

Nachrichtenblatt  
für den  
**Pflanzenschutz**  
in der DDR

ISSN 0323-5912

**6**  
**1984**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



# INHALT

## Maßnahmen im Rapsbau

Aufsätze	Seite
SCHULZ, R.-R.; DAEBELER, F.: Zum Schaden durch den Rapsersdfloh ( <i>Psylliodes chrysocephala</i> L.), insbesondere seiner Imagines . . . . .	113
EDNER, B.; DAEBELER, F.: Zum Schädgeschehen durch den Kohlschotenrüsfler ( <i>Ceutorhynchus assimilis</i> Payk.)	115
PALLUTT, W.; LÜCKE, W.; LEGDE, G.: Effektive Bekämpfung tierischer Schaderreger im Winterraps . . .	117
SEIDEL, D.; DAEBELER, F.; AMELUNG, D.; ENGEL, K.-H.; LÜCKE, W.: Auftreten, Schadwirkung und Bekämpfung von <i>Phoma lingam</i> an Winterraps . . .	120
EPPERLEIN, K.; WETZEL, Th.; BLÜMEL, O.: Einfluß der Fruchtfolge auf das Schadauftreten des Getreidelaufkäfers ( <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze) im Wintergetreide . . . . .	123
EPPERLEIN, K.; WETZEL, Th.: Zusammenhang zwischen Larvenalter und Schadwirkung des Getreidelaufkäfers ( <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze) an Wintergetreide	125
FRITZSCHE, K.-H.: Erfahrungen zur Bekämpfung der Feldmaus ( <i>Microtus arvalis</i> Pall.) im Bezirk Halle (Auswertung der Jahre 1978 bis 1983) . . . . .	127
DOWE, A.; DECKER, H.: Einige neue Erkenntnisse zum Vorkommen und zur Bedeutung pflanzenparasitärer Nematoden in der DDR . . . . .	130
OTTO, D.; FISCHER, G.; BLECHSCHMIDT, E.: Einfache Entscheidungstests zum Nachweis von Insektizid- und Akarizidresistenz . . . . .	132

## Buchbesprechungen

Hrsg. LYR, H.; POLTER, C.: Systemische Fungizide und Antifungale Verbindungen . . . . .	136
Aus Fachzeitschriften der DDR . . . . .	136

## 3. Umschlagseite

BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxikologischer Steckbrief  
Wirkstoff: Methamidophos, Präparat: Filitox

## Vorschau auf Heft 7 (1984)

Zum Thema „Pflanzenschutzmittel und Umweltschutz“ werden folgende Beiträge erscheinen:

- Arbeitshygienische Probleme beim Einsatz von PSM
- Rückstandssituation von CIPC und IPC bei Kartoffeln
- Einfluß von Herbiziden auf die Bodenatmung
- Sicherheitsabstände zu Gewässern bei aviochemischer Ausbringung von PSM

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.  
Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER;  
verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.  
Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.  
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBECKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.  
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.  
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.  
Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR - BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.  
Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.  
Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugsweise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.  
Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 268  
Artikel-Nr. (EDV) 18133 - Printed in GDR

## Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Ralf-Rainer SCHULZ und Franz DAEBELER

### Zum Schaden durch den Rapserrfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.), insbesondere seiner Imagines

In den humiden Anbaugebieten des Winterrapses zählt der Rapserrfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.) zu den wichtigsten Schädlingen. Um Ertragsausfälle zu vermeiden, kann seine Bekämpfung neben der fast durchgängig praktizierten Saatgutinkrustierung auch durch Insektizidspritzung gegen die Käfer oder bei starkem Befall durch die Anwendung beider Maßnahmen erreicht werden. Das Anbaujahr 1982/83 hat gezeigt, daß trotz umfangreicher Bekämpfungsmaßnahmen eine Massenvermehrung des Schädlings nicht ausgeschlossen werden kann.

Für die Durchführung von zusätzlichen Insektizidbehandlungen im Herbst war die Erarbeitung von Entscheidungshilfen notwendig. Eine wichtige Grundlage hierfür bildeten Versuche zur Schadwirkung von Imagines und Larven des Rapserrfloh. Darüber hinaus mußte die Begünstigung der Pilzkrankheit *Phoma lingam* durch Rapserrflohlarvenbefall Berücksichtigung finden.

Um Aussagen über den richtigen Zeitpunkt der Käferbekämpfung treffen zu können, wurden von 1979 bis 1982 phänologische und ökologische Untersuchungen durchgeführt mit dem Ziel, Beginn, Höhepunkt und Dauer der Besiedlung der Winterrapseschläge durch den Rapserrfloh festzustellen (SCHULZ, 1983).

#### 1. Besiedlung der Ölfruchtschläge

In den Monaten Juli und August befinden sich die Rapserrflöhe an kühlen, schattigen Plätzen, wo sie ihre Sommerruhe durchmachen. Sie halten sich bevorzugt in hohlen Rapsstopeln, Wald- oder Wegrändern und unter dichter Vegetation auf.

Durch Gelbschalenfänge konnte nachgewiesen werden, daß ein Befall der jungen Rapswinterung durch die Käfer nicht vor dem 1. September zu erwarten ist. Der erste Höhepunkt des Zufluges wurde jedoch stets noch innerhalb der ersten Septemberdekade registriert. Am 20. September war in den drei Untersuchungsjahren der Höhepunkt der Besiedlung bereits überschritten. Temperaturverlauf und Niederschläge beeinflussen das Flugverhalten der Käfer nur wenig. Nach GODAN (1948) und NOLTE (1956) ist eine Mindesttemperatur von +16 °C notwendig, damit der Käfer die neuen Winterrapseschläge besiedelt. Diese Temperatur wird aber Anfang September fast immer erreicht und stellt somit kaum einen begrenzenden Faktor für den Zuflug dar.

Die Bekämpfung der Imagines sollte daher bei Überschreitung des Bekämpfungsrichtwertes in der Zeit vom 10. bis 20. September erfolgen, da der Rapserrfloh bereits 10 Tage nach Ankunft auf den Schlägen mit der Eiablage beginnt.

Diese Ergebnisse stimmen weitgehend mit denen von SCHOTT (1962) überein, der einen Erstbefall vor dem 1. 9. für unwahrscheinlich hält und den ersten Höhepunkt des Zufluges vom 8. bis 13. 9. und den letzten vom 22. bis 24. 9. angibt.

Ganzflächenerhebungen zur Dispersion von Rapserrflohlarven auf verschiedenen Winterrapseschlägen ergaben im wesentlichen zwei Ergebnisse:

- In einem geschlossenen Anbaugebiet werden früh bestellte Felder im Vergleich zu späten Saaten stärker befallen.
- Es konnte weiterhin die Tendenz einer einseitigen Besiedlung festgestellt werden, die von den vorjährigen Rapseschlägen ausgeht.

Die Ergebnisse werden durch frühere Untersuchungen bestärkt (RÖDER u. a., 1975).

#### 2. Schadwirkung der Käfer

Der Rapserrfloh führt nach erfolgter Besiedlung zunächst einen Reifungsfraß durch. Die Käfer schädigen die Blattspreiten durch Loch- oder Fensterfraß und benagen Stengel und Blattstiele der jungen Rapspflanzen.

Die Bedeutung des herbstlichen Blattfraßes wird im Schrifttum unterschiedlich beurteilt. Nach BUHL (1959) treten die Rapserrflöhe selten so stark auf, als daß sie schon als Käfer wirtschaftlich bedeutenden Schaden anrichten. MEUCHE (1940) berichtete dagegen von Fraßschäden an Keimblättern und Stengeln, die die Pflanzen auf Grund der Trockenheit nicht mehr ausgleichen konnten. Auch HORNIG (1975) beobachtete starken Blattfraß, der die boden- und witterungsbedingte Wachstumsstagnation durch Verringerung der Assimilationsfläche verstärkte. Gelegentlich wurden sogar Pflanzen total zerstört.

Um zu ermitteln, ob der Reifungsfraß des Rapserrfloh zu Ertragsverlusten führen kann, wurden von 1978 bis 1981 Winterrapspflanzen im 2- bis 4-Blatt-Stadium künstlich entblättert. Die Reduzierung der Blattfläche erfolgte mit der Hand an allen vollständig ausgebildeten Blättern einer Pflanze. Zur besseren Simulation des Käferfraßes, der sich ja über einen längeren Zeitraum erstreckt, wurden Varianten angelegt, bei denen nach 15 Tagen ein zweiter Blattschnitt erfolgte. Außerdem

Tabelle 1

Einfluß eines Blattverlustes im Herbst auf den Ertrag von Winterraps (Sorte 'Sollux'), Wahrstorf 1979/80

Blattverlust (%)	X̄ Anzahl Schoten		X̄ Einzelpflanzenenertrag		TKM (g)
	absolut	(%)	(g)	(%)	
0	116 a*)	100	9,0	100	4,29
25	111 a	95	7,3	81	4,25
50	100 a	86	7,1	78	4,25
75	79 b	68	5,3	57	4,08
100	66 c	57	3,6	40	4,41

\*) Zahlen mit gleichen Buchstaben sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  nach dem Duncan-Test nicht signifikant unterschiedlich

wurden die Pflanzen im Herbst vereinzelt, um die Schwankungen im Einzelpflanzenenertrag zu verringern. Bei den Versuchen zeichnete sich bei 25 und 50 % Blattverlust ein Ertragsrückgang bis zu 20 % ab, der aber in den meisten Fällen nicht zu sichern war (Tab. 1).

Verlustfördernd wirkte sich ein sehr früher und später sowie mehrfacher Blattschnitt aus (Tab. 2).

Eine deutliche Abnahme der Bestandesdichte erfolgte erst bei einer 100%igen Reduzierung der Blattfläche, wobei jedoch das jüngste Blatt und der Vegetationskegel nicht entfernt wurden. In diesem Fall konnte auch keine Kompensation der Pflanzenverluste durch die Erhöhung des Einzelpflanzenenertrages der verbliebenen Pflanzen beobachtet werden.

Bei der Einschätzung der Schädigung der Imagines muß man zunächst berücksichtigen, daß der Höhepunkt ihrer Nahrungsaufnahme mit dem Beginn der Pflanzenentwicklung zusammenfällt. Das kann bei starkem Befall eine Gefährdung von Keim- oder Jungpflanzen bis zum 4-Blatt-Stadium bedeuten. Alle Faktoren, die das Pflanzenwachstum hemmen, wie Trockenheit, Herbizidschäden, schlechter Bodenschluß u. a., begünstigen das Schädgeschehen. In Versuchen wurde ermittelt, daß die durchschnittliche Fraßleistung eines Rapserrdflohs pro Tag nur selten 4 mm<sup>2</sup> Blattfläche übersteigt. Ein zusätzlicher Schaden entsteht jedoch noch durch den Nagefraß der Käfer an Stengeln und Trieben, der zu Blatt- und Pflanzenverlusten führen kann. Bei einer Stagnation des Pflanzenwachstums zerstört ein Käfer pro Woche etwa 0,5 bis 1 Blatt bzw. eine Pflanze. Daher sind Blattverluste in Höhe von 15 bis 25 % bereits bei einer Käferdichte von 16 Rapserrdflohen/m<sup>2</sup> möglich. Dieser Wert rechtfertigt eine Insektizidspritzung gegen die Imagines, und zwar unabhängig davon, ob eine Saatgutbehandlung vorgenommen wurde oder nicht.

Wenn man auf die aufwendige Erfassung der Käferdichte verzichten will, sollte bei der Ermittlung von 10 Fraßstellen an 3 Pflanzen im Keim- bis 2-Blatt-Stadium eine Bekämpfung der Imagines durchgeführt werden (o. V., 1983).

In diesem Falle sollte jedoch zumindest eine Kontrolle auf Vorhandensein von Rapserrdflohen erfolgen, da auch Rübsenblattwespen, Schnecken u. a. im Herbst Fraßschäden an den Winterrapspflanzen verursachen können und unter Umständen eine andere Vorgehensweise in der Bekämpfung erfordern.

Tabelle 2

Einfluß eines Blattverlustes im Herbst auf den Ertrag von Winterraps (Sorte 'Marinus'), Rostock-Biestow 1980/81

Blattverlust (%)	X̄ Anzahl Schoten		X̄ Einzelpflanzenenertrag		TKM (g)
	absolut	(%)	(g)	(%)	
0	138 a*)	100	10,9 a	100	5,22
25	136 a	99	10,3 a	95	5,05
50	115 a	84	9,4 a	86	5,48
0	139 a	100	10,6 a	100	5,58
2 X 25	122 ab	88	9,1 ab	86	5,35
2 X 50	114 b	82	8,2 b	78	5,31

\*) Zahlen mit gleichen Buchstaben sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  nach dem Duncan-Test nicht signifikant unterschiedlich

### 3. Schädigung der Larven

Im allgemeinen hat der durch die Rapserrdflohlarven verursachte Schaden größere Bedeutung als der Reifungsfraß der Imagines. Der Larvenbefall führt vor allem bei tiefen und wechselnden Temperaturen im Winter zu einer Schwächung der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen oder zu ihrer parasitären Auswinterung. Infolge des Minierfraßes kann es zu einem vorzeitigen Verlust der Blätter kommen.

Besonders gefährlich ist ein Befall im Herzen der Pflanzen. GODAN (1950) gibt an, daß bereits 2 bis 3 Larven in der Endknospe ausreichen können, um die Wirtspflanze auch ohne Frosteinwirkung zum Absterben zu bringen. Nach unseren Untersuchungen stieg der Endknospenbefall vor allem bei Larvenzahlen ab 5 pro Pflanze stark an. Bei 10 bis 15 Larven/Pflanze beträgt er bereits 50 %. Stirbt die Rapspflanze trotz Herzbefalls nicht ab, können tieferliegende Seitenknospen mobilisiert werden, wie es im Frühjahr 1983 verbreitet zu beobachten war. Ein Ausgleich der Schädigung ist durch eine derartige Verzweigung allerdings nicht mehr möglich.

Bei einer Einschätzung des Larvenbefalls hinsichtlich eines Ertragsverlustes ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß beschädigte Pflanzen einen höheren Befall durch *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. aufweisen.

Untersuchungen von ca. 2 000 Blattstielen und Trieben ergaben, daß von Rapserrdflohlarven beschädigte Pflanzenteile einen 2,5fach höheren *Phoma*-Befall hatten. Die Verletzungen stellen damit bei der Sekundärausbreitung des Pilzes geeignete Eintrittspforten dar. Nach 3jährigen Versuchen betragen die Verluste, die auf diese Weise zustande kamen, etwa 15 %. Unter Berücksichtigung des Geschlechterverhältnisses von 1 : 1, einer Larvenzahl von maximal 50/Weibchen, 80 Pflanzen/m<sup>2</sup> und unterlassener oder ungenügend wirksamer Inkrustierung muß deshalb bereits bei 4 Käfern/m<sup>2</sup> eine Bekämpfung ausgelöst werden. Die praktische Anwendung dieses Bekämpfungsrichtwertes hat sich nach LÜCKE und PLUSCHKELL (1982) im Bezirk Rostock bereits bewährt.

Unter bestimmten Umständen ist die zu dulddende Käferzahl noch tiefer anzusetzen (NOLTE, 1953), nämlich dann, wenn die Anbaupausen 2 Jahre betragen, der Raps an die vorjährigen Anbauflächen angrenzt und sich dies alles in einem *Phoma*-belasteten Gebiet zuträgt.

### 4. Zusammenfassung

Nach dreijährigen Untersuchungen auf Praxisschlägen der Bezirke Rostock und Schwerin vollzieht sich die herbstliche Besiedlung der Schläge durch Imagines des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) weitgehend unabhängig von den Witterungsbedingungen bis zum 20. September. Die Besiedlung erfolgt einseitig von den vorjährigen Rapschlägen ausgehend. Der Reifungsfraß der Käfer bewirkt bei einer Dichte von 16 Käfern/m<sup>2</sup> Ertragsverluste, die eine Bekämpfung rechtfertigen.

Von Rapserrdflohlarven beschädigte Pflanzen haben einen 2,5fach höheren Befall durch *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. Bei unterlassener oder ungenügend wirksamer Inkrustierung muß in *Phoma*-belasteten Gebieten bereits bei 4 Käfern/m<sup>2</sup> eine zusätzliche Insektizidbehandlung erfolgen.

### Резюме

О вредоносности рапсовой блошки (*Psylliodes chrysocephala* L.), особенно её имаго

На основе результатов трехлетних исследований в полевых условиях округов Росток и Шверин установлено, что осеннее заселение полей имаго рапсовой блошки (*Psylliodes chryso-*

cephala L.) в основном происходит независимо от погодных условий до 20-го сентября. При этом наблюдалось одностроннее заселение с рапсовых полей предыдущего года. При заселенности 16 жуков на 1 м<sup>2</sup> питание жуков в период созревания гонад приводит к потерям, при которых борьба с вредителем целесообразна. Поврежденные имаго рапсовой блошки растения 2,5 раз больше поражаются грибом *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. В случае пропущенного и недостаточно эффективной инкрустации семенного материала в пораженных грибом *Phoma* областях уже при заселенности 4 жуков на 1 м<sup>2</sup> требуется дополнительная обработка инсектицидами.

## Summary

On the injurious action of the cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.), particularly of its imagines

According to three-year results of experiments conducted in commercial fields in the Rostock and Schwerin Counties, autumnal colonization of the fields by imagines of the cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.) proceeds largely irrespective of the weather conditions up to about September 20. Colonization is one-sided, starting out from last year's rape fields. At a density of 16 beetles/1 m<sup>2</sup>, maturation feeding causes yield losses that would justify control action. Infection with *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. is 2.5 times higher in plants that are injured by larvae of the cabbage stem flea beetle. In the case of neglected or insufficient incrustation, one additional insecticidal treatment is required in *Phoma*-affected regions as soon as a population density of 4 beetles/1 m<sup>2</sup> was reached.

## Literatur

- BUHL, C.: Beobachtungen und Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Rapserrdflohs in Schleswig-Holstein. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz 66 (1959), S. 321-338
- GODAN, D.: Über Prognosestellungen, betreffend Massenvermehrungen von Raps- und Rübsenschädlingen. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 2 (1948), S. 148-152
- GODAN, D.: Über die Wirkung des Rapserrdflohlarvenbefalls auf die Rapspflanze. Mitt. Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch. 69 (1950), S. 1-36
- HORNIG, H.: Zum Rapsbruch aus pflanzenschutzlicher Sicht. Bauernbl. Schleswig-Holstein 29 (1975), S. 619-620
- LÜCKE, W.; PLUSCHKELL, H.-J.: Erfahrungen und Schlußfolgerungen zur gezielten Bekämpfung der Rapsschädlinge im Bezirk Rostock. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 158-161
- MEUCHE, A.: Untersuchungen am Rapserrdfloh in Ostholstein. Z. angew. Entomol. 27 (1940), S. 467-495
- NOLTE, H.-W.: Krankheiten und Schädlinge der Ölfruchte. 2. Aufl., Radebeul u. Berlin, Neumann Verl., 1953, S. 29-32
- NOLTE, H.-W.: Prognose bei Rapsschädlingen. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle - Wittenberg, Math.-Nat.-R. (1956), S. 1285-1287
- RÖDER, K.; DAEBELER, F.; LEGDE, G.: Überwachung von Schadinsekten in der industriemäßigen Rapsproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 192-194
- SCHOTT, H.: Untersuchungen über den Massenwechsel des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) von 1955 bis 1958 in den Bezirken Dresden, Leipzig und Karl-Marx-Stadt. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 16 (1962), S. 61-65
- SCHULZ, R.-R.: Zur Biologie, Ökologie und Schädwirkung des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) am Winterraps (*Brassica napus* L. var. *cleitera* Metzg.). Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1983, 147 S.
- o. V.: La culture du colza d'hiver Creation Cetiom. Edition janvier, Paris, 174 (1983), S. 20-21

Anschrift der Verfasser:

Dr. R.-R. SCHULZ  
 Dr. habil. F. DAEBELER  
 Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion  
 der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
 Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz  
 DDR - 2500 Rostock  
 Satower Straße 48

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Bertram EDNER und Franz DAEBELER

## Zum Schadgeschehen durch den Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.)

### 1. Einführung

Die Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.), eines wichtigen Rapsschädlings, erfolgte in den letzten Jahren zumeist kombiniert mit den Maßnahmen gegen die Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Seit dem Vorjahr läßt sich nun ein stärkerer Befallsanstieg beobachten, der, wenn er sich fortsetzt, ein gesondertes Vorgehen gegen den Rüsselkäfer notwendig machen wird. Über den Bekämpfungserfolg entscheidet nicht nur das eingesetzte Mittel, sondern gleichermaßen die Beachtung biologisch-ökologischer Faktoren in ihrem Einfluß auf das Schadgeschehen. Zu ihrer Präzisierung wurden in 3jährigen Untersuchungen u. a. das Verhalten des Käfers bei der Besiedlung von Rapsschlägen, seine Dispersion sowie die unmittelbar die Schädwirkung beeinflussenden Faktoren, u. a. auch die Parasitierung der Larven, ermittelt. Die Untersuchungen erfolgten auf insektizid-unbehandelten Schlägen zusammenhängender Anbauareale der Bezirke Rostock und Schwerin sowie in Parzellenversuchen (EDNER, 1983).

### 2. Die Besiedlung der Rapsschläge und die Dispersion des Käfers

Für einen optimalen Bekämpfungserfolg muß der Zeitpunkt, zu dem die Masse der Käfer im Raps erscheint, bekannt sein, da die geschlechtsreifen Rüssler noch vor der Eiablage getroffen werden müssen. Wir wissen, daß der Zeitpunkt des Verlassens der Winterquartiere und das Erscheinen der Rüssler auf den Rapsfeldern stark witterungsabhängig sind und daher jahresweise sehr unterschiedlich erfolgen. Folgende Faktoren spielen eine Rolle:

- ausreichende Feuchtigkeit im Winterlager, um im Körper der Käfer physiologische Veränderungen auszulösen, die eine Reaktion auf die Temperatur ermöglichen;
- Lufttemperatur mindestens 15 °C;
- Windstärke unter 3,5 m/s, da sonst ein Fliegen für die Käfer nicht möglich ist, wobei höhere Temperaturen stärkere Luftbewegungen in einem gewissen Umfang wieder ausgleichen können.

