte als wichtige Entscheidungshilfen für die gezielte Abwehr dieser Schädlinge erarbeitet werden. Zudem wurden vorläufige Bekämpfungsrichtwerte für die Faltenminiermotte erstellt, die auf gesicherten Erkenntnissen des internationalen Schrifttums basieren. Die Untersuchungen und daraus abgeleiteten Entscheidungshilfen sollen zur weiteren Profilierung gezielter Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau als wichtiges Element des integrierten Pflanzenbaus beitragen.

2. Methodik

Die Grundlage für die Erarbeitung der variablen Bekämpfungsrichtwerte für die Pfennigminiermotte und Apfelblattminiermotte bildeten Befall-Schadens-Relationen. Es wurden dazu im Haveländischen Obstanbaugebiet (HOG) im Zeitraum von 1986 bis 1988 Freilanduntersuchungen auf verschiedenen Standorten an 4 Apfelsorten durchgeführt. Das Versuchsprogramm umfasste Befallsermittlungen und Ertragsauswertungen an definierten Bereichen des Apfelbaumes. Im Jahr 1986 dienten dazu je 12 bis 13 markierte repräsentative Einzeläste an verschiedenen Bäumen der Sorten 'James Grieve', 'Brehahn', 'Carola'

und 'Herma' als Versuchseinheit. Diese überschaubaren Stichprobeneinheiten ermöglichten eine exakte Erfassung der Anzahl Minen und Blätter für 2 Miniermottengenerationen genannter Arten. Im Folgejahr konnte an Hand dieser Äste der Einfluß der Miniermotten auf den Blüten- und Fruchtansatz ermittelt werden.

Darüber hinaus erfolgten 1987 und 1988 Entblätterungs-Modellversuche, in denen eine manuelle Entblätterung an Einzelbäumen der Sorte 'Herma' vorgenommen wurde. Mit Hilfe dieser Entblätterungs-Modellversuche sollte der Einfluß eines simulierten Blattverlustes durch die Pfennigminiermotte auf wesentliche Ertragskomponenten veranschaulicht werden. Während 1987 eine Entblätterung in den Stufen 30, 50 und 75 % an je 3 Bäumen erfolgte, wurde 1988 eine feinere Abstufung (10, 20, 30 %) gewählt. Neben einer Erfassung der Anzahl Früchte und des Fruchtgewichtes in beiden Versuchsjahren wurde 1987 eine qualitative Fruchtanalyse (Dichte, Trockensubstanzgehalt, Viskosität, Gesamtsäuregehalt, Gesamtzuckergehalt) und eine sensorische Bewertung des aus den Früchten gewonnenen Pflanzensaftes durchgeführt. Ferner konnte der Schadeinfluß auf den Blütenansatz (Anzahl Infloreszenzen pro Längeneinheit Frucht-

ast, Anzahl Blüten pro Infloreszenz) im Folgejahr 1988 quantitativ ermittelt werden. Ergänzend dazu fanden Untersuchungen zu Flächen- und Gewichtsverlusten durch Minierschäden am Blatt, zum Einfluß der Miniermotten auf den Verlauf des Blattfalls und zur Schadwirkung auf den Gehalt einzelner Aminosäuren im Apfelblatt statt. Die Befall-Schadens-Relationen wurden mittels 12 Regressionsfunktionen quantitativ beschrieben.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Allgemeine Schadzusammenhänge

Die Miniermotten gehören zu der Gruppe von Schaderregern, die ausschließlich die Blätter befallen. Das Ausmaß der Schädigung der Blattfläche wird entscheidend durch den „Minentyp“ der einzelnen Arten bestimmt (Abb. 1). Da keine direkte Schadwirkung auf die Früchte ausgeht, gestaltet sich der Eingriff der Miniermotten in das System der Ertragsbildung kompliziert und vielschichtig. Abbildung 2 soll im folgenden die wichtigsten Zusammenhänge veranschaulichen.

Durch die nachhaltige Verminderung an Blattsubstanz wird eine Wirkung auf die Assimilationsleistung und damit verbunden auf die verfügbaren Assimilate (Assimilatepool) ausgeübt. Die Prozesse der Ertragsbildung, die an eine kontinuierliche Assimilatversorgung gebunden sind, werden von einem starken Blattverlust, insbesondere bei engem Blatt-Frucht-Verhältnis negativ beeinflusst. Betroffen davon sind die Entwicklung der Früchte, die Blütenknospendifferenzierung und die Reservestoffeinlagerung. Während sich der nachteilige Einfluß auf die Fruchtbildung

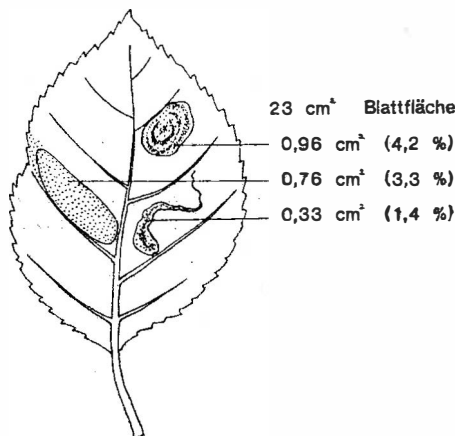


Abb. 1: Minen der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella* Costa), der Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton), der Faltenminiermotte (*Phyllonorycter blancardella* [F.]) und Blattverluste im Durchschnitt mehrerer Apfelsorten

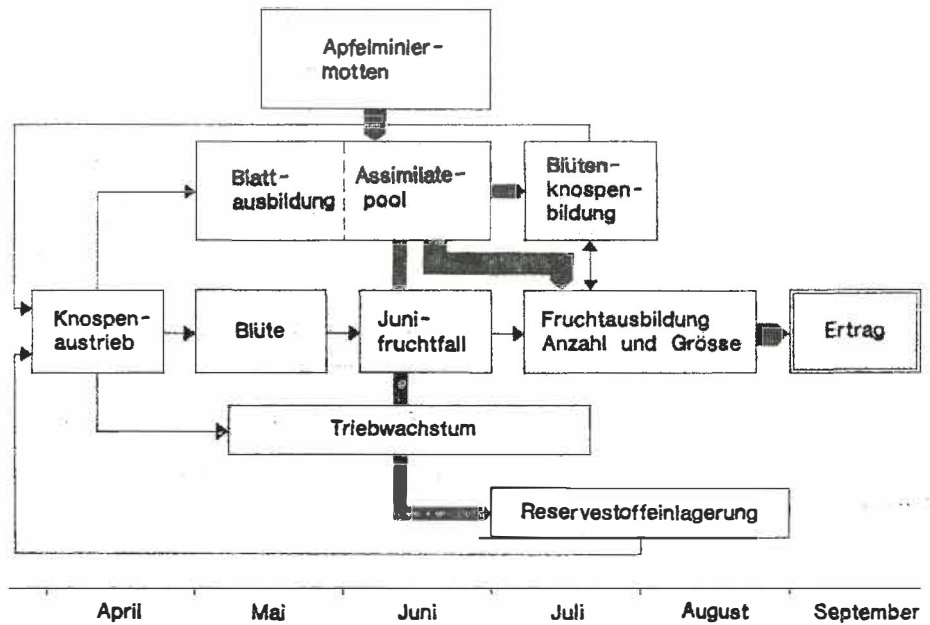


Abb. 2: Schematische Darstellung des Eingriffs der Miniermotten in bedeutende Vorgänge der Ertragsbildung beim Apfel

direkt im Schadjahr manifestiert, offenbaren sich die Eingriffe in die Differenzierungsvorgänge der Blütenknospen und die Reservestoffeinlagerung erst im Folgejahr.

3.2. Einfluß auf Ertrags- und Qualitätsmerkmale

Die Beeinträchtigung des Fruchtertrages kann sich in einer geringeren Fruchtzahl (Finalfruchtansatz), in einem reduzierten Fruchtgewicht und in einer verminderten Fruchtqualität niederschlagen. Der Ertragsverlust durch die Pfennigminiermotte kann bis zu 50 % des potentiellen Ertrages betragen, wie die Untersuchungen an definierten Bereichen des Apfelbaumes belegten.

Der Finalfruchtansatz wird vorrangig durch die 1. Generation, besonders der Pfennigminiermotte, dezimiert. Hingegen werden Einzelfruchtgewicht und Qualität von beiden Generationen beeinträchtigt. Dieser Tatbestand resultiert daraus, daß der Finalfruchtansatz lediglich im Juni nachhaltig durch unzureichende Ernährung der Früchte reduziert werden kann (LEWELYN, 1968; KAPPEL und PROCTOR, 1986; CORDES, 1987). Stärkere Blattverluste um Juli/August erzeugen Ertragsdepressionen ausschließlich in Form eines verminderten Einzelfruchtgewichtes bzw. einer schlechteren Fruchtqualität. Im Versuchsjahr 1986 erreichte das durchschnittliche Fruchtgewicht bei einem Schadaufreten der Pfennigminiermotte von 0,7 bis 1,9 (1. Generation) und 4,2 bis 9,2 Minen pro Blatt (2. Generation) an 4 Apfelsorten ein durchschnittliches Einzel-

fruchtgewicht von 73 bis 86 % im Vergleich zur Kontrolle. Das bedeutet nicht nur einen quantitativen Masseverlust, der sich in der geringeren Gesamtmasse widerspiegelt, sondern eine Qualitätseinbuße, da die Früchte in niedrigere Güteklassen eingestuft werden.

Darüber hinaus erbrachte eine Analyse des Fruchtsaftes im Rahmen eines Entblätterungs-Modellversuches des Jahres 1987 den Nachweis, daß die Dichte, der Trockensubstanzgehalt, die Viskosität, die Gesamtsäure und der Gesamtzucker mit zunehmenden Blattverlusten (simulierter Pfennigminiermottenschaden) ungünstig beeinflusst wurden. Eine sensorische Bewertung des Preßsaftes nach Farbe, Geruch, harmonischem Charakter und Geschmack unterstreichen die Tatsache, daß sich ein steigender Blattverlust nachteilig auf die Fruchtqualität auswirkt.

3.3. Beeinträchtigung der Blütenknospendifferenzierung und Reservestoffeinlagerung

Die Blütenknospendifferenzierung verläuft nahezu parallel zur Fruchtentwicklung. Da sowohl die Früchte als auch die Blütenanlagen für ihre ungestörte Entwicklung ausreichend Assimilate benötigen, würde Kohlenhydratmangel zur verschärften Konkurrenz zwischen beiden Orten des Verbrauchs führen (Abb. 2). In der Regel geht von den Früchten eine stärkere „sink“-Wirkung aus als von den Blütenknospenanlagen, so daß letztere in der Versorgung mit Kohlenhydraten stärker benachteiligt werden. Das Ergebnis ist eine unzureichende Dif-

ferenzierung der Blütenknospen und somit ein geringerer Blütenansatz im Folgejahr, was letztendlich zu einem geringeren Fruchttertrag führen kann. Die Versuche an definierten Bereichen des Apfelbaumes und der Entblätterungs-Modellversuch 1987/1988 erbrachten den Nachweis, daß sowohl die Anzahl Infloreszenzen pro Längeneinheit Fruchtastr als auch die Anzahl Blüten pro Infloreszenz durch starke Blattverluste des Vorjahres vermindert werden können. KAPPEL und PROCTOR (1986) sowie CORDES (1987) bestätigen vorliegende Zusammenhänge. Einschränkend muß noch hinzugefügt werden, daß der Prozeß der Blütenknospenbildung vordergründig durch das Auftreten der 1. Generation, besonders der Pfennigminiermotte, beeinflusst wird.

Aus der ungenügenden Bereitstellung von Assimilaten ergibt sich weiterhin eine verminderte Reservestoffeinlagerung (Abb. 2). Die Reservestoffeinlagerung stellt beim Apfel eine bedeutende Komponente dar. So führt eine verringerte Einlagerung von Reservestoffen zu einer geringeren Frosthärte des Holzes und der Blüten, zum verzögerten Austrieb und nicht zuletzt leidet die Blütenqualität darunter (ENGEL und LENZ, 1981; FABY und NAUMANN, 1986; FABY, 1988). Erst mit der erneuten Ausbildung des Assimilationsapparates übernehmen die frischen Blätter die Funktion der Kohlenhydratversorgung.

3.4. Unterschiedliche Wirkung der Generationen

Wie bereits die dargelegten Zusammenhänge andeuten, muß hinsichtlich des



Abb. 4: Platzmine der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malitoliella* Costa)

Schadauftretens der Miniermotten die 1. Generation strenger bewertet werden als die 2. Generation. Dieser Zusammenhang konnte mittels multipler Regressionsfunktionen statistisch belegt werden (BAUFELD, 1989). Bei der Erarbeitung variabler Bekämpfungsrichtwerte war daher eine Differenzierung zwischen den Generationen der einzelnen Miniermottenarten notwendig. Die Ursachen der unterschiedlich starken Schadeinflüsse der beiden Generationen ergeben sich aus der „Blattflächendauer“. Da die Assimilatbildung bis in den späten Oktober hineinreicht (ROEMER, 1962; SCHADE, 1972; ERICSSON, 1982; SCHURICHT, 1986), wirkt sich eine Re-

duzierung der Blattfläche durch die 1. Generation länger aus als durch die 2. Generation.

3.5. Bedeutung des Blatt-Frucht-Verhältnisses

Das Schadausmaß bei Schaderregern, die Blätter und damit Assimilationsfläche vernichten, wird nicht nur vom Umfang der zerstörten Blattfläche bestimmt. Der Blattverlust steht in enger Beziehung zum Blatt-Frucht-Verhältnis und wird ausschließlich über dieses Verhältnis ertragsbeeinflussend wirksam. Bei einem weiten Blatt-Frucht-Verhältnis, 90:1 zum Beispiel, wird eine Verminderung durch die Blattminierer erwartungsgemäß das Verhältnis zwischen Blättern und Früchten einengen, z. B. auf 60:1. Das bedeutet aber nicht, daß die verbleibende Blattfläche die vorhandenen Früchte und Knospenlagen unzureichend mit Assimilaten versorgt. Hingegen führt eine Blattschädigung bei Annahme eines reichen Fruchtansatzes und eines bereits engen Blatt-Frucht-Verhältnisses, z. B. 15:1, zu nachhaltigen Ertragseinbußen und kann sich darüber hinaus auch im Folgejahr durch einen verminderten Blütenansatz auswirken. Das Blatt-Frucht-Verhältnis und damit die Fruchtbehangstärke beim Apfel haben also einen entscheidenden Einfluß auf die Schadenshöhe.

3.6. Variable Bekämpfungsrichtwerte

In den Tabellen 1 und 2 wurden für die Pfennigminiermotte, Apfelblattminiermotte und Faltenminiermotte erstmalig variable Bekämpfungsrichtwerte in Abhängigkeit von der Fruchtbehangstärke



Abb. 3: Faltenmine der Faltenminiermotte (*Phyllonorycter blancardella* [F.]



Abb. 5: Imago der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella* Costa)

(schwacher, mittlerer und starker Behang), dem Ertragsniveau (100, 200 und 300 dt/ha) und der Generation (1. und 2.) zusammengestellt.

Während die Schwellenwerte für die Pfennig- und Apfelblattminiermotte auf eigenen Untersuchungen basieren, gründen sich die Bekämpfungsrichtwerte für die Faltenminiermotte, wie bereits anfangs betont, auf Hinweisen aus der internationalen Literatur. Genaue Angaben zur Minengröße und zum Chlorophyllgehalt der Minen der Faltenminiermotte (MOLNÁR und KORSÓS, 1979) ließen im Vergleich zur Pfennigminiermotte Rückschlüsse zum Schadausmaß zu. Trotz der beachtlichen Minengröße der Faltenminiermotte darf nicht außer Acht gelassen werden, daß große Teile der Faltenmine lange grün und damit photosynthetisch aktiv bleiben (Abb. 3). Es kann davon ausgegangen werden, daß die Schädwirkung der Faltenminiermotte etwa nur $\frac{1}{3}$ jener der Pfennigminiermotte ausmacht (Abb. 4 und 5). Damit stimmen die vorläufigen Bekämpfungsrichtwerte der Faltenminiermotte

Tabelle 1

Variable Bekämpfungsrichtwerte für die Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella* Costa) (Eier und Minen/Blatt) am Apfel unter Beachtung der Fruchtbehangsstärke und des Ertragsniveaus

	Ertragsniveau								
	100 dt/ha			200 dt/ha			300 dt/ha		
	schwacher Behang	mittlerer Behang	starker Behang	schwacher Behang	mittlerer Behang	starker Behang	schwacher Behang	mittlerer Behang	starker Behang
1. Generation	2,5	1,6	0,5	2,0	0,8	0,3	1,5	0,6	0,1
2. Generation	3,5	2,6	1,5	2,5	1,3	0,5	2,0	0,9	0,3

mit denen der Apfelblattminiermotte im wesentlichen überein (Abb. 6).