Tabelle 1

Besiedlung und Eiablage durch *C. assimilis* in bezug auf den Blühbeginn (= etwa 10 % der Knospen sind erblüht, ganz vereinzelt sind Schoten vorhanden)

Jahr	Beginn der Blüte	Zuwanderung	
		Beginn	Masse
1980	20. 5.	8. 5.	23. 5.
1981	27. 4.	14. 4.	8. 5.
1982	10. 5.	13. 4.	10. 5.

Oberhalb von 15 °C wird die volle Lebensaktivität erreicht, die den Käfern ein zielgerichtetes Fliegen bis Entfernungen über 3 km ermöglicht. Die gelbe Farbe blühender Rapsbestände übt auf die anfliegenden Käfer einen ausgesprochenen Landereiz aus. Tabelle 1 zeigt das Verhalten der Käfer bei der Besiedlung in den drei Untersuchungsjahren.

Außerdem ließ sich beobachten, daß die Verweildauer der Käfer im Rapsbestand um so länger ist, je länger sich die Rapsblüte hinzieht. Diese Tatsache spielt für die Höhe des Schadens eine Rolle, da die Eiproduktivität der Käfer erhöht wird und zum anderen Schoten mit einer für die Eiablage günstigen Schotenlänge von etwa 2 cm in reichlichem Maße vorhanden sind. In diesem Zusammenhang müssen auch die sogenannten Nachblüher gesehen werden, wie sie u. a. bei lagernden Beständen zu beobachten sind (DMOCH, 1965).

Im Ergebnis der 3jährigen Untersuchungen zur Dispersion mittels Gelbschalen und visueller Käferbonituren an den Pflanzen müssen je nach den örtlichen Bedingungen mehrere Verhaltensweisen unterschieden werden, die zum Teil deutlich von früheren Literaturangaben abweichen (KÜHNE, 1971, 1977; AMMON, 1974):

- Auf relativ kleinen Schlägen (unter 40 ha) erfolgt sofort eine gleichmäßige Verteilung der Käfer im Bestand, d. h., die Randzonen werden bei hohem Befallsdruck zügig überflogen.
- Mittelgroße (über 40 ha) und große (über 80 ha) Winterrapfelder, die mehr als 3 km zum Vorjahresraps entfernt liegen, werden von allen Seiten durch die Rüsfler besiedelt, ein eindeutiger Richtungstrend ist nicht sichtbar. Dabei kann zu Beginn des Hauptzufluges kurzzeitig ein verstärktes Käferauftreten im Feldrandbereich beobachtet werden, ohne daß diese Befallsunterschiede aber bis zum Abbau der Käferpopulation erhalten bleiben, wie sie KÜHNE (1971, 1977) beschrieben hat.
- Ein Sonderfall sind großflächige Winterrapfelder, die in der Nachbarschaft zu den Winterquartieren der Rüsfler liegen. Hier besteht eindeutig ein höherer Befallsdruck an den Schlagseiten zum vorjährigen Raps bzw. zu Überwinterungsorten. Dieser einseitige Befall bleibt auch später bestehen.

### 3. Beeinflussende Faktoren auf das Schädgeschehen

Der direkte Schaden des Kohlschotenrüsflers wird durch seine Larven verursacht. So frißt eine Rüsflerlarve nach unseren Schotenuntersuchungen 3 bis 6 Samenkörner je Schote. Interessant ist die Tatsache, daß beim Vorhandensein von Larvenparasitoiden der Samenverlust mit 1 bis 3 je Schote dezimiert wird. Neben dieser unmittelbaren Verringerung des Rüsflerlarvenfraßes wirken die Parasitoiden noch in einer zweiten Richtung, nämlich hinsichtlich einer Reduzierung der Käferpopulation insgesamt. Dabei schwankten die Parasitierungswerte im Schweriner Untersuchungsgebiet zwischen 63 und 72 %, so daß der Parasitierung der Kohlschotenrüsflerlarven in der Zukunft mehr Beachtung beigemessen werden sollte, zumal sie in den Nordbezirken der DDR verbreitet vorzukommen scheint. Ähnliche Werte ließen sich um Bützow (AMMON, 1974) und im Rostocker Gebiet (DAEBELER, unveröffentl.)

ermitteln. Die Auswertung von Zuchtmaterial ergab, daß 93 % aller ektoparasitisch an Rüsflerlarven lebenden Parasitoiden der Hymenopterenart *Trichomalus perfectus* Walker angehören.

Ein weiterer Umstand, der besonders im Jahre 1982 auffiel, war ein pilzparasitäres Absterben von Rüsflerlarven im L<sub>3</sub>-Stadium. Da dies möglicherweise ebenfalls ein interessanter Aspekt bei der Reduzierung des Larvenschadens bzw. der Käferpopulation sein könnte, klärten wir durch Isolation die Pilzgattungen auf. Im Ergebnis zeigten sich die Gattungen *Gliocladium*, *Verticillium* und *Alternaria*. Eine Pathogenitätsprüfung der genannten Pilze wurde nicht vorgenommen. Weitere Faktoren, die begrenzend auf das Schädgeschehen von *C. assimilis* wirken, sind u. a. die Konkurrenz von Rüsfler- und Mückenlarven in einer Rapsschote, bei der meistens die Rüsflerlarve abstirbt. Auch der Zustand des Bodens während der Zeit der Abwanderung der Larven zur Verpuppung bzw. beim Erscheinen der Jungkäfer aus dem Erdboden besitzt in diesem Zusammenhang eine Bedeutung, da Bodenverhärtungen sowie starke Niederschläge zu diesen Zeitpunkten eine hohe Sterblichkeit der jeweiligen Entwicklungsstadien des Rüsflers bewirken. Wir finden diese Tatsache in der Zunahme der Käferpopulation nach dem trockenen und warmen Sommer 1982 bestätigt.

Weiterhin führen humide Winter mit eingelagerten kalten und wärmeren Perioden mit Niederschlägen zu einer hohen Mortalität der überwinterten Käfer. Daneben treten starker Wind während des Besiedlungsfluges und das Fehlen geeigneter Wirtspflanzen ebenfalls als begrenzende Faktoren auf. Nicht zuletzt trägt ein optimal entwickelter Winterraps mit kurzer Blühperiode dazu bei, daß die Weibchen von *C. assimilis* nur über einen relativ begrenzten Zeitraum die Möglichkeit besitzen, geeignete Schoten für die Eiablage vorzufinden. Das Ausmaß der Schäden wird durch die Schrittmacherdienste des Käfers für die Kohlschotenmücke erhöht. In gleicher Weise trifft das für Pilzinfektionen zu. In den Jahren 1980 und 1981 mit feucht-warmen Witterungsperioden waren von Rüsflerlarven besetzte Schoten verbreitet durch *Botrytis cinerea* Pers. und *Alternaria* spp. befallen. Derartige Schoten kamen nicht zur Reife; sie platzten vorzeitig auf.

### 4. Hinweise für die Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes

Ausgehend von der Schädwirkung des Kohlschotenrüsflers macht sich eine eindeutige Aussage zum Bekämpfungsrichtwert erforderlich. In einem Versuch mit Bestandesdichten von 60 Pflanzen/m<sup>2</sup>, bei dem die Parzellen nach Besetzen der Pflanzen mit 0,1, 0,3 und 0,5 Käfer/Pflanze durch insektensichere Gaze abgeschirmt waren, ließ sich bei 0,5 Käfern/Pflanze ein deutlicher Ertragsrückgang nachweisen. Deshalb wird die Beibehaltung der bisher empirisch mit 0,5 bis 1,0 Käfer/Pflanze festgelegten Bekämpfungsrichtwertes empfohlen. Seine Handhabung sollte variabel sein.

Der Bekämpfungsrichtwert ist zu erhöhen, wenn

- eine hohe Parasitierung zu erwarten ist,
- die Besiedlung spät erfolgt und der Blühverlauf kurz sein wird,
- die Bestandesdichte bei wüchsigen Raps unter 50 Pflanzen/m<sup>2</sup> liegt.

Er ist zu reduzieren, wenn

- eine zusätzliche Pilzinfektion der befallenen Schoten durch *Botrytis*, *Alternaria* u. a. zu erwarten ist,
- ein starkes Kohlschotenmückenaufreten droht,
- die Bestandesdichte über 60 Pflanzen/m<sup>2</sup> beträgt.

In einem weiteren Parzellenversuch konnte nachgewiesen werden, daß eine Reduzierung des Käferbesatzes bis zu dem gel-

tenden Bekämpfungsrichtwert bzw. etwas darunter nicht zur Ausschaltung der Schäden durch die Kohlschotenmücke führte, da die verbleibenden Käfer für ausreichende Verletzungen der Schoten sorgten.

## 5. Zusammenfassung

Nach 3jährigen Untersuchungen auf insektizid unbehandelten Schlägen führt die stark witterungsabhängige Besiedlung der Winterraps-schläge durch den Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) bei Schlägen unter 40 ha zu einer gleichmäßigen Verteilung, bei größeren und großen Schlägen (80 ha) und Entfernungen von 3 km und mehr zum vorjährigen Raps zu einer kurzzeitigen Bevorzugung der Randbereiche. Bei geringerer Entfernung erstreckt sich der Befall auf den dem Winterlager benachbarten Randbereich. Der empirisch festgelegte Bekämpfungsrichtwert von 0,5 bis 1 Käfer/Pflanze wird beibehalten. Er ist in Abhängigkeit von ökologischen und biologischen Faktoren zu variieren.

## Резюме

О вредоносности рапсового скрытнохоботника (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.)

В результате трехлетних исследований на не обработанных инсектицидами полях наблюдалось, что заселение полей под посевами озимого рапса скрытнохоботником (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.), зависящее в значительной мере от погодных условий, на полях меньше 40 га происходит равномерно; в случае более крупных и очень крупных полей (80 га) и при расстояниях 3 км и больше от рапсовых полей предыдущего года вредитель на короткое время заселяет края полей. При незначительном расстоянии он поражает края близких местам перезимовки полей. Эмпирически установленный норматив борьбы 0,5–1 жука на 1 растение сохраняется. Можно его варьировать в зависимости от экологических и биологических факторов.

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock und Pflanzenschutzamt des Bezirkes Schwerin

Waltraud PALLUTT, Wolfgang LÜCKE und Günter LEGDE

## Effektive Bekämpfung tierischer Schaderreger im Winterraps

Im Anbaujahr 1982/83 war erneut ein starkes Auftreten tierischer Schaderreger im Winterraps festzustellen, unter denen der Rapserrdfloh und der Rapsglanzkäfer besonders hervortraten. Es zeigte sich aber auch ein ansteigender Befall durch den Kohlschotenrüssler und die Kohlschotenmücke, während der Große Rapsstengelrüssler nur örtlich größere Bedeutung erlangte. Die von den genannten Schaderregern verursachten Ertragseinbußen belegen, daß ihre exakte Überwachung und Bekämpfung eine wesentliche Voraussetzung für die Erzielung hoher und stabiler Rapserrträge darstellt.

### 1. Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.)

Die lang anhaltende Schönwetterperiode bei ausreichenden Niederschlägen im Herbst und der milde Winter 1982/83

## Summary

On the injurious occurrence of the cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.)

According to the results of three-year investigations in fields without insecticidal treatment, the highly weather-dependent colonization of winter rape fields with the cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) leads to an even distribution of that insect pest in fields less than 40 hectares in size, whilst in large fields (80 ha) that are 3 km and more away from last year's rape fields, the edges of the field are preferred for some short period. At smaller distance infestation is concentrated on the field edge that is adjacent to the pest's winter place. The empiric standard value for control (0.5–1.0 beetles/plant) is upheld. It should be varied according to ecological and biological factors.

## Literatur

AMMON, H.: Untersuchungen zum Auftreten von Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) und Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) im Winterraps. Rostock, Univ., Dipl.-Arb. 1974, 79 S.

DMOCH, J.: The Dynamics of a Population of the Cabbage Seedpod Weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) and the Development of Winterrape. Part I, *Seria A, Ekologia Polska* 13 (1965), S. 463–489

EDNER, B.: Biologie und Ökologie des Kohlschotenrüsslers (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) unter besonderer Berücksichtigung der Parasitierung durch *Trichomalus perfectus* Walker. Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1983, 161 S.

KÜHNE, W.: Empfehlungen zur Randbehandlung auf großflächigen Winterraps-schlägen. *Feldwirtschaft* 12 (1971), S. 124–127

KÜHNE, W.: Untersuchungen zur Befallsverteilung der Rüsselkäfer *Ceutorhynchus napi* Gyll., *C. quadridens* Panz. und *C. assimilis* Payk. innerhalb großflächiger Winterrapsbestände. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz* 13 (1977), S. 109–115

Anschrift der Verfasser:

Dr. B. EDNER

Dr. habil. F. DAEBELER

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR – 2500 Rostock

Satower Straße 48

führten trotz vorhergehender Inkrustierung des Saatgutes mit bercema-Raps-Inkrustiermittel zu einem teilweise extrem hohen Rapserrdflohbefall, der auf einzelnen Schlägen Totalausfall verursachte.

Nach DAEBELER u. a. (1977) wird die Schädigung des Rapserrdflohs im wesentlichen von der Befallsstärke, dem Entwicklungsstadium der Pflanze und der Winterwitterung bestimmt. Während eine gut entwickelte Pflanze im Rosettenstadium bei erhaltener Terminalknospe 10 bis 15 Larven ohne sichtbare Schädigung toleriert, kann andererseits schon 1 Larve das Absterben der Pflanze bewirken, sofern sie in das Herz vordringt. Ausschlaggebend dafür ist die Herbst- und Winterwitterung. Erfolgt eine späte Eiablage und hemmen früh einsetzende Fröste die Entwicklung, erreichen die Larven in der empfindlichen Phase des Rapses nicht das L<sub>3</sub>-Stadium, so daß das Überwandern in das Herz unterbleibt. Die schossende Pflanze im Frühjahr ist durch die Larven weniger gefährdet,

wobei jedoch Standfestigkeit und Wüchsigkeit durch den fortgesetzten Fraß an den unteren Stengelteilen leiden. Im Hinblick auf die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen gilt es jedoch zu berücksichtigen, daß der vom Rapserdflor verursachte Schaden sekundär durch Frosteinwirkung und Pilzbefall verstärkt wird. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer frühzeitigen Ausschaltung des Schaderregers.

Zur Bekämpfung wird die Saatgutinkrustierung mit bercema-Raps-Inkrustiermittel empfohlen. Das Saatgut für die nachfolgende Aussaat muß behandelt werden, wenn die Kontrollen im Frühjahr durchschnittlich 0,5 Larven je Pflanze<sup>1)</sup> ausweisen. Die mit der Inkrustierung erzielten Wirkungsgrade lagen in Versuchen der staatlichen Mittelprüfung bei durchschnittlich 60 bis 70 %. Eine Steigerung der Wirkung um ca. 10 bis 15 % im Mittel aller Versuche ergab die Saatgutpuderung mit dem Präparat bercema-Oftanol T auf der Wirkstoffbasis Isofenphos + Thiram gegenüber der Inkrustierung mit bercema-Raps-Inkrustiermittel. In Einzelversuchen konnte bei starkem Befallsdruck eine um ca. 30 bis 50 % bessere Wirkung nachgewiesen werden. Vor der Einführung dieses Präparates in die Praxis müssen jedoch noch Fragen der Applikationstechnologie gelöst werden. Generell ist aber festzustellen, daß bei einem starken und lang anhaltenden Zuflug der Käfer und einer milden Winterwitterung, bei der sich Eiablage und Larvenentwicklung ungestört fortsetzen, die Saatgutbehandlung allein nicht ausreichend wirksam ist. Unter diesen Bedingungen sind zusätzliche Insektizideinsätze im Herbst gegen die Käfer erforderlich, wobei sich als Bekämpfungsrichtwert ein Besatz von 4 Käfern/m<sup>2</sup> bewährt hat (LÜCKE und PLUSCHKELL, 1982). Für die Applikation eignen sich insbesondere die Methoxychlor-Lindan-haltigen Präparate bercema-Ditox und bercema-Soltax. Präparate auf der Basis von Lindan oder Parathionmethyl sollten nur bei Temperaturen über 12 °C angewendet werden. Besonderer Wert ist auf die rechtzeitige Behandlung zu legen, da die in den Pflanzen geschützt lebenden Larven weitaus schwerer als die Käfer abzutöten sind und die Gefahr einer unzureichenden Wirkung der Präparate infolge zu niedriger Temperaturen steigt.

## 2. Großer Rapsstengelrüssler (*Ceutorhynchus napi* Gyll.)

S-förmig gekrümmte und stark gestauchte Pflanzen mit aufgetriebenen Stengeln deuten auf den Befall durch den Großen Rapsstengelrüssler hin, wobei die Symptombildung wesentlich von der Zahl der je Pflanze abgelegten Eier und dem Entwicklungszustand der Pflanze zum Zeitpunkt der Eiablage bestimmt wird. Je früher und je stärker der Befall, um so höher sind die Ertragsverluste. Im Extremfall kann die Ertragsbildung an der befallenen Pflanze völlig ausbleiben. Als Faustregel gilt, daß der prozentuale Ertragsverlust der Hälfte des prozentualen Befalls entspricht.

Verstärkt trat der Große Rapsstengelrüssler in den letzten Jahren im Bezirk Rostock auf. Es gelang jedoch durch intensive Kontrollen des Populationsverlaufes auf den Überwinterungsschlägen und den Rapsflächen in den potentiellen Befallsgebieten, die Bekämpfungsmaßnahmen zielgerichtet durchzuführen und damit den Schaden erheblich zu senken. Für die Überwachung sind sowohl auf den Überwinterungsschlägen als auch auf den Rapsfeldern Gelbschalen zu nutzen, die nach den Ergebnissen von OPPERMANN (1981) eine höhere Fängigkeit durch Zugabe von Rapschrot aufweisen. Die Behandlungen müssen beginnen, sobald auf den Überwinterungsschlägen innerhalb von 3 Tagen in 2 Gelbschalen 50 oder mehr Käfer gefangen bzw. 0,1 bis 0,2 Käfer je Pflanze ermittelt werden. Die Einhaltung des optimalen Bekämpfungstermins vor der Ei-

ablage der Käfer ist die Voraussetzung für die Unterbindung der Pflanzenschäden, die von den bei der Eientwicklung gebildeten toxischen Stoffen verursacht werden. Die Applikation sollte vorrangig mit Bodenmaschinen erfolgen. Bei einem lang anhaltenden Flug der Käfer reicht eine Insektizidspritzung nicht aus. Folgebehandlungen, die sich meist gegen den Rapsglanzkäfer und den Kohlschotenrüssler richten, erfassen dabei auch die später zufliegenden Rapsstengelrüssler. Für die Bekämpfung sind Präparate auf der Basis von Lindan, Lindan + Methoxychlor, Chlorfenvinphos, Methamidophos und das synthetische Pyrethroid Deltamethrin staatlich zugelassen, mit denen in Parzellenversuchen der staatlichen Mittelprüfung folgende Wirkungsgrade erreicht wurden:

Präparat	Wirkstoff	Mittelaufwandmenge/ha	Anzahl der Versuche	WG %
bercema-Soltax	Methoxychlor + Lindan	6,01	7	73
bercema-Haptasol	Chlorfenvinphos	1,51	7	65
Filitox	Methamidophos	0,61	11	80
Decis EC 2,5	Deltamethrin	0,31	6	78

Dabei ist zu beachten, daß mit großflächigen Applikationen im Vergleich zu Parzellenversuchen in der Regel höhere Effekte erzielt werden können. Bei niedrigen Temperaturen wirken die Präparate bercema-Soltax und Decis EC 2,5 am sichersten. Über die Gefährlichkeit des Gefleckten Kohltriebrüsslers (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.) bestehen unterschiedliche Auffassungen. Nach Untersuchungen von PALOSZ (1980) wachsen die befallenen Pflanzen langsamer. Einen nachteiligen Einfluß auf den Kornertrag konnte er jedoch nur feststellen, wenn Larven in kleinen Pflanzen mit weniger als 4 Seitentrieben münzten. Bedeutung muß jedoch den Verletzungen als Eintrittspforten für Infektionen mit *Phoma lingam* beigemessen werden.

## 3. Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* Fabr.)

In den letzten Jahren trat der Rapsglanzkäfer als Hauptschädling im Winterraps auf, der insbesondere bei einem frühen Befall im Kleinknospenstadium und einer schwachen Rapsentwicklung hohe Ertragsverluste bewirken kann. Der durch den Rapsglanzkäfer verursachte Schaden hängt von folgenden Faktoren ab:

- Käferanzahl,
- Zeitpunkt der Besiedlung der Rapspflanzen,
- Entwicklungs- und Ernährungszustand der Pflanzen,
- Witterungsverlauf, der das Regenerationsvermögen und die Knospenneubildung wesentlich beeinflusst.

Untersuchungen von DAEBELER u. a. (1980) zeigten, daß bei günstigen Wachstumsbedingungen und N-Gaben von 250 kg/ha 8 bis 10 Käfer je Pflanze keinen Einfluß auf den Ertrag ausübten. Demgegenüber ermittelten MACELJSKI u. a. (1980) bei einem sehr frühen Befall von 5 Käfern je Blütenstand einen Ertragsverlust von 54 %. Das zeigt um so deutlicher, wie wichtig eine variable Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes bei diesem Schaderreger ist. DAEBELER u. a. (1982) empfehlen 6 bis 8 Käfer/Pflanze unter folgenden Voraussetzungen:

- Bestandesdichten von über 50 Pflanzen/m<sup>2</sup>,
  - wüchsige Pflanzen,
  - Besiedlung der Pflanzen im Stadium der „kleinen Knospe“.
- Eine Erhöhung des Bekämpfungsrichtwertes auf 10 bzw. Herabsetzung auf 2 Käfer/Pflanze ist in Abhängigkeit von den genannten Bedingungen schlagbezogen festzulegen.

<sup>1)</sup> Die angeführten Bekämpfungsrichtwerte wurden der „Methodischen Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis“ entnommen.



Für die Bekämpfung eignen sich insbesondere Präparate auf der Basis von Methoxychlor + Lindan. International setzen sich in diesem Anwendungsbereich verstärkt synthetische Pyrethroide durch, von denen in der DDR die Präparate Decis EC 2,5, Ripcord 10 EC, Cymbush 10 EC mit jeweils 0,2 l/ha und Sherpa 25 EC mit 0,08 l/ha staatlich zugelassen sind. Sowohl mit bercema-Soltax, bercema-Ditox als auch den synthetischen Pyrethroiden konnten in Parzellenversuchen Wirkungsgrade von mehr als 90 % 1 bis 2 Tage nach der Behandlung erreicht werden. In Großversuchen war bei den Pyrethroiden 1 Woche nach der Behandlung noch ein Effekt von 95 % feststellbar. Zu beachten ist jedoch, daß diese Präparate bienentoxisch sind. Die Möglichkeit ihres Einsatzes außerhalb der Bienenflugzeit wird in der DDR noch untersucht.

Da der Rapsglanzkäfer bevorzugt Ränder bzw. Schlagteile besiedelt, die in Zuflugrichtung liegen, genügen in vielen Fällen Rand- bzw. Teilflächenbehandlungen. Bei Einsatz von Luftfahrzeugen ist eine Nachbehandlung der Schlagränder mit Bodengeräten unbedingt erforderlich. Nach den Behandlungen müssen Erfolgskontrollen durchgeführt werden, um über die Notwendigkeit weiterer Insektizideinsätze entscheiden zu können.

#### 4. Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) und Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.)

Der Zuflug des Kohlschotenrüsslers setzt bei Temperaturen über 15 °C ein und erreicht bei 20 °C seinen Höhepunkt. Häufig fällt diese Zeit in die Rapsblüte, so daß sich daraus wesentliche Konsequenzen für den Bienenschutz ableiten. Erscheint der Kohlschotenrüssler schon sehr früh, werden die Knospen zur Eiablage angestochen, wodurch diese verkümmern und stärkere Ertragsverluste eintreten. Bei Befall der Schoten entsteht nach PALOSZ (1980) ein durchschnittlicher Kornverlust von 21 % je Schote. Die Verluste können jedoch durch einen nachfolgenden Befall durch die Kohlschotenmücke wesentlich ansteigen. Die Bekämpfung des Kohlschotenrüsslers trägt somit auch zur Verringerung des durch die Kohlschotenmücke verursachten Schadens bei.

Die Bestandeskontrollen beginnen nach Signalisation durch die Schaderregerüberwachung etwa Ende April bis Anfang Mai und müssen bei zu erwartendem Befallsanstieg bei günstigen Temperaturen wöchentlich bis halbwöchentlich bis zur Vollblüte wiederholt werden. Als Bekämpfungsrichtwerte gelten 0,5 bis 1 Käfer je Pflanze, wobei der niedrige Wert bei einem frühen Befall sowie ungünstigen Wachstumsbedingungen und der hohe Wert bei guter Pflanzenentwicklung anzusetzen ist. Schläge in unmittelbarer Nähe von Überwinterungsplätzen, wie Böschungen, Waldränder und Hecken, sind besonders gefährdet. Die Bekämpfungstermine für die Kohlschotenmücke werden durch die Schaderregerüberwachung an Hand von Schlupf- und Flugkontrollen direkt signalisiert. Zur Bekämpfung beider Schädlinge stehen Präparate auf der Basis von Methoxychlor + Lindan zur Verfügung, die außerhalb der Bienenflugzeit einzusetzen sind. Zu den minderbienengefährlichen Präparaten gehört auch Zolone 35 EC (Wirkstoff: Phosalon), das in einer Aufwandmenge von 3 l/ha eine hohe Wirkung gegen den Kohlschotenrüssler und die Kohlschotenmücke gewährleistet.

Polychlorcamphen-haltige Präparate, wie z. B. Melipax-Aero konz., können auch während des Bienenfluges angewendet werden. In der Trinkwasserschutzzone II sind Präparate auf der Basis von Butonat auszubringen, die allerdings im Vergleich zu den anderen Präparaten eine deutlich geringere Dauerwirkung besitzen und in der Regel wiederholt appliziert werden müssen. In vielen Fällen reichen Rand- bzw. Teilflächenbehandlungen aus. Dies senkt die Kosten, verringert die Umweltbelastung und dient der Erhaltung zahlreicher Parasiten, die zur Dezimierung des Kohlschotenrüsslers beitragen.

#### 5. Schlußfolgerungen

- Der Winterraps gehört zu den durch zahlreiche tierische Schaderreger stark gefährdeten Kulturen. Die Vermeidung von Ertragsverlusten erfordert eine zielgerichtete Bekämpfung der Schaderreger auf der Basis von Bekämpfungsrichtwerten. Dazu ist ein gut funktionierendes System der Schaderreger- und Bestandesüberwachung sowie eine enge Zusammenarbeit zwischen den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes, den landwirtschaftlichen Betrieben und den agrochemischen Zentren notwendig.
- Im Rahmen der Bestandesüberwachung sind die Möglichkeiten der Rand- und Teilflächenbehandlung zu prüfen, um unnötige Behandlungen und damit auch eine unnötige Belastung der Umwelt zu vermeiden.
- Für eine wirksamere Bekämpfung des Rapserrdflohs sollte das systemisch wirkende Präparat bercema-Oftanol T in die Praxis eingeführt werden. Bei einem starken Befall durch die Käfer müssen zusätzlich Spritzungen im Herbst erfolgen.
- Bei der Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüsslers und des Rapsglanzkäfers sind Bodenmaschinen vorrangig zu nutzen, die eine vollständige Behandlung der Schlagränder gewährleisten. Beim Flugzeugeinsatz müssen die Schlagränder nachbehandelt werden.
- Für die Durchführung von Rand- bzw. Teilflächenbehandlungen bei Unbefahrbarkeit der Schläge sowie für Behandlungen gegen den Kohlschotenrüssler und die Kohlschotenmücke sollten im Rationalisierungsmittelbau der Landwirtschaft geeignete Nebel- bzw. Driftsprüheinrichtungen entwickelt werden, die zentral gebaut bzw. an Hand einer Dokumentation von den Betrieben nachgebaut werden können.
- Bei der Bekämpfung sind die Präparate unter Berücksichtigung ihres Einflusses auf die Bienen sowie des Einflusses der Umweltbedingungen auf die Wirksamkeit einzusetzen. Der Anteil der Präparate, die bei niedrigen Temperaturen sicher wirken, ist zu erhöhen.

#### 6. Zusammenfassung

In den vergangenen Jahren war ein deutlicher Anstieg tierischer Schaderreger im Winterraps festzustellen. Davon ausgehend werden Möglichkeiten der Überwachung und Bekämpfung des Rapserrdflohs, des Großen Rapsstengelrüsslers, des Rapsglanzkäfers, des Kohlschotenrüsslers und der Kohlschotenmücke dargestellt und Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit gezogen.

#### Резюме

Эффективная борьба с вредителями в посевах озимого рапса за прошедшие годы установлено четкое увеличение заселенности вредителями посевов озимого рапса. Исходя из этого, сообщается о возможностях контроля за рапсовой блошкой, сурепковым скрытнохоботником, рапсовым цветоедом, рапсовым скрытнохоботником и комариком капустным стручковым. Далее, даны рекомендации по борьбе с этими вредителями и сделаны заключения по дальнейшим работам.

#### Summary

Effective control of animal pests in winter rape

Animal pests in winter rape increased significantly over recent years. Starting out from that fact, possibilities are outlined for the monitoring and control of cabbage stem flea beetle, turnip ceutorhynchus, blossom rape beetle, cabbage seed weevil and brassica pod midge, and conclusions are drawn for future work.

Literatur

DAEBELER, F.; KRUSPE, Ch.; ROHDE, I.: Schädlinge des Rapses. Merkbl. Pflanzenschutz, 1977, 7 S.  
 DAEBELER, F.; RÖDER, K.; HINZ, B.; LÜCKE, W.: Schädwirkung des Raps-  
 glanzkäfers bei unterschiedlich hohen Stickstoffgaben. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz  
 DDR 34 (1980), S. 13-15  
 DAEBELER, F.; LÜCKE, W.; LEMBCKE, G.; RÖDER, K.: Gesichtspunkte bei der  
 Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes beim Rapsglanzkäfer. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz  
 DDR 36 (1982), S. 63-64  
 LÜCKE, W.; PLUSCHKELL, H.-J.: Erfahrungen und Schlußfolgerungen zur ge-  
 zielten Bekämpfung der Rapsschädlinge im Bezirk Rostock. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz  
 DDR 36 (1982), S. 158-161  
 MACELJSKI, M.; BALARIN, J.; DANON, V.: The results of investigations of the  
 appearance and noxiousness of insects on rape in Yugoslavia. Zaštita bilja 31  
 (1980) 4, S. 317-324  
 OPPERMANN, Ch.: Eine Methode zur Signalisation des Rapsstengelröfjlers *Ceutorhynchus napi*  
 Gyll. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 254  
 PALOSZ, T.: Einschätzung der Schadenskoeffizienten einiger Rapsschädlinge. Tag-  
 Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 181, 1980, S. 135-145  
 SCHWAHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Be-  
 standesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1982, 218 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. PALLUTT  
 Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Aka-  
 demie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
 DDR - 1532 Kleinmachnow  
 Stahnsdorfer Damm 81  
 Dr. W. LÜCKE  
 Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock  
 DDR - 2500 Rostock  
 Graf-Lippe-Straße 1  
 Dr. G. LEGDE  
 Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Schwerin  
 DDR - 2711 Schwerin-Medewege  
 Wickendorfer Straße 4

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock,  
 Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
 und Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock

Dieter SEIDEL, Franz DAEBELER, Dietrich AMELUNG, Karl-Hermann ENGEL und Wolfgang LÜCKE

**Auftreten, Schädwirkung und Bekämpfung von *Phoma lingam* an Winterraps**

Pilzliche Schaderreger erlangten in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung in den Rapsanbaugebieten der DDR. Unter diesen Schaderregern hat gegenwärtig die durch *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. (Hauptfruchtform: *Leptosphaeria maculans* [Desm.] Ces. et de Not.) verursachte *Phoma*-Krankheit oder Halsnekrose die größte wirtschaftliche Bedeutung (DAEBELER u. a., 1981). Ergebnisse der Schaderregerüberwachung bestätigen das 1979 beginnende, stärkere Auftreten der *Phoma*-Krankheit an Winterraps (Tab. 1). Differenzierte Untersuchungen (Tab. 2) zeigten, daß auch eine hohe Befallsintensität erreicht wurde. So mußten 10 bis fast 40 % der Pflanzen in die hohen Befallsklassen eingeordnet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Pflanzen der Boniturnote 1 mit Verlusten im Kornerntrag von etwa 50 % reagieren und selbst Pflanzen der Boniturnote 5 noch Mindererträge von 22 % (Abb. 1) bringen.

In weiteren Untersuchungen (Tab. 3) konnte festgestellt werden, daß Pflanzen der Boniturnote 1 sogar bei Spätbefall eine signifikant um 18 % reduzierte Tausendkornmasse (TKM) und eine nicht gesicherte, um 7 % geringere Schotenzahl haben. Der um 20 % reduzierte Ertrag ist somit vorrangig durch eine Verminderung der TKM bedingt. Auffällig ist, daß diese Verluste bei einem späten starken Befall bzw. spätem Auftreten des Schadbildes eintreten, denn deutliche Symptome wurden bei diesem Versuch erst zur Schwadddruschreife beobachtet. Eine anscheinende Befallsfreiheit des Rapses in früheren Entwicklungsstadien garantiert deshalb, wie auch weitere Beobachtungen ergaben, noch keine durch *Phoma lingam* unbeeinflussten Erträge.

Untersuchungen über den Einfluß agrotechnischer Maßnahmen auf die Befallsintensität von *P. lingam* brachten folgende Ergebnisse:

Eine sachgemäße Bodenbearbeitung, die in diesem Falle besonders der Stoppelbeseitigung als wichtiges Glied der Infektionskette dient, verringert den Infektionsdruck und damit die Befallsintensität. Ein nachfolgendes Grubbern, durch das die

Tabelle 1

Befall des Winterrapses durch *Phoma lingam* im Bezirk Rostock (nach Ergebnissen der Schaderregerüberwachung)

Jahr	% befallene Pflanzen
1977	5,9
1978	4,6
1979	43,4
1980	30,8
1981	38,0
1982	40,0

Tabelle 2

Befall des Winterrapses durch *Phoma lingam*

Jahr	% Pflanzen in den Bonitur-Noten				
	9	7	5	3	1
1978	30	36	18	6	11
1979	51	28	9	3	10
1980	55	18	5	3	20
1981	33	22	7	5	33
1982	51	27	12	3	8

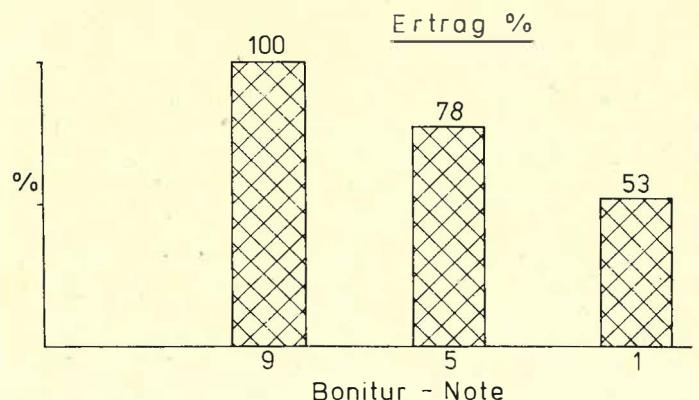


Abb. 1: Einfluß eines Befalls von Winterraps ('Sollux') durch *P. lingam* auf den Ertrag

Tabelle 3

Einfluß eines starken, späten *Phoma*-Befalls auf den Ertrag des Winterrapses (Biestow 1980/81)

	Ertrag	TKM	Schotenzahl
ohne Befall	100 (41,1)	100 (5,81)	100 (7 200)
Befall (Note 1)	81**	82***	93

\*\*  $\triangleq$  signifikant bei  $\alpha = 0,01$   
 \*\*\*  $\triangleq$  signifikant bei  $\alpha = 0,001$

infizierten Stoppelreste wieder an die Bodenoberfläche geholt werden, sollte vermieden werden.

Ein unmittelbares Nebeneinanderlegen der vor- und diesjährigen Rapsschläge muß unterbunden werden, weil dadurch das Auftreten von *Phoma lingam* und auch anderer Schaderreger des Rapses gefördert wird. Bereits ein Abstand von 3 000 m senkt den Befall von *P. lingam* um 2 Boniturnoten.

Obwohl noch nicht genügend Ergebnisse von Fruchtfolgeversuchen vorliegen, kann bereits eingeschätzt werden, daß eine Häufung des Rapses in der Fruchtfolge zu einer Befallserhöhung führt. So wurde in einem mehrjährigen Fruchtfolgeversuch mit der Rotation „Getreide-Getreide-Winterraps“ ein höherer *Phoma*-Befall als auf einem unmittelbar benachbarten, vergleichbaren Produktionsschlag beobachtet. Bei der Sorte 'Sollux' war der Befall auf dem Produktionsschlag, der mindestens 6 Jahre keinen Raps trug, um 3,8 Boniturnoten geringer als bei einem Fruchtfolgeanteil von 33 % Winterraps (Tab. 4).

Weitere Bedeutung hat die Aussaatzeit. Durch eine etwa eine Woche spätere Aussaat wird zwar der ertragswirksame Befall um über 30 % reduziert (Tab. 5), jedoch werden trotz reduzierten Befalls um annähernd 20 % geringere Erträge erreicht. Ein durch spätere Aussaat verminderter Befall kann somit nicht die durch die spätere Saatzeit bedingten Ertragsverluste kompensieren. Eine Feststellung, wie sie auch bezüglich der Getreidefußkrankheitserreger gemacht wurde (STEINBRENNER und SEIDEL, 1982). Auffällig ist, daß bei späterer Aussaat der Stengeldurchmesser um 30 % verringert wurde.

Auf diese Beziehung zwischen Befallsintensität und Stengeldurchmesser wiesen wir bereits auf Grund anderen Materials hin (DAEBELER u. a., 1981). Diese Relation zeigt sich auch bei der durch unterschiedliche Saatzstärken induzierten unterschiedlichen Bestandesdichte (Abb. 2). Auch hier korrelierte die Befallsintensität mit dem verringerten Stengeldurchmesser. Hohe Bestandesdichten brachten dabei geringere Stengeldurchmesser und eine höhere Befallsintensität. Aus diesem Grunde sollte die ertragsmäßig optimale Bestandesdichte von 60 bis 100 Pflanzen je m<sup>2</sup> (80) nicht unter- bzw. überschritten werden.

Tabelle 4

Einfluß der Dauer der Anbaupause auf den Befall der Winterrapsorte 'Sollux' durch *P. lingam*

	Boniturnote
Folge Getreide-Getreide-Raps	4,64
6jährige Anbaupause	8,44

Tabelle 5

Einfluß der Saatzeit auf den *Phoma*-Befall und den Ertrag des Winterrapses (Biestow 1981/82)

Saatzeit	Ertrag	Stengeldurchmesser	Befallsgrad*)
25. 8.	100 (41,4)	100 (1,22)	100 (48,3)
2. 9.	82***	71***	66***

\*) nach Townsend und Heuberger  
 \*\*\*  $\triangleq$  signifikant bei  $\alpha = 0,001$

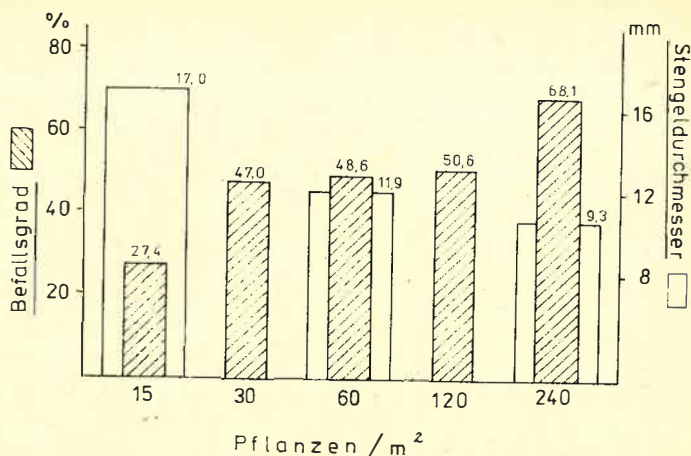


Abb. 2: Beziehungen zwischen der Aussaatstärke, dem Stengeldurchmesser und dem Befall von Winterraps durch *P. lingam*

Auch ein weiteres Prinzip, das Leit-Fahrspur-Verfahren (MAKOWSKI u. a., 1981), ist in der Rapsproduktion aus phytosanitären Gründen einzuhalten. Ein Außerlassen dieser Maßnahme führt zu einer höheren Befallsintensität von *P. lingam* (Tab. 6). So wurde beispielsweise bei der hier untersuchten spätesten Behandlung, der Rapsglanzkäferbekämpfung, die Befallsintensität um über 200 % erhöht und der Ertrag merklich vermindert.

Als Ursache für diese Erhöhung der Befallsintensität sind die Beschädigungen der Pflanzen anzusehen. Bereits in vorhergehenden Arbeiten (DAEBELER u. a., 1981) wurde nachgewiesen, daß abiotisch und biotisch (Rapserrfloh-Larvenfraß) bedingte Beschädigungen die Befallsintensität dieses Pathogens beträchtlich erhöhen können. In gleicher Richtung sind auch andere Versuche zu bewerten, nach denen ein Eggen des Rapsbestandes einen um etwa 20 % höheren Befall durch *P. lingam* brachte als das „Querhacken“.

Bereits aus diesen wenigen Beispielen geht hervor, daß wir mit der phytosanitär richtigen Anwendung agrotechnischer Maßnahmen durchaus eine Möglichkeit in der Hand haben, um den Befall durch *P. lingam* zu reduzieren und die Erträge des Winterrapses zu stabilisieren.