In Abhängigkeit von den dargelegten Einflußgrößen variiert der Bekämpfungsrichtwert für die 1. Generation der Pfennigminiermotte von 0,1 bis 2,5 und für die 2. Generation von 0,3 bis 3,5 Eiern und Minen pro Blatt (Tab. 1). Unter Beachtung der Fruchtbehangstärke und des Ertragsniveaus wurden für die Apfelblattminiermotte und Faltenminiermotte vorläufige Bekämpfungsrichtwerte für die 1. Generation von 0,3 bis 7,5 und für die 2. Generation von 0,9 bis 10,5 Eiern und Minen pro Blatt abgeleitet (Tab. 2).

3.7. Hinweise zur Überwachung

Eine sehr sorgfältige Bestandesüberwachung stellt eine grundlegende Voraussetzung für die Anwendung dieser ungewöhnlich weitgefächerten Bekämpfungsrichtwerte dar. Dazu machen sich visuelle Bonituren zum Zeitpunkt der Eiablage der Miniermotten erforderlich, da bei Überschreiten des zutreffenden Richtwertes die Bekämpfung spätestens bis zu Beginn des Larvenschlupfes durchgeführt werden sollte. Wichtige Hinweise zum Flughöhepunkt im Rahmen der Bestandesüberwachung lie-

fern die derzeit für die Faltenminiermotte vorhandenen Pheromonfallen. Das sich zur Zeit im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow in Testung befindliche Pheromon für die Pfennigminiermotte läßt auf eine Erweiterung der Palette hoffen.

Im Rahmen einer sicheren Befallseinschätzung ist ein Stichprobenumfang von 50 Blättern pro Woche für jede Bestandeseinheit erforderlich. Bei der Blattentnahme sollte berücksichtigt werden, daß die weiblichen Falter der überwinterten Generation ihre Eier im Frühjahr (Mai) an die Blätter der Fruchtbüschel ablegen, während die folgende Generation (Juli/August) die Blätter der Triebe bevorzugt. Die frischen Blattproben sind im Anschluß mit einem Stereomikroskop bei 20- bis 30facher Vergrößerung auf Miniermotteneier zu untersuchen. Die morphologischen Unterschiede zwischen den Eiern der Pfennig- und der Apfelblattminiermotte lassen eine relativ gute Differenzierung zu. Die Eier der Pfennigminiermotte sind länglich oval, weiß und weisen eine „Brickett“-ähnliche Form auf. Hingegen sind die Eier der Apfelblattminiermotte mit 0,2 mm Durchmesser kleiner als die der Pfennigminiermotte, erscheinen rund bis oval und haben eine wasserhelle Farbe. Ihre Form kann als „uhrglasförmig“ beschrieben werden. Schwierig erweist sich eine Unterscheidung der Eier der Apfelblattminiermotte von denen der Faltenminiermotte, da ihr Habitus nicht wesentlich voneinander abweicht. Eine Differenzierung letztgenannter beider Arten erweist sich auf Grund einer Übereinstimmung der Bekämpfungsrichtwerte als gegenstandslos.

4. Zusammenfassung

Die Schädwirkung der Miniermotten an Apfelbäumen führt im einzelnen zu einer Beeinträchtigung des Fruchtertrages (Fruchanzahl, Einzelfruchtgewicht, Fruchthaltstoffe, sensorische Qualitätskriterien), der Blütenknospendifferenzierung (Infloreszenzen pro Fruchtlängeneinheit, Blüten pro Infloreszenz) und zu einer verminderten Reservestoffeinlagerung (Frosthärte, Frühjahrsaustrieb, Blütenqualität). Bei blatt-



Abb. 6: Gangmine der Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton)

Tabelle 2

Variablen Bekämpfungsrichtwerte für die Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton) und Faltenminiermotte (*Phyllonorycter blancardella* [F.]) (Eier und Minen/Blatt) am Apfel unter Beachtung der Fruchtbehangstärke und des Ertragsniveaus

	Ertragsniveau								
	100 dt/ha			200 dt/ha			300 dt/ha		
	schwacher	mittlerer	starker	schwacher	mittlerer	starker	schwacher	mittlerer	starker
	Behang			Behang			Behang		
1. Generation	7,5	4,8	1,5	6	2,4	0,9	4,5	1,8	0,3
2. Generation	10,5	7,8	4,5	7,5	3,9	1,5	6	2,7	0,9

schädigenden Erregern, wie sie die Miniermotten darstellen, wird das Schadausmaß nicht allein vom Umfang der vernichteten Blattfläche bestimmt, sondern der Blattverlust wird ausschließlich über das Blatt-Frucht-Verhältnis wirksam. Im Ergebnis von mehrjährigen Untersuchungen wurden unter Einbeziehung der Fruchtbehangstärke (Blatt-Frucht-Verhältnis) und dem Ertragsniveau erstmalig variable Bekämpfungsrichtwerte für die Pfennigminiermotte (*Leucoptera malitoliella* Costa) und Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton) entwickelt. Außerdem konnten vorläufige Bekämpfungsrichtwerte für die Faltenminiermotte (*Phyllonorycter blancardella* [F.]) berechnet werden. Die einzelnen Schwellenwerte variieren zwischen 0,1 und 10,5 Eiern und Minen/Blatt je nach Art und Bedingungen.

Резюме

О вредности молей-минеров в яблоневых насаждениях и заключения относительно принятия решений по борьбе с ними

Вредность молей-минеров на яблонях приводит к снижению урожая (количество плодов, масса отдельного плода, составные вещества плодов, критерии органолептического качества), дифференциации цветковых почек (количество соцветий на единицу длины ветви с плодами, количество цветков на I соцветие) и снижению накопления запасных веществ (морозостойкость, распускание листьев весной, качество цветков). Вредность таких повреждающих листьев вредителей, как молей-минеров не только определяется размером уничтоженной поверхности листьев,

а потеря листьев исключительно проявляется в соотношении листьев и плодов. В результате многолетних исследований и с учетом соотношения листьев и плодов, а также урожайности впервые были разработаны переменные нормы борьбы с кружковой молью (*Leucoptera malitoliella* Costa) и молей-крошковой (*Stigmella malella* Stainton). Кроме того были рассчитаны предварительные нормы борьбы с минером (*Phyllonorycter blancardella* [F.]). Отдельные пороги вредности варьируют между 0,1 и 10,5 яиц и мин на лист в зависимости от вида и условий.

Summary

On the damage of leaf miners in apple plantations and conclusions for control decisions

Damage of leaf miners on apple trees includes the reduction of fruit yield (number of fruits, single fruit weight, fruit ingredients, sensory quality) and flower bud differentiation (number of inflorescences per unit length of fruiting lateral, number of flowers per inflorescence) and the reduced incorporation of reserve material (frost hardiness, sprouting in spring, flower quality). The extent of damage from leaf-injuring pests, such as leaf miners, depends not only on the amount of leaf area that is damaged, but leaf losses take effect exclusively through the leaf : fruit ratio. As a result of investigations carried out over several years, variable control thresholds depending on relative fruit numbers (leaf : fruit ratio) and yield level were established for the first time for *Leucoptera malitoliella* Costa and *Stigmella malella* Stainton. Preliminary

control thresholds were also calculated for *Phyllonorycter blancardella* (F.). The individual thresholds are between 0.1 and 10.5 eggs and mines per one leaf, depending on the species and conditions involved.

Literatur

- BAUFELD, P.: Untersuchungen zur Schädigung des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.), der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malitoliella* Costa) und der Apfelblattminiermotte (*Stigmella malella* Stainton) am Apfel als Grundlage für die Erarbeitung variabler Bekämpfungsrichtwerte. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. 1989, 111 S.
- CORDES, D.: Vegetatives und generatives Verhalten von Apfelbäumen nach Entblätterung. Erwerbsobstbau 29 (1987), S. 245-249
- ENGEL, G.; LENZ, F.: Hinweise für die Behandlung von Äpfeln auf M9 nach totalem Blütenfrostscha-den. Obstbau 6 (1981), S. 296-297
- ERICSSON, N.-A.: Skördetidpunktens inverkan på avkastning, frukttillväxt och kvalitet hos tre äpplesorter. Rep. 23 Swedish University of Agricultural Science. Dept. Hort. Sci. Alnarp (1982)
- FABY, R.: Chemische Entblätterung von Apfelbäumen in der Baumschule. Mitt. OVR Alten Landes 43 (1988), S. 295-305
- FABY, R.; NAUMANN, W. D.: Auswirkungen einer Entblätterung von Apfelbäumen nach der Ernte. II. Mineralstoff- und Kohlenhydratgehalte in den Trieben. Gartenbauwissensch. 51 (1986), S. 136-142
- GOTTWALD, R.: Auftreten, Überwachung und Bekämpfung von Miniermotten im Apfelbau. Gartenbau 34 (1987), S. 82-84
- KAPPEL, F.; PROCTOR, J. T. A.: Simulated spotted tentiform leafminer injury and its influence on growth and fruiting of apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (1986), S. 64-59
- LLEWELYN, F. W. M.: The effect of partial defoliation at different times in the season on fruit drop and shoot growth in Lord Lambourne apple trees. J. Hort. Sci. 43 (1968), S. 519-526
- MOLNÁR, M.; KORSÓ, J.: A *Lithocolletis blancardella* F. fertőzöttség hatása az almavérvél klorofill-tartalmára és a termés mennyiségére. Növényvédelem 15 (1979), S. 373-375
- ROEMER, K.: Welche Größe werden die Apfelfrüchte in diesem Jahr erreichen? Mitt. OVR Alten Landes 17 (1962), S. 272-274
- SCHADE, J.: Die Bedeutung des Fruchtalters für die Fruchtentwicklung und für die Ausbildung der äußeren Qualitätsmerkmale Fruchtgröße und Ausfärbung bei verschiedenen Apfelsorten. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. 1972, 99 S.
- SCHURICHT, R.: Die Wirkung von Ertrag, Witterung und Baumalter auf die Fruchtgröße bei Apfel. Gartenbau 34 (1986), S. 389-405

Anschrift der Verfasser:

Dr. P. BAUFELD
Dr. sc. B. FREIER
Biologische Zentralanstalt Berlin
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Chemie AG Bitterfeld-Wolfen und Hochsilobau Werder

Verolit – Mittel zum Wundverschluss im Obstbau

Frank WIND, Ulf THUST und Matthias SPREER

Seit den 70er Jahren ist in der DDR eine ständige Zunahme im Auftreten parasitärer Rindenerkrankungen feststellbar. Besondere Befallsgebiete sind

die Bezirke Potsdam, Halle, Erfurt und Dresden Nach FICKE u. a. (1981) sind die häufigsten Erreger: *Nectria galligena* (Obstbaumkrebs),

Cytospora personata (Krötenhautkrankheit), *Crytosporiopsis malicorticis* (*Gleosporium*, Rindenbrand),

Pseudomonas syringae (Bakterienbrand). Die Erreger sind Wundparasiten, d. h. sie dringen nur über Wunden in das Gehölz ein. Bestimmte Sorten, wie 'James Grievé', 'Spartan', 'Idared', 'Gloster', 'Brehuhn' und 'Clivia' sind besonders gefährdet. Die Schäden reichen vom Befall einzelner Gehölzteile bis hin zum Absterben ganzer Bäume und verursachen teilweise erhebliche Ertragsausfälle. Eine direkte Bekämpfung der Erreger war bisher nicht möglich.

Aus diesem Grunde sollte die Befallsminderung mit Hilfe eines exakten Gesundheitsschnittes erfolgen. FICKE u. a. (1983) erarbeiteten dafür bestimmte Richtlinien: Zur Gewährleistung einer noch größeren Sicherheit empfehlen SCHAEFER und FICKE (1986) den Einsatz von Wundverschlussmitteln. Aus dem Fehlen eines technologisch für den Obstbau der DDR geeigneten Präparates wurden verschiedene provisorische Selbsthilfslösungen angeboten.

Seit 1989 ist das Produkt „Verolit“ für den Einsatz als Wundverschlussmittel für Obstgehölze in der DDR staatlich zugelassen.

1. Charakterisierung des Produktes

Verolit ist eine wasserverdünnbare wäßrige Dispersion auf PVAC-Latexbasis. Mit dem Einsatz dieser lösungsmittelfreien, spritzfähigen Formulierung gelang es, arbeitsökonomische Vorteile bei minimalem toxikologischem Risiko für den Anwender mit geringer ökologischer Belastung zu verbinden. Gleichzeitig gewährleistet die Art der Formulierung eine sehr gute Pflanzenverträglichkeit mit langer Wirkungsdauer.

Nachfolgend werden wesentliche Präparateeigenschaften aufgeführt:

Wirkstoffgehalt:

Thiram (TMTD) 8 %, Diethyldithiocarbaminsäures Zink (DADZ) 2 %

Anwendung:

An Obstgehölzen 20 %ig im Spritz- bzw. Streichverfahren

Toxizität:

Nach dem Giftgesetz der DDR vom 7. April 1977 gehört Verolit keiner Giftabteilung an

LD₅₀ p. o. Ratte: größer 4 546 mg/kg Körpermasse

LD₅₀ dermal: größer 5 000 mg/kg Körpermasse

schwach hautreizend und schwach schleimhautreizend

Farbe: rotbraun

Feuchtebeständigkeit:

nach ca. 1 Stunde Wartezeit

Verarbeitungsfähigkeit: bis 0 °C

Verpackung:

Blechtrommel, 50 kg

Hersteller:

VEB Kali-Chemie BA Ultramarinwerk Schindlerswerk

2. Versuchsergebnisse

2.1. Bestimmung der biologischen Wirksamkeit

Die Versuche erfolgten am Institut für Phytopathologie Aschersleben in den Jahren 1983 und 1984 an den Sorten 'Gelber Köstlicher' und 'Alkmene'. Dabei wurde so verfahren, daß im Februar Schnittstellen geschaffen wurden, diese mit dem Wundverschlussmittel überstrichen und nach 24 Stunden mit erregerspezifischen Myzel-Agarmazeraten infiziert wurden. Nach 9 Monaten erfolgte die Auswertung der Schnittstellen. Die erzielten Versuchsergebnisse im Durchschnitt der Versuchsjahre sind in Tabelle 1 aufgeführt. Weiterführende Untersuchungen erfolgten am Institut für Obstforschung, Versuchsstation Marquardt. In einem größeren Versuchsumfang wurden in den Jahren 1985 bis 1988 hier ebenfalls Untersuchungen mit künstlicher Erregerinfektion durchgeführt. Im Unterschied zu o. g. Versuchsanstellung wurde allerdings ein aus gleichen Volumenanteilen der wichtigsten Rindenbranderreger bestehendes Inokulum verwendet. Die Versuchsanlage erfolgte während der Hauptinfektionszeit im November und die Bonitur der infizierten Schnittstellen nach 6 Monaten. Als Vergleichsvariante wurde der Einsatz von Latexfarbe in die Untersuchungen einbezogen. Das Ergebnis ist in Tabelle 2 dargestellt.

2.2. Variantenvergleich zur Mittelausbringung

In mehrjährigen Untersuchungen von SPREER (1987) wurden verschiedene Varianten der effektiven Ausbringung von Wundverschlussmitteln und insbesondere Verolit getestet. Prinzipiell kann zwischen der rein manuellen Ausbringung mittels Pinsel und mechanisierten Applikationsverfahren unterschieden

Tabelle 1

Infektionsrate und Wirkungsgrad nach Abbott (%)

Krankheits- erreger	<i>Nectria galligena</i> <i>Cytospora personata</i> <i>Cryptosporiopsis malicorticis</i>		
Infektionsrate der Kontrolle (%)	70	60	50
Verolit	69	71	50
Wirkungsgrad nach Abbott (%)			

Tabelle 2

Infektionsrate und Wirkungsgrad nach Abbott (%) verschiedener Wundverschlussmittel bei Verwendung eines Erregergemisches (n = 200 Schnittstellen)

Versuchsjahr	1986	1987
Infektionsrate der Kontrolle (%)	83	81
Wirkungsgrad nach Abbott (%)		
Latexfarbe weiß (unverdünnt)	34	33
Verolit (20%ig)	38	36

werden. Letzteres kann nochmals getrennt werden nach Schnittmaßnahmen und des Auftragens der Wundverschlussmittel einerseits und einer kombinierten Variante in einem Arbeitsgang.

Für die kombinierte Verfahrensweise wurde eine spezielle Applikationstechnik für das Scherensystem P 801 A 12 bzw. rabo 40 entwickelt. Am Scherenkopf ist eine Spritzvorrichtung angebracht, die zeitverzögert nach Abschluß der Schnittmaßnahmen das Wundverschlussmittel auf die frisch gesetzte Wunde spritzt. Das Verfahren ist erprobt und arbeitssicher. Es wurde im Rahmen eines Anwenderseminars am Institut für Obstforschung potentiellen Kunden vorgestellt.

Für eine mechanisierte Anwendung in zwei Phasen ist der Einsatz einer Spritzpistole mit geringfügigen Veränderungen denkbar. Auch diese Möglichkeit wurde geprüft. Für den technologischen Variantenvergleich wurde die bereits o. g. künstliche Infektionsmethode und Auswertung beibehalten. Die Infektionsrate in der Kontrolle betrug im Mittel von 3 Versuchsjahren 84 %. In Tabelle 3 sind die erzielten Werte aufgeführt.

Verolit ist in allen Applikationsverfahren effektiv einsetzbar. Die Anwendung des kombinierten Arbeitsverfahrens hat neben arbeitsökonomischen Vorteilen bei der Anwendung noch folgende Vorzüge:

- Sofortiger Wundverschluss nach dem Schnitt. Damit werden mögliche Infektionen auf dem ungeschützten Holz vermieden.
- Verschluss aller gesetzten Schnittwunden.
- Durch hohen Spritzdruck Verschluss aller Unebenheiten der Schnittstelle und auch der Rindenabschnitte.

Tabelle 3

Wirkungsgrad nach Abbott (%) verschiedener Wundverschlussmittel und Ausbringungsverfahren bei Verwendung eines Erregergemisches (n = 100 Schnittstellen/Versuchsjahr)

Applikationsverfahren	Wundverschlussmittel	
	Latex weiß	Verolit 20 %
Pinsel (Latex unverdünnt)	2 / 34 %	2 / 38 %
Spritzpistole (Latex 20 %)	1 / 37 %	2 / 32 %
Felcomatic 8 P (Latex 20 %)	1 / 36 %	3 / 48 %
P 801 A 12	1 / 26 %	1 / 62 %

Wert vor dem Schrägstrich ≙ Anzahl der Versuchsjahre

Der sich bildende Schutzbelag ist über mehrere Monate stabil und an der Kontrollfarbe sichtbar. Die Anwendung von Verolit ist bei den technisierten Verfahren bei Tagesmitteltemperaturen von 0 °C bei einer maximalen Einwirkungszeit von Temperaturen bis - 2 °C von maximal 2 Stunden möglich.

2.3. Pflanzenverträglichkeit und weitere Einsatzmöglichkeit

Verolit wurde in umfangreichen Versuchen an Laub- und Nadelgehölzen auf seine Pflanzenverträglichkeit geprüft. Selbst unter extremen Bedingungen bei unverdünnter Anwendung und mehrmaligem Präparateauftrag an empfindlichen Pflanzen waren keine Schäden feststellbar. Bei allen Praxisversuchen an Apfel, Sauerkirsche und Süßkirsche wurden keine Pflanzenschäden bonitiert. Der Prozeß der natürlichen Wundüberwallung wird nicht beeinträchtigt. Im Gegenteil, bei der kombinierten Ausbringungsvariante wurde im Vergleich zur Kontrolle bei einem Exaktversuch an Apfel sogar eine Förderung des Überwallungsprozesses infolge des Veroliteinsatzes ermittelt.

Neben dem Einsatz von Verolit als Wundverschlussmittel wurde es vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow auch zur Bekämpfung von Schälsschäden durch Rotwild an Fichte staatlich zugelassen. Von dem Mittel geht ohne spezifischen Vergrämungsgeruch nach der Stammbehandlung eine wildabweisende Wirkung aus. Auch bei Rehwild wurde ein ähnlicher Effekt festgestellt.

3. Zusammenfassung

In Verbindung mit der richtigen Ausführung der Schnittmaßnahme erhöht der Veroliteinsatz die Sicherheit bei der Reduzierung des Anteils parasitärer Rindenerkrankungen im Obstbau. Die Anwendung des Mittels sollte so kurz wie möglich nach der Schnittmaßnahme erfolgen. Dann ist ein ausreichender Schutz vor Infektionen, auch über einen längeren Zeitraum, bis zur natürlichen Heilung gewährleistet. Das Wirkungsspektrum umfaßt die in der DDR am stärksten auftretenden Rindenbranderreger. Die Ergebnisunterschiede zwischen der Kontrolle und der Verolit-Behandlung waren in allen Fällen statistisch gesichert. Die Ausbringung von

Verolit ist auf Grund der physikalischen Parameter sowohl manuell im Streichverfahren als auch technisiert möglich. Als günstig in verschiedener Hinsicht hat sich die Anwendung eines kombinierten Applikationsverfahrens erwiesen, bei dem die Schnittmaßnahme und die Mittelausbringung in einem Arbeitsgang erfolgten. Die Aufwandmenge des anwendungsfertigen Gemisches pro Schnittstelle beträgt im Apfelanbau ca. 1 ml. Daraus leitet sich ein Verolitbedarf von etwa 2,5 l pro Hektar ab. Verolit ist hinsichtlich seiner toxikologischen Eigenschaften günstig zu bewerten. Es verfügt über eine sehr gute Dauerwirkung und Pflanzenverträglichkeit. Die natürliche Wundflächenüberwallung wird nicht behindert.

Резюме

Веролит – садовая замазка

При правильной срезки плодовых деревьев применение веролита способствует снижению заражения деревьев паразитарными заболеваниями коры. Рекомендуется применение веролита непосредственно после срезки. В этом случае обеспечена достаточная и длительная защита от инфекций вплоть до естественного лечения. Спектр действия включает основные возбудители рака коры, встречающиеся на территории ГДР. Результаты контроля и обработки веролитом во всех случаях были статистически достоверны. Физические параметры веролита позволяют наносить его как вручную, так и с помощью техники. По разным причинам наилучшие результаты были достигнуты при комбинированном применении препарата, т.е. при срезке деревьев и применении препарата за I рабочий проход. Доза готовой к применению смеси на I место срезки яблонь составляет около 1 мл. Из этого вытекает расход веролита ок. 2,5 л/га. Относительно его токсикологических свойств оценка веролита положительная. Он характеризуется отличным длительным действием и непатогенностью для растений. Он не препятствует естественному зарастанию раны на дереве.

Summary

Verolit seals wounds of fruit trees

Adequate pruning and subsequent wound treatment with Verolit contri-

bute to the reliable reduction of parasitic bark diseases of fruit trees. The preparation should be applied as soon as possible after pruning. This provides sufficient protection against infection, even over prolonged periods of time, until natural healing. The range of action includes the bark disease pathogens that are most common in the German Democratic Republic. The differences in results between the control and the Verolit-treated variant were always significant. On account of its physical parameters, Verolit can be applied either by manual spreading or with technical means. The combined technique (pruning and chemical application done in one operation) proved useful in many respects. In apple plantations, the ready mix should be applied at a rate of about 1 ml per one pruning wound. Hence, about 2.5 litres of Verolit are needed for one hectare. Verolit stands out for its low toxicity. It produces a very good long-term effect and is highly compatible with crop plants. Natural wound sealing is not interfered with.

Literatur

- FICKE, W.; SCHAEFER, H.-J.; SENULA, A.; KASTIRR, U.: Zum Rindenbrandauftreten an Apfelgehölzen in der DDR. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981) H. 4, S. 71-74
- FICKE, W.; SCHAEFER, H.-J.; SENULA, A.; KASTIRR, U.: Empfehlungen zur Durchführung des Gesundheitsschnittes bei der Bekämpfung von Rindenkrankheiten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), H. 12, S. 249-251
- SCHAEFER, H.-J.; FICKE, W.: Zum Einsatz von Wundverschlussmitteln bei der Bekämpfung von Rindenkrankheiten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986) H. 12, S. 243-247
- SPREER, M.: Möglichkeiten der Realisierung des Wundverschlusses beim selektiven Obstbaumschnitt unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung pneumatisch getriebener handgeführter Schnittwerkzeuge, Berlin, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Diss. A 1987

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Agr.-Ing. F. WIND
Doz. Dr. sc. U. THUST
Chemie AG Bitterfeld-Wolfen
Zörbiger Straße
Bitterfeld
DDR - 4400
Dr. SPREER
Hochsilobau Werder
Birkengrundweg 9-11
Werder
DDR - 1512

VEG Pflanzenproduktion Eisleben

Zum Befallsumfang von Krankheiten bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.)

Manfred RUDOLPH

1. Einleitung

Als die drei wichtigsten Krankheiten im Zwiebelsamenbau können in der DDR die Schafftfäule, verursacht durch *Botrytis allii* Munn, der Falsche Mehltau, Erreger *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. und die Gelbstreifigkeitsvirose (onion yellow dwarf virus, OYDV) angesehen werden.

Die Aufgabe der Untersuchung bestand darin, den Befallsgrad der Krankheiten in Großbeständen über einen längeren Zeitraum zu ermitteln.

2. Material und Methode

Untersuchungsobjekte waren die Sorten 'Zittauer Gelbe' (1979 bis 1987) und 'Stuttgarter Riesen' (1988 und 1989). Die jährlichen Bonituren erfolgten an mindestens 3 Stellen mit je 4 Reihen à 10 m Länge in einem Großbestand von Zwiebelsamenträgern nach dem Pflanzenaufgang im Mai zur Feststellung des Primärbefalls durch *P. destructor* und OYDV sowie kurz vor der Doldenernte.

3. Ergebnisse

In Tabelle 1 wird der Primär- und Sekundärbefall der Samenträger durch *P. destructor* in den Jahren 1979 bis 1989 angegeben. Der Primärbefall der Pflanzen lag bei max. 4,5 %. Meistens war er jedoch nicht nachweisbar. Primär erkrankte Pflanzen starben allgemein im Juni ab und führten somit zu einem vollständigen Ertragsausfall.

Im Jahre 1988 wurden an 80 systemisch befallenen Samenträgern ermittelt, daß davon 45 keine Schäfte bildeten. Der Rest der primär erkrankten Pflanzen brachte bei 19 je 1 Schaft, an 10 je 2 Schäfte und bei 6 je 3 Schäfte. Durchschnittlich wurden damit 0,7 Schäfte/Pflanze gegenüber von 3,0 bei gesunden Samenträgern gebildet. Bedingt durch eine extreme Sommertrockenheit (Tab. 2) und eine gezielte Fungizidanwendung, darunter anfänglich zweimal mit 2,5 kg/ha bercema Ridomil Zineb (8 % Metalaxyl + 64 % Zineb), beginnend wenige Tage nach dem Erkennen der primär erkrankten Pflanzen am 11. Mai und dann nach 7 Tagen, kam es bei diesen Samenträgern meist noch zu einer

Tabelle 1

Primär- und Sekundärbefall durch *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. bei Samenträgern auf Produktionsflächen, 1979 bis 1989

Jahr	Primärbefall der Pflanzen (%)		Sekundärbefall der Schäfte (%)	
	Streubreite	Mittel	Streubreite	Mittel
1979	0,0 ... 0,1	0,0	0,0 ... 7,1	0,7
1980	0,4 ... 1,2	0,8	0,8 ... 8,3	5,7
1981	0,1 ... 4,5	1,1	36,7 ... 100,0	82,4
1982	0,0 ... 0,0	0,0	0,0 ... 0,0	0,0
1983	0,0 ... 0,0	0,0	4,1 ... 46,3	28,0
1984	0,0 ... 0,0	0,0	2,3 ... 100,0	8,0
1985	0,0 ... 0,0	0,0	0,0 ... 0,1	0,0
1986	0,0 ... 0,0	0,0	0,0 ... 0,0	0,0
1987	0,0 ... 0,0	0,0	22,6 ... 100,0	37,2
1988	0,0 ... 0,2	0,0	1,9 ... 5,8	4,3
1989	0,0 ... 0,0	0,0	0,0 ... 0,0	0,0

× 0,2 15,1

vereinzelt Samenbildung. Die Schäfte waren viel kürzer und gebogen, knickten aber allgemein bis zur Doldenernte nicht. Der Sekundärbefall durch *P. destructor* schwankte innerhalb der Untersuchungs-jahre stark (Tab. 1). Er betrug im 11-jährigen Mittel 15,1 %. Er war nie gleichmäßig auf einer gesamten Fläche vorhanden. Der größte Infektionsdruck bestand in Feldsenken, an windgeschützten Stellen und an Hanglagen mit nördlichen und östlichen Richtungen. Die Befallshöhe wurde deutlich vom Niederschlag beeinflusst (Tab. 2). Nach Hagel während der Blüte (1983) stieg der Befall besonders und führte auf einer Teilfläche zu Totalbefall.

Über den Befallsgrad bei Samenträgern durch *B. allii* sowie die Schaftanzahl gesunder und kranker Pflanzen informiert Tabelle 3. Wesentlich war die ständige Präsenz des Pilzes. Mit 21,2 % lag der Schaftbefall im 11jährigen Durchschnitt

Tabelle 2

Niederschlag und Temperatur im Sommerhalbjahr (April bis September), Meßpunkt Eisleben

Jahr	Niederschlag:summe mm	Mittlere Temperatur °C
1979	264,0	15,1
1980	280,2	14,3
1981	259,8	15,1
1982	132,0	16,7
1983	359,7	16,5
1984	378,8	14,7
1985	217,3	15,2
1986	346,3	15,4
1987	306,0	14,9
1988	150,3	15,7
1989	192,1	15,8

1979 ... 1989 262,4 langjähriges Mittel
1901 ... 1950 231,0 14,6

Tabelle 3

Befall durch *Botrytis allii* Munn sowie Anzahl der Schäfte bei erkrankten und gesunden Samenträgern von Großflächen kurz vor der Doldenernte, 1979 bis 1989

Jahr	Befall, %		Anzahl Schäfte je Pflanze	
	Pflanzen	Schäfte	<i>Botrytis</i> -Befall	gesund
1979	33,5	18,4	3,9	3,1
1980	9,6	8,6	3,3	3,0
1981	7,7	3,0	3,2	2,7
1982	7,8	3,3	4,4	4,2
1983	22,9	13,3	3,3	3,1
1984	93,3	93,0	4,0	3,8
1985	32,1	20,4	3,6	3,4
1986	16,0	9,7	3,5	2,8
1987	83,5	51,6	3,6	3,6
1988	15,8	9,1	3,4	3,0
1989	6,4	2,4	4,5	4,5

× 29,9 21,2 3,7 3,4

relativ hoch. Allgemein existierte eine deutliche prozentuale Befallsdifferenz zwischen Pflanzen und Schäften. Erkrankte Pflanzen wiesen häufig keinen Befall aller Schäfte auf. Sie besaßen meist mehr ertragswirksame Schäfte (Tab. 3).

Niederschlagreiche Witterung während des Sommerhalbjahres förderte deutlich den Schafftbefall (Tab. 2 und 3). Die in feuchten Sommern stärker auftretende *Botrytis*-Doldenfäule (flower blight) ist hier nicht berücksichtigt worden.

Die Werte in Tabelle 4 zeigen, daß der sichtbare Befall durch das Gelbstreifigkeitsvirus insgesamt niedrig war.

4. Diskussion

Der allgemein vorhandene unterschiedliche sekundäre Befall durch *P. destruc-*

Tabelle 4

Befall durch Gelbstreifigkeitsvirose (OYDV) Ende des Aufganges und vor der Doldenernte sowie Schaftanzahl bei virösen und gesunden Pflanzen auf Großflächen, 1979 bis 1982, 1984 bis 1989

Jahr	Befall, %			Schaftanzahl je Pflanze	
	nach Pflanzenaufgang	vor der Ernte Pflanzen	Schäfte	virös	gesund
1979	4,4	13,1	11,4	2,4	3,1
1980	6,1	2,8	2,4	2,6	3,0
1981	5,5	3,2	3,3	4,3	4,1
1982	3,5	6,9	8,1	5,0	4,2
1984	4,5	4,5	7,5	3,7	3,8
1985	2,2	1,1	0,9	2,7	3,4
1986	2,1	2,1	2,2	2,8	2,8
1987	1,8	1,8	3,1	4,7	3,6
1988	0,8	0,1	0,2	4,0	3,0
1989	0,7	0,2	0,2	3,5	4,5

× 3,2 3,6 3,9 3,6 3,6

tor auf den Samenträgerfeldern ist im Rahmen der Fruchtfolgegestaltung auch bei der Schlagauswahl unbedingt zu beachten. Offene Feldlagen mit südlicher und westlicher Hangneigung, bedingt durch intensivere Sonneneinstrahlung und Hauptwindrichtung, bieten gute Voraussetzungen für ein Kompensieren der Infektionsgefahr. Die öfters vernachlässigte weiträumige und zeitliche Trennung von Zwiebelfeldern verschiedener Generationen sowie die exponierte Gefährdung seitens von Siedlungen mit ihren Gartenanlagen muß konsequenter realisiert werden. Die Durchsetzung dieser Aspekte erlaubt eine Reduzierung der Fungizidanwendung.