Eine weitere Möglichkeit der Verminderung schädlicher Auswirkungen der *Phoma*-Krankheit bietet die chemische Bekämpfung. So erzielten RAWLINSON und MUTHYALU (1979) in England durch 2 Behandlungen mit Benomyl-Präparaten im Frühjahr vor der Streckungsphase Mehrerträge bis zu 33 %. Auch in unseren Untersuchungen konnte eine Wirkung von Benzimidazol-Derivaten gegenüber *P. lingam* festgestellt werden (Abb. 3). Aus dieser Abbildung wird ersichtlich, daß sowohl bezüglich des Befalls durch *P. lingam* als auch hinsichtlich des Ertrages nur eine zweimalige Applikation (Herbst und Frühjahr) erfolgversprechend ist. Es wird aber auch deutlich, daß nur eine relativ geringe zeitliche Spanne einen Bekämpfungserfolg bringt. So brachte eine um 12 Tage spätere Herbstapplikation des Fungizids bei gleichzeitiger Frühjahrsanwendung einen um 8 % geringeren Er-

Tabelle 6

Einfluß von Beschädigungen durch Bearbeitungsmaßnahmen auf den *Phoma*-Befall und Ertrag

Maßnahmen	Befallsgrad	Ertrag
unbefahren	100 (46,0)	100 (47,0)
Herbsthacke (17. 9.)	118	95
N-Düngung (15. 3.)	154*	92
Spritzung gegen Rapsglanzkäfer (27. 4.)	200***	91

\*  $\triangleq$  signifikant bei  $\alpha = 0,05$   
 \*\*\*  $\triangleq$  signifikant bei  $\alpha = 0,001$

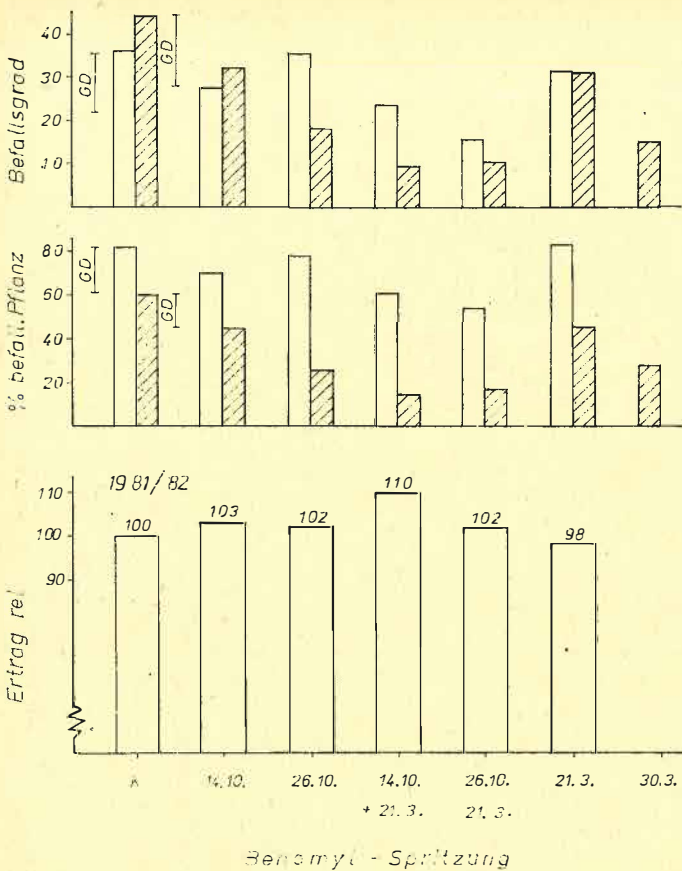


Abb. 3: Wirkung einer zeitlich gestaffelten Benomyl-Behandlung auf den Befall von Winterraps durch *P. lingam* (Mittel der Sorten 'Sollux' und 'Marinus', weiße Säulen: 1980/81; schraffierte Säulen: 1981/82)

trag. Diese terminliche Unsicherheit, die auch gegenwärtig noch schwer zu beseitigen ist, ist auch eine Ursache für die relativ geringe Effektivität des Fungizideinsatzes in Produktionsexperimenten (Tab. 7). Hier konnte zwar im Mittel von 11 Produktionsexperimenten eine um annähernd die Hälfte reduzierte Befallsintensität ausgewiesen werden, der Ertragszuwachs lag jedoch nur bei 3 %. Eine Analyse der Einzelexperimente brachte jedoch Ertragserhöhungen nach Fungizidapplikation bis zu 15 %. Die im Mittel relativ geringe Ertragserhöhung bestätigt somit die Unsicherheit bei der Festlegung des schlagbezogenen Behandlungstermins.

Berücksichtigt man, neben dem unsicheren Erfolg einer chemischen Behandlung, die höhere Befallsgefährdung beim Befahren des Schlages, so führt das zu der Schlussfolgerung, daß, trotz prinzipieller Eignung von Benzimidazol-Derivaten zur Bekämpfung von *P. lingam*, eine chemische Bekämpfung schwer zu praktizieren ist.

Eine weitere Möglichkeit der direkten Bekämpfung bietet die Saatgutbehandlung. Gute Erfolge sind bei der jahrelang praktizierten Behandlung des Kohlsaatzgutes zur Bekämpfung von *P. lingam* bekannt. In gleicher Weise behandeltes Rapssaatzgut (Warmwasserbehandlung bei 40 bis 45 °C in einer Fundazol-(0,1 %)-Maneb-(0,1 %)-Brühe; 30 min) brachte jedoch nicht das gleiche Ergebnis, wie anschließende Untersuchungen im Feldbestand zeigten (Tab. 8). Offensichtlich liegt in unserem Gebiet mit einer relativ hohen Konzentration an

Tabelle 7

Einfluß einer Benomyl-Behandlung auf den Ertrag des Winterrapses und den *Phoma*-Befall (Mittel von 11 Produktionsexperimenten 1980/81 und 1981/82)

Behandlung	Ertrag	Befallsgrad
unbehandelt	100 (30,3)	100 (32,8)
Herbst	103	54
Herbst + Frühjahr	103	51

Tabelle 8

Einfluß einer Saatgutbehandlung auf den Befall von Winterraps ('Marinus') durch *P. lingam*

Untersuchungstermin	% befallene Pflanzen	
	Kontrolle	gebeiztes Saatgut
9. 9. 82	0	0
23. 9. 82	0	0
3. 11. 82	0	2,0
28. 1. 83	25,7	25,7
23. 3. 83	40,6	36,0
13. 4. 83	62,9	62,9
4. 5. 83	64,0	68,0

Winterraps (DAEBELER u. a., 1981) eine zu hohe Bodenver-seuchung mit *P. lingam* vor, um eine Saatgutbehandlung wirk-sam werden zu lassen.

Unter Berücksichtigung dieser Überlegung bleibt, neben einer Schadensminderung durch phytosanitär optimal genutzte agro-technische Maßnahmen, nur der Weg zur Resistenz- bzw. To-leranzzüchtung. Dieser Weg wird international und in der DDR zielstrebig beschritten. Leistungsprüfungen mit Zucht-material gestatten die Aussage, daß die *Phoma*-Resistenz und auch der Ertrag von Qualitätsraps deutlich gesteigert werden können.

### Zusammenfassung

*Phoma lingam* zählt seit einigen Jahren zu den wirtschaftlich wichtigsten Schaderregern des Winterrapses in der DDR. In einzelnen Jahren konnten bis zu 70 % befallene Pflanzen festgestellt werden. Die Ertragsminderung erfolgt vorrangig über die Tausendkornmasse und z. T. über die Verringerung der Schotenzahl. Pflanzen der Boniturnote 1 reagieren mit Er-tragsverlusten von ca. 50 %. Auch ein Spätbefall kann noch ertragswirksam sein. Phytosanitär günstige Effekte werden für eine sachgemäße Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, beschädi-gungsarme Pflege sowie Aussaatzeit und -stärke nachgewie-sen. Eine chemische Bekämpfung mit Benomyl-Präparaten bringt in praxi unter unseren Anbaubedingungen keinen ge-sicherten Erfolg. Eine kombinierte chemisch-thermische Saat-gutbehandlung ist, wahrscheinlich auf Grund der hohen Bo-denverseuchung, unwirksam.

### Резюме

Появление, вредоносность гриба *Phoma lingam* и борьба с ним в посевах озимого рапса

С нескольких лет гриб *Phoma lingam* считается одним из эконо-мически самых важных вредных организмов в ГДР. В от-дельные годы до 70 % растений поражены. Снижение урожая в основном происходит в результате уменьшения массы 1000 зерен и отчасти также количества стручков. При сильно по-раженных растениях (оценочный балл 1) потери урожая со-ставили около 50 %. Позднее поражение посевов тоже может приводить к потерям урожая. Правильная обработка почв, соответствующая организация севооборотов, щадящий уход, а также срок и норма высева дали фитосанитарно благо-приятные эффекты. В наших условиях применение препара-тов типа беномила не обеспечивает надежного эффекта. Химико-термическая обработка семенного материала не ока-залась эффективной, что, по всей вероятности, связано с вы-сокой зараженностью почвы.

### Summary

Occurrence, injury action and control of *Phoma lingam* in winter rape

For some years now, *Phoma lingam* has been one of the economically most important pests in winter rape in the

German Democratic Republic. In some years, up to 70 % of all plants appeared to be infected. Yield decline comes mostly through reduced thousand-seed weight and in part also through reduced pod numbers. Plants of the highest infection class (class 1) responded with about 50 % yield decline. Crop yield may be affected even in the case of late infection. Beneficial effects from the phytosanitary point of view were found to come from appropriate tillage, crop rotation, lowinjury aftercultivation, sowing time and seed rate. Under the cropping conditions in the GDR, chemical control with benomyl preparations does not give significant positive effects in practice. Combination of chemical and thermal seed treatment proved ineffective, probably on the strength of the high level of soil infection.

#### Literatur

- DAEBELER, F.; AMELUNG, D.; SEIDEL, D.: Die wichtigsten pilzparasitären Krankheiten des Rapses und Möglichkeiten zu ihrer Einschränkung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 249-251
- MAKOWSKI, N. u. Autorenkollektiv: Industriemäßiges „Produktionsverfahren - Winterraps 1981“. agra-Buch, Markkleeberg, 1982
- RAWLINSON, C. J.; MUTHYALU, G.: Diseases of winter oil-seed: occurrence, effects and control. J. agric. Sci. Cam. 93 (1979), S. 593-606

STEINBRENNER, K.; SEIDEL, D.: Komplexe Nutzung acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen im Rahmen des Pflanzenschutzes. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 137-140

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. D. SEIDEL  
Dr. habil. F. DAEBELER  
Dr. D. AMELUNG  
Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion  
der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz  
DDR - 2500 Rostock  
Satower Straße 48

Doz. Dr. habil. K.-H. ENGEL  
Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Akademie  
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 2601 Gülzow

Dr. W. LÜCKE  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock  
DDR - 2500 Rostock  
Graf-Lippe-Straße 1

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle - Wittenberg und Pflanzenschutzstelle  
beim Rat des Kreises Köthen

Klaus EPPERLEIN, Theo WETZEL und Otfried BLÜMEL

## Einfluß der Fruchtfolge auf das Schadauftreten des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze) im Wintergetreide

### 1. Einleitung

Im Getreidebau der DDR besitzt der Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides* Goeze) nur in einigen exponierten Gebieten und bestimmten Jahren als Schaderreger größere Bedeutung. Dennoch können die Larven in Gradationsjahren empfindliche Verluste an Wintergetreide verursachen.

Im Massenwechsel spielt der Witterungsverlauf während der Reproduktionsphase der Getreidelaufkäfer (August bis Oktober) und hier wiederum die Niederschlagstätigkeit eine besondere Rolle (EPPERLEIN, 1980). Daneben stellen trophische, d. h. die Ernährung betreffende Einflüsse einen bedeutsamen populationsdynamisch wirksamen Faktor dar. Da das Nahrungsangebot des Getreidelaufkäfers in unseren Kulturpflanzenbeständen im wesentlichen von der Fruchtfolgegestaltung abhängt, soll im folgenden auf Zusammenhänge zwischen Umfang und Stärke des Schadauftretens der Larven und der Stellung des Wintergetreides in der Fruchtfolge aufmerksam gemacht werden.

### 2. Einfluß verschiedener Vorfrüchte auf das Schadausmaß des Getreidelaufkäfers

Infolge günstiger Witterung für die Populationsentwicklung des Getreidelaufkäfers kam es 1976 im Bezirk Halle zu einer Gradation des Schädling. Zusammen mit der Kreisplantenschutzstelle Köthen (Bezirk Halle) fertigten wir für das Anbaujahr 1976/77 eine Übersicht der Befallssituation auf den Wintergetreideschlägen im Schadgebiet an. Folgende Boniturstufen dienten der Beurteilung des Schadauftretens:

- 0  $\triangleq$  ohne Befall,  
1  $\triangleq$  leichter Befall (< 25 % der Pflanzen geschädigt),  
2  $\triangleq$  mittlerer Befall (> 25 % der Pflanzen geschädigt),  
3  $\triangleq$  starker Befall (stellenweise Kahlfraß).

Von den bonitierten Wintergerste- und Winterweizenschlägen wurden an Hand der Schlagkartei die Vorfrüchte ermittelt. Kulturpflanzen, die nicht als Wirtspflanzen des Getreidelaufkäfers gelten (Zuckerrüben, Kartoffeln, Erbsen, Zwiebeln, Luzerne, Mais), faßten wir dabei unter der Rubrik „sonstige Vorfrüchte“ zusammen. Beim Mais muß beachtet werden, daß er als potentielle Wirtspflanze für den Getreidelaufkäfer in Frage kommt. Die Larven von *Zabrus tenebrioides* Goeze beenden jedoch ihre Fraßtätigkeit Ende April, während das Auflaufen des Mais nicht vor Mitte Mai zu erwarten ist.

Im Anbaujahr 1982/83 kam es im Kreis Köthen erneut zu einem Schadauftreten der Larven des Getreidelaufkäfers. Vor allem die Wintergerste wurde in Mitleidenschaft gezogen. Die befallenen Schläge bonitierten wir auf Larvenbesatz nach folgendem Schema:

- 0  $\triangleq$  keine Larven,  
1  $\triangleq$  1 ... 2 Larven/m<sup>2</sup>,  
2  $\triangleq$  3 ... 5 Larven/m<sup>2</sup>,  
3  $\triangleq$  > 5 Larven/m<sup>2</sup>.

Vorfrüchte, die weder dem Getreidelaufkäfer noch seinen Larven als Nahrung dienen, sind wiederum unter der Bezeichnung „sonstige Vorfrüchte“ zusammengefaßt worden.

Einen Überblick über die Befallssituation vermittelt Abbildung 1. Zunächst sei festgestellt, daß in beiden Befallsjahren über 90 % der Wintergerste nach Getreidevorfrucht (vorwiegend Winterweizen) stand. Von der Gesamtanbaufläche wie-

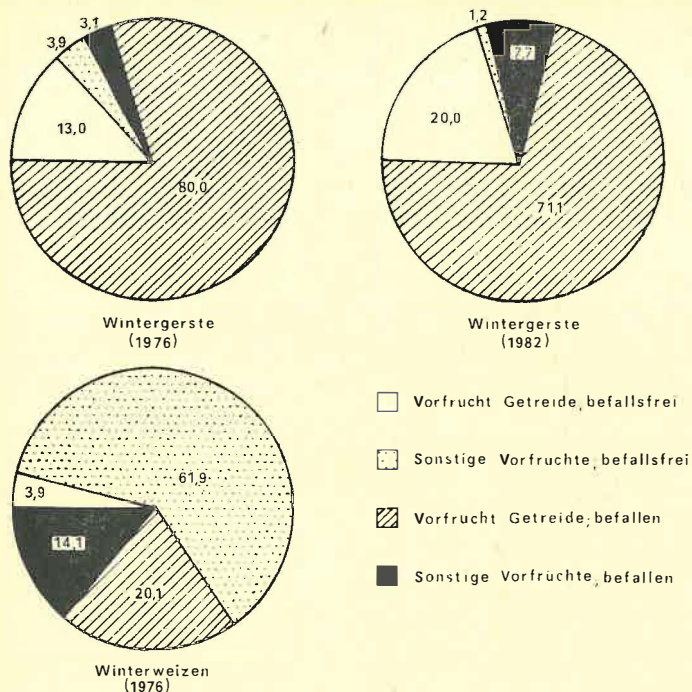


Abb. 1: Anteil der durch den Getreidelaufkäfer befallenen und befallsfreien Wintergerste- und Winterweizenflächen in den Jahren 1976/77 und 1982/83 im Kreis Köthen und deren Vorfrüchte

sen 1976 rund 83 % und 1982 rund 78 % Schäden durch Larven des Getreidelaufkäfers auf.

Der Winterweizen war auf Grund seiner höheren Vorfruchtansprüche lediglich zu 24 % nach Getreide gestellt. Auch hier ist analog der Wintergerste zu verzeichnen, daß der weitaus größte Teil dieser Flächen Befall des Getreidelaufkäfers aufwies.

In beiden Jahren traten sowohl bei Wintergerste als auch bei Winterweizen die Larven des Getreidelaufkäfers auf jenen Feldern in geringerem Umfang auf, die im Vorjahr nicht mit Wirtspflanzen bebaut waren.

Eine zusammenfassende Darstellung der Vorfruchtwirkung auf die Abundanz der Getreidelaufkäfer bringt Tabelle 1. Diejenigen Flächen, welche der Boniturstufe 2 und 3 zugeordnet wurden, wiesen ausschließlich Getreidevorfrüchte auf. Im Anbaujahr 1976/77 war dabei auf rund 34 % und 1982/83 auf etwa 20 % der gesamten Wintergerste die höchste Boniturnote gegeben. Auszählungen ergaben Abundanzmaxima von über 30 Larven/m<sup>2</sup>.

Bei einer zusammenfassenden Wertung der Erhebungen zum Einfluß der Fruchtfolge auf das Schadaufreten der Larven von

*Zabrus tenebrioides* Goeze muß auf die Bedeutung der Wirtspflanze besonders aufmerksam gemacht werden. Wintergetreideflächen, die schon als Vorfrucht Getreide trugen, bieten sowohl den Imagines als auch den Larven über zwei Vegetationsperioden hinweg optimal Nahrung. Offensichtlich baut sich schon bei der Vorfrucht im ersten Jahr eine ausreichend hohe Startpopulation auf. Diese wird durch im Sommer einwandernde Käfer noch verstärkt. Vor allem das auflaufende Ausfallgetreide lockt die Tiere an und stimuliert die Weibchen zur Eiablage (THOMAS, 1932; MANNINGER, 1974). Auf Grund dieser Zusammenhänge kann es bei günstiger Witterung im Folgejahr auf diesen Feldern zu hohen Befallswerten kommen. Auf diesen Effekt verweisen u. a. auch PAULIAN und MIHUTÁ (1962) sowie CHLEBNIKOVA (1979).

Vorliegende Befunde belegen, daß die Überwachung der Larven des Getreidelaufkäfers im Herbst in den bekannten Schadgebieten zunächst auf jenen Flächen durchzuführen ist, die bereits im Vorjahr Getreide trugen. Mit dem Schlupf der Larven kann auf Wintergerstefeldern Ende September/Anfang Oktober gerechnet werden.

### 3. Zusammenfassung

Schadaufreten der Larven des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze) in den Jahren 1976 und 1982 gab die Möglichkeit, Ursachen der Schadwirkung näher zu untersuchen. Umfangreiche Schäden waren nur auf Flächen nachzuweisen, die bereits im Vorjahr Getreide trugen. Es wird vorgeschlagen, Überwachungsmaßnahmen vorrangig auf Wintergersteschlägen mit Getreidevorfrucht durchzuführen.

### Резюме

Влияние севооборота на вредоносность хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в посевах озимых зерновых

На основе вредоносности личинок хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в период 1976—1982 гг. изучены причины вредоносности. Значительные повреждения установлены только на полях, засеянных зерновыми в предыдущем году. Предлагается, в первую очередь, проводить контрольные мероприятия на полях озимого ячменя, имевших предшественником зерновую культуру.

### Summary

Influence of crop rotation on the injurious occurrence of the corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze) in winter cereals

The injurious occurrence of larvae of the corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze) in 1976 and 1982 allowed a more detailed examination of the causes of the injurious action of that insect pest. Substantial damage was found only in those fields where cereals had been grown already in the year before. It is suggested to concentrate monitoring primarily on winter barley fields with cereals as preceding crop.

### Literatur

- CHLEBNIKOVA, N. V.: Verdnosnost' dominirujuščich fitofagov ozimoj pšenicy v protivoroziomom cevooborota krasnodarskogo kraja. Trudy vses. nauč.-issl. inst. zašč. rast. Leningrad, 1979, S. 39-46
- EPPERLEIN, K.: Zur Biologie, Schädlichkeit, Überwachung und Bekämpfung des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Halle - Wittenberg, Martin-Luther- Univ., Diss. 1980, 145 S.
- MANNINGER, G.-A.: Pflanzenschutzprobleme in der Getreideproduktion der VR Ungarn und Prognose der wichtigsten Weizenschädlinge. Symp. Schaderregerüberwachung in der industriemäßigen Getreideproduktion, Halle, Vortr., T. 1, 1974, S. 51-61
- PAULIAN, F.; MIHUTÁ, E.: Importanta măsurilor preventive pentru protecția culturilor de grâu importativă larvelor gindacului ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Probl. agric. (Bucuresti) 14 (1962), S. 51-57
- THOMAS, A.: Der Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides* Goeze), ein bisher zu wenig beachteter Getreideschädling. Die kranke Pflanze 9 (1932), S. 113-115

Tabelle 1

Einfluß der Vorfrüchte von Wintergerstenschlägen auf den Befall durch Larven des Getreidelaufkäfers im Kreis Köthen

Anbaujahr	Boniturstufe	Vorfrucht	Fläche (ha)	Anteil an der gesamten Wintergerstefläche %
1976/77	0	Winterweizen	418	13,0
	0	sonstige Vorfrüchte	125	3,9
	1	Winterweizen	1081	33,6
	1	sonstige Vorfrüchte	101	3,1
	2	Winterweizen	388	12,1
	3	Winterweizen	1105	34,3
1982/83	0	Winterweizen	733	19,5
	0	Hafer	18	0,5
	0	sonstige Vorfrüchte	46	1,2
	1	Winterweizen	971	25,9
	1	Hafer	32	0,9
	1	Sommergerste	98	2,6
	1	sonstige Vorfrüchte	288	7,7
	2	Winterweizen	515	13,7
	2	Hafer	75	2,0
	2	Sommergerste	220	5,9
	3	Winterweizen	230	19,4
	3	Sommergerste	27	0,7

Klaus EPPERLEIN und Theo WETZEL

## Zusammenhang zwischen Larvenalter und Schadwirkung des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze) an Wintergetreide

### 1. Einleitung

Unter den Bedingungen einer industriemäßigen Getreideproduktion kann es in Jahren mit trocken-warmer Witterung während der Reproduktionsphase des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze) zu Schadaufreten der Larven, vor allem in den mittleren Bezirken der DDR kommen. Dabei treten je nach Entwicklungsstadium der Larven und der Wirtspflanze nicht nur unterschiedliche Schadbilder auf (WETZEL und EPPERLEIN, 1978), sondern auch das Ausmaß der Verluste kann an jungen Getreidepflanzen erheblich schwanken. Nachfolgend soll aufgezeigt werden, welche Schadformen im Herbst an Wintergetreide möglich sind.