Eine große Gefahr geht stets von primär befallenen Pflanzen aus (WEIT, 1983). Deshalb erscheint die richtige Fruchtfolge- und Anbaugestaltung sowie die gezielte Fungizidanwendung bereits im 1. Anbaujahr als sehr notwendig (JESPERSON und SUTTON, 1987; RUDOLPH, 1988; RUDOLPH und WOLF, 1986; VERGNIAUD und MONTEGANO, 1988).

Als Ursache für die höhere Schaftanzahl *Botrytis*-kranker Samenträger (Tab. 3) kann übernormal großes Pflanzgut angesehen werden. Die Zwiebelgröße ist zwar positiv mit der Zwiebelhäufigkeit korreliert (PATIL u. a., 1985; ROD, 1979), aber große Zwiebeln sind auch beschädigungsempfindlicher (BOETTCHER, 1980; RUDOLPH, 1984). Nur dieser letztgenannte Umstand erklärt die höhere Schaftanzahl *Botrytis*-kranker Pflanzen, weil Samenträger aus Mutterzwiebeln mit Halsfäule spätestens vor der Blüte absterben und somit nicht in den Untersuchungen berücksichtigt werden konnten. Deshalb liegt der tatsächliche Befallsumfang durch *B. allii* höher als oben dargelegt.

Der untersuchte, ab Blüte einsetzende und dann kontinuierlich zunehmende, von unten nach oben verlaufende *Botrytis*-Schaftbefall stammt von Pflanzgut mit Seitenfäule, die sekundär über Verletzungen induziert wurde. Darum dürfte der Umfang des Schaftbefalls neben den Witterungs- und Bodenverhältnissen sowie den Sorteneigenschaften besonders vom Grad der Mechanisierung bei Ernte, Aufbereitung und Pflanzung der Mutterzwiebeln abhängen.

Welche Rolle unter unseren klimatisch gemäßigten Bedingungen die an verletzten Mutterzwiebeln sehr häufig vorkommenden Wundparasiten pilzlicher (z. B. *Penicillium* sp.) und bakterieller Herkunft für die Entstehung der Schaftfäule spielen, ist nicht geklärt.

Unklarheit besteht auch über die Bedeutung und Ökologie anderer *Botrytis*-Ar-

ten wie *B. byssoidea* Walker, *B. squamosa* Walker und *B. cinerea* Pers. für den Schaftbefall. Das gleiche trifft für potentielle Erreger der Zwiebelbasisfäule, *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cepae* (Hanz.) Snyd. et Hans., *Sclerotium cepivorum* Berk. und *Colletotrichum dematium* f. *circinans* (Berk.) v. Arx zu, obwohl sie allgemein schon das Ausbreiten der Mutterzwiebeln verhindern. Offen sind ebenfalls die Einflüsse von *Stemphylium* sp. und *Cladosporium* sp., die an Schäften und Dolden zu finden sind sowie *Alternaria* sp. und *Rhizopus* sp., die von Schäften (übrigens auch *Fusarium* sp.) isoliert wurden.

Nach Hinweisen von ELLERBROCK und LORBEER (1977) vermögen *B. squamosa* Walker, *Stemphylium botryosum* Wallr. und *Alternaria alternata* (Fr.) Kreissler Schäfte zu infizieren und deren Bruch zu verursachen. In Kuba ist der Befall durch *Alternaria porri* (Ell.) Cif. die Hauptursache für Schaftbruch und hohe Ernteverluste (MUÑOZ DE CON u. a., 1985).

Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß an der Schaftfäule, die *B. allii* zugesprochen wurde, auch pathogene Bakterien beteiligt waren. Diese Vermutung stützt sich auf Literaturangaben (HEVESI und VIRANYI, 1975; KAWAMOTO und LORBEER, 1975; SZARKA, 1977) und den beobachteten Symptomen im Feldbestand sowie auf die Tatsache, daß besonders bei niederschlagreicher Witterung die Schaftfäule schnell zunahm.

Die Gelbstreifigkeit ist nach dem Pflanzenaufgang relativ leicht und genau feststellbar. Schwieriger sind die Bonituren kurz vor der Ernte, da der Befall optisch nicht immer eindeutig zu identifizieren ist. Der Befallsumfang stimmt jedoch tendenziell mit Angaben von GRAICHEN (1976) überein, der Befallsraten von 1 bis 8 % in Großbeständen ermittelt. Schließlich könnte auch die Gelbstreifigkeitsvirose in synökologischen Untersuchungen an Samenträgern berücksichtigt werden.

Erwähnenswert ist, daß die drei Krankheiten die Hauptrolle für den Schaftbruch sind (RUDOLPH, 1986). Dadurch wird die Doldenernte erschwert. Im Hinblick auf die maschinelle Ernte besteht die zwingende Notwendigkeit, das Schadensausmaß durch die Krankheiten einzuschränken (RUDOLPH, 1989).

5. Zusammenfassung

Für die gegenwärtig drei wichtigsten Krankheiten im Zwiebelsamenbau der DDR, den Falschen Mehltau (*Perono-*

spora destructor [Berk.] Casp.), die Schaftfäule (*Botrytis allii* Munn) und die Gelbstreifigkeit (onion yellow dwarf virus) wird deren Befallsumfang in Großbeständen dargelegt. Die Befallsraten unterliegen bei den Mykosen einer großen jahresbedingten Schwankung. Im 11jährigen Mittel verursacht *B. allii* einen Schaftbefall von 21,2 % sowie *P. destructor* einen Primärbefall der Pflanzen von 0,2 % und einen sekundären Schaftbefall von 15,1 %. Das Gelbstreifigkeitsvirus bewirkt im 10jährigen Durchschnitt einen anfänglichen Pflanzenbefall von 3,2 % und einen Schaftbefall von 3,9 %.

Резюме

О зараженности семенников столового лука заболеваниями (*Allium cepa* L.)

Рассматривается зараженность семенников лука ложной мучнистой росой (*Peronospora destructor* Berk. Casp.), шейковой гнилью лука (*Botrytis allii* Munn) и вирусом желтой полосатости (onion yellow dwarf virus), которые в настоящее время в ГДР являются основными заболеваниями семенников лука. В случае микозов степень заражения значительно колеблется за отдельные годы. В среднем 11 лет зараженность лука *B. allii* составила 21,2 %, первичное поражение растений *P. destructor* достигла 0,2 % и вторичное заражение шейки – 15,1 %. В среднем 10 лет вирус желтой полосатости вызывает первичное поражение растений 3,2 % и поражение шейки – 3,9 %.

Summary

On the infestation with diseases in onion seed plants (*Allium cepa* L.)

The extent of infestation in large onion seed fields is outlined with regard to the most important diseases affecting onion seed production in the German Democratic Republic: downy mildew (*Peronospora destructor* [Berk.] Casp.), *Botrytis* neck rot (*Botrytis allii* Munn), and onion yellow dwarf virus. The rates of infestation with the two fungal diseases mentioned above differ greatly from year to year. On an eleven-year average, *B. allii* caused 21.2 % of all flowering shoots to be affected; primary plant infestation with *P. destructor* was 0.2 %, and secondary infestation of flowering shoots was 15.1 %. Onion yellow dwarf virus caused 3.2 % initial plant infestation and 3.9 % shoot infestation on a ten-year average.

Literatur

- BOETTCHE, H.: Bessere Qualität und Lagerfähigkeit von Speisezwiebeln durch Senkung der Beschädigungen. Gartenbau 27 (1990), S. 36-39
- ELLERBROCK, L. A.; LORBEER, J. W.: Etiology and control of onion flower blight. Phytopathology 67 (1977), S. 155-159
- GRAICHEN, K.: Untersuchungen über Viren und Virosen an *Allium*-Arten. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1976, 126 S.
- HEVESI, L.; VIRANYI, F.: A hagyma új bakteriumos betegsége Magyarországon. Növényvédelem 11 (1975), S. 488-490
- JESPERSON, G. D.; SUTTON, J. C.: Evaluation of a forecaster for downy mildew of onion (*Allium cepa* L.). Crop. Prot. 6 (1987), S. 95-103
- KAWAMOTO, S. O.; LORBEER, J. W.: Infection of onion leaves by *Pseudomonas cepacia*. Phytopathology 64 (1975), S. 1440-1445
- MUNOZ DE CON, L.; PÉREZ MARTÍNEZ, J. J.; PRATS PÉREZ, A.: Producción de semilla de cebolla en condiciones tropicales. Rep. de Invest. del INIFAT, Cuba 26 (1985), S. 1-54
- PATIL, R. S.; KALE, P. N.: Correlation studies on bulb characteristics and storage losses in onion. J. Maharashtra agric. Univ. Rahuri 10 (1985), S. 38-39
- ROD, J.: Skladovateľnosť cibule kuchynské (*Allium cepa* L.) v závislosti na veľkosti cibuli. Bull. výzk. a šlecht. ust. zelin., Olomouc 21/22 (1977-1979), S. 85-103
- RUDOLPH, M.: Untersuchungen und Erfahrungen zur Saatgutproduktion der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.). Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1984, 104 S.
- RUDOLPH, M.: Maßnahmen zur Verbesserung der Standfestigkeit bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) als Voraussetzung für die maschinelle Doldenernte. Arch. Gartenbau 34 (1986), S. 329-336
- RUDOLPH, M.: Bekämpfung des Falschen Mehltaus bei Zwiebelsamenträgern. Saat- und Pflanzgut 29 (1988), S. 24-25
- RUDOLPH, M.: Maschinelle Doldenernte von Zwiebelsamenträgern - Voraussetzung und Durchführung. Saat- und Pflanzgut 30 (1989), S. 126-127
- RUDOLPH, M.; WOLF, P.: Möglichkeiten der Bekämpfung des Falschen Mehltaus im Zwiebelsamenanbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 190-193
- SZARKA, J.: A vöröshagyma károsító *Pseudomonas* - fajok előfordulása Magyarországon. Növényvédelem 13 (1977), S. 494-498
- VERGNIAUD, P.; MONTEGANO, B.: A propos du mildiou de l'oignon, recherche de méthodes alternatives de lutte. Rev. hort. (1988) (286), S. 43, 45-47, 49, 52-54
- WEIT, B.: Der primäre Befall durch *Peronospora destructor* in *Allium cepa* - eine wesentliche Ursache für die Erkrankung von Zwiebelsamenträgern. Saat- und Pflanzgut 24 (1983), S. 148-149

Anschrift des Verfassers:

Dr. M. RUDOLPH
VEG Pflanzenproduktion Eisleben
Unterrißdorfer Straße 57
Lutherstadt Eisleben
DDR - 4250

VEG Pflanzenproduktion Eisleben

Einfluß von Krankheiten bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) auf Samenertrag und Saatgutqualität

Manfred RUDOLPH

1. Einleitung

Krankheitsspektrum und Schadausmaß können zwischen den Beständen von Sätzwiebeln und Samenträgern erhebliche Unterschiede aufweisen. Bei dem zweitgenannten Kriterium verursachen beispielsweise der Falsche Mehltau (*Peronospora destructor* [Berk.] Casp.) und die viröse Gelbstreifigkeit in Samenträgern meistens den größeren Schaden. Erreger von Zwiebelbasisfäulen beeinträchtigen naturgemäß stärker die Zwiebelproduktion, während der Grauschimmel, namentlich durch *Botrytis allii* Munn hervorgerufen, alle Generationen der Speisezwiebel allgemein deutlich zu schädigen vermag.

Nachdem in mehrjährigen Untersuchungen der Befallsumfang von *Botrytis*-Schafftäule, Falschem Mehltau und Gelbstreifigkeit in Samenträgerbeständen ermittelt wurde (RUDOLPH, 1990), soll über den Einfluß der erwähnten Krankheiten auf Samenertrag und Saatgutqualität berichtet werden.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten an den Sorten 'Zittauer Gelbe' (1981, 1982, 1986, 1987) und 'Stuttgarter Riesen' (1988). Zu Beginn der Vollreife der Samen wurden in den 5 Jahren Proben mit 4 Wiederholungen à 100 Dolden je

Schadursache gezogen. Bei den Mykosen erfolgten getrennte Probenahmen sekundär infizierter Schäfte entsprechend der Stärke und somit des Zeitpunktes der Symptomausbildung. Die Nachreife und Trocknung der Dolden wurden einschichtig auf einem Dachboden über etwa 6 Wochen vorgenommen. Die Rücktrocknung von 16 bis 20 % auf 10 % Feuchtigkeit erfolgte in Leinensäcken in einem belüfteten und auf etwa 30 °C erwärmten Raum. Das Ausdreschen der Dolden wurde durch Befahren der auf einer Betonfläche ausgelegten Säcke mit einem Kleintraktor realisiert. Nach Handabsiebung erfolgte die Aufbereitung der Rohware über einen Laborsteigsichter bei einer jahresbedingten, aber für alle Proben konstanten Einstellung.

Die Saatgutuntersuchungen konzentrierten sich auf folgende Parameter: Samenmasse je Dolde (g), Tausendkornmasse (TKM, g), Keimfähigkeit (%), Leitfähigkeit ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$) und Feldaufgang (%).

Die Untersuchungsmethodik für die Qualitätsmerkmale liegt anderorts bereits vor (o. V., 1973 bzw. 1981; RUDOLPH, 1984; RUDOLPH und LAMPETER, 1987).

3. Ergebnisse

Wie in den Tabellen 1 bis 5 erkennbar, wurde die Samenmasse je Dolde durch

alle drei Schaderreger in den 5 Untersuchungs Jahren bis auf eine Ausnahme (1987) deutlich reduziert. Der Ertragsabfall hing bei den Mykosen vom Zeitpunkt der Symptomausbildung ab. Früher Schaffbefall verstärkte das Schadausmaß. Die Werte der Tausendkornmasse fielen bei fast allen Einflußgrößen signifikant. Sie verminderten sich besonders stark bei frühem Pilzbefall.

Die anderen Merkmale, die eine Aussage zur Samenvitalität erlauben, brachten bei Samen gesunder und kranker Samenträger mit Ausnahme der Leitfähigkeit keine allgemein gesicherten Unterschiede.

4. Diskussion

Da beim Falschen Mehltau die Beeinträchtigung des Samenertrages und der Saatgutqualität erheblich vom Zeitpunkt der Schaffinfektion beeinflusst wird, ist eine prophylaktische, dem Primärbefall, der Feldlage und der Witterung angepaßte relativ intensive Fungizidanwendung ab großer Rosette um Mitte Mai, also 6 bis 8 Wochen nach dem Pflanzen der Mutterzwiebeln im Frühjahr, bis zum Blühbeginn erforderlich (RUDOLPH, 1988 a).