### 2. Zur Schadwirkung der Larven des Getreidelaufkäfers

Durch die Fraßtätigkeit der Larven des Getreidelaufkäfers (Abb. 1) werden folgende Schadbilder (Abb. 2 und 3) an Getreidepflanzen hervorgerufen:

- Vollständiges Abfressen junger Triebe bis zur Erdoberfläche im Feekes-Stadium 1 und 2;
- Fraß an der Basis der Blattspreiten äußerer Blätter junger Triebe mit nachfolgendem Vergilben und Absterben der distalen Blattpartien (L<sub>1</sub>-Larven);
- Wergartiges Zerkauen ganzer Blätter und Triebe (L<sub>2</sub>- und L<sub>3</sub>-Larven).

Die Larven des Getreidelaufkäfers durchlaufen vom Schlupf bis zur Verpuppung drei Stadien. Je älter sie werden, desto höher steigt ihr Nahrungsbedarf an. So benötigen L<sub>3</sub>-Larven

täglich etwa das 10fache an Nahrung als L<sub>1</sub>-Larven. Spezielle Untersuchungen über die Fraßtätigkeit der Larven des Getreidelaufkäfers haben KRJAŽEVA und EGOROVA (1969) durchgeführt (Tab. 1). Sie belegen, daß eine Larve in der Lage ist, etwa 25 Getreidetriebe von je 4 cm<sup>2</sup> Blattfläche zu vernichten. Dieser Befund wurde den nachfolgenden Erörterungen zugrunde gelegt.

Nach unseren Untersuchungen vermögen die Larven des Getreidelaufkäfers bei ihrer Schadtätigkeit im Herbst und im Frühjahr die Anzahl der Triebe bei allen Wintergetreidearten zu reduzieren (EPPERLEIN, 1980). Nach DAMISCH (1970) ist die Ertragskomponente „Bestandesdichte“ mit 48 % am Gesamtertrag beteiligt. Die in Gefäß- und Freilandhebungen ermittelten Schadzusammenhänge belegen allerdings, daß bei niedriger Abundanz der Schädlinge die sich schon im Spätherbst bestockende Wintergerste die Schäden teilweise oder vollständig ausgleichen kann. Der Winterweizen ist dazu nicht in der Lage, da er sich erst im Frühjahr bestockt. Der Bekämpfungsrichtwert für die Larven des Getreidelaufkäfers beträgt bei Wintergetreide gegenwärtig 1 bis 2 Larven/m<sup>2</sup> oder 3 bis 5 geschädigte Triebe/m<sup>2</sup> im Herbst.

### 3. Untersuchungen zur Populationsentwicklung des Getreidelaufkäfers und zum Pflanzenwachstum bei Wintergerste im Herbst

Im Herbst 1980 führten wir auf einem Wintergerstesschlag der LPG Pflanzenproduktion Oppin (Bezirk Halle) spezielle Untersuchungen durch. Die Zahl der Laufkäferlarven betrug im Mittel 1 bis 3 Individuen/m<sup>2</sup>. Am 25. 9. 1980 wurden die ersten Larven nachgewiesen. In der Folgezeit nahmen wir bis zum 30. 12. 1980 weitere 9 Befallskontrollen mit folgender Zielstellung vor:

- Ermittlung der Anzahl vernichteter Triebe je 0,5 m Drillreihe (50fach wiederholt);
- Entnahme von Laufkäferlarven, um mit Hilfe von Kopfkapselmessungen die Altersstadien zu erfassen;



Abb. 1: Larven des Getreidelaufkäfers (links L<sub>3</sub>, rechts L<sub>2</sub>)

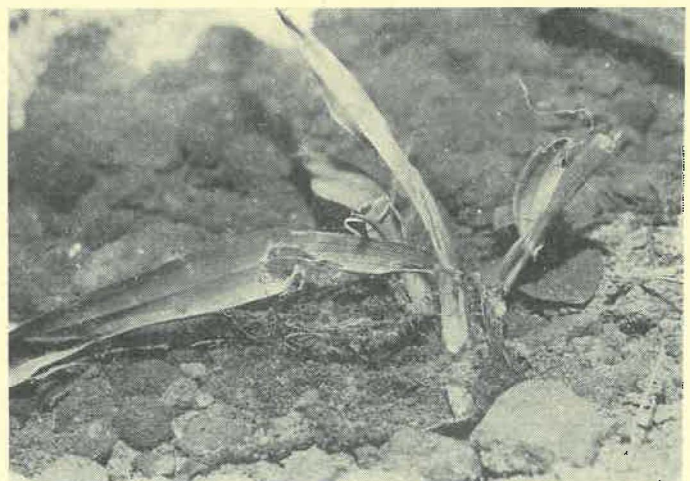


Abb. 2: Schädigung der Blattspreiten von Winterroggen durch L<sub>1</sub>-Larven des Getreidelaufkäfers (20. 10. 1983)

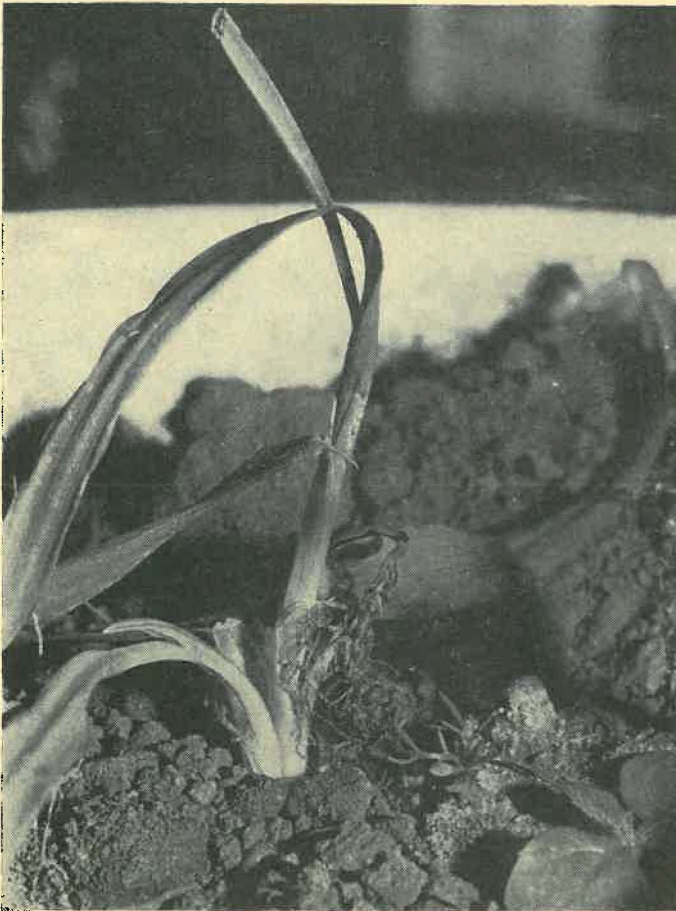


Abb. 3: Winterroggenpflanze mit vernichtetem Nebentrieb, verursacht durch Getreidelaufkäferlarven des 2. Stadiums (L<sub>2</sub>) (4. 11. 1983)

– Bestimmung der je Trieb vorhandenen Blattfläche an 6 Boniturtagen bis zum Ende der Vegetationsperiode.

In Abbildung 4 sind Ergebnisse der Untersuchungen zur Pflanzen- und Schadentwicklung dargestellt. Sie machen sichtbar, daß die Schädwirkung der Larven des Getreidelaufkäfers vom 3. 10. 1980 steil ansteigt und am 22. 10. mit 39 vernichteten Pflanzen ihr Maximum erreicht. Im November sinkt die Anzahl vernichteter Triebe wieder ab. Interessanterweise läßt sich auch im Dezember noch in geringem Umfang eine Schäd-tätigkeit nachweisen.

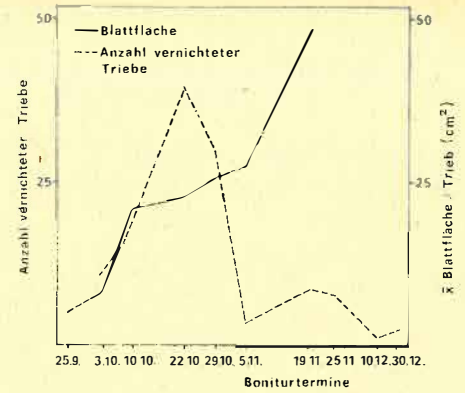
Die Zunahme der Blattfläche der Triebe erfolgt anfangs schnell, sie erfährt mit Beginn der Bestockung (10. 10.) bis 21. 10. eine gewisse Stagnation, um anschließend bis zum Ende der Vegetationszeit am 25. 11. erneut anzusteigen. Abbildung 5 veranschaulicht, wie sich die Altersstruktur der Larven des Getreidelaufkäfers im Untersuchungszeitraum verändert. Bis zum 10. 10. konnten nur Individuen des 1. Entwicklungsstadiums nachgewiesen werden. Am 22. 10. traten die ersten L<sub>2</sub>-Larven auf. Ab Mitte November waren beide Stadien etwa gleichstark auf der Versuchsfläche vertreten. Bis zum Ende der Untersuchungen konnten allerdings noch L<sub>1</sub>-Larven ausgegraben werden.

Tabelle 1

Untersuchungen zum Fraßvermögen der Larven des Getreidelaufkäfers (nach KRJAŽEVA und EGOROVA, 1969)

Larvenstadien	vernichtete Blattfläche (cm <sup>2</sup> )	Zahl vernichteter Pflanzen (1 Pflanze $\geq$ 4 cm <sup>2</sup> )
I	6,5	1,5
II	26,0	6,5
III	67,5	17,0
$\Sigma$	100,0	25,0

Abb. 4: Verlauf der Schäd-tätigkeit der Larven des Getreidelaufkäfers und der Pflanzenentwicklung auf einem Wintergerstenschlag



#### 4. Diskussion und Schlußfolgerungen

Das Ausmaß der durch Larven des Getreidelaufkäfers verursachten Schäden hängt offensichtlich vom Schlupfzeitpunkt, der Temperatur und Feuchte des Bodens ab (EGOROVA, 1967; LEVINA, 1978). Vorliegende Untersuchungen weisen zudem aus, daß auch die Alterszusammensetzung der Larvenpopulation und die Pflanzenentwicklung beachtet werden muß. Wie aus Abbildung 1 hervorgeht nimmt in Befallsjahren des Getreidelaufkäfers bis Mitte Oktober sowohl die Blattfläche als auch die Anzahl der vernichteten Triebe gleichzeitig und fast synchron zu. Mit Beginn der Bestockung, wenn in zunehmendem Maße junge und für die Larven besonders attraktive Triebe zur Verfügung stehen, gehen die Verluste bei zunehmender Blattfläche zurück.

Wie Untersuchungen (EPPERLEIN, 1980) bestätigen, ist die Wintergerste in der Lage, auf die Schäd-tätigkeit der Larven des Getreidelaufkäfers mit verstärkter Bestockung zu reagieren. Die kritische Phase der Schäd-wirkung der Laufkäferlarven dürfte demnach bei geringerem Befall mit dem Ende der Bestockung überwunden sein. Diese Feststellung belegt Tabelle 2, wo die theoretisch möglichen Verluste zu unterschiedlichen Boniturterminen bei verschiedenen Befallsdichten zusammengestellt sind.

Aus vorliegenden Untersuchungen lassen sich folgende Schlußfolgerungen ableiten:

- Angesichts des Kompensationsvermögens der Wintergerste erscheint es möglich, den Bekämpfungsrichtwert für Larven des Getreidelaufkäfers im Herbst ab Bestockungsbeginn auf 3 bis 5 Larven/m<sup>2</sup> oder 7 bis 14 geschädigte Triebe/m<sup>2</sup> zu erhöhen (bisher 1 bis 2 Larven/m<sup>2</sup> bzw. 3 bis 5 geschädigte Triebe/m<sup>2</sup>).
- Im Interesse eines gezielten Pflanzenschutzes sollten bei Entscheidungen zur Bekämpfung des Getreidelaufkäfers stets auch die Bestandesdichte sowie die Pflanzenentwicklung Berücksichtigung finden (Tab. 2).

#### 5. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag werden Ergebnisse von Untersuchungen zur Schäd-wirkung von Larven des Getreidelaufkäfers (Za-

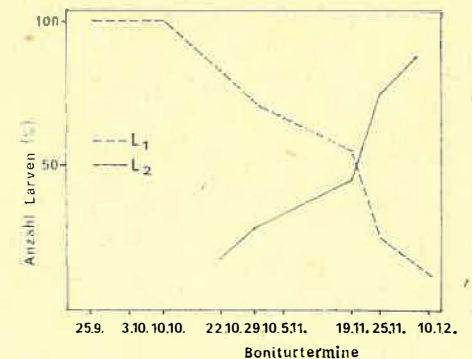


Abb. 5: Altersstruktur der Larven des Getreidelaufkäfers auf einem Wintergerstenschlag im Herbst



Tabelle 2

Theoretisch mögliche Schädwirkung der Larven des Getreidelaufkäfers in Abhängigkeit von ihrer Abundanz, der Pflanzenentwicklung und der Bestandesdichte

Bonitur-termin	Larven/m <sup>2</sup>	Blattfläche/ Pflanze (cm <sup>2</sup> )	Anzahl unbeschädigter Pflanzen nach Ende der Nahrungsperiode		Rückgang der Bestandesdichte (%)	
			a	b	a	b
25. 9. 80	0	4	200	400	0	0
	1	4	175	375	17,5	6,2
	2	4	150	350	25,0	12,5
	3	4	125	325	37,5	18,2
	5	4	75	275	67,5	32,3
10. 10. 80	1	20	195	395	2,5	1,3
	2	20	190	390	5,0	2,5
	3	20	185	385	7,5	3,8
	5	20	175	275	12,5	6,3

*brus tenebrioides* Goeze) an Wintergerste im Herbst vorgestellt. Sie geben Auskunft über den Schadverlauf, die Altersstruktur der Larvenpopulation und die Pflanzenentwicklung. Es wird der Vorschlag unterbreitet, den Bekämpfungsrichtwert für Larven des Getreidelaufkäfers an Wintergerste ab Bestokungsbeginn auf 3 bis 5 Larven/m<sup>2</sup> oder 7 bis 14 geschädigte Triebe/m<sup>2</sup> anzuheben.

### Резюме

Взаимосвязь между возрастом личинок и вредоносностью хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в посевах озимых зерновых

В настоящей статье описаны результаты исследований по вредоносности личинок хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze) в посевах озимого ячменя осенью. Они служат информацией о динамике повреждений, структуре возрастов популяции личинок и развитии растений. Предлагается повысить норматив борьбы с личинками хлебной жужелицы в посевах озимого ячменя с начала кущения до 3–5 личинок на 1 м<sup>2</sup> или 7–14 поврежденных побегов на 1 м<sup>2</sup>.

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Halle

Karl-Heinz FRITZSCHE

## Erfahrungen zur Bekämpfung der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.) im Bezirk Halle (Auswertung der Jahre 1978 bis 1983)

### 1. Einleitung

Als Schaderreger nahezu aller landwirtschaftlichen Kulturpflanzen erfordert die Feldmaus die ständige Überwachung und Kontrolle durch die Mitarbeiter der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes und die Betriebspflanzenschutzagronome der Pflanzenproduktionsbetriebe.

In Abhängigkeit von biotischen und abiotischen Faktoren treten Schwankungen in der Massenvermehrung der Feldmaus auf, die zu sogenannten „Mäusejahren“ im Abstand von ca. 3 Jahren führen können (MÜLLER u. a., 1979). Der Bezirk Halle gehörte zu den Gebieten der DDR, die durch die Feldmausgradation des Jahres 1978 besonders stark betroffen waren.

Im folgenden soll über einige Erfahrungen zur Bekämpfung der Feldmaus berichtet werden.

### Summary

Interaction of larval age and injurious action of the corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze) in winter cereals

An outline is given of results of investigations into the injurious action of larvae of the corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze) in winter barley fields in autumn, including details of the injury dynamics, the age structure of the larval population, and plant development. It is suggested from the onset of tillering on to raise the standard value for control of larvae of that insect pest in winter barley to 3–5 larvae/1 m<sup>2</sup> or 7–14 injured shoots/1 m<sup>2</sup>, respectively.

### Literatur

- DAMISCH, W.: Über die Entstehung des Kornertrages bei Getreide. Albrecht-Thaer-Arch. 14 (1970), S. 169–170  
 EGOROVA, N. K.: O biologii chleboj žučelicy. Zool. žur. 46 (1967), S. 511–523  
 EPPERLEIN, K.: Zur Biologie, Schädwirkung, Überwachung und Bekämpfung des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Halle – Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1980, 149 S.  
 KRJAŽEVA, L.; EGOROVA, N. K.: Usloviya opredeljajušće imeneniye vrednosti chleboj žučelicy. Ent. oboz. 48 (1969), S. 81–88  
 LEVINA, S. I.: Metody prognoza razvitija vreditel'j i bolezn'j sel'skochozjajstvennych kul'tur. Nauč. trudy VASCHNIL, Moskva, 1978, S. 114–216  
 WETZEL, Th.; EPPERLEIN, K.: Biologie, Schädwirkung und Bekämpfung des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 31–34

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. EPPERLEIN

Prof. Dr. habil. Th. WETZEL

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität

Halle – Wittenberg, Wissenschaftsbereich Agrochemie

Lehrkollektiv Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR – 4020 Halle (Saale)

Ludwig-Wucherer-Straße 2

### 2. Befallsituation

Der Befall landwirtschaftlicher Kulturen durch Feldmäuse in den Jahren 1978 bis 1983 im Bezirk Halle wird in Tabelle 1 durch die Populationsdichte (Ergebnisse aus Dichtebestimmungen) sowie den Umfang der Bekämpfungsmaßnahmen charakterisiert.

Die außergewöhnlich hohe Populationsdichte der Feldmäuse im Frühjahr 1978 wurde bereits im Herbst 1977 signalisiert (November 1977: 33 wiedergeöffnete Löcher/1 000 m<sup>2</sup> im Durchschnitt des Bezirkes). Die günstige Witterung im Herbst 1977 (mildes und sonniges Herbstwetter) verlängerte die Fortpflanzungsperiode. Das zeitige Frühjahr 1978 mit nur langsam ansteigenden Temperaturen begünstigte die Massenvermehrung. Örtlich wurden in Luzernebeständen über 700 wiedergeöffnete Löcher/1 000 m<sup>2</sup> ermittelt.

Tabelle 1

Feldmausbefall und -bekämpfung im Bezirk Halle in den Jahren 1978 bis 1983

	1978		1979		1980		1981		1982		1983	
	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha	Populationsdichte x̄	Bekämpfung ha
Februar	34	—	—	—	6	—	37	—	17	—	—	—
März	173	28935	22	30276	2	1173	35	24418	22	24774	8	2410
April	—	—	4	—	3	—	14	—	10	—	4	—
September	93	—	9	—	7	—	43	—	9	—	—	—
Oktober	100	103670	6	2288	29	8110	47	28435	8	1651	—	—
November	15	—	19	—	39	—	37	—	6	—	—	—
Dezember	—	—	8	—	29	—	—	—	—	—	—	—

Populationsdichte: Ergebnis der Dichtebestimmung (Anzahl wiedergeöffneter Löcher auf 1000 m<sup>2</sup>)

—: Dichtebestimmungen liegen nicht bzw. nicht repräsentativ vor

Diese Feldmausdichte führte zu umfangreichen Schäden in mehrjährigen Futterkulturen, in Getreidebeständen, Kartoffeln, Zuckerrüben, Obst und Sonderkulturen.

Diese Befallsituation setzte sich trotz umfangreicher Bekämpfungsmaßnahmen im Herbst 1978 sowie im Frühjahr 1979 fort. Die sehr ungünstigen Witterungsverhältnisse im Frühjahr 1979 (große Temperaturschwankungen, verbunden mit Niederschlägen in Form von Regen und Schnee) und die großräumigen Bekämpfungsmaßnahmen führten im April 1979 zu einer starken Dezimierung der Population.

Im Herbst 1980 nahm die Feldmausaktivität wieder zu. Repräsentative Dichtebestimmungen bestätigten das und signalisierten einen stärkeren Befall für das Frühjahr 1981. Im gesamten Zeitraum des Jahres 1981 waren umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich, die jedoch nicht zu der gewünschten Dezimierung der Feldmauspopulation vor Beginn des Winters führten. Die hohe Populationsdichte im November 1981 ließ wieder eine Gefahr für die landwirtschaftlichen Kulturen im Frühjahr erwarten. Die dann auch erforderlichen Bekämpfungsmaßnahmen im zeitigen Frühjahr 1982 bestätigten diese Annahme. Der rasche Temperaturanstieg im März 1982 sowie der außergewöhnlich warme und trockene Sommer hemmten die Feldmauspopulation. In der Folgezeit herrschten in den Kulturen normale Befallsverhältnisse vor.

In den letzten Jahren ließ sich die Abhängigkeit der Populationsdichte der Feldmäuse von den Witterungsverhältnissen wiederholt feststellen, ohne daß uns eine Quantifizierung möglich war.

Entscheidend war unserer Ansicht nach die Befallsituation im Herbst. Eine gesunde und zahlenmäßig starke Population überlebte in jedem Fall auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen den Winter und verursachte zunächst in den ersten Monaten des folgenden Jahres Schäden in den Kulturen. Erst die Witterung der Monate März/April (Temperaturverhältnisse) entschied über die Populationsentwicklung.

### 3. Bekämpfung der Feldmaus

Die Bekämpfungsentscheidungen wurden auf der Grundlage der Ergebnisse aus der Bestandesüberwachung nach folgenden Richtwerten getroffen:

- 75 wiedergeöffnete Löcher/1000 m<sup>2</sup> bei mehrjährigen Futterkulturen und Grünland,
- 30 wiedergeöffnete Löcher/1000 m<sup>2</sup> bei Vermehrungs- und anderen hochwertigen Kulturen (Getreide, Obst).

Diese Richtwerte haben sich in den letzten Jahren bei der Bekämpfung der Feldmäuse bewährt.

Der Erfolg von Bekämpfungsmaßnahmen war im wesentlichen abhängig von

- der Entwicklung der Kulturpflanzen,
- der Populationsdichte der Feldmäuse,
- dem Bekämpfungsverfahren (agrotechnische, biologische und chemische Maßnahmen),
- den Witterungsbedingungen.