Der *Botrytis*-Schaffbefall ist bei der frühen Symptomausbildung während der Blüte ähnlich dem Falschen Mehltau besonders gefährlich, da mit dem bal-

Tabelle 1

Ertrag und Qualitätsmerkmale bei Samen von gesunden und parasitär erkrankten Pflanzen, Ernte 1981

Prüfglieder	Samenertrag	TKM	Keimfähigkeit	Leitfähigkeit	Feldaufgang
Nr. Charakterisierung	g/Dolde	g	%	$\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$	%
1. gesund	1,68	3,50	80	84	45
2. virös	0,36	2,76	77	121	45
3. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall ab Blüte -	0,69	2,99	83	97	40
4. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall nach Blüte -	1,43	3,10	82	88	37
5. Falscher Mehltau - Befall ab Blüte -	0,49	3,14	82	114	35
6. Falscher Mehltau - Befall nach Blüte -	1,49	3,48	80	100	43
GD, $\alpha = 5\%$, Dunnett	0,20	0,27	n.s.*)	20	n.s.*)

*) nicht signifikant

Tabelle 2

Ertrag und Qualitätsmerkmale bei Samen von gesunden und parasitär erkrankten Pflanzen, Ernte 1982

Prüfglieder	Samenertrag	TKM	Keimfähigkeit	Leitfähigkeit	Feldaufgang
Nr. Charakterisierung	g/Dolde	g	%	$\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$	%
1. gesund	1,61	3,88	96	24	82
2. virös	0,22	3,62	94	23	83
3. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall ab Blüte -	—	—	—	—	—
4. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall nach Blüte -	0,56	3,40	95	31	80
5. Falscher Mehltau - Befall ab Blüte -	0,52	3,68	96	30	78
6. Falscher Mehltau - Befall nach Blüte -	0,78	3,81	98	27	86
GD, $\alpha = 5\%$, Dunnett	0,19	0,10	n.s.*)	2,8	n.s.*)

*) nicht signifikant

Tabelle 3

Ertrag und Qualitätsmerkmale bei Samen von gesunden und parasitär erkrankten Pflanzen, Ernte 1986

Prüfglieder	Samenertrag	TKM	Keimfähigkeit	Leitfähigkeit	Feldaufgang
Nr. Charakterisierung	g/Dolde	g	%	$\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$	%
1. gesund	1,34	3,44	87	37	65
2. virös	1,18	3,21	84	45	58
3. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall ab Blüte -	0,83	3,15	88	37	65
4. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall nach Blüte -	1,44	3,21	91	38	62
5. Falscher Mehltau - Befall ab Blüte -	—	—	—	—	—
6. Falscher Mehltau - Befall nach Blüte -	1,23	3,30	85	43	63
GD, $\alpha = 5\%$, Dunnett	0,49	0,16	n.s.*)	n.s.*)	n.s.*)

*) nicht signifikant

Tabelle 4

Ertrag und Qualitätsmerkmale bei Samen von gesunden und parasitär erkrankten Pflanzen, Ernte 1987

Prüfglieder	Samenertrag	TKM	Keimfähigkeit	Leitfähigkeit	Feldaufgang
Nr. Charakterisierung	g/Dolde	g	%	$\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$	%
1. gesund	1,2	3,48	80	27	40
2. virös	0,96	3,40	78	35	37
3. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall ab Blüte -	0,79	3,16	80	49	34
4. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall nach Blüte -	1,20	3,38	75	39	26
5. Falscher Mehltau - Befall ab Blüte -	0,43	2,95	75	41	27
6. Falscher Mehltau - Befall nach Blüte -	1,02	2,60	65	52	26
GD, $\alpha = 5\%$, Dunnett	n.s.*)	0,47	7	9	n.s.*)

*) nicht signifikant

digen Schaftbruch die normale Bestäubung und Abreife beeinträchtigt wird. Ein Ernten der mehrere Wochen auf der Erde liegenden Dolden ist meist nicht möglich oder nicht ratsam.

Prinzipiell führt Schaftbruch neben des geringen Samenaufkommens je Dolde zur verminderten Doldenaufnahme und somit zu erhöhten Ernteverlusten. Außerdem erschwert Schaftbruch, deren Hauptquellen die drei oben erwähnten Krankheiten sind (RUDOLPH, 1986), die allgemein praktizierte manuelle Doldenernte. Auch im Hinblick auf die maschinelle Ernte besteht die zwingende Notwendigkeit, das Schadausmaß durch die Krankheiten einzuschränken (RUDOLPH, 1989).

Der Falsche Mehltau kann namentlich über Anbaumaßnahmen und gezielten prophylaktischen Fungizideinsatz gut kontrolliert werden (JESPERSON und SUTTON, 1987; ROD, 1986; RUDOLPH und WOLF, 1986; RUDOLPH, 1988 a; VERGNIAUD und MONTEGANO, 1988). Schwieriger gestaltet sich die Einschränkung von *B. allii*, obwohl auch hier Bekämpfungsmöglichkeiten bestehen (BOCHOW, 1978; BÖTTCHER, 1985 und 1987; BODARČUK und PILIPENKO, 1988; ELLERBROCK und LORBEER, 1977; GEORGY u. a., 1982; KOERT und TICHELAAAR, 1972; JANÝŠKA und ROD, 1980; MAUDE und PRESLY, 1977; MAUDE u. a., 1984; ROD und JANÝŠKA, 1984; RUDOLPH, 1984, 1987 und 1988 b; SEL'MEN, 1985; SYPIEN und SLUSARSKA, 1978).

In der DDR werden schwerpunktmäßig im Sälzwiebelanbau, sowohl für Speiseals auch für Vermehrungszwecke, die Saatgutbeizung mit Rovral (2 g/kg Saatgut), Chinoin-Fundazol 50 WP (2 g/kg Saatgut) oder/und Wolfen-Thiuram 85 (3 g/kg Saatgut) sowie die einmalige Bestandsbehandlung zu Beginn des Schlottenknicks mit einem Benomyl- oder Carbendazim-Präparat (2 kg/ha) zur Verminderung des *Botrytis*-Befalls (Kopffäule) durchgeführt. Die Wärmebehandlung der geernteten Zwiebeln wird wegen energetischer und technischer Probleme nicht realisiert. Eine Tauchbeizung für Mutterzwiebeln erfolgt ebenfalls nicht.

Gegenüber den beiden Pilzkrankheiten hat die virös bedingte Gelbstreifigkeit eine untergeordnete Bedeutung. Dennoch darf sie in der Saatgutproduktion nicht unterschätzt werden. Die ein- bis zweimalige Insektizidbehandlung in Mutterzwiebelbeständen wird neben der richtigen Fruchtfolgegestaltung und der optimalen Schlagauswahl unter unseren Bedingungen als notwendig erachtet. Die für Samenträgerbestände geforderte

Tabelle 5

Ertrag und Qualitätsmerkmale bei Samen von gesunden und parasitär erkrankten Pflanzen, Ernte 1988

Prüfglieder	Samenertrag	TKM	Keimfähigkeit	Leitfähigkeit	Feldaufgang
Nr. Charakterisierung	g/Dolde	g	%	$\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$	%
1. gesund	3,38	3,75	95	22	45
2. virös	—	—	—	—	—
3. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall ab Blüte -	1,58	3,18	92	29	73
4. <i>Botrytis</i> -Schafffäule - Befall nach Blüte -	1,98	3,20	97	29	78
5. Falscher Mehltau - Befall ab Blüte -	2,26	3,48	97	28	81
6. Falscher Mehltau - Befall nach Blüte -	—	—	—	—	—
GD, $\alpha = 5\%$, Dunnett	0,59	0,24	n.s.*)	5	8

*) nicht signifikant

Selektion primär erkrankter Pflanzen sollte durchgesetzt werden.

5. Zusammenfassung

Während bei Falschem Mehltau, *Botrytis*-Schafffäule und Gelbstreifigkeit der Samenertrag und die Tausendkornmasse meist deutlich reduziert wurden, lag eine erhebliche Schwächung der Samen-vitalität durch die Krankheiten in den 5 Untersuchungsjahren allgemein nicht vor.

Резюме

Влияние заболеваний семенников столового лука (*Allium cepa* L.) на урожай семян и качество семенного материала. В то время как поражение ложной мучнистой росой, шейковой гнилью лука и вирусом желтой полосатости в общем приводили к четкому снижению урожая семян и массы 1000 зерен, значительное ослабление жизнеспособности семян в результате поражения заболеваниями за 5-летние исследования не наблюдалось.

Summary

Influence of diseases on seed yield and quality of onion seed plants (*Allium cepa* L.)

Downy mildew, *Botrytis* neck rot and onion yellow dwarf virus in most cases caused distinct decline in seed yield and thousand-grain weight. Seed vitality, however, was not significantly affected by the disease in the five test years.

Literatur

- BOCHOW, H.: Erfordernisse des Pflanzenschutzes gegen pilzliche Fäulnisreger bei der Lagerung von Speisemöhren und Speisezwiebeln. Gartenbau 25 (1978), S. 268-270
- BÖTTCHER, H.: Auswirkungen ausgewählter agrotechnischer Maßnahmen auf die Lagerverluste von Dauerzwiebeln (*Allium cepa* L.). Wiss. Z. Univ. Halle 34 (1985), S. 25-37
- BÖTTCHER, H.: Untersuchungen zum Auftreten der Halsfäule (*Botrytis allii* Munn) an lagernden Dauerzwiebeln und zu ihrer effektiven Bekämpfung. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz 23 (1987), S. 227-240
- BONDARČUK, V. A.; PILIPENKO, V. A.: Semenovodstvo luka na jugu ukrainy možno ulučšiti. Kartofel' i ovošči (1988) 1, S. 20-22
- ELLERBROCK, L. A.; LORBEER, J. W.: Etiology and control of onion flower blight. Phytopathology 67 (1977), S. 155-159
- GEORGY, N. I.; MOHAMED, H. A.; HANNA, A. I.; NAGIB, F. H.: Evaluation of bulb treatment with fungicides on neck rot in onions grown for seed. Ann. appl. Biol. 100 (Suppl.) (1982), S. 50-51
- JANÝŠKA, A.; ROD, J.: Vliv moření osiva cibule kuchaňské (*Allium cepa* L.) na výnosy a výskyt krčkové hniloby. Sbornik UVTIZ-Zahradnictví 7 (1980), S. 197-208
- JESPERSON, G. D.; SUTTON, J. C.: Evaluation of a forecaster for downy mildew of onion (*Allium cepa* L.) Crop Prot. 6 (1987), S. 95-103
- KOERT, J. L.; TICHELAAAR, G. M.: Het oderzock met systemische fungiciden ter bestrijding van *Botrytis allii* Munn in uien en sjalotten. Zaadbelangen 26 (1972), S. 537-539

MAUDE, R. B.; PRESLEY, A. H.: Neck rot (*Botrytis allii*) of bulb onion II. Seed-borne infection in relationship to the disease in store and the effect of seed treatment. Ann. appl. Biol. 86 (1977), S. 181-188

MAUDE, R. B.; SHIPWAY, M. R.; PRESLEY, A. H.; O'CONNOR, D.: The effect of direct harvesting and drying systems on the incidence and control of neck rot (*Botrytis allii*) in bulb onions. Plant Pathology 33 (1984), S. 263-268

ROD, J.: Tests of fungicides as foliar sprays for the control of *Peronospora destructor* downy mildew in onion (*Allium cepa*). Ann. appl. Biol. 108 (Suppl.) (1986), S. 62-63

ROD, J.; JANÝŠKA, A.: Ochrana semenných porostů cibule kuchaňské (*Allium cepa* L.) proti houbové *Botrytis allii* Munn. Sbornik UVTIZ-Zahradnictví 11 (1984), S. 229-239

RUDOLPH, M.: Untersuchungen und Erfahrungen zur Saatgutproduktion der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.). Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1984, 104 S.

RUDOLPH, M.: Maßnahmen zur Verbesserung der Standfestigkeit bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) als Voraussetzung für die maschinelle Doldenernte. Arch. Gartenbau 34 (1986), S. 329 bis 336

RUDOLPH, M.: Fungizidkombinationen für Gemüse-*Allium*-Arten. DD 246473, 1987

RUDOLPH, M.: Bekämpfung des Falschen Mehltaus bei Zwiebelsamenträgern. Saat- und Pflanzgut 29 (1988 a), S. 24-25

RUDOLPH, M.: Verminderung des *Botrytis*-Befalls bei Zwiebelsamenträgern. Saat- und Pflanzgut 29 (1988 b), S. 183

RUDOLPH, M.: Maschinelle Doldenernte von Zwiebelsamenträgern - Voraussetzung und Durchführung. Saat- und Pflanzgut 30 (1989), S. 126-127

RUDOLPH, M.: Zum Befallsumfang von Krankheiten bei Samenträgern der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 44 (1990), S. 180 bis 182

RUDOLPH, M.; LAMPETER, W.: Zum Wert des Leitfähigkeitstests für die Beurteilung der Vitalität bei Samen der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.). Arch. Gartenbau 35 (1987), S. 225-234

RUDOLPH, M.; WOLF, P.: Möglichkeiten der Bekämpfung des Falschen Mehltaus im Zwiebelsamenbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 190-193

SEL'MEN, V. N.: Progrevanie repčatogo luka v gorjačej vode. Doklady vses. Akad. sel'skochoz. nauk (1985), S. 44-45

SYPIEN, M.; SLUSARSKA, E.: Zgnilizna szyjkowa cebuli i proby jej zwalczania. Ogrodnictwo (1978), S. 59-61

VERGNIAUD, P.; MONTEGANO, B.: A propos du mildiou de l'oignon, recherche de methodes alternatives de lutte. Rev. hortic. (1988) 286; S. 43, 45-47, 49, 52-54

o. V.: Prüfung von Saatgutrohware und Saatgut. Fachberichtsstandard TGL 6779/02, 1973 und 1981

Anschrift des Verfassers:

Dr. M. RUDOLPH
VEG Pflanzenproduktion Eisleben
Unterrifsdorfer Str. 57
Lutherstadt Eisleben
DDR - 4250

VEG Pflanzenproduktion Eisleben

Zur Doldenfäule der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.)

Manfred RUDOLPH

1. Einleitung

Unter unseren klimatisch gemäßigten Bedingungen verlaufen die Erkrankungen an den Zwiebeln durch Grauschimmelpilze (*Botrytis allii* Munn; *Botrytis cinerea* Pers.) relativ langsam. Die Infektionen erfolgen bereits ab Beginn der Blüte. Deutlich ansprechbare Symptome sind jedoch erst während der Samenreife vorhanden (RUDOLPH, 1988). Deshalb dürfte es sinnvoll sein, diese Erkrankung als Doldenfäule zu bezeichnen. Der Befallsumfang steigt bis zur Doldenernte allgemein kontinuierlich.

Unter anderen, wärmeren und/oder feuchteren Klimaten kann der Krankheitsverlauf offenbar bedeutend intensiver voranschreiten (ELLERBROCK und LORBEER, 1977; NETZER und DISHON, 1966; RAMSEY und LORBEER, 1986 a und b). Aus diesem Grunde wird dort der Begriff „flower blight“ (Blütenfäule) geprägt.

Durch mehrjährige Untersuchungen sollte der Befallsumfang sowie der Einfluß auf Samenertrag und Saatgutqualität ermittelt werden.

2. Material und Methode

Als Sorten dienten 'Zittauer Gelbe' (1984 bis 1987) und 'Stuttgarter Riesen' (1988). Die Bonituren erfolgten an mindestens 3 Stellen eines Feldes, wobei jeweils 4 Reihen à 10 m zugrunde lagen. Für die Samenuntersuchung wurden 4 × 100 Dolden je Variante gezogen. Die Methodik der Saatgutuntersuchung liegt andererseits vor (o. V., 1981; RUDOLPH, 1984; RUDOLPH und LAMPETER, 1987).

3. Ergebnisse

In Tabelle 1 wird der Schaftbefall durch *B. allii* und der Doldenbefall durch *B. allii* und *B. cinerea* wiedergegeben.¹⁾ Es ist erkennbar, daß im 5jährigen Durchschnitt der Gesamt-*Botrytis*-Befall bei 41,0 % liegt. Vergleichsweise beträgt der sekundäre Schaftbefall bei Falschem Mehltau im selben Zeitraum und auf den selben Feldern durchschnittlich 9,9 % (RUDOLPH, 1990). Der Befallsumfang durch die Doldenfäule (4,2 %) ...

Tabelle 1

Botrytis-Befall an Zwiebeln in Großbeständen, 1984 bis 1988

Jahr	<i>Botrytis</i> -Befall, %						
	Schaftfäule			Doldenfäule			
Streubreite	\bar{x}	Streubreite	\bar{x}	Streubreite	\bar{x}	gesamt	
1984	87,75	...	98,71	92,97	5,82	...	9,20 6,99 99,96
1985	5,56	...	27,42	20,37	0	...	23,91 7,23 27,60
1986	5,29	...	17,37	6,69	1,54	...	5,00 2,97 12,66
1987	47,86	...	57,56	51,59	3,22	...	5,22 4,04 55,63
1988	4,18	...	23,14	9,08	0	...	0,34 0,08 9,16
\bar{x}			36,74				4,26 41,01

ist gegenüber der Schaftfäule (36,7 %) gering. Eine Beziehung zwischen dem Befallsumfang (Tab. 1) und Witterungsdaten (Tab. 2) liegt offenbar nicht in jedem Jahr vor. In Tabelle 3 wird erkennbar, daß Samenertrag und TKM stets deutlich durch die Doldenfäule vermindert werden. Bei den Merkmalen der Samenvitalität liegt in allen Untersuchungsjahren eine Beeinträchtigung vor, die jedoch meistens nicht signifikant ist.