Diese Faktoren mußten bei der Entscheidungsfindung im Zusammenhang betrachtet werden.

Nach der Getreideernte wurden im Jahre 1978 mit einer etwa 20 cm tiefen und qualitätsgerechten Pflugfurche mit nachfolgender Oberflächenbearbeitung Bekämpfungserfolge zwischen 50 und 80 % erzielt. Diese Werte erreichte man jedoch nur, wenn die Ernteflächen zügig geräumt und unmittelbar danach bearbeitet wurden. War das nicht der Fall, beobachteten wir eine massive Migration der Mäuse in benachbarte Kulturen. Die Applikation von Chlorphacinon-Ködern auf die Getreidestoppel und die sich anschließende Bodenbearbeitung erhöhte vor allem bei hohen Populationsdichten den Bekämpfungserfolg.

Eine flache Stoppelbearbeitung mit der Scheibenegge führte nicht zu dem gewünschten Erfolg.

Biologische Bekämpfungsmaßnahmen, nämlich das Aufstellen von Sitzkrücken zur Begünstigung der Greifvögel, wurden vor allem in mehrjährigen Pflanzenbeständen (Luzerne, Rotklee, Grasvermehrung, Grünland, Obst) praktiziert. Besonders in Jahren mit geringem Feldmausbefall, wie z. B. 1979/80 bzw. 1982/83, erwies sich diese Maßnahme bereits als eine wirksame Bekämpfungsmethode.

In Gradationsjahren, wie 1978 und 1981, waren gezielte chemische Bekämpfungsmaßnahmen die einzige Möglichkeit, die Kulturpflanzen vor größerem Schaden zu schützen. Zur Anwendung gelangten Delicia-Chlorphacinon-Köder (Chlorphacinon), Delicia-Fribal-Emulsion (Camphechlor) und Delicia-Giftgetreide (Zinkphosphid) in den staatlich zugelassenen Aufwandmengen. In Tabelle 2 wird die Wirkung der Rodentizide an Hand der Ergebnisse aus Erfolgskontrollen dargestellt.

Mit Delicia-Chlorphacinon-Köder ermittelten wir im Durchschnitt einen Wirkungsgrad zwischen 76 und 86 %. Diese Werte wurden sowohl in der Getreideansaat als auch in mehrjährigen Leguminosenbeständen erreicht. Bei der Anwendung von Ködern war die Möglichkeit ihrer Platzierung auf die Bodenoberfläche entscheidend. Dann erzielten wir auch unter feuchten Witterungsbedingungen bzw. bei Frost gute Ergebnisse. In geschlossenen Pflanzenbeständen war die Applikation von Ködern uneffektiv.

Bei verbreitet starkem Befall in den Jahren 1978 und 1981/82 erfolgte die Ausbringung von Chlorphacinon-Ködern mittels Agrarflugzeugen bzw. Düngerstreuern. Rechtfertigten die Ergebnisse der Bestandesüberwachung eine Herdbehandlung, so erfolgte sie mittels Legeröhren als Baubehandlung bzw. manuell als Herdbehandlung. Bei dieser Form der Bekämpfung wurde der höchste Wirkungsgrad ermittelt.

Tabelle 2

Ergebnisse von Erfolgskontrollen während der Feldmausbekämpfung im Herbst 1978 im Bezirk Halle

Kulturart	Monat	Wirkstoff				Zinkphosphid	
		Chlorphacinon		Camphechlor			
		Anzahl der Kontrollen	Wirkungsgrad $\bar{x}$ in %	Anzahl der Kontrollen	Wirkungsgrad $\bar{x}$ in %	Anzahl der Kontrollen	Wirkungsgrad $\bar{x}$ in %
Wintergerste	September	2	18	—	—	1	27
	Oktober	42	74	12	79	3	85
	November	26	82	14	78	15	86
	Dezember	1	89	1	77	—	—
	$\Sigma$	71	76	27	78	19	85
Luzerne/Rotklee	September	5	56	9	75	—	—
	Oktober	21	75	21	90	1	85
	November	11	91	2	80	2	81
	Dezember	1	92	—	—	—	—
	$\Sigma$	38	86	32	87	3	82

Mit Delicia-Fribal-Emulsion bzw. Melipax-Spritzmittel erzielen wir einen Wirkungsgrad von durchschnittlich 78 bis 87 %. Voraussetzung für eine gute Wirkung der Spritzmittel waren

- ausreichende Blattmasse (Getreide ab 5-Blatt-Stadium),
- frostfreie und trockene Witterung.

Mit Delicia-Giftweizen erreichten wir einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 82 bis 85 %. Delicia-Giftweizen applizierten wir vor allem in den Wintermonaten mittels Legeröhren mit gutem Erfolg.

Unter Berücksichtigung der Biologie der Feldmaus und der festgestellten Wirkungsgrade wird verständlich, daß in Gradationsjahren eine einmalige Behandlung der Pflanzenbestände unzureichend sein mußte. Wiederholungen der Bekämpfungsmaßnahmen waren häufig erforderlich. Der Vegetationsverlauf, vor allem der des Frühjahrs, setzte dem jedoch Grenzen. Mit dem großräumigen Einsatz von Rodentiziden sind Wild- (u. a. Hasen, Rehe) und Nutztiere (u. a. Schafe) gefährdet. Nach unseren Erfahrungen erfordern derartige Bekämpfungsmaßnahmen ein hohes Maß an Verantwortungsbewußtsein sowie die strikte Einhaltung der Anwendungsnormative für Rodentizide seitens der Pflanzenproduktionsbetriebe. Exakte Abstimmung mit den Partnern eines Territoriums, wie z. B. Räte der Gemeinden, Sparten des Verbandes der Kleingärtner, Siedler und Kleintierzüchter (VKSK), LPG Tierproduktion und Jagdgesellschaften, auf der Grundlage örtlicher Bekämpfungskonzeptionen waren Voraussetzung zur Verhinderung von Schäden an Wild- und Nutztieren. Derartige Abstimmungen der Bekämpfung mußten auch mit anderen angrenzenden Flächennutzern, wie z. B. Straßenunterhaltungsbetriebe und Forstwirtschaftsbetriebe, erfolgen und haben sich bewährt. Nur dort, wo unsachgemäß gearbeitet wurde, z. B. schlagartige Behandlung großer Areale mit Spritzmitteln, Anhäufung von Chlorphacinon-Ködern bei der Herdbehandlung oder ungenügende Abstimmung zwischen Pflanzen- und Tierproduktionsbetrieben, traten Schäden an Wild- und Nutztieren auf.

#### 4. Schlußfolgerungen

- Als günstigste Zeit für die Überwachung und Bekämpfung der Feldmäuse erwies sich der Herbst eines jeden Jahres. Bereits in diesem Zeitraum deutet sich eine Feldmauskalamität an.
- Nach der Signalisation eines stärkeren Feldmausbefalls sind im Herbst alle landwirtschaftlichen Kulturen zu überwachen. Eine personelle Unterstützung des Betriebspflanzenschutzagronomen ist in derartigen Situationen für eine sachlich richtige Bekämpfungsentscheidung vorteilhaft.

– Konzeptionen auf Bezirks-, Kreis- und Betriebsebene, die Festlegungen über Verantwortlichkeiten, Rangfolgen der zu behandelnden Kulturen, Bekämpfungsumfang, Bekämpfungsmittel sowie die Art und Weise der Zusammenarbeit der beteiligten Partner enthalten, haben sich besonders in Jahren mit starkem Feldmausbefall bewährt.

– Zur Bekämpfung der Feldmäuse sind zunächst die agrotechnischen und biologischen Möglichkeiten auszuschöpfen. Das Aufstellen von Sitzkrücken für Greifvögel in mehrjährigen Kulturen muß zur obligatorischen Arbeit in den Pflanzenproduktionsbetrieben werden.

– Die Effektivität der Feldmausbekämpfung ist in erster Linie eine Frage des Termins. So ist bei den Maßnahmen im Herbst während des Populationsaufbaues und im Winter ein Maximum anzustreben. Bei einem Wirkungsgrad der zugelassenen Rodentizide von durchschnittlich 76 bis 87 % und einem zügigen Vegetationsbeginn im Frühjahr ist eine starke und gesunde Feldmauspopulation, günstige Vermehrungsbedingungen vorausgesetzt, nur unzureichend bekämpfbar.

– Im Interesse der Vermeidung von Schäden an Wild- und Nutztieren sind Routinebehandlungen grundsätzlich abzulehnen. Die Möglichkeiten von Herd- und Teilflächenbehandlungen müssen unbedingt ausgeschöpft werden.

#### 5. Zusammenfassung

Es werden Erfahrungen zur Feldmausbekämpfung aus dem Bezirk Halle in Auswertung der Jahre 1978 bis 1983 dargestellt. Aus den Ergebnissen werden Hinweise zur Überwachung und Bekämpfung der Feldmaus abgeleitet.

#### Резюме

Опыт борьбы с обыкновенной полевкой (*Microtus arvalis* Pall.) в округе Галле (обработка данных с 1978 по 1983 гг.)

Представлен опыт борьбы с обыкновенной полевкой в округе Галле в 1978–1983 гг. На основе результатов даются рекомендации по контролю за обыкновенной полевкой и борьбе с ней.

#### Summary

Experience regarding the control of common vole (*Microtus arvalis* Pall.) in the Halle County (analysis of results obtained from 1978 through 1983)

An outline is given of experience from common vole control in the Halle County during the period 1978 – 1983. Recommendations are derived for how to monitor and control that rodent pest.

#### Literatur

MÜLLER, H. J.; RAMSON, A.; BEITZ, H.; WIELAND, H.: Erfahrungen bei der Bekämpfung der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.) im Jahre 1978 unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 78–80

Anschrift des Verfassers:

Dr. K.-H. FRITZSCHE  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Halle  
DDR – 4020 Halle (Saale)  
Reichardtstraße 10

Asmus DOWE und Heinz DECKER

## Einige neue Erkenntnisse zum Vorkommen und zur Bedeutung pflanzenparasitärer Nematoden in der DDR

### 1. Einleitung

Die mit der Spezialisierung der sozialistischen Pflanzenproduktionsbetriebe oft einhergehende Vereinfachung der Fruchtfolge kann günstige Voraussetzungen für die Vermehrung pflanzenparasitärer Nematoden schaffen. Infolge veränderter Anbaustrukturen treten Schäden bzw. höhere Populationsdichten von pflanzenparasitären Nematoden immer häufiger auch an solchen Kulturpflanzen auf, von denen bisher derartige Erscheinungen kaum bekannt waren. Weiterhin ist in den letzten Jahren eine Reihe wichtiger Phytonematoden erstmalig für die DDR nachgewiesen worden. Daher sollen nachfolgend einige neue Erkenntnisse zum Vorkommen und zur Bedeutung pflanzenparasitärer Nematoden in der DDR zusammengefaßt dargestellt werden.

### 2. Zystenbildende Wurzelnematoden

Das Getreidezystenälchen (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) nimmt neben dem Kartoffelzystenälchen (*Globodera rostochiensis* [Wollenweber, 1923] Behrens, 1975) und Rübenzystenälchen (*Heterodera schachtii* Schmidt, 1871) seit Jahren von der Bedeutung her in der DDR eine vorrangige Stellung ein. Auf den leichten und mittleren Böden der 3 Nordbezirke der DDR ist mit einer Verseuchung von ca. 50 % der Ackerfläche durch *H. avenae* zu rechnen (NEUBERT, 1968; GROSSE, 1975). Die Verseuchung wird begünstigt in Fruchtfolgerotationen mit über 60 % Getreide. Hafer reagiert am stärksten mit Ertragsverlusten auf einen Befall. Zum Beispiel wurden in Versuchen des Jahres 1980 bis 26 dt/ha Mindererträge festgestellt, während Sommergerste eine größere Toleranz zeigt. Aber auch an Winterweizen kommt es oft zu starken Ertragsverlusten, die durch verstärkte N-Gaben zwar gemindert, aber nicht völlig eliminiert werden können (GROSSE u. a., 1982).

Unlängst noch wurde unter dem Getreidezystenälchen als einzige Art *H. avenae* verstanden. Inzwischen hat sich herausgestellt, daß es sich beim Getreidezystenälchen um einen Komplex verschiedener Arten handelt, die sich morphologisch unterscheiden und z. T. ein unterschiedliches parasitäres Verhalten erkennen lassen. Nachgewiesen wurden inzwischen in der DDR bereits *H. hordecalis* Andersson, 1975, *H. longicaudata* Seidel, 1972 und *Punctodera punctata* (Thorne, 1928) Mulvey & Stone, 1976. Sehr wahrscheinlich kommt auch *H. latipons* Franklin, 1965, vor. Ob es sich bei *H. mani* Mathews, 1971, um eine echte Art handelt oder eine morphologisch und biologisch etwas abweichende Rasse von *H. avenae*, muß noch näher untersucht werden.

Hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sind die o. g. Arten unterschiedlich einzustufen. So parasitieren *H. longicaudata* und *Punctodera punctata* an erster Stelle an Gräsern, selten an Getreide, wie SEIDEL (1972, 1973) bei Untersuchungen auf Grasland im Bezirk Rostock fand. Dagegen bevorzugt z. B. *H. hordecalis* den von *H. avenae* kaum befallenen Roggen, daneben auch Gerste. Über den Anteil der Arten an der Gesamtpopulation der Getreidezystenälchen fehlt uns noch die Übersicht. Erschwert wird die Situation durch die Tatsache, daß bei *H. avenae* mindestens 5 bis 7 Rassen bzw. Pathotypen vorkommen, die sich in ihrem sortenspezifischen Verhalten unterscheiden. Dessen ungeachtet stellt sich schon jetzt in Anbetracht

des unterschiedlichen Wirtspflanzenkreises die Frage nach der Notwendigkeit der Überarbeitung des bisherigen Biotestes.

Das Rübenzystenälchen (*H. schachtii*) hat nach wie vor die größte Bedeutung in den Bezirken Magdeburg und Halle. Die Gefahr einer stärkeren Vermehrung auch in den Nordbezirken ergibt sich mit der Ausweitung der Raps- und Kohlanbaufläche. Auch der häufigere Anbau von Brassicaceen als Stoppelfrüchte (Raps, Ölrettich, Senf) kann zu einer höheren Bodenverseuchung führen. Das öfter bei konzentriertem Anbau von Raps bzw. Kohl beobachtete gleichzeitige Auftreten von *H. schachtii* und *Plasmodiophora brassicae* Wor. kann den Schädigungsgrad erhöhen (HOPPENHEIT, 1982). Die Gefahr einer Verschleppung von Zysten beim Verregnen von mehrmonatig in Stapelteichen gehaltenen Abwässern aus Zuckerfabriken kann auf Grund unserer Untersuchungen ausgeschlossen werden (DECKER u. a., 1978).

Vermutlich kommt in der DDR an Zuckerrüben noch eine zweite *Heterodera*-Art vor, wie sie in Belgien und den Niederlanden als „gelbes Rübenzystenälchen“ schon beschrieben wurde (MAAS und HEIJBROCK, 1982). Die Weibchen dieser Art unterscheiden sich von *H. schachtii* durch die Gelbfärbung im Jugendstadium. Es handelt sich beim „gelben Rübenzystenälchen“ offensichtlich um eine Rasse des Kleezystenälchens (*H. trifolii* Goffart, 1932), die neben Vertretern der Chenopodiaceen auch Brassicaceen, Polygonaceen, Caryophyllaceen und einige Leguminosen, insbesondere Ackerbohnen, in ihren Wirtskreis einschließt.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Ausgliederung der bisexuellen Form des Kleezystenälchens als eigene Art unter dem Artnamen *H. daverti* Wouts & Sturhan, 1978. Diese Art wurde inzwischen in der Versuchsstation unserer Sektion in Rostock nachgewiesen (DECKER, 1981).

Zu erwähnen ist noch das Vorkommen des Hopfenzystenälchens (*H. humuli* Filipjev, 1934) in einigen Hopfenanlagen der DDR. Schadauswirkungen waren nicht vorhanden.

### 3. Wurzelgallenälchen

Mit dem Erstnachweis von *Meloidogyne ardenensis* Santos, 1967, an den Zierpflanzen *Hosta sieboldiana* (Hook.) Engl. und *Epimedium x rubrum* C. Morr. durch RICHTER (1980) hat sich die Zahl der bisher in der DDR gefundenen *Meloidogyne*-Arten auf 5 erhöht. *M. ardenensis* hat aber als vorwiegend waldbewohnende Art (STURHAN, 1976) keine größere Bedeutung. Das Vorkommen weiterer, phytopathologisch wichtigerer Arten, wie etwa von *M. naasi* Franklin, 1965, eine Art, die besonders an Wintergerste und Zuckerrübe in der BRD und anderen westeuropäischen Staaten als Parasit erkannt wurde, ist zu erwarten.

### 4. Wandernde Wurzelnematoden

Von den wandernden Wurzelnematoden treten in den letzten Jahren in erster Linie die *Pratylenchus*-Arten schädigend auf. Zu Schäden kam es besonders am Getreide, vorrangig auf leichten Böden mit vernachlässigter Fruchtfolge und saurer Bodenreaktion. Auf Wintergersteschlägen mit deutlichen Schadsymptomen (nesterweiser Kümmerwuchs) und pH-Werten von 4,1 bis 4,7 zählten wir bis 5 000 Exemplare von *Pratylenchus cre-*

natus Loof, 1960, in 100 cm<sup>3</sup> Boden. Winterroggen reagierte stellenweise nach 5jähriger Monokultur auf einem leichten Sandboden (pH 4,3) mit fast totalem Ertragsausfall (ca. 2 500 *P. crenatus* pro 100 cm<sup>3</sup> Boden). Schäden durch *Pratylenchus*-Arten kommen seit einiger Zeit auch häufiger an Futtergräsern, besonders bei Reinsaat und mehrjährigem konzentrierten Anbau vor, wie unter anderem unsere Untersuchungen am Welschen Weidelgras im Bezirk Karl-Marx-Stadt zeigen (THALHEIM u. a., 1982). Bestimmte *Pratylenchus*-Arten, wie *P. penetrans*, können in Gegenwart mancher zystenbildender Nematoden (besonders *Globodera rostochiensis*, *Heterodera göttingiana* Liebscher, 1892, *H. carotae* Jones, 1950) in ihrem Populationsaufbau gehemmt werden. Diese Konkurrenzbeziehung fehlt offensichtlich aber den Getreidezystenälchen (*H. avenae*, *H. hordecalis*) und z. T. dem Kleezystenälchen (DECKER und SEIDEL, 1981).

Welche Rolle als Schaderreger die meistens neben den endoparasitären Nematoden zahlreich vorkommenden Ektoparasiten spielen, insbesondere aus den Familien Hoplolaimidae, Paratylenchidae und Tylenchorhynchidae, läßt sich derzeit noch nicht eindeutig abschätzen. Vor allem das Grünland ist ein Reservoir für viele Ektoparasiten der o. g. Familien mit oft beträchtlicher Populationsdichte (BRAASCH und RICHTER, 1980; DECKER u. a., 1981). Unsere bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen haben erkennen lassen, daß die einzelnen Gräser- und Leguminosenarten einen unterschiedlichen Einfluß auf die Populationsdynamik der ektoparasitären Nematodengattungen und -arten ausüben.

## 5. Stengelälchen

Welches Augenmerk bei manchen hochwertigen Gemüsekulturen auf pflanzenparasitäre Nematoden gerichtet werden muß, läßt sich unter anderem an Speisezwiebeln nachweisen. In den südlichen Bezirken der DDR kam es in den letzten Jahren wiederholt zu schweren Ertragsminderungen durch das Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci* [Kühn, 1857] Filipjev, 1936). Nicht selten zeigten sich bereits beim Erstanbau von Zwiebeln Totalschäden, vor allem weil der Bekämpfung der zahlreichen als Wirtspflanzen dienenden Unkräuter (Klebkraut, Vogelmiere, Ehrenpreis, Taubnessel, Knötericharten u. a.) unzureichende Beachtung geschenkt wurde (GENTZSCH, 1983). Unter den Gemüsearten muß nach den Zwiebeln besonders an Erbsen und Sellerie mit einer Schädigung gerechnet werden. Nur gelegentlich wurde in den letzten Jahren Befall an Zuckerrüben mit *D. dipsaci* (Rübenkopfälchen) bekannt (GENTZSCH, 1978), was aber angesichts der hohen Bedeutung dieses Schaderregers in einigen Nachbarländern (u. a. ČSSR und BRD) zu keiner Vernachlässigung führen darf. Gefährlich bleibt *D. dipsaci* auch für zahlreiche Zierpflanzen (Phlox, Tulpen, Christrosen, Hortensien, Begonien, Nelken u. a.), wie die Befallsmeldungen aus einigen Bezirken der DDR beweisen.

## 6. Blattälchen

Für Erdbeervermehrungsbetriebe sind nach wie vor die Blattälchen (*Aphelenchoides fragariae* [Ritzema Bos, 1891] Christie, 1932, und *A. ritzemabosi* [Schwartz, 1911] Steiner, 1932) ernstzunehmende Schaderreger. Nach unseren Beobachtungen erfolgt eine Verschleppung des Nematoden meistens mit den Jungpflanzen, so daß auch auf Flächen, die nie zuvor Erdbeeren getragen haben, ein Befall eintreten kann.