4. Diskussion

Die Doldenfäule der Speisezwiebel konnte in allen Untersuchungsjahren nachgewiesen werden. Dennoch ist mit einem geringen Befallsumfang zu rechnen. Die Samenertragsausfälle betragen gegenüber gesunden Dolden im 5jährigen Mittel 44,2 %. Vergleichsweise wurden in den USA (ELLENBROCK und LORBEER, 1977; RAMSEY und LORBEER, 1986 a und b) sowie in Israel (NETZER und DISHON, 1966) meist ähnliche, seltener höhere Befallswerte und Ertragsverluste ermittelt.

Wegen des geringen Befallsumfanges sollte allgemein die Doldenfäule trotz der erheblichen Ertragsreduzierung

1) Für die Artenidentifizierung danke ich Herrn Dr. S. Bräutigam vielmals.

Tabelle 2

Niederschlag und Temperatur in den Monaten Juli und August der Jahre 1984 bis 1988

Jahr	Niederschlag mm			mittlere Temperatur °C		
	Juli	August	gesamt	Juli	August	\bar{x}
1984	71	44	115	17,4	19,2	18,3
1985	48	47	95	18,9	18,5	18,7
1986	34	70	104	19,9	18,6	19,3
1987	80	34	114	19,2	17,2	18,2
1988	30	19	49	19,6	18,8	19,2

Tabelle 3

Einfluß der Doldenfäule auf Samenertrag (g/Dolde), Tausendkornmasse (TKM, g), Keimchnelligkeit (Ks, %), Keimfähigkeit (Kf, %) und Leitfähigkeit (Lf, $\mu S \cdot cm^{-1}$) und Feldaufgang (Fa, %) ...

Samenmerkmale	Jahr	gesund	Doldenfäule	t-Test*)	Signifikanz
Samenertrag	1984	1,03	0,47	0,17	x
	1986	1,34	0,65	0,37	x
	1987	1,48	0,54	0,34	x
	1988	3,38	2,38	0,41	x
	\bar{x}		1,81	1,01	
TKM	1984	3,36	2,72	0,10	x
	1986	3,44	3,05	0,10	x
	1987	3,48	2,59	0,24	x
	1988	3,75	3,23	0,20	x
	\bar{x}		3,51	2,90	
Ks	1984	78	69	6	x
	1986	85	81	6	n.s.
	1987	76	52	7	x
	1988	95	94	6	n.s.
	\bar{x}		84	74	
Kf	1984	84	79	5	n.s.
	1986	87	84	9	n.s.
	1987	80	54	6	x
	1988	95	94	4	n.s.
	\bar{x}		87	78	
Lf	1984	60	71	12	n.s.
	1986	37	48	4	x
	1987	27	57	3	x
	1988	22	24	3	n.s.
	\bar{x}		37	50	
Fa	1984	55	45	6	x
	1986	65	57	8	n.s.
	1987	40	29	15	n.s.
	1988	81	80	8	n.s.
	\bar{x}		60	53	

*) GD, $\alpha = 5 \%$

chemisch nicht behandelt werden. Dafür sprechen vor allem Fragen der Umweltbelastung und der Umstand, daß Samen von kranken Dolden meist nicht deutlich in ihrer Vitalität geschwächt werden. Als Schwerpunkt der Bekämpfung der Doldenfäule muß der Anbau der Samenträger in offener und sonniger Feldlage gelten. Nur bei extrem regnerischer Witterung während der Blüte ist ein Fungizideinsatz vorzusehen (RUDOLPH, 1988).

5. Zusammenfassung

In einem 5jährigen Durchschnitt tritt die Doldenfäule der Speisezwiebel (*Allium cepa* L.) an 4,3 % der Dolden auf. Die Krankheit, verursacht durch *Botrytis allii* und *Botrytis cinerea*, ver-

mindert im 4jährigen Durchschnitt gegenüber gesunden Dolden den Samenertrag um 44,2 %. Die Tausendkornmasse wird um 17,4 % reduziert. Weitere Kriterien der Saatgutqualität wie Keim-schnelligkeit, Keimfähigkeit, Leitfähigkeit und Feldaufgang werden bei Samen kranker Dolden stets beeinträchtigt. Statistisch gesicherte Unterschiede zu gesunden Samen liegen jedoch allgemein nicht vor.

Резюме

О плесневидной гнили столового лука (*Allium cepa* L.)

В среднем 5 лет плесневидная серая гниль столового лука (*Allium cepa* L.) встречалась на 4,3 % зонтиков. Болезнь, которая вызывается *Botrytis allii* и *Botrytis cinerea*, в среднем 4 лет по сравнению со здоровыми зонтиками приводила к снижению урожая семян на 44,2 %. Масса 1000 зерен уменьшается на 17,4 %. Кроме того, у семян заболевших зонтиков отрицательное влияние оказывается на критерии качества семенного материала как например на энергию прорастания, способность к

прорастанию, проводность и появление всходов. Однако, в общем статистически достоверные разницы по сравнению со здоровыми семенами не имеются.

Summary

Umbel rot of onion (*Allium cepa* L.)

On a five-year average, 4,3 % of all umbels were affected by umbel rot of onion (*Allium cepa* L.). The disease was caused by *Botrytis allii* and *Botrytis cinerea*. Compared with healthy umbels, seed yields of affected plants declined by 44.2 % on a four-year average. Thousand-grain weight declined by 17.4 %. Other seed quality parameters (speed of germination, germinating power, conductivity, field emergence,) were always reduced in affected umbels. In general, however, there were no significant differences between affected seeds and healthy ones.

Literatur

ELLERBROCK, L. A.; LORBEER, J. W.: Etiology and control of onion flower blight. *Phytopathology* 67 (1977), S. 155-159

NETZER, D.; DISHON, L.: Occurrence of *Botrytis allii* in onions for seed production in Israel. *Plant Disease Rep.* 50 (1966), S. 21

RAMSEY, G. R.; LORBEER, J. W.: Flower blight and scape girdling of onion grown for seed production in New York. *Phytopathology* 76 (1986a), S. 599 bis 603

RAMSEY, G. R.; LORBEER, J. W.: The role of temperature and free moisture in onion flower blight. *Phytopathology* 76 (1986 b), S. 612-616

RUDOLPH, M.: Untersuchungen und Erfahrungen zur Saatgutproduktion der Speisewiebel (*Allium cepa* L.), Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1984, 104 S.

RUDOLPH, M.: Verminderung des *Botrytis*-Befalls bei Zwiebelsamenträgern. *Saat- und Pflanzgut* 29 (1988), S. 183

RUDOLPH, M.: Zum Befallsumfang von Krankheiten bei Samen der Speisewiebel (*Allium cepa* L.). *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 44 (1990), S. 180 bis 182

RUDOLPH, M.; LAMPETER, W.: Zum Wert des Leitfähigkeitstests für die Beurteilung der Vitalität bei Samen der Speisewiebel (*Allium cepa* L.). *Arch. Gartenbau* 35 (1987), S. 225-234

o. V.: Fachbereichsstandard, Saatgut, Prüfung von Saatgutrohware und Saatgut, TGL 6779/02, Dez. 1981

Anschrift des Verfassers:

Dr. M. RUDOLPH
VEG Pflanzenproduktion Eisleben
Unterrifsdorfer Str. 57
Lutherstadt Eisleben
DDR - 4250

Biologische Zentralanstalt Berlin

Entwicklung eines Informationsdatenspeichers für den integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau

Eckard MOLL, Waltraud POLICHRONOW und Regine GEWINNUS

1. Zielstellung des Informationsdatenspeichers

Der integrierte Pflanzenschutz im Obst-anbau stellt sich die Aufgabe, die Verfahren des Pflanzenschutzes zu vervollkommen und sie unter besserer Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Wechselwirkungen zu einem Gesamtsystem zu vereinen. Dabei sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Prinziplösungen zu erarbeiten und einzubeziehen, die zur weiteren Reduzierung und höheren Effektivität des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel führen.

Für eine Entscheidung auf dem Gebiet des integrierten Pflanzenschutzes ist zunehmend ein Komplex von Zusammenhängen und Wechselwirkungen zu beachten. Es bedarf also des Hilfsmittels „Rechner“ sowohl für die Information als auch zur optimalen Entscheidungsfindung bei der Abwehr von Schaderre-

gern unter Berücksichtigung der Nutzungsschonung.

Der Informationsdatenspeicher Pflanzenschutz soll dem Nutzer Hinweise und Informationen zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern im Apfelanbau geben.

Seine äußere Gestalt ist durchgängig einheitlich und entspricht modernen Anforderungen. Die Auswahl erfolgt in Fenstern unter Verwendung der Cursor-Tasten. Die Nutzung von Funktionstasten gestattet es, Hilfestellungen zu geben und Erläuterungen zu erhalten. Die notwendigen Informationen und Menüs werden über Dateiarbeit realisiert. Der Informationsdatenspeicher Pflanzenschutz im Apfelanbau ist das Ergebnis einer kollektiven Arbeit. Er hat gegenwärtig in den Versionen 2.4 (Turbo Pascal 3.0) und 3.1 (Turbo Pascal 5.5) folgenden Umfang:

- das Schaderregerspektrum in Abhängigkeit von der Phänologie und der

gewählten Überwachungsmaßnahme,
- Beschreibung der Überwachungsmaßnahmen einschließlich der Liste der mit jeder dieser Maßnahmen zu beobachtenden und zu bewertenden Schaderreger,

- Beschreibung der Schaderreger,
- Charakterisierung eines Pflanzenschutzmittels durch seine Zulassung gegen Schaderreger, selektive Eigenschaften gegen Antagonisten, Wirkungsweise und Wirkeigenschaften,
- Tabelle der Selektivität von Pflanzenschutzmitteln gegenüber Antagonisten,
- Tabelle der zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen Schaderreger bzw. Objekte der staatlichen Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und
- Beschreibung von Antagonisten.

2. Schaderregerspektrum

Aus den Monaten und, wenn erforderlich, aus den phänologischen Hauptpha-

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Überwachungsmaßnahmen

Schaderregerspektrum Überwachungsmaßnahmen Schaderregerbeschreibung PSM-Wirkung Nützlinge Ende INFO-DS PS	Januar Februar März April Mai Juni Juli August September Oktober November Dezember	Fruchtbüschelkontrolle Blattkontrolle (tier. Schäd.) Triebkontrolle Ast- und Stammkontrolle Pheromonfalle Lichtfalle
Frucht- u. Triebentwicklung Fruchtreife		

ESC ↑ ↓ ←

1HILFE 2TASTEN 3 4 5 6 7 8 9 10

Abb. 1: Menüs zur Auswahl des Schaderregerspektrums (Monate, phänologische Hauptphasen, Überwachungsmaßnahmen)

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Phase 4 - August

Nr.	Schaderreger	Auftretende Stadien	Bewertungseinheit	*)
11	Grüne Apfellaus	alle Stadien	Trieb	8
15	Blutlaus	alle Stadien	-	-
72	Apfelblattgallmücke	Imago, Ei, Larve	Trieb	8
18	Apfelschalengewickler	Falter, Ei, Larve	Trieb	8
21	Johannisbeerwickler	Puppe, Falter, Ei, Larve	Trieb	8
22	Rotbr. Schalenwickler	Puppe, Falter, Ei, Larve	Trieb	8
32	Braunbind. Spanner	Larve	-	+
35	Birkenspanner	Larve	Trieb	8
38	Schlehenspinner	Falter, Ei, Larve	Trieb	8
53	Birnenblattmotte	Larve	-	-

*) BRW (befallene Triebe in Prozent)
- BRW nicht vorhanden
+ nicht bekämpfbar

Schaderreger-Nr. oder <

1HILFE 2TASTEN 3 4 5 6 7 8 9 10

Abb. 2: Schaderregerspektrum (August, Frucht- und Triebentwicklung, Triebkontrolle)

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Überwachungsmaßnahmen

Schaderregerspektrum Überwachungsmaßnahmen Schaderregerbeschreibung PSM-Wirkung Nützlinge Ende INFO-DS PS	Fruchtholzuntersuchung Kontrolle an Stamm, Ast, Trieb *Knospenaustriebskontrolle Blattkontrolle (tier. Schäd.) Blattkontrolle (pilz. Schäd.) Kontrolle des Triebbefalls Schlupfkontrolle Ast- und Stammkontrolle Lichtfalle Pheromonfalle Blütenbüschelkontrolle Kontrolle vorjähriger Triebe Kreuzleimfalle Triebkontrolle Fruchtbüschelkontrolle Ernteauswertung
--	---

ESC ↑ ↓ ← End

1HILFE 2TASTEN 3 4 5ALLE 6 7 8KEINE 9 10

Abb. 3: Menüs zur Auswahl der Überwachungsmaßnahmen

sen wird eine Kombination ausgewählt. Dadurch wird der Umfang der Liste der Überwachungsmaßnahmen reduziert.

Abbildung 1 zeigt, daß die Fenstertechnik eine rasche und übersichtliche Auswahl ermöglicht. Als Beispiel wurde gewählt:

- Schaderregerspektrum,
- August,
- Frucht- und Triebentwicklung,
- Triebkontrolle.

Es erscheinen dann auf dem Bildschirm die methodischen Hinweise für die gewählte Überwachungsmaßnahme Triebkontrolle und danach das in Abbildung 2 dargestellte Schaderregerspektrum für das Beispiel. Nach Betätigen der CR-Taste wird das Schaderregerspektrum fortgesetzt.

Im Schaderregerspektrum werden die auftretenden Stadien der Schaderreger, die Bewertungseinheit und der Bekämpfungsrichtwert bzw. die Warnschwelle tabellarisch zusammengefaßt.

Es ist durch zusätzliche und wiederholbare Eingabe einer der in der ersten Spalte des Schaderregerspektrums aufgeführten Schaderregernummern (Abb. 2) möglich, sich eine Beschreibung des dazugehörigen Schaderregers anzeigen zu lassen. Diese Beschreibung erfolgt in Abhängigkeit vom ausgewählten Monat und der phänologischen Hauptphase.

3. Die Überwachungsmaßnahmen

In Abbildung 3 sind von den 20 Überwachungsmaßnahmen

- Fruchtholzuntersuchung,
- Kontrolle am Stamm, an stärkeren Ästen und Trieben,
- Knospenaustriebskontrolle,
- Blattkontrolle (tierische Schaderreger),
- Blattkontrolle (pilzliche Schaderreger),
- Kontrolle des Triebbefalls,
- Schlupfkontrolle,
- Ast- und Stammkontrolle,
- Lichtfalle,
- Pheromonfalle,
- Blütenbüschelkontrolle,
- Kontrolle vorjähriger Triebe,
- Kreuzleimfalle,
- Triebkontrolle,
- Fruchtbüschelkontrolle,
- Ernteauswertung,
- Leimringmethode,
- Verwühlprobe,
- Lochtretmethode,
- Wildbestandskontrolle

16 aufgeführt. Die anderen erscheinen mit Betätigen der Cursor-Tasten durch Rollen innerhalb dieses Fensters.

Zu jeder dieser Maßnahmen werden zunächst die Schaderreger aufgeführt, die mit dieser Maßnahme beobachtet

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Methodische Hinweise

Mit **** Knospenaustriebskontrolle ****
können folgende Schaderreger beurteilt werden:

Apfelblattsauger
Apfelgraslaus
Apfelschalenwickler
Schalenwickler
Roter Knospenwickler
Grüner Knospenwickler
Apfelblütenstecher

<J

1HILFE	ZTASTEN	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---------	---	---	---	---	---	---	---	----

Abb. 4: Überwachungsmaßnahme (Knospenaustriebskontrolle), Liste der Schaderreger

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Methodische Hinweise

Knospenaustriebskontrolle

Nach Vegetationsbeginn (Mausohrstadium) Kontrolle von je 10 Knospenaustrieben zufällig verteilt über die Baumkronen an 10 Probestellen.

Die Befallsdichte einzelner Schadinsekten wie Wicklerlarven, Apfelblattsauger und Apfelblütenstecher ist festzuhalten.

Stichprobe ist ausreichend für etwa 10 ha bei Beachtung der bevorzugt befallenen Sorten.

<J

1HILFE	ZTASTEN	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---------	---	---	---	---	---	---	---	----

Abb. 5: Überwachungsmaßnahme (Knospenaustriebskontrolle), methodische Hinweise

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Schaderregerbeschreibung

Austrieb	April	Mai
Blüte	Mai	
Frucht- u. Triebentwicklung	Mai	

Apfelgraslaus
(*Rhopalosiphum insertum* (Walker))
Ungeflügelte haben hellbraune Siphonen, meist mit dunkler Spitze. Die Siphonen der Fundatrizen sind dagegen hell durchscheinend und nur an der Spitze dunkel. Infolge der distalen Einschnürung tritt bei dieser Art die Flansche stärker hervor. Die Cauda ist graugrün und zungenförmig und hat höchstens 10 Haare (wichtig zur Unterscheidung von der Grünen Apfellaus).

<J

1HILFE	ZTASTEN	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---------	---	---	---	---	---	---	---	----

Abb. 6: Beschreibung der Schaderreger (Apfelgraslaus)

und bewertet werden können. Das wird in Abbildung 4 für die Knospenaustriebskontrolle demonstriert. Anschließend erhält der Nutzer methodische Hinweise für die Überwachungsmaßnahme (Abb. 5).

Die Auswahl und Kennzeichnung einer oder mehrerer Überwachungsmaßnahmen erfolgt mit der CR-Taste (* vor der Überwachungsmaßnahme, Abb. 3). Die Markierung der gewählten Überwachungsmaßnahme kann durch Betätigen der CR-Taste widerrufen werden; * verschwindet in der Anzeige. Die Abarbeitung wird dann nach Betätigen der End-Taste vorgenommen.

An dieser Stelle soll auf die mögliche Nutzung der Funktionstasten hingewiesen werden. Die F1-Taste liefert Informationen zum Leistungsumfang für den entsprechenden Abschnitt des Programms und die F2-Taste zu den jeweils zugelassenen Tasten. Gegebenenfalls werden weitere Funktionstasten genutzt. So wird es beispielsweise bei der Mehrfachauswahl möglich, mit der F5-Taste (Abb. 3) alle Angebote des Menüs auszuwählen und mit der F8-Taste alle gewählten zu negieren.

4. Beschreibung der Schaderreger

In die Schaderregerspektren wurden gegenwärtig 82 Schaderreger aufgenommen. Unabhängig vom Schaderregerspektrum kann sich der Nutzer die Beschreibung der Schaderreger ansehen. Allerdings wählt er den Schaderreger nicht unter den 82, sondern über ein Zwischenmenü aus, so daß die Übersichtlichkeit erhalten bleibt. Die Beschreibung erhält er mit einer Aufführung der zutreffenden phänologischen Hauptphasen und Monate (Abb. 6).

5. Wirkung der Pflanzenschutzmittel (PSM)

Wird im Grundmenü (linkes oberes Fenster der Abb. 1) „PSM-Wirkung“ gewählt, so erscheinen in einem weiteren Fenster Wahlmöglichkeiten

- Akarizide,
- Fungizide,
- Insektizide,
- PSM gegen Schaderreger.

Bei Wahl von Akarizide, Fungizide oder Insektizide werden die entsprechenden im Apfelanbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel in einem Fenster aufgelistet. Es können ein oder mehrere Pflanzenschutzmittel ausgewählt (Kennzeichnung mit *) werden.

Wird nur ein Pflanzenschutzmittel ausgewählt, erfolgt eine detaillierte Vor-

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 Akarizide

Fekama-Dichlorvos 50
bienengefährlich. stark fischgiftig Dichlorvos
TWZ II Karenzzeit (d): 03

Spinnmilben 0.1...0.2 % (1.5...3.0 l/ha)

Phyt.	Syrph.	Hym.	Het.	Chrys.	Cocc.
				La.	Ad.
4	4	4	3	4	4
				La.	Ad.
				4	3..4

PSM wirkt auch als Insektizid.

Atem-, Fraß- und Kontaktgift, sehr gute Wirkung gegen Adulte, mittlere Wirkung gegen Larven, kaum wirksam gegen Eier, sehr gute Initialwirkung, Temperaturoptimum um 20 °C, keine Dauerwirkung

←

1HILFE 2TASTEN 3ZEICH 4LEGEND 5PHYT 6SYRPH 7HYM 8HET 9CHRY 10COCC

Abb. 7: Informationen zu einem Pflanzenschutzmittel (Fekama-Dichlorvos 50)

IPF-soft INFO-DS Pflanzenschutz 3.1 PSM gegen Schaderreger

gegen Spinnmilben können eingesetzt werden:

Fentoxan	0.2	%	(3	l/ha)
Milbol EC	0.2	%	(3	l/ha)
Mitac 20	0.2	%	(3	l/ha)
Morestan-Spritzpulver	0.05	%	(0.75	kg/ha)
Neoron 500 EC	0.1	%	(1.5	l/ha)
Nissorun 10 WP	0.03	%	(0.45	kg/ha)
Omite 30 W	0.15	%	(2.25	kg/ha)
Peropal	0.1	%	(1.5	kg/ha)
	1.5kg/ha,	Q=100i/ü	(Hubschr)	
Tenysan-Spritzpulver	0.2	%	(3	kg/ha)
Torque	0.06	%	(0.9	kg/ha)
Falifendon	0.2	%	(3.0	l/ha)
Filitox	0.1	%	(1.5	l/ha)
Fekama-Dichlorvos 50	0.1...0.2	%	(1.5...3.0	l/ha)
Fekama-Naled EC	0.15	%	(2.25	l/ha)

←

1HILFE 2TASTEN 3ZEICH 4 5 6 7 8 9 10

Abb. 8: Liste der gegen einen Schaderreger zugelassenen Pflanzenschutzmittel

stellung. Aufgelistet werden, wie in Abbildung 7 erkennbar, neben Namen, Wirkstoff und Einsatz in Trinkwasserschutzzone auch die Zulassung gegen Schaderreger sowie die Aufwandmenge, die selektiven Eigenschaften gegenüber Antagonisten (aufbauend auf KARG, u. a., 1987), Wirkungsweise und Wirkeigenschaften des Pflanzenschutzmittels. Wenn mehrere Pflanzenschutzmittel ausgewählt werden, so wird in Fortsetzung eine Tabelle der selektiven Eigenschaften dieser Pflanzenschutzmittel gegenüber Antagonisten angeboten.

Entscheidet man sich für „PSM gegen Schaderreger“, so wird in einem weiteren Fenster die folgende Liste der Objekte für die staatliche Zulassung von Pflanzenschutzmitteln aufgeblendet:

- Apfelschorf,
- Echter Mehltau,

- Lagerfäulen,
- Spinnmilben,
- überwinternde Stadien von Spinnmilben,
- beißende Insekten,
- saugende Insekten,
- überwinternde Stadien schädlicher Insekten,
- freifressende Schmetterlingsraupen,
- Apfelblattgallmücke,
- Apfelsägewespe,
- Apfelwickler,
- Blattläuse,
- Blutlaus,
- Fruchtschalenwickler,
- Miniermotten,
- Sägewespen.

In Abbildung 8 werden die gegen Spinnmilben zugelassenen Pflanzenschutzmittel vorgestellt. Diese Liste wird gegebenenfalls in Fortsetzungen angeboten.

Danach erfolgt in Fortsetzung eine weitere Tabelle zu den selektiven Eigenschaften dieser Pflanzenschutzmittel gegen Antagonisten.

Die Beschreibung der Antagonisten wird bei Wahl „Nützlinge“ im Grundmenü (vgl. Abb. 1) für Raubmilben, Schwebfliegen, Parasitoide, Raubwanzen, Florfliegen und Marienkäfer angeboten.

6. Zusammenfassung

Mit dem Informationsdatenspeicher Pflanzenschutz im Apfelanbau besteht die Möglichkeit, sich schnell und umfangreich zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern im Apfelanbau zu informieren und Hinweise zu Verfahren und Methoden und zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu erhalten. Er bietet auf betrieblicher Rechen-technik in Abhängigkeit vom Monat, der phänologischen Hauptphase und der Überwachungsmaßnahme das dazugehörige Schaderregerspektrum, die Beschreibung jeder der derzeit 20 Überwachungsmaßnahmen, der 82 Schaderreger und Charakteristika der im Apfelanbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel einschließlich ihrer selektiven Eigenschaften gegenüber Antagonisten, Wirkungsweise und Wirkeigenschaften.

Резюме

Разработка файла данных для интегрированной защиты растений в яблоневых садах

С помощью файла по защите растений можно быстро получить информацию о надзоре над и борьбе с вредными организмами яблоневых садов и о технологии и методах применения средств защиты растений. Есть возможность вычислительной техникой предприятия в зависимости от месяца, фенологической главной фазы и мероприятия надзора получить информацию о спектре вредных организмов, о существующих 20 мероприятиях надзора, о 82 вредных организмах и о характеристике в производстве яблок допущённых средств защиты растений. Включены и действие этих средств на антагонистов, их механизмы и условия действия.

Summary

Development of a data file for integrated pest management in apple growing. The data file „Pest Management“ for apple growing quickly provides comprehensive information on monitoring

and control of pests and diseases and recommendations on methods and use of pesticides. It can be run on micro-computers. In dependence on phenology, the respective month and monitoring measure it offers information on the range of pests, the description of the 20 monitoring measures and 82 pests and diseases included so far, and characteristics of the pesticides registe-

red for apple growing, including their selective properties regarding antagonists, mode of action, and properties of action.

Literatur

KARG, W.; GOTTWALD, R.; FREIER, B.: Die Selektivität von Pflanzenschutzmitteln und ihre Bedeutung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 218-223

Anschrift der Verfasser:

Dr. E. MOLL
W. POLICHRONOW
R. GEWINNUS

Biologische Zentralanstalt Berlin
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532



Ergebnisse der Forschung

Wirkung verschiedener Beizmittel bei Frühjahrsbeizung gegen *Rhizoctonia solani* Kühn an Kartoffeln

Die Beizung von Pflanzkartoffeln zur Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* ist im nationalen und internationalen Maßstab eine wichtige Maßnahme zur Steigerung der Erträge und zur Verbesserung der Qualität des Erntegutes. Während in der DDR ausschließlich Beizmittel auf Carbendazimbasis (z. B. bercema-Olamin) eingesetzt werden, sind in anderen Ländern Beizmittel sowohl auf Benzimidazolbasis (Tecto fl) als auch auf Basis von Pencycuron (Monceren 250 FS) und Tolclofosmethyl (Risolex) in Anwendung. Monceren 250 FS und Risolex werden in der Literatur als besonders wirksam gegen *Rhizoctonia*-Befall am Erntegut hervorgehoben.

Im Rahmen einer vergleichenden Prüfung ist 1989 in Feldversuchen die Wirkung der Frühjahrsbeizung mit bercema-Olamin, Monceren 250 FS und Risolex gegen *Rhizoctonia*-Befall an der Pflanze und am Erntegut untersucht worden. Kriterien für die Beurteilung der Beizwirkung waren der Pflanzenauf-
lauf, der *Rhizoctonia*-Befall (Nekrosen)

Tabelle 2

Wirkung der Frühjahrsbeizung gegen Befall durch *Rhizoctonia solani* an Stolonen und Trieben (Parzellenversuch 1989, Güterfelde, Sorte 'Adretta')

Varianten	Aufwand- menge je t	<i>Rhizoctonia</i> - Befall in %		Triebe und Stolonen (x)	
		Triebe	Stolonen	Befalls- grad %	Wirkungs- grad %
Ungebeizte Kontrolle	—	27,4	34,3	62,5	—
bercema- Olamin	140 ml	6,6	9,1	30,0	52
Monceren 250 FS	600 ml	4,1	4,3	22,5	64
Risolex	2 000 g	4,4	3,9	21,9	65
Beiztermin: 5. 4. 1989					
Pflanztermin: 13. 4. 1989					
Boniturtermin: 14. 6. 1989					

an Stolonen und Trieben, die Knollen-
deformationen und der Sklerotienbesatz
des Erntegutes sowie der Ertrag. Die
Pflanzengutbeizung (große Fraktion,
Sorte 'Adretta') erfolgte 8 Tage vor der
Auspflanzung mit einer Feinsprüh-
richtung. Die Feldversuchsanlage wurde
als doppelte Blockanlage für die ge-
trennte Ermittlung des *Rhizoctonia*-
Befalls an unterirdischen Pflanzenorganen
und des Knollenertrages mit jeweils
4 x 40 Pflanzenstellen/Variante gestal-
tet. Für die Beurteilung des unterirdi-
schen *Rhizoctonia*-Befalls an Stolonen
und Trieben sind je Variante im Juni
4 x 40 Pflanzen freigelegt worden. Der
Anteil deformierter Knollen und der An-
teil Knollen mit Sklerotienbefall ist an
der Rohware des gesamten Erntegutes
ermittelt worden.

Tabelle 3

Einfluß der Frühjahrsbeizung gegen *Rhizoctonia so-
lani* auf den Knollenertrag (Parzellenversuch 1989,
Güterfelde, Sorte 'Adretta')

Varianten	Aufwand- menge je t	Ertrag relativ (UK = 100) Pflanzgut (30 . . . 55 mm)	Gesamtertrag (Rohware)
bercema- Olamin	140 ml	103	106
Monceren 250 FS	600 ml	115	108
Risolex	2 000 g	96	105
Ertrag dt/ha ungebeizte Kontrolle			
		223,3	287,3
Beiztermin: 5. 4. 1989			
Pflanztermin: 13. 4. 1989			
Erntetermin: 23. 4. 1989			

Die Ergebnisse werden in den Tabellen
1 bis 4 dargestellt. Der Pflanzenauf-
lauf wurde durch alle 3 Beizmittel gegen-
über der ungebeizten Kontrolle verbes-
sert (Tab. 1). Die Bonitur der Stengel-
anzahl je Pflanze Mitte Juli ergab zwi-
schen den Beizvarianten Monceren 250
FS und Risolex eine statistisch gesicherte
Differenz. Der *Rhizoctonia*-Befall an
Stolonen und Trieben (unterirdischer
Bereich) war nach Pflanzgutbeizung mit
Monceren 250 FS und Risolex signifikant
geringer als mit bercema-Olamin (Tab.
2). Beide Präparate erreichten einen

Tabelle 4

Wirkung der Frühjahrsbeizung auf den Befall des
Erntegutes durch *Rhizoctonia solani* (Parzellenver-
such 1989, Güterfelde, Sorte 'Adretta')

Varianten	Aufwand- menge je t	Knollen mit Deformationen und Sklerotienbefall	
		Masse %	relativ
Ungebeizte Kontrolle	—	45,6	100
bercema- Olamin	140 ml	35,2	77
Monceren 250 FS	600 ml	0,9	2
Risolex	2 000 g	0,8	2
Beiztermin: 5. 4. 1989			
Pflanztermin: 13. 4. 1989			
Erntetermin: 23. 8. 1989			
Boniturtermin: 30. 8. 1989			

Tabelle 1

Einfluß der Frühjahrsbeizung gegen *Rhizoctonia solani* auf Pflanzenauf-
lauf und Stengelan-
zahl (Parzellenversuch
1989, Güterfelde, Sorte 'Adretta')

Varianten	Aufwand- menge je t	Pflanzenanzahl (x von 4 x 40 Pflanzenstellen)					Anzahl Stengel je Pflanze am
		10. 5.	12. 5.	16. 5.	19. 5.	5. 6.	
Ungebeizte Kontrolle	—	1	5	26	38,25	40	8,0
bercema-Olamin	140 ml	3	11	36	38,75	39,75	7,5
Monceren 250 FS	600 ml	3	9	32	39,50	39,75	8,5
Risolex	2 000 g	3	7	32	37,50	39,25	7,0
Beiztermin: 5. 4. 1989							
Pflanztermin: 13. 4. 1989							

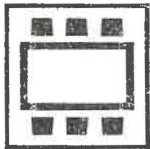
Wirkungsgrad von über 60 % berceama-Olamin senkte den *Rhizoctonia*-Befall erwartungsgemäß um ca. 50 %. Der Rohwareertrag wurde unter den trockenen Witterungsbedingungen auf sandigem Boden durch die Beizung um 5 bis 8 % gegenüber der Kontrollvariante erhöht (Tab. 3). Unterschiede zwischen den Beizvarianten sind nicht nachgewiesen worden. Auffallend ist die Erhöhung des Pflanzkartoffelertrages nach Beizung

mit Monceren 250 FS, die allerdings nicht zu sichern ist. Die in der Literatur für Monceren 250 FS und Risolex beschriebene sehr gute Wirkung gegen Knollendeformationen und Sklerotienbefall konnte bestätigt werden, während berceama-Olamin die Erntegutqualität nur ungenügend verbesserte (Tab. 4).

Nach Beizung mit Monceren 250 FS und Risolex wurden in der Rohware des Ern-

tegutes nur vereinzelt deformierte und sklerotienbefallene Knollen gefunden.

Dr. Hans STACHEWICZ
Prof. Dr. sc. Ulrich BURTH
Biologische Zentralanstalt Berlin
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532



Veranstaltungen und Tagungen

Umweltverträglicher Landbau in Ost und West – FIP ludt ein zur Vortrags- veranstaltung in der DDR

Die Veränderungen in der DDR machen eine Neuorientierung auch in der Landwirtschaft notwendig. Ein wirtschaftlicher und gleichzeitig umweltverträglicher Landbau in beiden Teilen Deutschlands wird dringender denn je. Dem gegenseitigen grundlegenden Informationsaustausch mit dem Ziel, den Integrierten Pflanzenbau als zukunftsweisendes ökologisches und ökonomisches Grundkonzept zu diskutieren, diente eine Vortragsveranstaltung der

Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau e. V. (FIP) in der DDR am 1. Juni 1990 in Markleeberg bei Leipzig. In Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsausstellung der DDR – agra, wandte sich diese Veranstaltung an Landwirtschaft und Umweltschutz gleichermaßen. Praxis, Beratung, Wissenschaft und Politik waren gefragt.

In fünf Beiträgen setzten sich Experten mit den ökonomischen Zielen und Möglichkeiten und den ökologischen Erfordernissen auseinander. Reiner LATTEN, Vorsitzender der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau und Umweltbeauftragter des Deutschen Bauernverbandes, beschrieb in seinem Referat grundsätzliche Standpunkte landwirtschaftlicher Tätigkeit im Spannungsfeld zwischen Öffentlichkeit, Politik und Umwelt. Dr. Kurt EISENKRÄMER, Staatssekretär im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten,

ging auf die Grundsätze guter fachlicher Praxis und ordnungsgemäßer Landwirtschaft ein und legte die Anforderungen an die Landwirtschaft, die sich aus der Sicht der Politik ergeben, dar. Dr. Günther AVENRIEP, Wirtschaftsberater der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, berichtete aus seiner bisherigen Beratertätigkeit in der DDR und legte ökonomische Fragen der landwirtschaftlichen Betriebsführung an Hand vergleichender Betriebsanalysen dar. Zur Umsetzung ökologischer Ansprüche in landwirtschaftlichen Unternehmen äußerte sich Hans Heinrich IMHOLZE, Landwirt in Westfalen. In einem abschließenden Beitrag erläuterte Dr. Helmut NIEDER, Geschäftsführer der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau e. V., die Institution und Arbeit der FIP als „Runder Tisch der Landwirtschaft“ für eine ökonomische und ökologische Zukunft.



Buch besprechungen

DIERKS, R.; HEITFUSS, R. (Hrsg.):
Integrierter Landbau. München, BLV
Verlagsgesellschaft mbH, 1990, 420 S.,
132 Tab., 30 s/w-Fotos, 108 Graf., fest
gebunden, 76,- DM

Mit dem vorliegenden Titel, der Grundlagen, Praxiserfahrungen und Entwicklungen zur umweltbewußten Pflanzenproduktion behandelt, wird einem dringenden Bedarf der Landwirtschaft Rechnung getragen. Wie die Herausgeber betonen, ist der Landwirt heute mehr

denn je gefordert, die Risiken moderner Produktionstechnik durch ökologisch und ökonomisch sinnvolle Beschränkungen auf ein umweltverträgliches Maß zu reduzieren, ohne in Fortschrittsverweigerung zu verfallen. Das Konzept des Integrierten Landbaus bietet eine generell gültige Alternative sowohl zur konventionellen Landwirtschaft als auch zum „Biologischen Landbau“, der bei Verzicht u. a. auf chemisch-synthetische Hilfsmittel deutliche Abstriche bei der Produktivität in Kauf nimmt. Die vorliegende geschlossene Darstellung der zahlreichen Möglichkeiten und bereits praktikablen Teilsysteme des Integrierten Landbaus ist eine Gemeinschaftsarbeit vieler namhafter Experten. Aufbauend auf den besten Traditionen des Acker- und Pflanzenbaus wird dem Le-

ser vor Augen geführt, „wie das Mosaik moderner Produktionstechnik nach Grundsätzen des Integrierten Landbaus zusammengefügt werden kann“. Die Herausgeber wollen keine Rezepte, sondern vorrangig Kenntnisse und Anregungen vermitteln. Dementsprechend ist das Buch aufgebaut. Nach einer knappen Darstellung der Begriffsbestimmungen zum Integrierten Landbau (HEITFUSS, Göttingen), der Agrarökosysteme im konventionellen und integrierten Landbau (KNAUER, Kiel) sowie der jeweiligen ökonomischen Ziele und Grenzen (KUHLMANN, Gießen) werden ausführlich die Grundlagen der Integration einschließlich Planungs- und Entscheidungskriterien für den Praktiker behandelt. Breiten Raum nehmen die acker- und pflanzenbaulichen

Aspekte - Gestaltung der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion, Bodennutzungssysteme und Bodenbearbeitung, Düngung, Fruchtfolge und Sortenwahl - ein (BAEUMER, Göttingen und KEYDEL, Freising).

Das Konzept des Integrierten Pflanzenschutzes als einem Kernstück des Integrierten Landbaus wird an Hand des gezielten chemischen Pflanzenschutzes. (DIERCKS, München und HEITFUSS, Göttingen), der mechanischen und thermischen Unkrautbekämpfung (HOFFMANN, Triesdorf) sowie des biologischen Pflanzenschutzes (KLINGAUF, Braunschweig und SCHÖNBECK, Hannover) behandelt. Die Möglichkeiten bei der Verwendung von Schlagkarteien (RUPPERT und FISCHER, München) sowie Beispiele für computergestützte Entscheidungshilfen, u. a. bei der Sortenwahl (GENIS), der Bestandesführung, der Halmbruch- und der Unkrautbekämpfung (HERBY) in Winterweizen (ADNER, Berlin und GEROWITT, Göt-

tingen), beschließen diesen Abschnitt. Nach einer kurzen Darstellung der Aufgaben der Beratung im Integrierten Landbau (DIERCKS und KLEIN, München) folgen Beispiele für praxisreife Teilsysteme, die eine Fülle von Faktoren und Anregungen über die gesamte Breite des Ackerbaus vermitteln und dem im Zuge der Umstrukturierung der DDR-Landwirtschaft auf diesem Gebiet vorhandenen Informationsbedarf sehr entgegenkommen. Für den Pflanzenschutzfachmann von besonderem Interesse sind die Beispiele für den Integrierten Pflanzenschutz im Gemüsebau, dargestellt für den Kohl- und Möhrenanbau sowie für Gurken und Tomaten unter Glas (CRÜGER, Braunschweig) sowie für den Integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau (GALLI, Stuttgart) und im Hopfenanbau (KREMHELLER, Freising-München).

Mit dem Problemkreis Dauergrünland und Viehhaltung als integriertes Pro-

duktionssystem und einem Ausblick auf die vor Praxis und Forschung stehenden aktuellen Aufgaben und zukünftigen Anforderungen schließt das Buch, das sich gleichermaßen an interessierte Landwirte und Gärtner wie an Mitarbeiter des Pflanzenschutzes und Studenten richtet und bei der Komplexität der Materie auch für erfahrene Fachleute eine willkommene Hilfe sein wird.

Das Buch ist für den Nutzer leicht zugänglich und gut handhabbar. Die zu jedem Kapitel angeführte Spezialliteratur erlaubt im Bedarfsfall ein weiterführendes Studium. Ein detailliertes Register ermöglicht eine rasche Orientierung. Insgesamt ist der vorliegende Titel eine Fundgrube für alle, die sich mit Problemen des praktischen Pflanzenschutzes im Zuge der Neuorientierung unserer Landwirtschaft zu befassen haben.

Ulrich BURTH, Kleinmachnow



Presseinformationen

50 Jahre Institut für Pflanzenschutz/Phytomedizin der Universität Hohenheim

(DPG) Vor 50 Jahren wurde an der damaligen Landwirtschaftlichen Hoch-

schule Hohenheim das „Institut für Pflanzenschutz“ eingerichtet. Es war das zweite seiner Art in Deutschland, nachdem schon 1921 ein entsprechendes Institut in Bonn gegründet worden war.

Durch den Ausbruch des 2. Weltkrieges kamen die Arbeiten des neugegründeten Instituts wieder zum Erliegen. Nachdem in den Nachkriegswirren fast die gesamte Ausrüstung verlorenging, konnte sich das Institut durch intensive Arbeit bald wieder zu einer der angesehensten

Forschungsstätten auf dem Gebiet der Phytomedizin in der Bundesrepublik entwickeln. Im Zuge einer Neugliederung der Universität Hohenheim wurde es 1975 in „Institut für Phytomedizin“ umbenannt. Die enorme Entwicklung des relativ jungen Wissenschaftszweiges Phytomedizin erforderte eine Gliederung des Instituts, das heute aus den Fachgebieten Phytopathologie, Virologie und Bakteriologie, Angewandte Entomologie, Herbolgie sowie Phytopharmakologie besteht.

Pflanzenschutzmittelverbrauch im Ackerbau und auf Grünland

(DPG) Die Landwirtschaftskammer Hannover führte 1987 eine regionale Erhebung zum Pflanzenschutzmittelverbrauch im Ackerbau und auf Grünland durch, deren Ergebnisse jetzt im Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) veröffentlicht

wurde. In die Untersuchung einbezogen waren 253 landwirtschaftliche Betriebe mit einer Mindestanbaufläche von jeweils 30 ha. Es stellte sich heraus, daß nahezu alle Ackerbauflächen mindestens einmal mit einem Pflanzenschutzmittel behandelt wurden. Von den Grünlandflächen waren es hingegen nur 6,4 %. Der Aufwand an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen betrug durchschnittlich

4,23 kg/ha, war jedoch in den einzelnen Ackerbaukulturen sehr unterschiedlich.

Den höchsten Durchschnittswert fand man bei Kartoffeln mit 8,89 kg/ha. Es folgten Winterweizen mit 6,12 kg/ha, Sommerweizen mit 4,77 kg/ha und Zuckerrüben mit 3,82 kg/ha. Die geringste Wirkstoffmenge wurde im Mais mit 1,45 kg/ha ausgebracht.

Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“ erfolgreich

(DPG) 1974 wurde innerhalb der Internationalen Organisation für Biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC) die Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“ gegründet. Diese Ar-

beitsgruppe koordiniert derzeit die Aktivitäten von 13 Ländern bei der Entwicklung von Verfahren zur Erfassung von Nebenwirkungen der Pflanzenschutzmittel auf Nutzorganismen. Im Rahmen gemeinsamer Prüfkationen wurden bisher 84 Präparate an bis zu 19 Nützlingsarten getestet. Dabei konnten 26 in der Bundesrepublik Deutschland

zugelassene Pflanzenschutzmittel als „nützlingsschonend“ eingestuft werden. Diese Mittel empfiehlt die Arbeitsgruppe deshalb zum Einsatz im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes, einem Verfahren, bei dem Pflanzenschutzmaßnahmen die natürlichen Gegenspieler der Schädlinge weitgehend schonen oder sogar fördern sollen.

Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: „KERTITOX K 20/18 F“



Qualitätsparameter, die zu überwachen oder einzuhalten sind:

- Abweichen des Arbeitsdruckes während der Behandlung max. $\pm 10\%$ vom Sollwert
- Abweichen des Volumendurchsatzes bei Einzeldüsen max. $\pm 7,5\%$ vom Mittelwert
- Abweichen der Brüheaufwandmenge (l/ha) max. $\pm 15\%$ vom Sollwert
- Abweichen der Querverteilung über die Arbeitsbreite max. $\pm 15\%$ vom Mittelwert
- Einhalten der Arbeitsbreite mit $\pm 0,5$ m Abweichung
- Einhalten der Arbeitsgeschwindigkeit mit max. $\pm 10\%$ Abweichung vom Sollwert
- Überprüfen der Rührwerkfunktion (kein Sediment am Behälterboden)

Q-Tabelle: Brüheaufwandmengen beim Spritzen

Düsen- größe (mm)	Betriebs- druck (MPa)	Volumendurchsatz für 16 Düsen (l/min)	Brüheaufwandmengen bei		
			6 km/h (l/ha)	10 km/h (l/ha)	12 km/h (l/ha)
1,2	0,4	21,9	120	75	60
1,6	0,4	33,4	185	110	95
2,0	0,4	51,7	285	170	145
2,5	0,4	81,1	450	270	225
3,0	0,4	113,4	630	380	315
3,5	0,4	145,6	810	480	400

Technischer Steckbrief

Behälter:	2 000 l
Hydraulisches Rührwerk:	Rührrohr aus Hartplast
Füllstandsanzeige:	Markierter Stab mit Schwimmer
Pumpe:	Kreiselpumpe, auf Zapfwellenstumpf aufgesteckt
Volumendurchsatz bei 0,3 MPa:	270 l/min
Betriebsdruck:	... 0,47 MPa
Antriebsleistungsbedarf:	2 ... 4 kW
Auslegeraufhängung:	starr
Düsen:	Pralldüsen mit Membran-NTS
Düsengröße:	1,2 ... 3,5 mm Bohrung
Düsenanzahl und -abstand:	16 Stück; 1 125 mm Abstand
Bereifung:	12.5-20
Spurweite:	1 500 mm (nicht verstellbar)
Bodenfreiheit:	350 mm
Anhängung:	Hitchhaken
Leermasse:	1 030,- kg
Weitere Änderungen zur „K 20/18“:	Arbeitsbühne; Handwaschwasserbehälter 5 l; Siebkorb; veränderte Brüheflußsteuer- und Druckregleinrichtung

Einsatz-Kennwerte

Einsatzgebiet:	Feldkulturen
Applikationsverfahren:	Spritzen
Betriebsdruck:	0,2 ... 0,4 MPa
Volumendurchsatz für 16 Düsen:	15 ... 145 l/min je Düsengröße
Arbeitsbreite:	18 m
Brüheaufwandmengen bei 10 km/h:	75 ... 500 l/ha
Flächenleistung:	4,6 ha/h _{TO4}
Anzahl Bedienpersonen:	1 AK
Spezielle Hinweise:	Rührstrom ist abhängig vom Volumendurchsatz der Düsen; Brühesystem ist nicht flüssigdüngerfest; weiter entwickelt zur „K 20/18 FMP“ mit Pendelaufhängung und flüssigdüngerfest

Dr. A. JESKE

Biologische Zentralanstalt Berlin

Dipl.-Ing. A. RUMP

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Empfehlung!

Neues aus der
Diagnose-Reihe

Diagnose von Krankheiten
und Beschädigungen
an Kulturpflanzen
Öl- und Faserpflanzen

Prof. Dr. Dr. h. c. Spaar

1. Auflage

16,5 × 23,0 cm. 248 Seiten

93 Abbildungen,

davon 71 Farbtafeln

Leinen mit Schutzumschlag

Bestellangaben: 559 643 4;

Spaar Diagnose Ölpflanzen

114,- ; ISBN 3-331-00421-9

Dieser Band ist eine weitere
Fortsetzung der Reihe „Diagnose
von Krankheiten und
Beschädigungen an Kulturpflanzen“.

Die folgenden Pflanzenarten
werden behandelt:

Raps, Rüben, Senf, Ölrettich,
Krambe, Leindotter, Sonnenblumen,
Saflor, Mohn, Lein und Hanf.

Auch dieser Titel ist in die zwei
Hauptabschnitte Bestimmung-
stabelle und Beschreibung der
Schadbilder gegliedert.

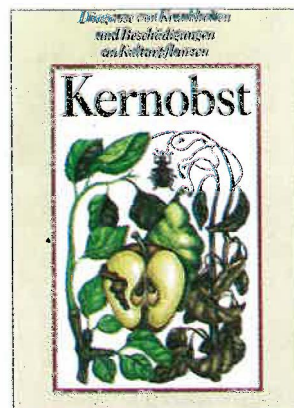
Das Buch enthält 71 Farbtafeln.

Haben Sie Interesse für einen Titel,
dann wenden Sie sich bitte an
den Buchhandel
oder direkt an den Buchvertrieb
des Verlages, Telefon 2 89 36 31

D

an Kulturpflanzen

Öl- und Faserpflanzen



Auch im Angebot

Diagnose von Krankheiten
und Beschädigungen
an Kulturpflanzen
Kernobst

Prof. Dr. Dr. h. c. Spaar

Prof. Dr. sc. Kleinhempel

Prof. Dr. sc. Fritzsche

1. Auflage; 16,5 × 23,0 cm. 296 Seiten; 76 farbige Tafeln
Leinen mit Schutzumschlag; Bestellangaben: 559 465 8;
Spaar Diagnose Kernobst, 134,-, ISBN 3-331-00188-0

Deutscher **L**andwirtschafts **V**erlag

B **E** **R** **L** **I** **N**