## 7. Pflanzenparasitäre Nematoden aus tropischen und subtropischen Gebieten

Seit geraumer Zeit wird immer häufiger in verschiedenen europäischen Staaten über Nematodengattungen und -arten aus

tropischen und subtropischen Gebieten berichtet (DECKER und DOWE, 1977). Unter unseren klimatischen Bedingungen am wahrscheinlichsten ist das Vorkommen solcher Arten in Gewächshäusern. So konnten wir erst unlängst an Pflanzen von *Vriesea splendens* (Brongn.) Lem., deren Wurzelvolumen mangelhaft entwickelt war, *Pratylenchus scribneri* Steiner, 1943, diagnostizieren, eine Art, die beispielweise an Kartoffeln und Mais in den Südstaaten der USA empfindliche Ertragseinbußen verursachen kann. Der gleichfalls zu der Familie der Pratylenchidae gehörende Bananenwurzel-nematode (*Radopholus similis* [Cobb, 1893] Thorne, 1949) wurde vor einigen Jahren in der DDR an Zierpflanzen (*Marantha*- und *Calathea*-Arten) gefunden, konnte inzwischen jedoch wieder eliminiert werden. Auf die Gefährlichkeit dieses Schaderregers mit dem über 200 Pflanzenarten umfassenden Wirtspflanzenkreis (neben den *Musa*-Arten viele Zierpflanzen in Gewächshäusern) wurde bereits an anderer Stelle näher eingegangen (DECKER und DOWE, 1977). GÜNTHER und GERMERSHAUSEN (1983) isolierten aus der Rhizosphäre von Mais und Buschbohne am Ostrand von Halle die sedentäre nichtzystenbildende Art *Rotylenchulus borealis* Loof & Oostenbrink, 1962.

## 8. Schlußfolgerungen

Vorstehend wurde nur über einige bemerkenswerte Befunde in der DDR aus den letzten Jahren berichtet. Auf andere bereits seit langem bestehende Probleme, etwa die Bodenverseuchung mit *Globodera rostochiensis*, wurde in diesem Beitrag nicht eingegangen. Auch künftig muß man an allen intensiv genutzten Kulturen mit dem schädigenden, manchmal sporadischen Auftreten verschiedener Phytonematodenarten rechnen. Da die Schadenssymptome, besonders bei den wandernden Wurzel-nematoden, häufig mit anderen Schadensursachen verwechselt werden können, ist zur Diagnose immer die mikroskopische Untersuchung von Pflanzen- und Bodenproben erforderlich. Eine Artbestimmung wird in vielen Fällen nur unter Hinzuziehung eines Spezialisten möglich sein.

## 9. Zusammenfassung

Auf den leichten und mittleren Böden der 3 Nordbezirke der DDR sind etwa 50 % der Ackerfläche mit Getreidezystenälchen verseucht. Außer *Heterodera avenae* wurden in der DDR bisher *H. hordecalis*, *H. longicaudata* und *Punctodera punctata* als zystenbildende Nematoden am Getreide festgestellt. Das Vorkommen einer zweiten *Heterodera*-Art neben *H. schachtii* an Zuckerrüben, des „gelben Rübenzystenälchens“ als einer Rasse des monosexuellen Kleezystenälchens (*H. trifolii*), wird vermutet. Mit *H. daverti* fand sich eine bisexuelle Form des Kleezystenälchens in der Versuchsstation unserer Sektion in Rostock. Zu Schäden durch wandernde Wurzel-nematoden (in erster Linie *Pratylenchus*-Arten) kam es besonders am Getreide und Welschen Weidelgras bei zu enger Fruchtfolge und oft saurer Bodenreaktion. Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) verursachten Ertragsausfälle vorrangig in den südlichen Bezirken der DDR. Von den hauptsächlich in tropischen und subtropischen Gebieten auftretenden pflanzenparasitären Nematoden wurden in der DDR bisher folgende nachgewiesen: *Pratylenchus scribneri* an *Vriesea splendens*, *Radopholus similis* (inzwischen eliminiert), an *Marantha*- und *Calathea*-Arten sowie *Rotylenchulus borealis* an Mais und Buschbohne.

## Резюме

Новые познания о появлении и значении фитопаразитарных нематод на территории ГДР

На легких и средних почвах 3 северных округов ГДР 50 % посевной площади заражены зерновыми нематодами. Наряду с *Heterodera avenae* в ГДР обнаружены *H. hordecalis*, *H. longicauda* и *Punctodera punctata* как цистообразующие нематоды у зерновых. Кроме *Heterodera avenae* предполагается появление второго вида *Heterodera* у сахарной свеклы, «желтой свекловичной нематоды», как порода однополой клеверной цистообразующей нематоды (*H. trifolii*). В опытной станции секции по мелиорации и растениеводству Ростокского университета обнаружена *H. daverti*, двуполая форма клеверной цистообразующей нематоды. Мигрирующие корневые нематоды, в первую очередь *Pratylenchus*, вредили зерновым и итальянскому райграсу в результате довольно высокой насыщенности севооборотов и кислой реакции почвы. Стеблевые нематоды (*Ditylenchus dipsaci*) прежде всего вызывали потери урожая в южных округах ГДР. Из нематод, паразитирующих главным образом растения в тропических и субтропических областях, на территории ГДР обнаружены: *Pratylenchus scribneri* у *Vriesea splendens*, *Radopholus similis* (элиминировала в промежуточное время) у видов *Marantha* и *Calathea*, а также *Rotylenchulus borealis* у кукурузы и низкостеблевой фасоли.

## Summary

Some recent findings regarding the occurrence and importance of plant-parasitic nematodes in the GDR

About 50 % of the cropping area on the light and medium soils in the three northern counties of the German Democratic

Republic is infested with cereal cyst nematodes. Besides *Heterodera avenae*, cyst-forming nematodes identified on cereals in the GDR include *H. hordecalis*, *H. longicauda* and *Punctodera punctata*. A second *Heterodera* species besides *H. schachtii*, i.e. the beet yellow cyst eelworm (gelbes Rübenzystenälchen) as a race of the monosexual clover cyst eelworm (*H. trifolii*), is likely to occur on sugar beet. *H. daverti* was identified as a bisexual form of the clover cyst eelworm at the experiment station of the Amelioration and Crop Production Section of the Rostock University. Damage from migratory root nematodes (mainly *Pratylenchus* species) occurred particularly in cereals and Italian ryegrass in too tight crop rotations and often also on acid soils. Stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*) caused yield decline above all in the southern parts of the country. The following plant-parasitic nematodes occurring mainly in tropical and subtropical regions have been identified so far in the GDR: *Pratylenchus scribneri* on *Vriesea splendens*, *Radopholus similis* (now eliminated) on *Marantha* and *Calathea* species, and *Rotylenchulus borealis* on maize and dwarf French bean.

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. A. DOWE

Prof. Dr. sc. H. DECKER

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion  
der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR - 2500 Rostock

Satower StraÙe 48

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Dieter OTTO, Gisela FISCHER und Elisabeth BLECHSCHMIDT

## Einfache Entscheidungstests zum Nachweis von Insektizid- und Akarizidresistenz

### 1. Einleitung

Um den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes die Möglichkeit zu geben, festzustellen, ob eine Schaderregerpopulation gegen einen Wirkstoff Resistenz ausgebildet hat, wurden einfache Entscheidungstests (Alternativtests) entwickelt, die mit der normalen Ausstattung eines Diagnoselabors durchgeführt und nach sehr kurzer Zeit ausgewertet werden können. Die Tests bringen Aussagen zur Resistenz der bearbeiteten Schädlinge gegenüber den eingesetzten Wirkstoffen, sind aber so gestaltet, daß jeweils ein formuliertes Handelspräparat verwendet werden kann. Für diese Präparate wurden auf die spezielle Testvorschrift abgestimmte Entscheidungskonzentrationen (Tab. 1) ermittelt, bei denen bei einer normal empfindlichen Population im Test innerhalb der vorgegebenen Prüfzeit 95 bis 100 % der Versuchstiere absterben oder als geschädigt einzuordnen sind. Ein Überleben dieser Entscheidungskonzentration ohne sichtbare Schädigung von mehr als 5 % der Versuchstiere zeigt Resistenz an. Je größer die Überlebensrate, desto stärker ist die Resistenz ausgeprägt. Die Mortalität bzw. Schädigung wird in Prozent der eingesetzten Versuchstiere angegeben. Bei einer Mortalität zwischen 5 und 15 % in der unbehandelten Kontrollgruppe ist das Ergebnis nach AB-

BOTT (1925) zu korrigieren (FRITZSCHE u. a., 1975). Alle Versuche sollen bei Raumtemperaturen von 20 bis 24 °C und relativer Luftfeuchte von 60 bis 70 % durchgeführt werden.

Zur Bedeutung solcher Tests für den Pflanzenschutz in der DDR, ihrem grundsätzlichen Aufbau, ihrer Vor- und Nachteile wurde bereits in dieser Zeitschrift berichtet (OTTO u. a., 1981). Den Einrichtungen des staatlichen Pflanzenschutzes wurde zur Anleitung bereits internes Arbeitsmaterial übergeben, in einigen Diagnoselabors der Bezirkspflanzenschutzämter werden diese Methoden bereits genutzt (z. B. GERLACH, 1982). Die Tests dienen zur schnellen Orientierung über die Resistenzsituationen für Entscheidungen in der Praxis; sie können nicht die zeit- und gerätetechnisch aufwendigeren Resistenzgradbestimmungsmethoden für wissenschaftliche Zwecke ersetzen, für die u. a. auch Anwendungsempfehlungen der FAO existieren und die zu einer quantitativen Bestimmung des Resistenzgrades ( $R_i$  = Resistenzindex) führen.

### 2. Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch)

Diese Testmethode wurde auf der Basis eines seit 1973 gültigen Werkstandards und der Blattscheibenmethode nach

Tabelle 1

Auf die speziellen Testmethoden abgestimmte Entscheidungskonzentrationen bzw. -dosen

Wirkstoff	zu prüfen mit Präparat	Entscheidungskonzentration bzw. -dosis im Test Nr.								
		1 % in Wasser	2 % in Wasser	3 % in Wasser	4 % in Wasser	5 % in Aceton	6 % in Wasser	7 % in Wasser	8 % in Aceton	9 Zahl inkru- stierter Sa- menkörner
Amitraz	Mitac 20		0,01							
Azinphos-methyl	Gusathion-Spritzpulver						0,1	0,1		
Bromophos	Omexan EC 40			0,02	0,05					
	Omexan-Saatgutpuder (100 g/kg Saatgut)									5
Butonat	Fekama AT 25						5,0	5,0		
Carbaryl	bercema-Spritzpulver NMC 50						1,0	0,3		
Chinomethionat	Morestan-Spritzpulver		0,02							
Chlorfenvinphos	bercema-Haptarex						0,05	0,03		
Cyhexatin	Plictran 25 W	0,1								
DDT	bercema-Becosal (250 g/kg Saatgut)									5
Dichlorvos	Fekama-Dichlorvos 50	1,0		0,25	0,05	0,1				
Dicofol	Milbol EC	0,1								
Dimethoat	Bi 58 EC	0,01		0,4	0,2	1,0				
Dinobuton	Acrex 30 EC	0,1	0,05							
Endosulfan	Thiodan 35 flüssig				0,5					
Fenazox	Fentoxan		0,05							
Lindan	bercema-Spritz-Lindan 50 HL-Spritz- und Gießmittel						0,7	0,5		
Lindan + Butonat	Fekama-Tribudan							0,5	0,2	
Lindan + Methoxychlor	bercema-Soltax							1,2		
Methamidophos	Filitox	0,01		0,25	0,2	0,1				
Methomyl	Lannate 90 W	0,5				0,001				
Mevinphos	Phosdrin 24 EC	0,1		0,2	0,02	0,1				
Naled	Fekama-Naled EC			0,2	0,1					
Parathion-methyl	Wofatox-Konzentrat 50			0,01	0,01					
Permethrin	Ambush 25 EC					0,001				
Phosmet	bercema-Phosmet 50 WP						0,1	0,1		
Pirimicarb	Pirimor 50 DP			0,01	0,02					
Pirimiphos-methyl	Actellic 50 EC					0,05				
Tetradifon	Tenysan-Spritzpulver		0,2							

FRITZSCHE (FRITZSCHE u. a., 1975) aufgebaut und bringt einige Vereinfachungen.

#### Test 1: Testmethode für adultizide Wirkungen

Von einer möglichst großblättrigen Buschbohnenorte sind aus den Blattrandbezirken von Primärblättern Blattscheiben von 18 mm Ø auszutauschen. Sie werden für 5 Sekunden in die entsprechende Akarizidlösung mit der vorgegebenen Prüfkonzentration (Tab. 1) getaucht. Nach dem Tauchen ist die ablaufende Flüssigkeit mit Filterpapier vom Rand der Blattscheibe kurz abzusaugen. Die Blattscheiben sind anschließend sofort mit der Blattoberseite nach unten auf feuchtes Filterpapier, das über einer Glasplatte liegt, aufzulegen. Zur ständigen Feuchthaltung hat sich die in Abbildung 1 gezeigte Anordnung bewährt. Auf jede Blattscheibe werden nun 12 adulte Spinnmilbenweibchen mittels feinem Haarpinsel aufgesetzt. Das nasse Filterpapier hindert die Tiere am Abwandern. Je Population (Herkunft) sind mindestens 5 Blattscheiben mit je 12 Weibchen anzusetzen. 5 weitere Blattscheiben bleiben unbehandelt, sie enthalten die insgesamt 60 Milben für die Kontrolle (UK). Die Auswertung erfolgt nach 3 Tagen unter einem Stereomikroskop (z. B. Citoplast) bei 10- bis 15facher Vergrößerung. Es werden die toten und die im Bewegungsverhalten geschädigten

Tiere ausgezählt und als Prozent in bezug auf alle eingesetzten Versuchstiere angegeben. Sind weniger als 95 % der Versuchstiere tot oder geschädigt, ist Resistenz angezeigt.

#### Test 2: Testmethode für ovizide Wirkungen

Auch hier wird mit ausgestanzten Bohnenblattscheiben und gleichem Versuchsaufbau wie beim Adultizidtest gearbeitet. Die auf das feuchte Filterpapier aufgelegten Blattscheiben sind jedoch zunächst noch unbehandelt und werden mit 12 adulten Weibchen (Männchen: kleiner, weiß mit 2 abgegrenzten dunklen Flecken, Weibchen: größer, dunkel gefärbt) für 24 Stunden zur Eiablage besetzt. Für den Resistenznachweis sind pro Akarizid und Population mindestens 5 Blattscheiben mit je 40 bis 60 Eiern erforderlich. Jetzt werden die mit Eiern besetzten Blattscheiben für 5 Sekunden in die Akarizidlösung getaucht. Die Auswertung erfolgt 6 bis 24 Stunden nachdem der Eischlupf in der unbehandelten Kontrolle abgeschlossen ist, das ist etwa 7 bis 8 Tage nach der Eiablage der Fall. Es ist die Zahl der nicht geschlüpften und toten Larven als Prozent von den insgesamt abgelegten Eiern auszudrücken.

### 3. Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae* Sulz.)

#### Test 3:

Ein Entscheidungstest von *Myzus persicae* wurde bereits von FRITZSCHE u. a. (1975) auf der Grundlage eines Blattscheibentestes entwickelt. Hier wird nun ein sehr einfacher Schnelltest zur orientierenden Beurteilung einer Resistenzsituation unter Einbeziehung neuer Empfehlungen der FAO (1979) vorgeschlagen. Aus natürlich mit *M. persicae* besetzten Blättern der Wirtspflanze werden Scheiben (18 mm Ø) mit dichtem Aphenbesatz ausgestanzt (durchschnittlicher Besatz etwa 20 ungeflügelte Tiere) und für 5 Sekunden in die Insektizidlösung (Tab. 1) getaucht. Die Scheiben sind nach Absaugen der ablaufenden Insektizidlösung mit der Oberseite nach unten in eine offene Petrischale zu geben, die mit nassen Filterblättern

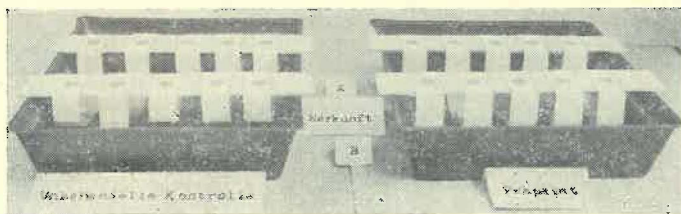


Abb. 1: Versuchsanordnung für die Resistenztestung (adultizid und ovizid) bei *Tetranychus urticae* Koch (Test 1 und 2)

ausgelegt ist und deren Rand mit Talkum ausgepudert sein soll. Je Population und Präparat werden mindestens 10 Wiederholungen angesetzt (ca. 200 Blattläuse.). Zur Auswertung wird bereits nach 2 Stunden unter dem Stereomikroskop die Zahl der Toten und Geschädigten ermittelt und als Prozent der eingesetzten Tiere ausgedrückt.

Ist das Tiermaterial zu gering, dann ist *M. persicae* vor Testbeginn auf jungen Blumenkohlpflanzen zu vermehren.

#### 4. Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.)

##### Test 4:

Im Test werden pro Population und Präparat 5 mit *Aphis fabae* besetzte Triebe der Wirtspflanze verwendet, die auf eine Länge von 80 mm verkürzt und an der Triebspitze so beschnitten sind, daß ein überschaubarer Blattlausbesatz am Stiel gut sichtbar verbleibt. Die mit je etwa 40 Tieren besetzten Triebe werden für 5 Sekunden in die Prüflösung getaucht (Tab. 1). Danach wird jeder Trieb in der Mitte des Stiels mit einem Zellstoffstreifen umwickelt und mit diesem Stopfen auf einen wassergefüllten Enghals-Erlenmeyerkolben (50 ml) aufgesetzt. Zwischen Stopfen und Läusebesatz erhält der Trieb eine Rundfilterblattscheibe (90 mm Ø), die von unten durch eine Staniolfolie vor heraufziehender Feuchtigkeit geschützt ist und die zum Auffangen der toten und geschädigten abfallenden Blattläuse dient (Abb. 2). Bereits drei Stunden nach Versuchsbeginn erfolgt die Auswertung, indem der prozentuale Anteil der toten und geschädigten Blattläuse ermittelt wird.

Bei zu geringem Testmaterial ist *A. fabae* auf in Plasteschalen gezogenen jungen Puffbohnenpflanzen zu vermehren.

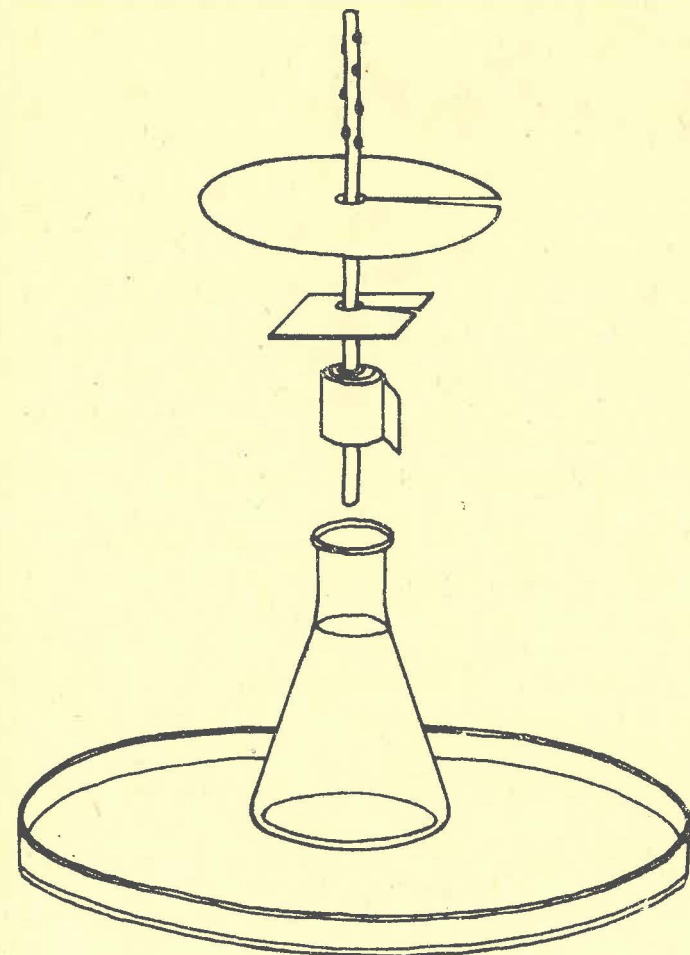


Abb. 2: Versuchsanordnung für die Resistenztestung bei *Aphis fabae* Scop. (Test 4)

#### 5. Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.)

##### Test 5:

Zur Gewinnung der Versuchstiere werden von der Wirtspflanze mit Adulten besetzte Blätter vorsichtig abgetrennt und in Bechergläser (250 bis 300 ml) gelegt, die sofort mit Dederongaze und Gummiband zu verschließen sind. Für Resistenzbestimmungen werden mindestens 120 Weiße Fliegen benötigt. Vor dem Test werden diese Gefäße für 30 Minuten bei  $-8$  bis  $-10$  °C ins Tiefkühlfach eines Kühlschranks gestellt, danach werden sie auf eine mit schwarzem Papier bedeckte Eisplatte (mit Wasser gefüllter Plasteuntersatz einer Butterschale aus dem Tiefkühlfach) geschüttet und zu je 20 Tieren in die Testgefäße verteilt und diese schnell verschlossen. Die Testgefäße sind Petrischalen (60 mm), deren Boden- und Deckelteil zuvor mit jeweils 0,4 ml einer acetonischen Insektizidlösung (Tab. 1) gleichmäßig bis zur Trocknung ausgeschwenkt wurde. Vor Verwendung haben die Schalen weitere 10 bis 15 Minuten offen zu stehen.

Pro Population und Präparat werden mindestens 5 Schalen mit je 20 Tieren benötigt (UK  $1 \times 20$  in unbegifteter Schale). Die Auswertung erfolgt 4 Stunden nach Versuchsansatz unter dem Stereomikroskop durch Ermitteln des prozentualen Anteils von toten und geschädigten Tieren.

#### 6. Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

##### Test 6: Test mit Altkäfern

Altkäfer (Mitte Mai bis Mitte Juni auf dem Feld gesammelt) und Kartoffelkraut werden getrennt mit definierten Mengen der wäßrigen Insektizidzubereitung mittels Saugdruckaggregat oder Handsprüher bespritzt. Nach der Behandlung werden begiftetes Kraut und jeweils 20 begiftete Käfer in gleichen Geschlechtsanteilen in ein durchlässig abgedecktes Haltegefäß gebracht und nach 24 Stunden ist der prozentuale Anteil toter und geschädigter Käfer zu ermitteln. Pro Population und Präparat werden je drei begiftete und ein unbegiftetes Versuchsglied benötigt (also ein Gesamteinsatz von 80 Käfern, 40 ♀♀ und 40 ♂♂). Bei der Begiftung ist folgendes zu beachten: Je Wiederholung werden drei Blätter von Kartoffeltrieben (6 bis 8 g) in eine kleine Glasschale gelegt (innerer Ø 100 mm, Höhe 40 mm) und mit 10 ml der Insektizidzubereitung (Konzentration lt. Tab. 1) tropfnäßig gespritzt. Nach kurzem Abtropfen der überschüssigen Spritzbrühe wird das nasse Kartoffellaub in eines der vorbereiteten Haltungsgefäße gelegt. Anschließend werden 20 Käfer in der gleichen Glasschale, in der die Blätter begiftet wurden, mit 5 ml Spritzbrühe (Konzentration lt. Tab. 1) behandelt und danach auf das behandelte Kraut in das Haltegefäß gegeben. Die unbehandelte Kontrolle wird mit Wasser bespritzt und auf unbegiftetes Kartoffelkraut gesetzt.

##### Test 7: Test mit Larven

Der Larventest entspricht methodisch weitgehend dem für Altkäfer.  $L_4$ -Larven (Gewichtsbereich 80 bis 110 mg) werden auf unbehandeltes Kartoffellaub aufgesetzt und nach Fraßbeginn einschließlich Laubunterlage begiftet. Die Haltung von je 10 Larven erfolgt in einem nicht abgedeckten und mit Rundfilter ausgelegten Gefäß. Nach 24 Stunden ist der prozentuale Anteil toter und geschädigter Larven festzustellen. Zur Testung einer Population und eines Präparates werden 50  $L_4$ -Larven benötigt ( $4 \times 10$  begiftet,  $1 \times 10$  unbegiftet). Die Larven sind ihrem differenzierten Gewicht entsprechend gleichmäßig auf die 5 Versuchsglieder zu verteilen, wobei das Durchschnittsgewicht von je 10 Larven im Bereich von 85 bis 95 mg liegen soll. Vor Versuchsbeginn bleiben die Tiere 2 bis 3 Stunden ohne Nahrung. Jede Larvengruppe wird unmittelbar vor der Begiftung



auf 3 endständige Fiedern eines Fiederblattes aufgesetzt und die Behandlung in einer Glasschale (wie bei Altkäfern) mit 5 ml der Insektizidzubereitung vorgenommen (Konzentration lt. Tab. 1). Die weitere Verfahrensweise entspricht dem Altkäferstest.

## 7. Kleine Kohlfliege (*Phorbia brassicae* Bché.)

### Test 8:

Der Test ist nur für Lindanresistenz ausgearbeitet. 1 ml einer 0,2%igen Verdünnung des HL-Spritz- und Gießmittels mit Aceton wird langsam und gleichmäßig verteilt auf ein Rundfilterblatt (90 mm Ø) getropft (1 ml Aceton mit 0,2% HL-Spritz- und Gießmittel enthält 240 µg Lindan). Nach sichtbarem Verdunsten des Acetons werden die Filterblätter in Petrischalen (90 mm Ø) gelegt und diese ca. 10 Minuten stehengelassen. Danach wird jedes Filterblatt mit 2 Tropfen Wasser leicht angefeuchtet. In jede so behandelte Schale werden nun 10 Stück 4 bis 6 mm lange Maden aus befallenen Kohlpflanzen gesetzt. Zu jeder Bestimmung gehören mindestens 6 behandelte Schalen und 2 unbehandelte Kontrollen (Filterblatt mit 1 ml reinem Aceton + 2 Tropfen Wasser). Da an Maden die Mortalität schwer feststellbar ist, erfolgt die Erfolgskontrolle nach drei Stunden auf der Basis von Bewegungsstörungen und Farbänderungen. Normale, ungeschädigte Larven kriechen gerichtet vorwärts. Dabei ziehen Peristaltikwellen den Körper entlang von hinten nach vorn. Die Tiere sind blaß, milchig weiß. Bei geschädigten Tieren ist die Peristaltik nicht mehr koordiniert, sie zieht nicht mehr von hinten nach vorn.

Die Tiere bewegen sich zum Teil lebhaft, sie wälzen sich oder schlagen mit dem Vorderende, kriechen aber nicht mehr gerichtet vorwärts. Der Körper ist geschrumpft und zu einem schmutzigen Gelb verfärbt. Bei stärkerer Schädigung liegen die Maden insgesamt ruhig, haben aber spontane Zuckungen. Schrumpfung und Verfärbung sind fortgeschritten. Zur Bewertung wird der Anteil aller Geschädigten und Toten als Prozent der eingesetzten Tiere ausgedrückt.

## 8. Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua* Meigen)

### Test 9:

#### Test nach FRITZSCHE u. a., 1982

Dieser Test wird ebenfalls mit 4 bis 6 mm langen Maden nach dem gleichen Prinzip wie bei den Kleinen Kohlfliegen durchgeführt. Er ist von den genannten Autoren in Heft 8/1982 dieser Zeitschrift beschrieben worden. Als Entscheidungsdosis für DDT und Bromophos ist die Menge festgelegt, die mit 0,3 ml Aceton von jeweils 5 mit bercema-Becosal oder Omexan-Saattgelpuder inkrustierten Samenkörnern abgewaschen und auf ein kleines Filterblatt übertragen werden kann.

## 9. Zusammenfassung

Für *Tetranychus urticae* (Adulte und Eier), *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Leptinotarsa decemlineata* (Altkäfer und Larven), *Phorbia brassicae* und *Phorbia antiqua* sind Entscheidungstests beschrieben, die relativ schnell Auskunft geben, ob eine geprüfte Population gegenüber einem Wirkstoff resistent ist. In einer Tabelle sind für 27 relevante Insektizide bzw. Akarizide die auf die schaderregerspezifischen

Testmethodiken abgestimmten Entscheidungskonzentrationen angegeben. Wenn mehr als 5% der eingesetzten Versuchstiere von dieser Entscheidungskonzentration oder -dosis nicht geschädigt oder getötet werden, ist Resistenz angezeigt.

## Резюме

Простые способы определения устойчивости вредителей к инсектицидам и акарицидам

Для *Tetranychus urticae* (взрослых и яиц), *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Leptinotarsa decemlineata* (старых жуков и личинок), *Phorbia brassicae* и *Phorbia antiqua* описаны способы, позволяющие сравнительно быстро определить устойчивость подверженной проверке популяции к действующему веществу. В таблице приведены диагностические концентрации или дозы для определения устойчивости к 27 важным инсектицидам или акарицидам, согласованные со специфичными для данных вредителей методиками. Если больше 5% использованных тест-объектов не повреждалось или умерщвлялось, проверяемые вредные организмы считаются устойчивыми.

## Summary

Simple discriminating tests for detection of resistance to insecticides and acaricides

Discriminating tests are described for *Tetranychus urticae* (adults and eggs), *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Leptinotarsa decemlineata* (old beetles and larvae), *Phorbia brassicae* and *Phorbia antiqua*. These tests provide relatively prompt information on whether a tested population is resistant to an active ingredient or not. The discriminating concentrations in line with the pest-specific test methods are listed in a table for altogether 27 relevant insecticides and acaricides. Resistance is indicated if more than 5% of the test animals are not injured or killed by that discriminating concentration or dose, respectively.

## Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Entomol. 18 (1925), S. 265-267  
FRITZSCHE, R.; GIERSEMEHL, J.; KARL, E.; KLUNKER, R.; THIELE, S.: Eine Methode zur Prüfung von Blattläusen auf Insektizidresistenz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 29 (1975), S. 38-40  
FRITZSCHE, R.; THIELE, S.; OTTO, D.: Auftreten und Entscheidungstests zum Nachweis von Insektizidresistenz bei Zwiebelfliegen (*Phorbia antiqua* Meigen). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 164-165  
GERLACH, W.: Milbol EC wirkte voll - Ergebnis eines Entscheidungstests zum Nachweis von Akarizidresistenz durch die Praxis bestätigt. Gärtnerpost 34 (1982), Nr. 6  
OTTO, D.; FISCHER, G.; BLECHSCHMIDT, E.: Zur Insektizidresistenz und ihrer Bestimmung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 122-124  
o. V.: Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. Method for adult aphids: FAO Method No. 17. Plant Protect. Bull. (FAO), Rom 27 (1979), S. 29-32

## Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. D. OTTO  
G. FISCHER  
E. BLECHSCHMIDT  
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81



## Buch- besprechungen

Hrsg. LYR, H.; POLTER, C.: **Systemische Fungizide und Antifungale Verbindungen. Vortr. und Poster des VI. Internationalen Symposiums vom 4.-10. 5. 1980 in Reinhardtsbrunn. Abhandl. Akad. Wiss. DDR, Nr. 1 N, 1982. Berlin, Akad.-Verl., 1983, 451 S., zahlr. Abb. und Tab., brosch., 72,- M**

Gemeinsam mit der Gesellschaft für Medizinische Mykologie der DDR veranstaltet die Gesellschaft für Allgemeine und Technische Mikrobiologie in der Biologischen Gesellschaft der DDR seit 1966 in Schloß Reinhardtsbrunn bei Friedrichroda im zwei- bis dreijährigen Turnus internationale Symposien über Fungizide.

Der nunmehr vorliegende Band des VI. Symposiums vom Mai 1980 vereint 28 Vorträge und 35 Poster aus der BRD

(3), der ČSSR (4), der DDR (25), aus Frankreich (2), Griechenland (1), Großbritannien (2), den Niederlanden (2), Polen (4), der Schweiz (1), der UdSSR (10), Ungarn (6) und den USA (2).

Inhaltlich dominieren Arbeiten zum Wirkungsmechanismus und Transport systemischer Fungizide (22), zur Resistenzentwicklung phytopathogener Pilze (11) und zur indirekten Einflußnahme auf die Pathogenese über das Wirt-Parasit-Verhältnis (7). Weitere Veröffentlichungen betreffen die praktische Anwendung von Fungiziden im Pflanzenschutz, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln und formulierungstechnische Untersuchungen (8), Struktur-Wirkungs-Beziehungen (4), fungizide Nebenwirkungen anderer Pflanzenschutzmittel und bakterizide Effekte von Fungiziden (3), Antibiotika und antivirale Substanzen (3) sowie Mykotoxine und Resultate aus der medizinischen Mykologie (5).

Weiterführende Erkenntnisse der Resistenzforschung, wie die von DELP u. a. am Beispiel des Benomyl vorgestellte mathematische Modellierung der Wahr-

scheinlichkeit des Resistenzaufretens, wurden dem Leser dieser Zeitschrift bereits durch LYR und OTTO im Heft 7 (1982) vermittelt. Hingewiesen sei ferner auf Informationen zur Wirkung neuerer fungizider Wirkstoffe (wie z. B. Triadimefon, Triadimenol, Fenarimol, Imazalil, Prochloraz, Furalaxyl, Metaxyl, Fosetyl-Aluminium, Propamocarb, Iprodion und Vinclozolin).

Zu begrüßen ist die Veröffentlichung der Anfragen und Diskussionsbeiträge zu den Vorträgen, die eine kritische Wertung des Dargebotenen unterstützt. Vermißt wird in dem vorliegenden Band eine konsequente Gliederung der Vorträge nach Sachgebieten durch die Herausgeber. Auch hätte es der Rezensent aus Gründen der Aktualität vorgezogen, hier bereits über die Vorträge und Poster des im Mai 1983 durchgeführten VII. Symposiums zur gleichen Thematik zu berichten, auf deren Drucklegung hoffentlich nicht wieder mehr als zwei Jahre zu warten sein wird.

Hans-Hermann SCHMIDT,  
Kleinmachnow



## Aus Fachzeitschriften der DDR

Feldwirtschaft 25 (1984) 2

FEYERABEND, G.; LEUNER, S.: Wirkungsvolle Unkrautbekämpfung im Mais (S. 66-67)

Feldwirtschaft 25 (1984) 3

THORMEIER, H.: Das Kollektiv Pflanzenschutz setzt sich für die Überbietung der Wettbewerbsziele der LPG Pflanzenproduktion Dahlenwarleben ein (S. 98)

SCHWÄHN, P.; SCHMERLER, R.: Die Durchsetzung der Pflanzenschutzmaßnahmen zur Ertrags- und Leistungssteigerung in der Pflanzenproduktion unter besonderer Berücksichtigung von Ordnung und Sicherheit beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (S. 99-100)

LUTZE, G.; RÖDER, A.; HEROLD, H.; HINZ, A.: Erfahrungen bei der weiteren Verbesserung des effektiven und gezielten Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln mit Hilfe der Bestandsüberwachung (S. 100-102)

PALLUTT, B.; FEYERABEND, G.; HAASS, J.: Verunkrautung in Abhängigkeit von wichtigen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen und Vorschläge zur integrierten Unkrautbekämpfung (S. 103-106)

HOFFMANN, G.; NOWAK, R.; PATSCHKE, K.: Auswertung des Einsatzes von Halmstabilisatoren im Jahr 1983 und Schlußfolgerungen für deren schlagspezifischen Einsatz im Jahre 1984 (S. 106-108)

EMMRICH, R.; JANY, H.; BEITZ, H.: Grundsätze zur Einordnung der Verfahren zur schadlosen Beseitigung von pflanzenschutzmittelhaltigen Abwässern in die landwirtschaftliche Praxis (S. 108 bis 109)

BEITZ, H.: Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Getreide und ihre lebensmittelhygienisch-toxikologische Bewertung (S. 110-112)

NOWAK, R.; BREMER, R.: Der Schutz der Honigbienen vor Vergiftungen – eine wichtige Aufgabe bei der Vorbereitung und Durchführung von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen (S. 112-115)

SCHWÄHN, P.; EBERT, W.; KURTH, H.; PALLUTT, W.: Das Auftreten und die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in der DDR im Jahre 1983 und Schlußfolgerungen für die Überwachung und Bekämpfung dieses Schaderregers im Jahre 1984 (S. 115-116)

BECKER, H.-G.; HÜLBERT, D.; SÜSS, A.: Erfahrungen bei der Bekämpfung der Erdraupen im Jahre 1983 und Schlußfolgerungen für die Überwachung und Bekämpfung dieses Schaderregers im Jahre 1984 (S. 117-120)

EMMRICH, R.: Vorratsschutz bei Getreide und Trockenfuttermitteln (S. 120 bis 121)

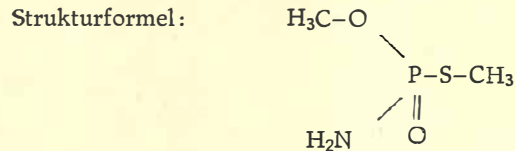
KÄSTNER, B.; STIEDE, M.; STARKE, H.; SCHELLENBERG, G.: Erfahrungen aus der Überleitung des pillierten Saatgutes im Jahre 1983, insbesondere der LPG Pflanzenproduktion „Ernst Thälmann“, Dobitschen (S. 132-134)

# Toxikologischer Steckbrief

## Wirkstoff: Methamidophos, Präparat Filitox (EC, 565 g/l)

### 1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: O, S-Dimethylamidothiophosphat



Chemisch-physikalische Eigenschaften:

Dampfdruck:  $3 \times 10^{-4}$  Torr bei 30 °C

Wasserlöslichkeit: mehr als 200 g/100 g bei 20 °C

Toxikologische Eigenschaften:

LD<sub>50</sub> p.o. 32 mg/kg KM Ratte

23 mg/kg KM Kaninchen

no effect level (subchronische Toxizität):

0,05 mg/kg KM/d Ratte

0,05 mg/kg KM/d Minischwein

Spätschadenswirkungen:

keine Spätschäden nachgewiesen

Verhalten im Säugerorganismus:

rasche Absorption, Metabolisierung und Ausscheidung über Lunge und Niere  
(zu ca. 2,5 % mit der Milch)

### 2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige  
Rückstandsmenge:

Toxizitätsgruppe: II

Obst- und Gemüsekulturen 0,1 mg/kg

Getreide und Kartoffeln 0,02 mg/kg

Rückstandsverhalten  
in Äpfeln nach zweimaliger  
Behandlung:

nach 1 Tag 0,6 ... 0,9 mg/kg

nach 7 Tagen 0,4 ... 0,8 mg/kg

nach 14 Tagen 0,2 ... 0,5 mg/kg

nach 35 Tagen 0,1 ... 0,3 mg/kg

nach 42 Tagen < 0,05 mg/kg

Halbwertszeit im Boden:

Standardboden I (pH 6,1) 2 d

Standardboden II (pH 5,2) 6 d

Karennzeiten in Tagen:

Getreide 56, Zuckerrüben 42, Obst bei einmaliger Behandlung 35, bei zweimaliger Behandlung 42, Blatt- und Stielgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Kartoffeln, Arzneipflanzen 35, Fruchtgemüse im Freiland 35, unter Glas und Plasten 21, Ölfrüchte 28, Hopfen 28, Futterpflanzen 42, Kindernahrung nicht zugelassen abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 28

### 3. Anwenderschutz

Giftabteilung:

Abt. 1 gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977

Präparat LD<sub>50</sub> p.o. 52 mg/kg KM Ratte

Gefährdung über die Haut:

akut nicht hautreizend, schwach schleimhautreizend (Kaninchen)

Inhalationstoxizität:

Beeinflussung von Blutstatus und Lungengewebe

Vergiftungssymptome:

Symptome der Cholinesterasehemmung, Schwindel, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Atembeschwerden, Schweißausbruch

Erste-Hilfe-Maßnahmen:

Frischluftezufuhr, bei oraler Aufnahme Erbrechen herbeiführen, Eiweiße und Alkohol meiden, sofort ärztliche Hilfe

Spezifische Therapie:

hohe Dosen Atropin, dann Cholinesterase-Reaktivatoren

Spezifische Arbeitsschutz-  
maßnahmen:

Gleichzeitig mit Chloratlösung und Filitox getränkte Kleidung kann sich bei Normaltemperatur selbst entzünden, die Arbeitskleidung muß unbedingt gewechselt werden zwischen Arbeitsgängen mit Filitox und chlorathaltigen Herbiziden

Maximale Arbeitsplatz-  
konzentration:

MAK 0,1 mg/kg

Präventivzeiten:

Freiland und Gewächshaus a-Wert 24 h, b-Wert 48 h

### 4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasser-  
schutzzzone II:

nicht gestattet

Wasserschadstoff:

nicht eingestuft

Entgiftung mit Kalk:

Eliminierungsrate mehr als 90 %

Fischttoxizität:

mäßig fischgiftig

Bientoxizität:

bienengefährlich

Prof. Dr. sc. H. BEITZ

Dr. D. SCHMIDT

Institut für Pflanzenschutzforschung

Kleinmachnow der AdL der DDR

18133 6  
I=PFLANZ  
1533 7012 0984

151 959 846  
PSF 5R

# Aus unserem Angebot

informativ-aktuell-sofort lieferbar

## Arbeitsverfahren im Meliorationsbau

Dr. F. K. Witt und Kollektiv

Berufsschullehrbuch

1. Auflage, 248 Seiten mit 113 Abbildungen und 47 Tabellen, Broschur, 9,60 M

Bestellangaben: 559 101 9 / Witt Arbeitsverf. Melio.

Dieses für den Grundberuf „Meliorationstechniker“ entwickelte Lehrbuch ist sowohl für die Grundlagenbildung als auch für die berufliche Spezialisierung im Fach „Technologie und Verfahren im Meliorationsbau“ bestimmt. Inhaltlich werden die Grundlagen der Technologie, die Baustellenvorbereitung, der Baustellenabschluß, die Haltungs- und Rodungsverfahren, die Erdbauverfahren, die Naßbaggerungsverfahren, Spülverfahren, die Verfahren der Wasserhaltung, die Grundlagen der Montageverfahren und die Ackerbodenentsteinung behandelt. Des weiteren wird Wissen über die Verfahren zum Bau von Bewässerungsanlagen und Landwirtschaftsstraßen vermittelt.

Ab Verlag kein Bezug möglich.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

## Baukonstruktion für Meliorations- techniker

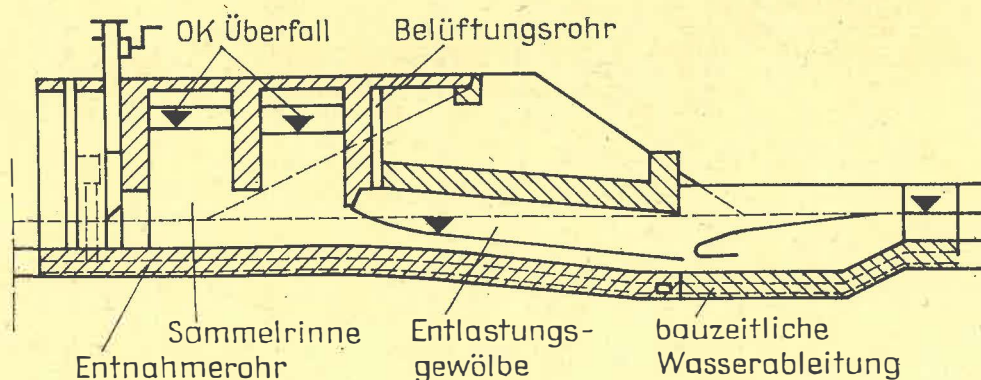
Dr. Ing. H. Nowak

Berufsschullehrbuch

1. Auflage, 328 Seiten mit 217 Abbildungen und 44 Tabellen, Brolin, 10,- M

Bestellangaben: 559 102 7 / Nowak Melio. Baukonstruk.

Dieses Lehrbuch umfaßt sowohl die Grundlagenbildung als auch die berufliche Spezialisierung im Fach Konstruktionslehre. Inhaltlich werden für die Grundlagenbildung die konstruktiven Grundsätze des Erd- und Grundbaues, der Gewerke des Meliorationsbaues, des Beton- und Stahlbetonbaues sowie der Mauerwerkskonstruktion und für die berufliche Spezialisierung die konstruktiven Belange der Lehrstoffe Entwässerung, Bewässerung und Landwirtschaftsstraßenbau behandelt.



VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN