

*Dr. Petzold*

# Nachrichtenblatt Pflanzenschutz

10 290



**DLV**  
Berlin

# SCHERING

Pharma · Pflanzenschutz · Industrie-Chemikalien  
Galvanotechnik · Naturstoffe

Wir sind ein forschungsintensives Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie und beschäftigen weltweit ca. 25.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon an unserem Hauptsitz in Berlin rund 7.000. Unsere Sparte Pflanzenschutz ist mit mehr als 100 Produkten zur modernen Unkraut- und Schädlingsbekämpfung erfolgreich im Markt.

Die Sicherheit unserer Mitarbeiter und Nachbarn und der Schutz der Umwelt haben bei der Entwicklung und Herstellung unserer Produkte einen besonderen Stellenwert.

Für unser neu zu gründendes Pflanzenschutz Regionalbüro in Magdeburg suchen wir mehrere Damen oder Herren mit Wohnsitz in der DDR als **Verkaufsberater** im

## Pflanzenschutz- außendienst

Dazu wird Ihnen ein bestimmtes Gebiet in der DDR zur selbständigen Betreuung zugewiesen. Hiermit ist eine intensive Reisetätigkeit verbunden.

- Ihre Aufgaben**
- Plazieren und Betreuen des Produktprogramms
  - Beraten der Handelspartner und Verbraucher in fachlichen und kaufmännischen Fragen
  - Erarbeiten der regionalen Marketing-Konzeption
  - Mitwirken und Durchführen von Verkaufsförderungsmaßnahmen einschließlich Vortrags- und Informationsveranstaltungen

- Ihre Qualifikation**
- Abgeschlossenes Hochschulstudium der Agrarwissenschaften, des Gartenbaus bzw. der Landwirtschaft oder vergleichbarer Fachhochschulabschluss
  - Möglichst mehrjährige Berufserfahrung in der Pflanzenschutzindustrie
  - Kenntnisse der Pflanzenproduktion, des Pflanzenschutzes bzw. der Pflanzenernährung sowie der Agrartechnik
  - Möglichst Grundkenntnisse der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaft, der Datenverarbeitung sowie im Marketing

**Wir bieten Ihnen** eine selbständige, abwechslungsreiche Tätigkeit, die mit vielen in- und externen Kontakten verbunden ist. Auf diese Aufgabe werden wir Sie intensiv mit einem anspruchsvollen Ausbildungsprogramm vorbereiten. Selbstverständlich bieten wir Ihnen ein leistungsorientiertes Gehalt sowie einen neutralen Pkw, den Sie auch privat nutzen können.

Zur ersten Kontaktaufnahme können Sie Herrn Walter oder Herrn Klein unter der Nummer (040) 237 25114 oder 113 anrufen.

Schriftliche Bewerbungen von interessierten **Damen** und **Herren** erbitten wir unter Angabe der Gehaltsvorstellung an:

Schering Aktiengesellschaft  
Geschäftsstelle Hamburg  
Nordkanalstraße 53, 2000 Hamburg 1



**Herausgeber:**  
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

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

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

**Herstellung:**  
Brandenburger Druckhaus GmbH  
I-4-2-51 1475

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

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

Erscheinungsweise: monatlich  
Heftpreis: 6,40 DM  
Lizenz-Nr. ZLN 1170  
Artikel-Nr. (EDV) 18133

## INHALT

Seite

### Themenschwerpunkt des Heftes: Maßnahmen im Getreidebau

WETZEL, Th.; HEYER, W.; AL HUSSEIN, I. A.; HOLZ, F.; LÜBKE, M.; STARK, A.; VOLKMAR, Ch.:  
Möglichkeiten einer ökonomisch und ökologisch fundierten Bekämpfung von Schadinsekten im Getreidebau . . . . . 222  
(Chances for economically and ecologically sound insect pest control in cereals)

HEYER, W.; WETZEL, Th.:  
Zum Auftreten der Getreidehähnchen (*Oulema melanopus* L. und *O. lichenis* Voet) und zur Aktualisierung des Bekämpfungsrichtwertes . . . . . 226  
(Occurrence of cereal leaf beetles [*Oulema melanopus* L. and *O. lichenis* Voet] and updating of control threshold)

VOLKMAR, Ch.; STARK, A.; WETZEL, Th.:  
Die Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) als Ährenschilder der Gerste – Auftreten, Überwachung und Bekämpfungsrichtwerte . . . . . 230  
(The frit fly [*Oscinella frit* L.], an insect pest affecting barley ears – Occurrence, monitoring, control threshold)

AMELUNG, D.:  
Die Bedeutung pilzlicher Schaderreger des Hafers . . . . . 235  
(The significance of fungal pests in oats)

WÄCHTER, V.; RÖDER, K.:  
Verbreitung der Schwarzbeinigkeit des Weizens in der DDR sowie der Einfluß von ökologischen Faktoren auf das Auftreten . . . . . 238  
(Occurrence of take-all of wheat in the German Democratic Republic and the influence of ecological factors)

GEISSLER, K.:  
Einfluß differenzierter Behandlungstermine von Gerstensaatzgut mit Saatgutbehandlungsmitteln auf Qualitätsparameter . . . . . 240  
(Influence of different times of barley seed dressing on quality parameters)

BEITZ, H.; HAMANN, W.:  
Information über die Situation der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln . . . 242

### Kleine Mitteilungen

Ergebnisse der Forschung . . . . . 246

Erfahrungen aus der Praxis . . . . . 246

Buchbesprechung . . . . . 247

Presseinformationen . . . . . 248

### Titelbild:

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

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

## Möglichkeiten einer ökonomisch und ökologisch fundierten Bekämpfung von Schadinsekten im Getreidebau

Theo WETZEL, Wolfgang HEYER, Ismail Ali AL HUSSEIN, Falko HOLZ, Marita LÜBKE, Andreas STARK und Christa VOLKMAR

### 1. Einleitung

Im Getreidebau der Zukunft steht ein hohes, stabiles Ertragsniveau ebenso im Mittelpunkt wie die Forderung, alle vermeidbaren Ertragsverluste weitestgehend auszuschließen. Mit dieser ökonomischen Zielsetzung müssen intensive Bemühungen um die Beachtung ökologischer Zusammenhänge im Getreidebestand konform gehen. Bei der im Pflanzenschutz zu praktizierenden Ökologie kann es sich allerdings nur um eine machbare, um eine angewandte, um eine auf positive Produktionseffekte orientierte Ökologie handeln. Ihre Realisierung stellt eine große Herausforderung dar, und zwar für die Pflanzenschutzforschung und Pflanzenschutzpraxis gleichermaßen. Besonders mit Blick auf den chemischen Pflanzenschutz gilt es künftig, alle routinemäßigen und „kosmetischen“ Maßnahmen zu vermeiden. Am Beispiel der Bekämpfung von Schadinsekten des Getreides sollen nachfolgend ökologisch fundierte Maßnahmen dargestellt werden.

### 2. Insektenfauna im Getreidebestand

Im Raum Halle durchgeführte Untersuchungen zur Entomofauna im Getreidebestand lassen im Hinblick auf das Artenspektrum eine ungewöhnliche und vorher nicht erwartete Vielfalt erkennen. Die Mehrzahl (50 %) der insgesamt etwa 1 000 registrierten Arten sind indifferente Vertreter der Insektenfauna des Getreides (Abb. 1). Ihre eigentliche Bedeutung ist noch nicht erforscht. Einen hohen Artenanteil (30 %) besitzen auch die polyphagen Prädatoren. Unter die-

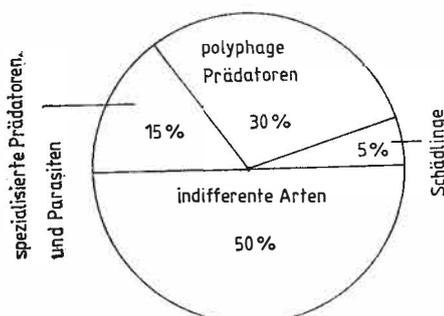


Abb. 1: Insektenfauna im Winterweizen und ihre Funktion im Agroökosystem

sen beanspruchen die epigäischen Raubarthropoden (Webspinnen, Laufkäfer, Kurzflügelkäfer) insofern ein spezielles Interesse, da sich ihre regulierende Funktion im Agroökosystem keineswegs auf das Getreide beschränkt und weil die Beutespektren je nach Art verhältnismäßig groß sind. Schließlich gilt es auf die stärker spezialisierten Antagonisten (Blattlausprädatoren, Parasitoide) aufmerksam zu machen, die mit einem Anteil von 15 % der Spezies vertreten sind und etwa die dreifache Artenzahl im Vergleich zu den Schadinsekten (5 %) besitzen.

Nicht allein die nachgewiesene und, ungeachtet des 40 Jahre umfassenden chemischen Pflanzenschutzes, noch gegebene Artenvielfalt im Agroökosystem fordert zum Nachdenken und zu neuen Überlegungen im Pflanzenschutz heraus, sondern vor allem unsere unzulänglichen Kenntnisse über die spezifischen Funktionen der vorstehend genannten Glieder in diesem komplizierten Beziehungsgefüge des Agroökosystems. Am Beispiel der Getreideblattläuse, d. h. einer Schädlinggruppe, sollen hierzu einige Gedanken geäußert werden.

Das auflaufende Getreide wird jährlich durch Blattläuse neu besiedelt. Während des Zuflugs der Aphiden sind es insbesondere polyphage Raubarthropoden (Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Webspinnen), die den Aufbau der Blattlauspopulation wesentlich zu beeinflussen vermögen. In der Gradationsphase der Schädlinge treten dann zunehmend blattlauspezifische Antagonisten (Marienkäfer, Schwebfliegen, Florfliegen, Raubwanzen, Parasitoide) in Erscheinung. Sie tragen in unterschiedlichem Maße, meist im Komplex mit anderen Faktoren (Witterung, entomopathogene Pilze), zum Zusammenbruch der Blattlauspopulationen bei. Die indifferenter Insektenarten dürften insbesondere bei niedriger Abundanz oder bei Abwesenheit der Schädlinge als Nahrungsreserve für die polyphagen Prädatoren in Betracht kommen (WETZEL u. a., 1987). Aus ökologischer Sicht sind allerdings die Getreideblattläuse nicht ausschließlich als Schädlinge anzusehen. Eine objektive Beurteilung ihrer Funktion im Agroökosystem Getreide stützt die Erkenntnis, daß es sich bei den Aphiden

um eine von zahlreichen Räubern bevorzugte Beute handelt, daß sie Wirtstiere für viele Parasitoide darstellen und daß der ausgeschiedene Honigtau energiereiche Nahrung für zahlreiche nützliche und indifferente Arten liefert. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß durch Blattläuse verursachte Ertragsausfälle erst bei einem bestimmten Abundanzniveau (über 8 Aphiden/Ähre) entstehen und daß für ihr Zustandekommen weitere Faktoren (Witterung, Entwicklungsstand der Pflanze, Schadort, Parasitierungsquote usw.) entscheidend sind.

Allein die vorstehend skizzierten und lediglich für eine Schädlinggruppe erläuterten einfachen Zusammenhänge deuten auf eine Vielzahl von Wechselwirkungen hin, die es im Pflanzenschutz der Zukunft zu beachten gilt, um das Beziehungsgefüge im Sinne einer natürlichen Regulation zu nutzen. Eine Nützlichkeitswirkung wird beispielsweise dann gegenstandslos, wenn aus dem Ökosystem der Schädling eliminiert worden ist. Spätestens zu diesem Zeitabschnitt sind keine Prädatoren und Parasitoide und auch keine indifferenter Arten mehr vonnöten.

### 3. Erörterungen unter ökologischen Gesichtspunkten

Im folgenden sollen unter dem Aspekt einer angewandten Ökologie zwei Fragenkomplexe näher erörtert werden, ohne dabei bereits fertige Konzepte zu liefern:

- Wie stellt sich das Beziehungsgefüge Schadinsekt und Pflanze dar und welche ökonomischen Konsequenzen hat der Insektizideinsatz?
- Welche Bedeutung haben Nützlinge und indifferente Vertreter der Entomofauna im Bestand und auf welche Weise gelingt es, ihre Wirksamkeit zu erhalten und zu fördern?

#### 3.1. Beziehungsgefüge Schadinsekt, Getreidepflanze und Insektizideinsatz

In den vergangenen Jahren konzentrierte sich ein bedeutender Teil der Forschungen im Pflanzenschutz auf Untersuchungen der Befall-Schaden-Beziehungen, d. h. auf die Aufklärung der

Wechselwirkungen zwischen Schadinsekt und Getreidepflanze. Zielstellung war es, zuverlässige Bekämpfungsrichtwerte bzw. Schadensschwellen für die wichtigsten Schadinsekten abzuleiten. Gegenwärtig liegen derartige Angaben für etwa 10 Schädlinge vor (WETZEL und FREIER, 1981; WETZEL, 1983). Diese Richtwerte werden im Rahmen der Bestandesüberwachung den Bekämpfungsentscheidungen zugrunde gelegt. Sie tragen in hohem Maße zu einer objektiveren Befallsbewertung und Bekämpfungsentscheidung bei. Eine exakte Anwendung dieser wissenschaftlich fundierten Entscheidungskriterien hat beachtliche Konsequenzen, denn es gelang, das Prinzip eines gezielten, d. h. ökonomisch und ökologisch fundierten chemischen Pflanzenschutzes durchzusetzen. Der Insektizideinsatz im Getreidebau der DDR wurde im Durchschnitt der Jahre auf unter 5 % der Anbaufläche gehalten. Nur im Jahr 1989 erreichte er den Maximalwert von nahezu 10 % der Anbaufläche.

Großzügigkeiten und Unsicherheiten in der Handhabung der Schadensschwellen oder Bekämpfungsrichtwerte führten stets zu einer vorschnellen Anwendung chemischer Mittel. Hierbei spielen auch die geringen Verfahrenskosten eine Rolle, die je nach Applikationstechnik und eingesetztem Präparat in der Getreideproduktion lediglich 27 bis 51 Mark ausmachten. Ungerechtfertigte Maßnahmen lassen sich daher bei der Bekämpfung von Schadinsekten des Getreides nicht vollständig ausschalten. Neuere Untersuchungen über die Prozesse der Schadensentstehung und eine differenzierte Beurteilung der Befallsituation unter Beachtung zusätzlicher Kriterien (Witterung, Parasitierung, Prädatorendichte) erlauben weitestgehend Schlußfolgerungen für eine gezielte Bekämpfung, z. B. die Nutzung eines Fallstudienkataloges (HOLZ und WETZEL, 1989 a).

Überraschend war in diesem Zusammenhang der Nachweis, daß ein unter-schwelliges Auftreten von Blattläusen im Getreide sogar zur Ertragssteigerung führen kann (JAHN und MERBACH, 1984). Bei Insektizidapplikationen im Getreidebau unterhalb der Schadensschwellen sind daher Ertragseinbußen und Mindererlöse nicht auszuschließen. Wie Tabelle 1 belegt, waren bei großflächigen Praxisversuchen lediglich in den Jahren 1984 und 1986 durch Insektizidapplikationen Ertragszuwächse bei Winterweizen zu verzeichnen, die eine Behandlung rechtfertigten.

3.2. Bedeutung und Möglichkeiten des Schutzes von Nützlingen im Getreidebestand

Die Zahl an Untersuchungen über die Rolle und Bedeutung von Nützlingen in Getreidebeständen ist in den letzten Jahren sprunghaft angestiegen. Angesichts der Vielzahl gegebener Wechselwirkungen erweist es sich nach wie vor als sehr schwierig, die Bedeutung der Prädatoren und Parasiten quantitativ zu bewerten. Dies gelang bisher lediglich für den Marienkäfer (*Coccinella septempunctata* [L.]) in bezug auf die Getreideblattlaus (*Macrosiphum avenae* [Fabr.]). Die Erkenntnisse haben inzwischen Eingang in Bekämpfungsentscheidungen gefunden (FREIER u. a., 1982; HOLZ und WETZEL, 1989 b).

Die Mehrzahl der im Getreide auftretenden Schadinsekten gelangt indessen über Jahre hinweg kaum zur Gradation. Analysen 19jähriger Untersuchungen zum Massenwechsel dieser Schädlinge belegen, daß dafür als Ursache die trophischen und klimatischen Bedingungen nur unzureichende Erklärungen liefern. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind es Prädatoren und Parasitoide sowie pilzliche Antagonisten, die durch ihre regulatorische Funktion Massenvermehrungen im Mittel der Jahre unterbinden. Sie verdienen daher generell Beachtung

und Schonung. Einige Möglichkeiten eines nützlingsschonenden Pflanzenschutzes sollen nachstehend besprochen werden.

3.3. Einhaltung der Bekämpfungstermine

Wie bereits erwähnt, dürfen Bekämpfungsmaßnahmen gegen Schadinsekten des Getreides nur durchgeführt werden, wenn die jeweiligen Schadensschwellen oder Bekämpfungsrichtwerte erreicht oder überschritten sind. Ungezielte Maßnahmen beeinträchtigen die natürlichen Regulationsmechanismen oder setzen sie vollständig außer Funktion. Macht sich im Falle der Gradation eines Schädling eine Insektizidapplikation erforderlich, dann gilt es, „nützlingsschonende Korridore“ für eine Behandlung zu wählen. Nach vorliegenden Untersuchungen sind diese zu Beginn des Ährenschiebens (DC 53 und 56) und am Ende der Blüte/Anfang Milchreife des Winterweizens (DC 69 bis 72) gegeben (Abb. 2). Die Populationsmaxima epigäischer Raubarthropoden (Webspinnen, Laufkäfer, Kurzflügelkäfer) sind beim erstgenannten Anwendungstermin bereits überschritten, und es kommt ohnehin zu einem natürlichen Rückgang ihrer Populationsdichte. Der zweite Termin einer gezielten Bekämpfung (besonders Blattläuse) liegt ebenfalls außerhalb eines maximalen Auftretens dieser Nützlinge. In diesem Falle ist lediglich eine stärkere negative Beeinflussung der Marienkäfer zu erwarten. Der sich meist anschließende Rückgang der Populationsdichte dieses Nützlings resultiert jedoch nicht allein aus der Insektizidwirkung, sondern aus dem verminderten Nahrungsangebot infolge der Blattlausbekämpfung.

3.4. Teilflächenapplikationen

Auf Möglichkeiten und Vorteile einer Teilflächenbehandlung in großflächigen Getreidebeständen wurde bereits verwiesen (WETZEL, 1974). Die Abgrenzung der bekämpfungswürdigen Teilfläche läßt sich mittels Linienbonitur im Rahmen der Bestandesüberwachung (SCHWÄHN und RÖDER, 1982) vornehmen. In der Praxis sind Teilflächen-

Tabelle 1

Einfluß von Insektizidapplikationen auf den Weizen-ertrag und sich daraus ergebende Mehr- bzw. Mindererlöse unter den Bedingungen komplexer Befalls-situationen

Jahr (Ertrag)	Insektizid	Ertrag (%)	Mehrerlös bzw. Mindererlös (M/ha)*	Bekämpfungsrichtwert
1983 (62,1 dt/ha)	Filitox	- 0,6	- 97,10	nicht erreicht
	Bi 58 EC	- 1,2	- 119,70	bei Blattläusen
1984 (72,3 dt/ha)	Filitox	2,3	64,90	nicht erreicht bei Blattläusen, jedoch stärkeres Auftreten von Gallmücken
	Bi 58 EC	- 2,5	- 188,90	
	Decis	4,1	145,60	
	Pirimor	3,3	76,80	
1986 (85,7 dt/ha)	Filitox	8,6	366,20	erreicht bei Blattläusen
	Bi 58 EC	4,0	143,50	
1987	Filitox	- 1,4	- 181,00	nicht erreicht bei Blattläusen

\*) Verluste setzen sich zusammen aus Mindererlösen für geringere Erträge und Applikationskosten; berücksichtigt sind Preise für Nahrungsweizen sowie durchschnittliche Kosten verschiedener Bekämpfungsverfahren

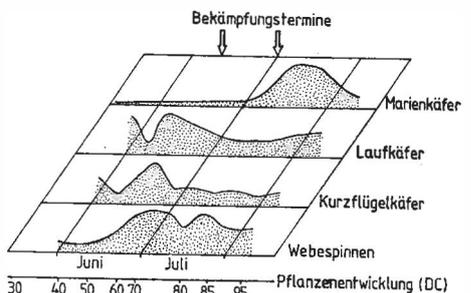


Abb. 2: Schutz wichtiger Prädatoren im Getreide durch Wahl geeigneter Bekämpfungstermine

behandlungen leider noch die Ausnahme. Neben technischen Problemen bei der Applikation ist es häufig die Unsicherheit in der Schädlingsprognose, die zu ungezielten und zudem großflächigen Behandlungen führt. Nicht berücksichtigt wird in diesem Zusammenhang oft auch die gegebene Bindung der Schadinsekten an bestimmte Entwicklungsabschnitte der Getreidepflanze (FREIER und WETZEL, 1984). So erfolgt eine stärkere Eiablage der Gallmücke *Contarinia tritici* (Kirby) nur, wenn der Flug der Weibchen mit dem Ährenschieben des Winterweizens korreliert. Bei einem Auftreten der Weizengallmücken außerhalb dieses Zeitraums kommt es zu keinerlei Schäden. Gleiches gilt auch für die Getreideblattläuse, wenn sich deren Besiedlung und Populationsaufbau erst zur Milchreife des Winterweizens vollziehen.

3.5. Filterwirkung des Bestandes

Neben der Kenntnis der Verteilungsmuster der Getreideschädlinge ist für gezielte Bekämpfungsmaßnahmen auch die vertikale Schichtung des Schädlingsbefalls im Getreidebestand von praktischem Interesse. Jedes Bestandesstratum verfügt über spezifische Besonderheiten des Befalls, die es nutzbar zu machen gilt.

Schonung verdienen die auf der Bodenoberfläche und in den unteren Bestandsschichten lebenden polyphagen Prädatoren, namentlich die epigäischen Raubarthropoden. In der Krautschicht des Feldes sind – wie erwähnt – neben saugenden und fressenden Schädlingen zahlreiche indifferente Vertreter der Entomofauna und vor allem die Spezialisten unter den Nützlingen (Blattlausprädatoren, Parasitoide) bedeutsam. Der Ährenhorizont des Getreidebestandes baut sich erst im späteren Vegetationsabschnitt auf. Die Mannigfaltigkeit der Entomofauna ist hier einge-

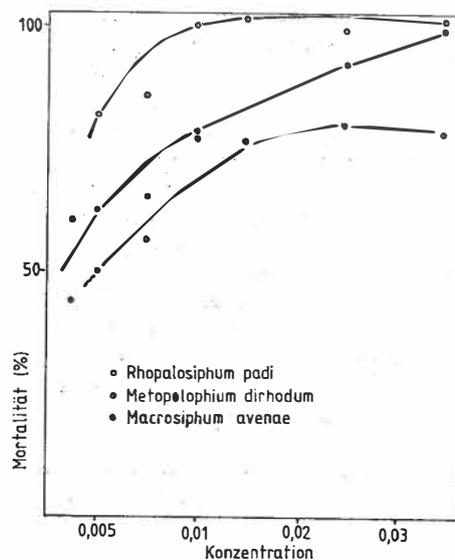


Abb. 3: Empfindlichkeit der Blattlausarten des Getreides gegenüber Bi 58 EC (Dimethoat)

schränkt und wird während der Getreideblüte durch das Angebot an Pollennahrung und später vorwiegend durch die Getreideblattlaus und ihre Gegenspieler geprägt. In der Zeit der Kornfüllung ist das Kompensationsvermögen der Getreidepflanze weitestgehend erschöpft, so daß sich Ertragseinbußen durch an den Ähren saugende Aphiden in Gradationsjahren nur mittels chemischer Maßnahmen unterbinden lassen.

Insektizidapplikationen gegen die Aphiden müssen keineswegs mit einer akuten Gefährdung der Entomofauna einhergehen, da der dichte Getreidebestand über eine deutliche Filterwirkung verfügt. Tabelle 2 veranschaulicht die Wirkungsgrade spezieller Insektizide auf Getreideblattläuse und Getreidehähnchenlarven in den einzelnen Horizonten der Vegetationsschicht. Die ausgewiesene, natürlich gegebene Filterwirkung des Getreidebestandes kann durch einen verringerten Applikationsdruck bzw. reduzierte Wassermengen und

eine bewußtere Präparatwahl Unterstützung finden. Jedoch ist auch die Anwendung verminderter Wirkstoffdosen von Interesse, eine in der Unkrautbekämpfung bereits allgemein akzeptierte Maßnahme. Für das Getreide liegen Ergebnisse von POELING (1988) vor.

Allerdings sollte von einer schematischen Minderung der Aufwandmengen Abstand genommen werden, sondern die dominante Schädlingsart als das eigentliche Zielobjekt verstärkt in das Blickfeld rücken. Dabei ist zu beachten, daß sowohl Schädlinge als auch deren Entwicklungsstadien und letztlich auch die Nützlinge unterschiedliche Insektizidempfindlichkeit besitzen. Am Beispiel der Getreideblattläuse und dem Wirkstoff Dimethoat sind diese Unterschiede für eine wichtige Schädlingsgruppe belegt (Abb. 3). Die Getreideblattlaus *Macrosiphum avenae* (Fabr.) toleriert das eingesetzte Mittel stärker als *Metopolophium dirhodum* (Walk.) und *Rhopalosiphum padi* (L.). Sensibilitätsunterschiede bei Nützlingen, die auf Möglichkeiten einer bewußteren Wirkstoffwahl aufmerksam machen, sind in Tabelle 3 niedergelegt. Während die Populationen der Laufkäfer und Webspinnen durch die verwendeten Insektizide nur kurzfristig oder nicht beeinträchtigt werden, zeigen sich bei den Kurzflügelkäfern deutliche und länger anhaltende Abgänge. Die Dynamik der Insektizidwirkungen auf die Kurzflügelkäfer und Webspinnen verdeutlicht Abbildung 4.

In der Gesamtschau ist die Realisierung eines integrierten Pflanzenschutzes zukünftig nur bei stärkerer Beachtung ökologischer Zusammenhänge möglich. Die Getreidefelder zeichnen sich derzeit noch durch ein hohes Potential an Räubern und Parasitoiden aus, das es zu erhalten gilt.

4. Zusammenfassung

Die Durchsetzung eines integrierten Pflanzenschutzes im Getreidebau orientiert verstärkt auf die Beachtung ökologischer Zusammenhänge. Neben Schadinsekten sind in den Beständen eine beachtliche Zahl an nützlichen und indifferenteren Arthropodenarten vertreten. Außer epigäischen Räubern (Webspinnen, Laufkäfer, Kurzflügelkäfer) verdienen vor allem spezialisierte Antagonisten, insbesondere Blattlausprädatoren und Parasitoide, Beachtung. Auch schwaches unterschwelliges Blattlausauftreten trägt zur Stabilität im Ökosystem Getreide bei. Ökonomisch und ökologisch gleichermaßen fundierter Pflanzenschutz orientiert u. a. auf die strikte Beachtung der Schadensschwel-

Tabelle 2

Mortalitätsraten der Blattläuse und Getreidehähnchenlarven in einzelnen Horizonten des Weizenbestandes nach Einsatz unterschiedlicher Insektizide

Insektizid	Aufenthaltsort	Blattläuse	Getreidehähnchenlarven
Decis	Ähre	85,4	—
	Fahnenblatt (F)	94,4	90,8
	F-1	92,0	66,7
	F-2	66,7	52,3
Filitox	F-3	57,2	73,9
	Ähre	56,1	—
	Fahnenblatt	86,0	50,7
	F-1	65,0	49,0
Bi 58 EC	F-2	75,0	30,8
	F-3	71,2	43,5
	Ähre	96,5	—
	Fahnenblatt	85,3	62,0
	F-1	77,2	50,0
	F-2	92,5	0,0
	F-3	64,7	0,0

Tabelle 3

Einfluß von Insektizidapplikationen in Winterweizen auf wichtige Nützlingsgruppen  
 Zeichenerklärung: 1 ≙ Ährenschieben, 2 ≙ Ende der Blüte, H ≙ erhöhte Fangzahlen

Nützling	Insektizid und Applikationstermin	Wirkungsgrad % nach einer Woche	gesamte Vegetationszeit
Marienkäfer	Decis 1	—	44,8
	Filitox 1	—	45,2
	Bi 58 EC 2	62,6	59,2
Laufkäfer	Decis 1	22,5	H
	Filitox 1	25,0	H
	Bi 58 EC 2	H	H
Kurzflügelkäfer	Decis 1	48,2	12,1
	Filitox 1	38,6	15,5
	Bi 58 EC 2	54,1	16,4
Webspinnen	Decis 1	55,0	16,2
	Filitox 1	44,2	H
	Bi 58 EC 2	H	H

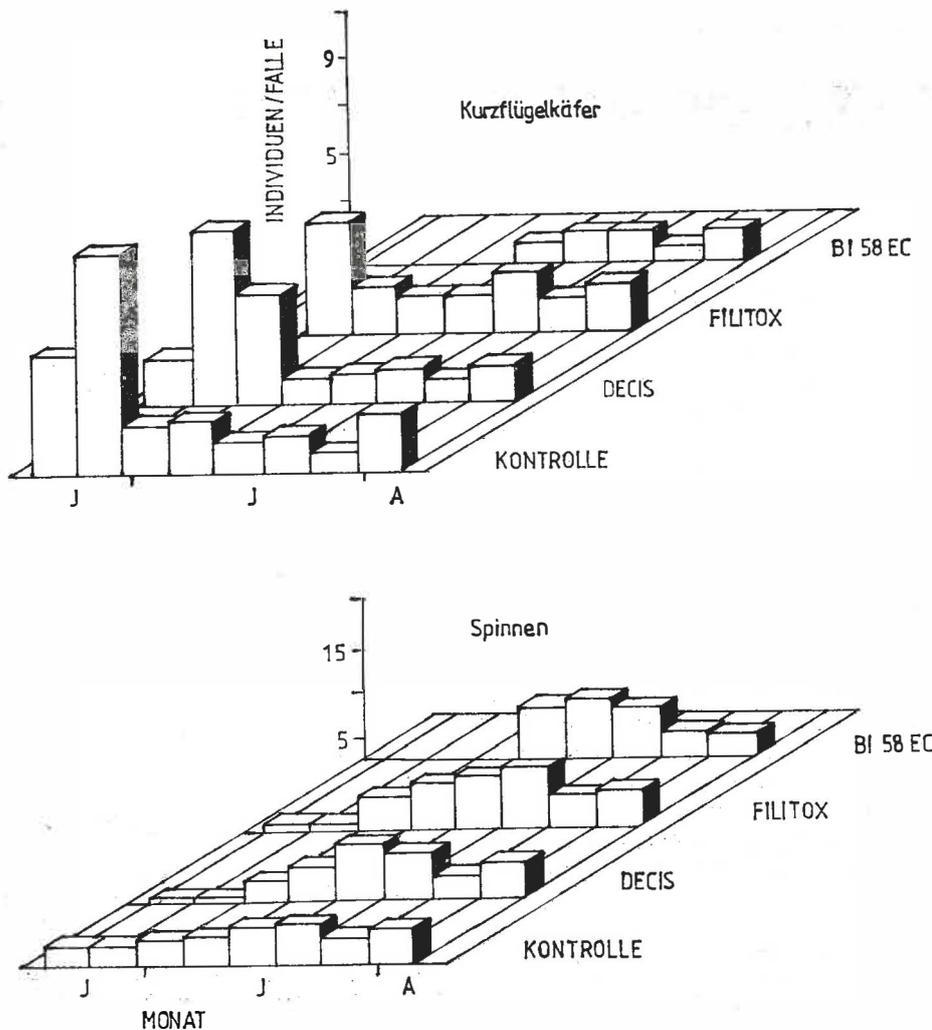


Abb. 4: Auswirkungen von Insektizidapplikationen auf ausgewählte Nützlingsgruppen

len, auf Teilflächenapplikationen, auf die Nutzung der Filterwirkung eines dichten Getreidebestandes, auf die Einhaltung nützlingsschonender Korridore bei der Insektizidanwendung. Alle genannten Maßnahmen lassen sich bereits heute in der Pflanzenschutzpraxis verwirklichen, wenngleich hinsichtlich der Nützlinge und ihrer Bewertung noch beachtlicher Forschungsbedarf besteht.

#### Резюме

Возможности экономически и экологически обоснованной борьбы с вредными насекомыми на зерновых посевах. Введение интегрированной защиты растений при возделывании зерновых культур все больше ориентировано на учет экологических отношений. Кроме вредных насекомых на посевах встречается большое количество полезных и индифферентных видов членистоногих. Наряду с надземными хищниками (пауками, жуужелицами, коротконодкрыльями) в первую очередь заслуживают внимания специализированные антагонисты, в особенности хищники тлей и паразитоиды. Даже слабое, скрытое

поражение тлями способствует стабильности в экосистеме зерновых. Как экономически, так и экологически обоснованная защита растений в сочетании с другими мероприятиями ориентирована на тщательный учет порога вредности, на выборочную обработку участков, на использование фильтрующего действия густого посева зерновых, на соблюдение корридоров, щадящих полезных насекомых при применении инсектицидов. Уже в настоящее время все приведенные мероприятия можно осуществить в практической защите растений, несмотря на то, что относительно полезных насекомых и их оценки требуются еще широкие исследования.

#### Summary

Chances for economically and ecologically sound insect pest control in cereals. Integrated pest management in cereal growing is increasingly geared to the consideration of ecological relationships. Beside insect pests, a large number of beneficial and indifferent arthropod species are found in the fields. Attention

should be paid not only to epigeal predators (spiders, ground beetles, rove beetles), but also to specialized antagonists, above all aphid predators and parasitoids. Slight, subliminal aphid occurrence, too, contributes to the stability of the cereals ecosystem. Economically and ecologically sound pest management is geared to: strict observance of injury thresholds, chemical treatment of field sections, exploitation of the filter effect of dense cereal crops, maintenance of corridors to protect beneficial species on insecticidal treatment, etc. All these measures can be applied in plant protection practice already today, although a great deal of research work has still to be done with regard to beneficial insects and their rating.

#### Literatur

- FREIER, B.; MATTHES, P.; WETZEL, Th.: Entscheidungshilfen zur kurzfristigen Befallsvorhersage und zur gezielten Bekämpfung der Getreideblattlaus (*Macrosiphum avenae* [Fabr.]) in Winterweizen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 193-196  
 FREIER, B.; WETZEL, Th.: Abundanzdynamik von Schadinsekten im Winterweizen. Z. angew. Entomol. 98 (1984), S. 483-494  
 HOLZ, F.; WETZEL, Th.: Ein Fallstudienkatalog als schlagbezogene Entscheidungshilfe für die gezielte Bekämpfung der Getreideblattlaus (*Macrosiphum avenae* [Fabr.]). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 43 (1989 a), S. 58-60  
 HOLZ, F.; WETZEL, Th.: Einschätzung und Nutzung eines Populationsmodells für die Getreideläus *Macrosiphum (Sitobion) avenae* (F.). Z. angew. Entomol. 108 (1989), S. 328-334  
 JAHN, B.; MERBACH, W.: Einfluß der Getreideläus (*Macrosiphum avenae* [Fabr.]) auf die Ertragsbildung von Winterweizen. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaftswiss. DDR, Bd. 224, 1984, S. 437-441  
 POELING, H. M.: Zur Nutzung der reduzierten Aufwandmengen von Insektiziden bei der integrierten Bekämpfung von Schadinsekten am Beispiel von Getreideblattläusen. Schriftenreihe des BML. Angew. Wissenschaft (1988) H. 365, S. 142-156  
 SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1982, 219 S.  
 WETZEL, Th.: Feldrand- und Teilflächenbehandlungen bei der Bekämpfung von Schadinsekten in Getreidebeständen. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaftswiss. DDR, Bd. 126, 1974, S. 185-191  
 WETZEL, Th.; IN SEIDEL, D.; WETZEL, Th.; BOCHOW, H.: Pflanzenschutz in der Pflanzenproduktion, 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl., 1983  
 WETZEL, Th.; FREIER, B.: Bekämpfungsrichtwerte für Schädlinge des Getreides. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 47-50  
 WETZEL, Th.; HOLZ, F.; STARK, A.: Bedeutung von Nützlingspopulationen bei der Regulation von Schädlingspopulationen im Getreidebestand. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. 39 (1987), S. 1-7

#### Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. habil. Th. WETZEL  
 Dr. sc. W. HEYER  
 Dr. I. A. AL HUSSEIN  
 Dr. F. HOLZ  
 Dr. M. LÜBKE  
 Dr. A. STARK  
 Dr. sc. Chr. VOLKMAR  
 Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,  
 Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz  
 Ludwig-Wucherer-Straße 2  
 Halle (Saale)  
 O - 4020

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

## Zum Auftreten der Getreidehähnchen (*Oulema melanopus* L. und *O. lichenis* Voet) und zur Aktualisierung des Bekämpfungsrichtwertes

Wolfgang HEYER und Theo WETZEL

### 1. Einleitung

Etwa seit Beginn der 70er Jahre beanspruchen im europäischen Getreideanbau das Auftreten und die Bewertung der Schadtätigkeit der beiden Getreidehähnchenarten *Oulema melanopus* L. (Rothalsiges Getreidehähnchen) und *Oulema lichenis* Voet (Blaues Getreidehähnchen) praktisches Interesse.

Es resultiert aus einer allmählichen Zunahme ihrer Populationsdichte und einer Ausweitung des Befallsareales auf weniger attraktive Wirtspflanzen, insbesondere den Roggen. Auch die deutliche Anhebung der Getreideerträge und die gleichzeitigen Bemühungen um ihre Sicherung und Stabilisierung sind in diesem Zusammenhang erwähnenswert. Alle vorgenannten Gründe geben Veranlassung, die Notwendigkeit und Kriterien einer Bekämpfung der Getreidehähnchen erneut zu überdenken und im Sinne eines gezielten Pflanzenschutzes fundierte Bekämpfungsrichtwerte oder Schadensschwellen vorzugeben.

Auf der Basis langjähriger Untersuchungen zur Populationsdynamik der Getreidehähnchen in Getreidebeständen (Kescherung) sowie von exakten Gefäßversuchen und Einzelährenanalysen zu den Befall-Schaden-Beziehungen sollen nachstehend Aussagen zur Populationsdynamik, zur Schadwirkung und zur Bekämpfung der in Rede stehenden Schädlinge gemacht werden.

### 2. Populationsentwicklung der Getreidehähnchen

Die Populationsentwicklung beider Getreidehähnchenarten auf Winterweizenschlägen in den vergangenen 20 Jahren in der Umgebung von Halle veranschaulicht Abbildung 1. Bemerkenswert ist dabei die Relation der beiden Arten zueinander. Während zu Untersuchungsbeginn Individuen von *O. lichenis* dominierten (Verhältnis 4,5 : 1), stellte sich etwa ab Mitte der 70er Jahre ein einseitiges Artenverhältnis zugunsten von *O. melanopus* mit einer bis zu 30-fachen Dominanz ein. Diese Verschiebung der Artenspektren basiert auf einem bemerkenswerten Rückgang der Imagines der Blauen Getreidehähnchen

in den Getreidebeständen. In den Jahren 1977 bis 1979 war diese Art in den Weizenbeständen nur noch mit einzelnen Individuen vertreten. Die dadurch entstandene ökologische Nische wurde jedoch durch den Anstieg der Populationsdichte des Rothalsigen Getreidehähnchens vollständig besetzt. Im Durchschnitt aller Untersuchungsjahre kam es so zu einer ständigen, wenn gleich schwachen Zunahme des Auftretens der Getreidehähnchen insgesamt, wobei der Populationszuwachs einen jährlichen Wert von 0,86 Individuen/50 Kescherschläge (EF) ausmachte. Die Abundanz der Populationen erreichte im Jahre 1988 somit etwa den dreifachen Wert der Ausgangspopulation zu Untersuchungsbeginn. Auch für die Larven der *Oulema*-Arten ist im Durchschnitt aller Erhebungen

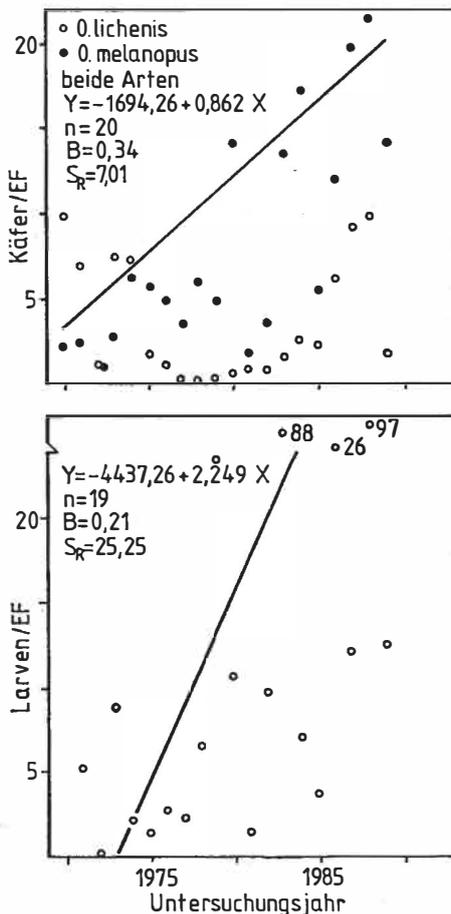


Abb. 1: Maximale Abundanz (Individuen/Einheitsfang) der Getreidehähnchen *Oulema lichenis* Voet und *O. melanopus* L. und ihrer Larven auf Winterweizenflächen der Umgebung von Halle in den Jahren 1970 bis 1989

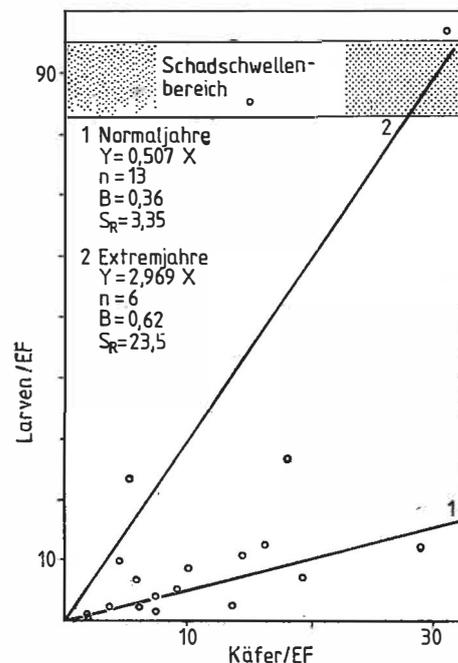


Abb. 2: Zusammenhang zwischen dem maximalen Käfer- und Larvenaufreten (Individuen/Einheitsfang) in den Jahren 1971 bis 1989

der Trend eines Populationszuwachses ausgeprägt, der im Jahr 2,2 Larven/Kescherung erreichte. Allerdings vollziehen sich bei den Larven wesentlich stärkere jahreseigene Fluktuationen als bei den Käfern, ein Befund, der sich auch in einem geringeren Bestimmtheitsmaß widerspiegelt (Abb. 1).

In diesem Zusammenhang ist das Verhältnis zwischen dem Käfer- und Larvenaufreten von Interesse. Entsprechende Daten enthält Abbildung 2.

Die Larvenabundanz hängt lediglich zu etwa 30 % von der Käferdichte ab. Stärkeren Einfluß auf die Larvendichte haben augenscheinlich die Witterungsbedingungen zur Eiablagezeit. In sogenannten „Normaljahren“ (Tagesmittel im Mai/Juni 14 bis 16 °C) stellt sich die mit dem Kescher erreichbare Larvenpopulation auf etwa die Hälfte der gefangenen Imagines ein. In den Untersuchungen betraf das 13 der 19 Beobachtungsjahre. Liegen im Mai/Juni überdurchschnittliche Temperaturen vor (Extremjahre), betrug das Verhältnis zwischen Käfern und Larven etwa 1 : 3. In der Gesamtschau waren im Beobachtungsgebiet, mit Ausnahme des Jahres 1988, die Getreidehähnchen nicht be-

kämpfungswürdig. Für den nachweisbaren Abundanzzuwachs existieren auch keine eindeutigen Begründungen. Die Intensivierung und Konzentration des Getreideanbaues sowie klimatische Bedingungen scheiden als Hauptursachen aus, denn beide Schädlingspopulationen entwickelten sich unterschiedlich, obwohl beide Arten annähernd gleichartige Wirts- und Temperatursprüche besitzen (ALI u. a., 1977; 1979).

Für eine langfristige Regelung der Getreidehähnchenpopulationen dürften endogene Faktoren sowie Nützlinge eine besondere Bedeutung besitzen. Die Puppen von *O. lichenis* waren in den letzten beiden Jahren stärker parasitiert als die der Art *O. melanopus*. Insgesamt lag die Parasitierung in den Jahren 1988 und 1989 deutlich höher als in den vergangenen Jahren.

Vorliegendes Datenmaterial weist aus, daß die Gefahr eines Massenauftritts der Larven nur gegeben ist, wenn die Käferdichte den Wert von 15 bis 20 Individuen/Kescherung (50 Schläge) erreicht und überschreitet. Laboruntersuchungen zur Fertilität der Getreidehähnchen bestätigen die Aussagen der Freilandexperimente (HEYER und WETZEL, 1983).

Dieser Wert gilt jedoch nur der Signalisation mit dem Ziel, eine intensive Beobachtung der Getreidebestände zu veranlassen (HEYER, 1976). Er hat keine Bedeutung für die Bekämpfungsentscheidung, da eine hohe Käferdichte keineswegs stets ein starkes Larvenauftreten induziert.

**3. Analyse der Befall-Schaden-Beziehungen**

Die Schadtätigkeit der Getreidehähnchen beruht auf einer Minderung der Assimilationsfläche der Getreidepflanze

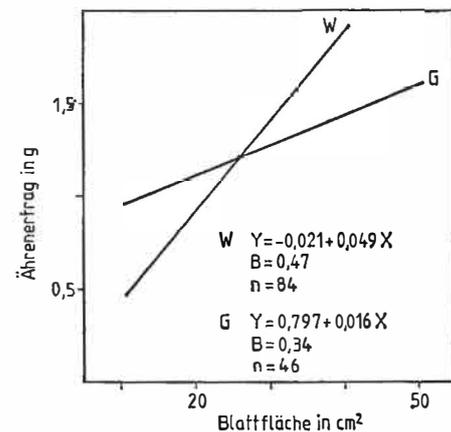


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Größe der Blattfläche und Ährenertrag. W.: Weizen, nur Fahnenblatt; G.: Gerste, Fahnenblatt und nächstjüngeres Blatt (F-1)

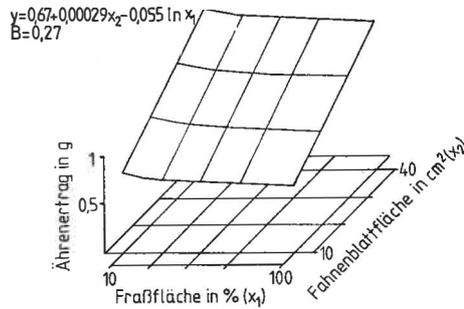


Abb. 4: Abhängigkeit des Ährenertrages von der Fahnenblattgröße (cm²) sowie der Fraßfläche (%) bei Winterweizen. Ergebnisse mehrjähriger Gefäßversuche mit Einzelährenauswertung

als Folge des Fraßes der Käfer und Larven. Der Käferschaden ist jedoch zu vernachlässigen, denn angesichts der Mobilität der Imagines werden nur geringe Verluste an Assimilationsfläche an Getreideblättern verursacht. Bedeutung kommt somit nur den Larven zu, denn sie sind für die Dauer ihrer Entwicklung an das Blatt bzw. den Trieb gebunden. Die je Larve vernichtete Blattfläche beläuft sich beim Weizen auf etwa 2,5 bis 3,5 cm² bzw. 10 % der Fläche des Fahnenblattes.

Für praktische Bewertungen stehen die aus den Blattflächenverlusten bzw. dem Larvenbesatz abzuleitenden Ertragsdepressionen im Mittelpunkt. Dabei zeigt sich ein vielschichtiges Beziehungsgefüge. Ertragsdepressionen sind nämlich nicht allein auf den Fraß der Larven der Getreidehähnchen zurückzuführen, sondern sie zeigen auch Abhängigkeit von der insgesamt der Pflanze zur Ver-

Abb. 5: Toleranzbereich in der Beziehung zwischen Fraßschaden/Blattfläche (%) und Ertrag/Ähre bei der Sommergerstensorte 'Trumpf'

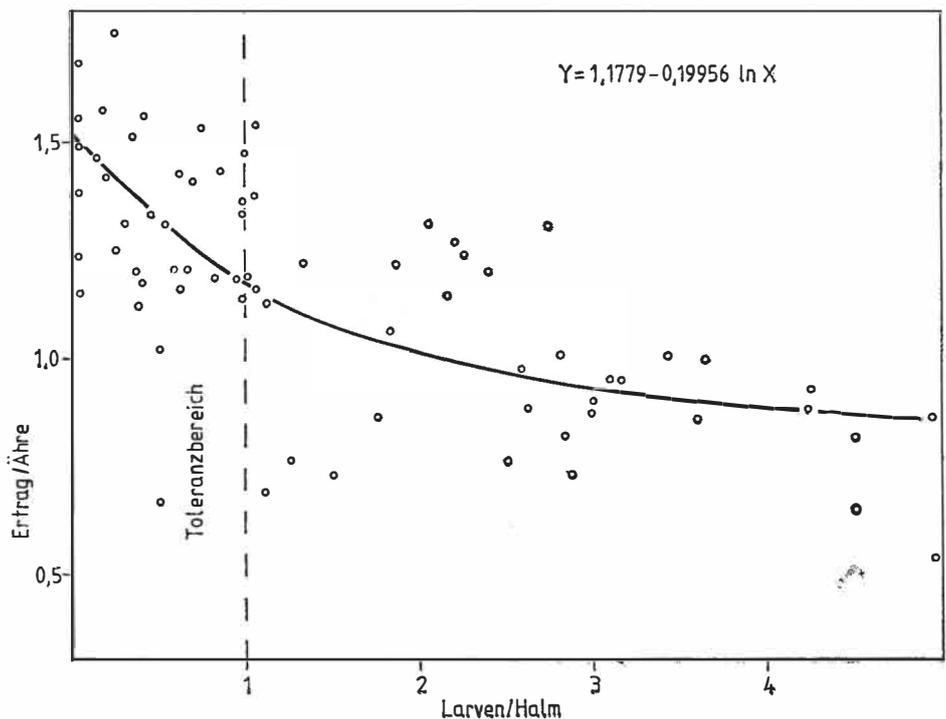


Tabelle 1

Fahnenblattfläche und durchschnittlich mögliche Blattverluste durch Fraß einer Larve von *Oulema* spp. bei unterschiedlichen Winterweizensorten ( $\bar{x}$  der Versuchsjahre 1986 und 1987)

Sorte	Fahnenblattfläche cm²	Blattverluste %
'Arkos'	28,0	8,90
'Fakon'	29,9	8,36
'Alcedo'	35,6	7,02
'Taras'	43,2	5,78
'Master'	51,0	4,90

Tukey-Test für Fahnenblattfläche: GD = 6,27 bei  $\alpha = 0,05$  %

fügung stehenden Assimilationsfläche und von der jeweiligen Getreideart (Abb. 3). Beim Weizen genügt es, die Assimilationsfläche des Fahnenblattes für eine Ertragsbeurteilung zu betrachten, bei der Gerste dagegen ist auch das nächst jüngere Blatt (F-1) zu berücksichtigen. Bemerkenswert sind die für derartige Erhebungen hohen Bestimmtheitsmaße. Sie belegen, daß bei Einzelährenauswertungen 34 bis 47 % der auftretenden Ertragsschwankungen auf den Umfang des jeweils vorhandenen Blattapparates zurückzuführen sind. Abbildung 4 bringt den Blattflächenverlust durch Hähnchen und die Größe der Fahnenblattfläche für den Winterweizen in Zusammenhang. Hervorhebenswert erscheint, daß ein Verlust an Assimilationsfläche einen geringeren Einfluß auf den Ährenertrag hat als der Faktor „Blattfläche“. Zum Vergleich sind in Tabelle 1 die Fahnenblattflächen einiger Winterweizensorten angegeben. Sie machen die angedeuteten Unterschiede sichtbar.

Auf eine weitere Besonderheit ist bei der Analyse der Versuchsdaten zu verweisen: Bei allen bisher geprüften Getreidearten existiert ein „Toleranzbereich“, in welchem Fraßschäden zu keinem Ertragsausfall, z. T. sogar zu gering erhöhten Ertragsleistungen der Pflanze führen (Abb. 5). Regressionsanalysen, soweit es sich um quadratische, logarithmische oder auch lineare Ansätze handelt, reflektieren nur unzureichend diesen biologischen Sachverhalt, obwohl sie im allgemeinen die Befall-Schaden-Beziehung gut widerspiegeln. Letzteres betrifft sowohl die unterschiedlichen Reaktionen der einzelnen Getreidearten auf einen Befall durch Getreidehähnchen, als auch den Zusammenhang zum gegebenen Ertragspotential (EPn) der Pflanzen.

Weizen und Gerste reagieren unterschiedlich auf einen durch den Fraß von *Oulema*-Arten verursachten Blattverlust. Die Gerste erweist sich stets als besonders sensibel, denn es kommt bei Fraßschäden zu einem deutlichen Ertragsabfall, der etwa den zweifachen Wert im Vergleich zum Weizen ausmacht. Sommer- und Winterformen der geprüften Gerstensorten zeigen dabei

Tabelle 2

Funktionsparameter zur Beschreibung des Einflusses eines Larvenfraßes von *Oulema* spp. auf den Getreideertrag (linearer Ansatz,  $x = \text{Larven/Halm}$ ,  $y = \text{Ährenenertrag in g}$ )

Nr.	Sorte	Funktionsparameter			
		a	b	n	B
Winterweizen					
1	'Mironowskaja 808'	0,86	- 0,05	30	0,42
2	'Kawkas'	1,02	- 0,08	30	0,65
3	'Kawkas'	1,51	- 0,12	83	0,29
4	'Alcedo', 'Fakon', 'Taras', 'Master'	1,79	- 0,19	35	0,31
5	'Alcedo', 'Fakon', 'Taras', 'Master'	1,94	- 0,17	31	0,18
Sommerweizen					
1	'Carola'	0,587	- 0,038	73	0,24
2	'Carola'	0,845	- 0,105	73	0,18
3	'Carola'	1,319	- 0,076	24	0,12 nicht gesichert
Wintergerste					
1	'Bernaria'	0,417	0,057	40	0,10 nicht gesichert
2	'Bernaria'	1,212	- 0,197	65	0,26
3	'Bernaria'	1,541	- 0,196	69	0,31
Sommergerste					
1	'Trumpf'	0,742	- 0,012	24	0,05 nicht gesichert
2	'Trumpf'	1,376	- 0,145	62	0,39

eine nahezu identische Reaktion, denn der Abfall der Regressionsgeraden ist nur unwesentlich verschieden (Abb. 6, Tab. 2).

Je höher das vorhandene Ertragspotential der Getreidepflanzen durch Schaffung optimaler Wachstumsbedingungen ausgenutzt wird, um so geringer sind die der Pflanze verbleibenden Assimilations- bzw. Leistungsreserven. Blattflächenverluste wirken sich unter Bedin-

gungen eines Maximalertrages gravierender aus. Beim Weizen erhöht sich die Verlustquote vom Normalertrag zum Höchstertrag etwa im Verhältnis von 1 : 2. Eine analoge Situation, allerdings nicht so deutlich ausgeprägt, kann auch für die Gerste konstatiert werden. Beleg dafür ist der im Untersuchungs-jahr 1988 bei sehr niedrigem Ähren-ertrag (Trockenstreu) und geringerem Befall an Getreidehähnchenlarven nachgewiesene leichte Ertragsanstieg.

**4. Bekämpfungsrichtwerte und Entscheidungskriterien**

Auf Grund der neuen Erkenntnisse zur Befall-Schaden-Relation der Getreidehähnchen erscheint es notwendig, den bisher geltenden Bekämpfungsrichtwert von 25 bis 40 Eier und Larven/25 Fahnenblätter bei Weizen (SCHWÄHN und RÖDER, 1982) für ein gestiegenes Ertragsniveau zu präzisieren. Zunächst sei erneut darauf verwiesen, daß Ertragsverluste nicht den Käfern anzulasten sind, denn die Getreidepflanze verfügt zum Zeitpunkt ihres Auftretens (DC 31 bis 34) selbst bei starkem Befall noch über ein ausgeprägtes Kompensationsvermögen. Bekämpfungsmaßnahmen sind daher grundsätzlich auf die Larven der Getreidehähnchen auszurichten.

Als Bekämpfungsrichtwerte sollten gelten:

- Hafer: 0,75 ... 1,0 ... 1,5 Eier und Larven/Fahnenblatt,
- Winter- und Sommerweizen: 0,5 ... 0,75 ... 1,0 Eier und Larven/Fahnenblatt,
- Winter- und Sommergerste: 0,5 ... 0,75 ... 1,0 Eier und Larven/Halm,
- Winterroggen: 0,5 ... 1,0 ... 1,5 Eier und Larven/Halm.

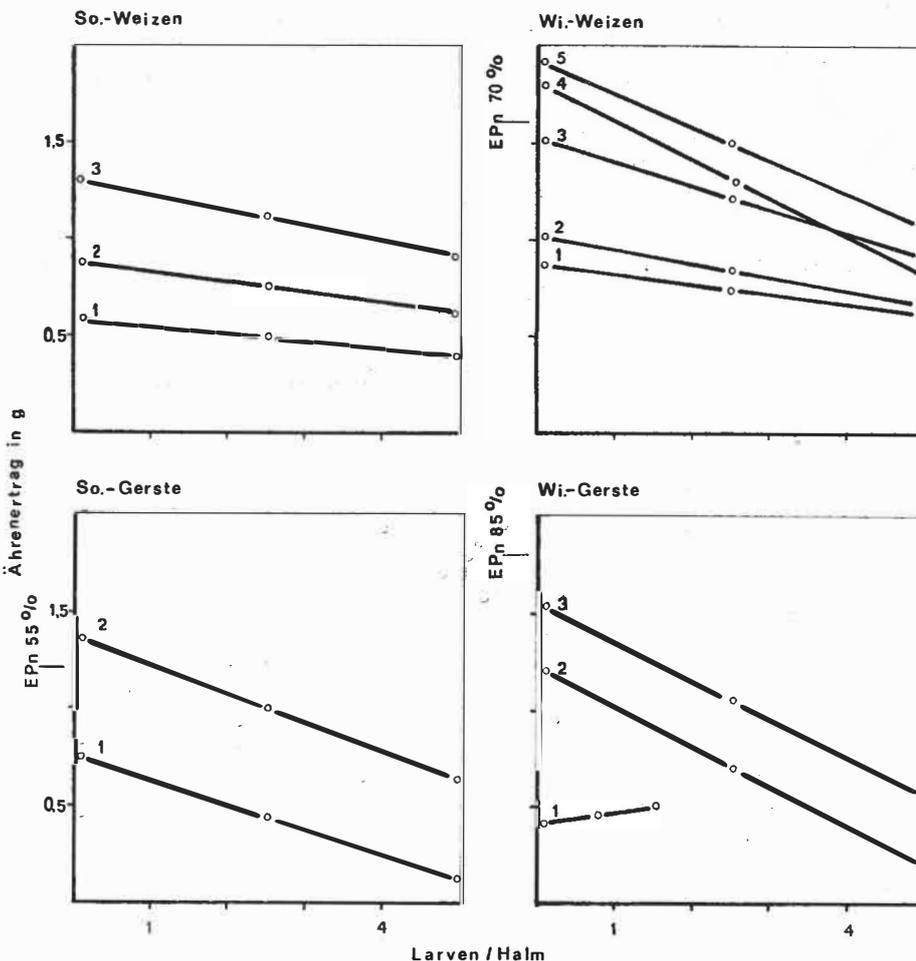


Abb. 6: Zusammenhang zwischen Larvenbesatz/Halm und Ährenenertrag bei Gerste und Weizen

**Tabelle 3**  
Bewertungskriterien zur Objektivierung der Bekämpfungsentscheidung gegen Getreidehähnchenlarven (*Oulema* spp.)

Rang	Merkmal	Kriterium	Bewertung
1	Entwicklungsstand des Getreides	DC	> 59 + < 55 -
2	Altersstruktur der Population (Eier und Larven)	Larvenanteil	> 70 % + < 40 % -
		Larvenalter/ Anteil L <sub>3</sub> und L <sub>4</sub>	> 70 % keine Bekämpfung
3	Ausschöpfung des Ertragspotentials (EP <sub>n</sub> ) der Sorte	EP <sub>n</sub>	≦ 50 % + ≧ 70 % -
4	Qualität des Pflanzenbestandes	Übermäßige Nachschosserbildung	-
5	Sortentoleranz und Resistenz (nur für Weizen)	Größe der Blattfläche	> 40 cm <sup>2</sup> + < 30 cm <sup>2</sup> -
		Blattbehaarung (RS)	> 0,45 + < 0,12 -

Die vorgenannten Bekämpfungsrichtwerte berücksichtigen die in den Versuchen nachgewiesene unterschiedliche Empfindlichkeit der einzelnen Getreidearten, vor allem die besondere Bedeutung des Fahnenblattes für die Ertragsbildung des Weizens. Zur Entscheidungsfindung sind zudem die in Tabelle 3 aufgeführten Kriterien zu beachten. Im Mittelpunkt der Bekämpfungsentscheidung steht der mittlere Richtwert (Hafer und Winterroggen 1,0, Weizen und Gerste 0,75). Je nach Situation sind Zu- bzw. Abschläge von diesem Wert vorzunehmen. Die Rangfolge der Kriterien beinhaltet gleichzeitig eine Wichtung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Ertragsbildung.

Folgende Hinweise sollen die Nutzung der in Tabelle 3 genannten Kriterien bei der Bekämpfungsentscheidung erleichtern:

**Rang 1:** Der mittlere Bekämpfungsrichtwert ist für alle Getreidearten auf den Termin des Ährenschiebens fixiert (DC 55 bis 59). Bei einem späteren Schadfraz sind die Ertragsausfälle geringer zu bewerten. Da unter Feldbedingungen das Sommergetreide zu einer früheren Entwicklungsphase geschädigt wird, ist hier der niedrigere Bekämpfungsrichtwert zu veranschlagen.

**Rang 2:** Befinden sich die Hähnchenlarven im Entwicklungsstadium L<sub>3</sub> und L<sub>4</sub> ist der Fraßschaden bereits manifest. Eine Insektizidapplikation führt zu diesem Zeitpunkt zu keiner weiteren Ertragssicherung. Eine chemische Bekämpfung der Getreidehähnchen hat sich grundsätzlich gegen die schlüpfenden Junglarven (L<sub>1</sub>) zu richten (50 % Larven geschlüpft).

**Rang 3:** Höchsterträge für den jeweiligen Standort sind als Bezugs-

basis zur Berechnung der EP<sub>n</sub> zu verwenden. Grundlegende Anhaltspunkte sind dazu von ZIMMERMANN u. a. (1989) gegeben worden. Pessimale Faktoren, wie Trockenheit und ungenügender Ernährungsstand der Pflanze, verhindern von vornherein eine vollständige Leistungsausschöpfung des Assimilationsapparates. Eine Schädigung durch Hähnchenlarven fällt dann kaum ins Gewicht. Andererseits erschöpfen Maximalerträge weitgehend das der Getreidepflanze gegebene Assimilationsvermögen. Toleranz gegenüber einem Larvenfraß ist dann kaum noch gegeben.

**Rang 4:** Bei der Qualitätsbewertung des Pflanzenbestandes im Rahmen einer Bekämpfungsentscheidung kommt der Bestockung Bedeutung zu. Wurden Primärtriebe geschädigt und ist eine verstärkte Ausbildung von Nachschossern zu verzeichnen (z. B. durch Spätfröste), so erweist sich der Be-

**Tabelle 4**  
Vergleich der Behaarung (RS)\* des Winterweizens und des Befalls durch Getreidehähnchen (*Oulema* spp.)

Sorte	RS	Fraßschäden/ 50 Halme	Larvenbesatz/ 50 Halme
'Regina'	0,12	55	18
'Mironowskaja 808'	0,14	58	29
'Fakon'	0,14	50	13
'Alcedo'	0,14	49	8
'Arkos'	0,16	67	17
'Miras'	0,46	41	12
'Taras'	0,51	74	32
'CI 9321'	0,56	11	0
'CI 8519'	1,07	32	17
'Downy'	2,55	23	5

r = 0,62 (RS: Fraßschäden/Halm)  
r = 0,35 (RS: Larvenbesatz/Halm)  
\*) RS = 0,001 x Haardichte (mm<sup>2</sup>) x Trichomlänge (μ)  
nach WELLSO und HOXIE, 1982

stand als anfälliger gegenüber einem Fraßschaden (Entwicklungsverzögerung, kleinere Assimilationsfläche/Halm).

**Rang 5:** Die Größe der verfügbaren Assimilationsfläche (vgl. Tab. 1) stellt ein gutes Merkmal zur Bewertung der Sortentoleranz gegenüber Fraßschäden dar, insbesondere wenn keine wesentlichen Unterschiede in der Ausschöpfung der Ertragsleistungen der Sorten vorliegen.

Dichte Blattbehaarung reduziert die Eiablage der Getreidehähnchen, schließt sie jedoch nicht vollständig aus. Sie behindert zudem die schlüpfenden Larven und deren Entwicklung, wodurch es nur zu geringen Fraßschäden kommt. Im gegenwärtigen Sortenspektrum der Getreidearten existiert keine feste Rangfolge in der Resistenz gegenüber Getreidehähnchen (HEYER und WETZEL, 1988), obwohl bei ausgewählten Varietäten sorteneigene Differenzen auftreten (Tab. 4). Eine dichte Blattbehaarung erweist sich gegen Hähnchenlarven nur dann als wirksam, wenn sie homogen die Pflanze überdeckt und somit den Schädlingen keine Ausweichmöglichkeit beläßt. Besonders empfindliche bzw. resistente Sorten sind zukünftig zentral (im Rahmen eines computergestützten Entscheidungsprogramms) vorzugeben.

Die Ausarbeitung eines Algorithmus für die Bekämpfungsentscheidung bei Getreidehähnchen unter Berücksichtigung der im Beitrag genannten befalls- und schadensfördernden bzw. -hemmenden Kriterien wird derzeit vorgenommen. Er wird in hohem Maße das Merkmal Sortenresistenz bzw. -anfälligkeit zu berücksichtigen haben.

### 5. Zusammenfassung

Die Populationsdichte der Getreidehähnchen (*Oulema* spp.) hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten erhöht und derzeit etwa das dreifache Niveau im Vergleich zum Jahr 1970 erreicht. Die Wahrscheinlichkeit einer Ertragsgefährdung durch Fraßschäden der Hähnchenlarven ist deutlich gestiegen, insbesondere, wenn optimale Temperaturen zur Eiablagezeit der Imagines herrschen (Tagesmittel über 14 bis 16 °C). Gerste reagiert empfindlicher auf einen Lar-

venfräß als Weizen, wobei die Sommerformen dem Wintergetreide etwa gleichzusetzen sind, vorausgesetzt die Schädigung erfolgt zu einem identischen Entwicklungsstadium.

Als Bekämpfungsrichtwerte gelten:

Hafer:	0,75 bis 1,5 Eier und Larven/Fahnenblatt,
Winter- und Sommerweizen:	0,5 bis 1,0 Eier und Larven/Fahnenblatt,
Winter- und Sommergerste:	0,5 bis 1,0 Eier und Larven/Halm,
Winterroggen:	0,5 bis 1,5 Eier und Larven/Halm.

Zur Objektivierung der Bekämpfungsentscheidung werden Bewertungskriterien (DC-Stadium, Altersstruktur bei der Ei- und Larvenpopulation, Ausnutzung des Ertragspotentials der Sorte, Qualität des Pflanzenbestandes, Toleranz und Resistenz der Getreidesorten) angegeben.

### Резюме

О появлении пьявиц (*Oulema melanopus* L. и *O. lichenis* Voet) и актуализации норматива борьбы

За последние 2 десятилетия плотность популяций пьявиц (*Oulema* spp.) повысилась. По сравнению с 1970 г. она примерно в 3 раза выше. Вероятность угрозы урожаю в результате объедания листьев личинками пьявиц четко возрастала, особенно при оптимальных температурах во время яйцекладки имаго (в среднем выше 14–16 °C). Ячмень сильнее реагирует на повреждения личинками, чем пшеница, причем летние формы не очень отличаются от озимых, если повреждение происходило в идентичной стадии развития. Применяются следующие нормативы борьбы:

овес:	0,75–1,5 яиц и личинок/флаг-лист
-------	----------------------------------

яровая и озимая пшеница:	0,5–1,0 яиц и личинок/флаг-лист
Озимый и яровой ячмень:	0,5–1,0 яиц и личинок/стебель
Озимая рожь:	0,5–1,5 яиц и личинок/стебель.

В интересах объективизации решений по проведению мер борьбы приведены критерии оценки (стадия ДС, структура возраста при популяциях яиц и личинок, использование потенциала урожайности сорта (EPn), качество посевов, толерантность и устойчивость сортов зерновых).

### Summary

Occurrence of cereal leaf beetles (*Oulema melanopus* L. and *O. lichenis* Voet) and updating of control threshold

The population density of cereal leaf beetles (*Oulema* spp.) has gone up over the past twenty years. It is now about three times as high as in 1970. The risk of yield losses from larval eating has increased significantly, especially if temperatures are optimal at the time of oviposition (daily mean of temperature higher than 14 to 16 °C). Barley is more susceptible to larval eating than wheat. The spring-sown forms are about equal to the winter cereals provided the damage occurs at the same stage of plant development. These are the control thresholds:

Oats:	between 0.75 and 1.5 ova and larvae/flag leaf
Winter wheat and spring wheat:	between 0.5 and 1.0 ova and larvae/flag leaf
Winter barley and spring barley:	between 0.5 and 1.0 ova and larvae/culm

Winter rye:	between 0.5 and 1.5 ova and larvae/culm.
-------------	--

Criteria are pointed out for objectification of control decisions: stage of plant development (DC), age structure of egg and larva populations, utilization of the varietal yielding potential, quality of the crop, tolerance and resistance of cereal varieties.

### Literatur

- ALI, A.-W.; WETZEL, Th.; HEYER, W.: Ergebnisse von Untersuchungen über die Effektivtemperatursummen einzelner Entwicklungsstadien der Getreidehähnchen (*Lema* spp.). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 13 (1977), S. 425–433
- ALI, A.-W.; WETZEL, Th.; HEYER, W.: Ergebnisse von Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Mortalität einzelner Entwicklungsstadien der Getreidehähnchen (*Oulema* spp.). (Coleoptera, Chrysomelidae). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 15 (1979), S. 205–212
- HEYER, W.: Zur Biologie und Schadwirkung der Getreidehähnchen *Lema* (*Oulema*) spp. unter den Bedingungen einer industriemäßigen Getreideproduktion. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. A 1976, 157 S.
- HEYER, W.; WETZEL, Th.: Untersuchungen zum Einfluß der Temperatur auf die Eiablage der Getreidehähnchen *Oulema lichenis* Voet und *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera, Chrysomelidae). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 19 (1983), S. 265–274
- HEYER, W.; WETZEL, Th.: Möglichkeiten der Erfassung und Nutzung sortenspezifischer Unterschiede beim Befall durch Schadinsekten an Winterweizen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 42 (1988), S. 126–129
- SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1982, 219 S.
- WELLSO, S. G.; HOXIE, R. P.: The influence of environment on the expression of trichomes in wheat. Crop Science 22 (1982), S. 879–886
- ZIMMERMANN, H.; BEESE, G.; SCHWÄBE, L.: Zur Entwicklung und Ausschöpfung des EPn bei Getreide 1989. Feldwirtschaft 30 (1989), S. 549–550

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. W. HEYER  
Prof. Dr. habil. Th. WETZEL  
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle–Wittenberg, Lehrstuhl Phytopathologie und Pflanzenschutz  
Ludwig-Wucherer-Straße 2  
Halle (Saale)  
O - 4010

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle–Wittenberg

## Die Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) als Ährenschilder der Gerste – Auftreten, Überwachung und Bekämpfungsrichtwerte

Christa VOLKMAR, Andreas STARK und Theo WETZEL

### 1. Einleitung

Die Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) zählt zu den Schadinsekten, die Blütenstände von Gerste und Hafer befallen (VOLKMAR, 1981). Auf Grund ihrer Generationenzahl und vielfältigen Wechselbeziehungen zur Umwelt gilt ihr Schad-

auftreten als schwer prognostizierbar (STARK, 1987).

Zielstellung vorliegenden Beitrages war es, ausgehend von langjährigen Untersuchungen zur Populationsdynamik, die Bedeutung der Fritfliege als Ährenschilder der Winter- und Sommer-

gerste zu klären. Es werden Möglichkeiten einer gezielten Überwachung aufgezeigt und praktische Hinweise zur Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes gegeben. Zur Überprüfung einer Bekämpfungsstrategie wurden Produktionsexperimente durchgeführt. Es galt

die Wirkung des Insektizids Bi 58 EC (Dimethoat) auf die Populationsentwicklung der Fritfliege in Wintergerstenbeständen zu prüfen und Empfehlungen zum gezielten Pflanzenschutz abzuleiten.

## 2. Methodik

Seit dem Jahre 1975 dienten Freilanduntersuchungen der Ermittlung von Datenreihen zur Abundanzdynamik und Überwachung der Fritfliege auf Feldern der LPG (P) Peißen (Saalkreis, Bezirk Halle).

In jedem Kontrolljahr beschränkte sich die Probenahme auf je einen Winter- und Sommergerstenschlag. Zur Erfassung der Imagines der Fritfliege kam der Kescherfang zur Anwendung. Ährenbonituren auf Eier, Larven und Puparien der Fritfliege sowie hinsichtlich der Anzahl geschädigter Körner ergänzten die Befallskontrollen.

Die Differenz zwischen der durch die Kescherfänge erfaßten Abundanz der Fritfliege zur absoluten Populationsdichte kann durch sinnvolle Gestaltung der Erhebungen wesentlich verkleinert werden. Bedingt durch das Wissen um die Lebens- und Fluggewohnheiten der Fritfliege wurden die Termine der Kescherfänge flexibel gestaltet. Als Bezugsgröße diente bei allen Untersuchungen der sogenannte Einheitsfang (EF). Er entspricht 25 Doppelschlägen im Pflanzenbestand mit einem Kescher von 30 cm Bügeldurchmesser und einer Griffhöhe von 60 cm. Die Fläche, die der Kescher bei einem Einheitsfang erfaßt, beträgt etwa 25 m<sup>2</sup>.

In den Kontrolljahren erfolgten die Erhebungen wöchentlich, pro Untersuchungstermin wurden 10 Kescherfänge in beiden Getreidekulturen durchgeführt. Die Aufbewahrung des Tiermaterials erfolgte in 70%igem Alkohol. Für alle Ährenbonituren, die Sichtung der Insektenfänge und die Determination der Individuen wurde ein Stereomikroskop verwendet.

In den Jahren 1985, 1986 und 1989 wurden Produktionsexperimente zur Bewertung des Einflusses verschiedener Aufwandmengen von Bi 58 EC (Dimethoat) auf die Fritfliege als Ährenschädling der Wintergerste durchgeführt. Als Versuchsflächen dienten repräsentative Standorte der LPG (P) Barnstädt. Die ausgewählten Schläge waren zwischen 50 und 100 ha groß und hatten eine Länge von etwa 500 m. Als Applikationsmethode kam die Streifenbehandlung mittels Bodenmaschinen zur Anwendung. Zur Ausbringung der Mittel wurden Fahrgassen genutzt. In den Jah-

ren 1985 und 1986 kam eine Aufwandmenge von 0,45 l Bi 58 EC/ha zum Einsatz.

Folgende Varianten wurden 1989 geprüft:

Variante	Aufwandmenge
1 (V <sub>1</sub> )	1 l/ha
2 (V <sub>2</sub> )	0,75 l/ha
3 (V <sub>3</sub> )	0,45 l/ha
4 (V <sub>4</sub> )	Kontrolle

Zur Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes (BRW) wurden zum Ährenschieben der Wintergerste (DC 50 bis 58) 12 Kescherfänge durchgeführt. Die Applikation erfolgte in den einzelnen Kontrolljahren 1 bis 3 Tage nach der Dichtermittlung der Fliegen. Zur Beurteilung des Behandlungserfolges nahmen wir nach der Spritzung weitere Bestandeskontrollen in Form von wöchentlichen Kescherungen sowie Ährenuntersuchungen (120 Infloreszenzen/Variante) auf dem Kontrollschlag vor.

Alle Ährenproben konservierten wir zunächst in der Tiefkühltruhe. Die Effektivität der Insektizidapplikation wurde an Hand des Wirkungsgrades nach ABBOTT (1925) eingeschätzt. Für eine exakte Ertragsanalyse standen im Jahre 1989 6 × 300 Ähren pro Variante zur Verfügung. Die Ertragsauswertung erfolgte mittels Varianzanalyse und Dunnett-Test.

## 3. Ergebnisse und Hinweise für die Überwachung und Bekämpfung der Fritfliege

Die Analyse des Auftretens von *O. frit* erfolgte an Hand 15jähriger Kescherfangdaten. Außerdem wurden zur Darstellung der Befall-Schadens-Beziehungen Untersuchungsbefunde aus Ährenbonituren genutzt (Tab. 1). Ziel der

Auswertungen war es, das Schadauftreten einzuschätzen und ein Überwachungs- und Bekämpfungskonzept zu entwickeln.

Imagines der 1. Fliegengeneration besiedeln mit Beginn des Ährenschiebens die Wintergerste. Die Eiablage vollzieht sich zwischen den Entwicklungsphasen DC 47 bis 71 (Öffnen der letzten Blattscheide bis Ende Wasserreife). Sie umfaßt einen Zeitraum von etwa 20 Tagen. Das Optimum für die Eiablage liegt zu Beginn der Blüte. Unter günstigen Witterungsbedingungen ist eine mittlere Nachkommenszahl der Fritfliege von 25 bis 35 Eiern/Weibchen zu erwarten. Da eine effektive Bekämpfung der Imagines vor der Haupteiablage erfolgen muß, obliegt es der Überwachung, das Abundanzmaximum der 1. Fliegengeneration in dieser Kultur zu ermitteln.

Für die Fritfliege ist eine enge Koinzidenz zwischen dem Abundanzmaximum der Fliegen und den Entwicklungsstadien Ährenschieben und Blüte belegt. In Tabelle 1 werden für *O. frit* Abundanzwerte berücksichtigt, die im Bereich einer möglichen Bekämpfungsentscheidung (DC 51 bis 63) das Dichtemaximum repräsentieren. Sie sind in der Mehrzahl der Jahre (12mal) mit dem Abundanzmaximum der Fritfliege in dieser Kultur identisch. Ausgehend von dieser Erkenntnis sollte eine Bonitur der Wintergerstenbestände zu DC 51 bis 63 der Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes dienen. Bei der Festlegung eines Schwellenwertes für die Fritfliege werden zwei Möglichkeiten diskutiert. Die in Tabelle 1 vorgestellten Kescherfangergebnisse belegen, daß im Kontrollzeitraum in den Jahren 1982, 1986, 1988 und 1989 bekämpfungswürdige Dichtewerte erreicht wurden. In den

Tabelle 1

Überblick über Befall-Schadens-Beziehungen, ermittelt für die Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) auf ausgewählten Winter- und Sommergerstenfeldern des Bezirkes Halle in den Jahren 1975 bis 1989

Kontroll-jahr	Wintergerste				Sommergerste			
	Kescherung × <i>O. frit</i> /EF DC 51 ... 63	Ährenkontrolle × Eier/Ähre DC 51 ... 63	Ährenkontrolle befallene Körner/Ähre DC 85 ... 87 %	Ertrags- verluste dt/ha	Kescherung × <i>O. frit</i> / EF	Dichte max. DC	Ährenkontrolle × Eier/Ähre DC 51 ... 63	Ährenkontrolle befallene Körner/Ähre DC 85 ... 87
1975	3,1							
1976	2,8				14,7	47 ... 53		
1977	22,7				58,0	68 ... 74		
1978	10,2	0,2	0,8	1,4 2,3	6,3	65	0,1	—
1979	28,1	1,3	1,6	2,8 4,7	27,3	78	0,6	1,3
1980	8,8	0,1	0,2	0,3 0,5	52,0	65	0,7	0,3
1981	34,4	—	—	—	179,3	75 ... 78	0,4	0,7
1982	97,6	—	2,0	3,5 5,8	352,1	75 ... 78	0,1	1,4
1983	22,0	—	—	—	44,9	75 ... 78	0,09	0,9
1984	5,3	0,4	0,3	0,5 0,8	56,4	65	0,02	—
1985	35,8	0,3	0,5	0,9 1,5	203,0	73 ... 75	0,08	0,5
1986	124,2 (Frühblüher)	17,8	9,5	16,6 27,7	241,0	75 ... 77	0,4	0,1
1986	144,0	4,2	3,4	6,0 10,0	—	—	—	—
1987	47,8	—	—	—	—	—	—	—
1988	275,5	1,8	4,4	7,7 12,8	91,1	70 ... 73	0,1	—
1989	128,0	0,3	0,2	0,3 0,5	68,2	70 ... 73	—	—
1989	130,0	2,8	0,7	1,2 2,0	—	—	—	—

anderen 11 Kontrolljahren lagen die mittels Kescherfang registrierten Besiedlungsdichten unter dem von STARK (1987) mit 100 Imagines/Einheitsfang vorgeschlagenen Bekämpfungsrichtwert. Der vorgestellte Schwellenwert gründet sich auf umfangreiche Befall-Schadens-Analysen (VOLKMAR, 1981; STARK, 1987).

Informationen zur Eiablage der Fritfliege in die Blütenstände der Wintergerste im Entwicklungsstadium DC 51 bis 63 liefern Ährenbonituren aus 10 Kontrolljahren. Da in einigen Jahren nur schwache Befallszahlen vorlagen, soll vorerst eine vorsichtige Interpretation vorgenommen werden. Würde man sich bei der Festlegung eines Richtwertes an der Abundanz der Eier orientieren, so müßte diese in einem Bereich von über 2 Eier/Ähre liegen. Vergleichbare Schwellenwerte werden auch von BIGLER, u. a. (1989) vorgeschlagen. Dabei gilt der Hinweis, daß die Mortalität präimaginaler Stadien der Fritfliege an Wintergerstenähren als gering (15 bis 20 %) einzuschätzen ist. Die größte Bedeutung als Mortalitätsursache besitzen abiotische Faktoren. Besonders Regenfälle dezimieren die Eidichte und beeinträchtigen Junglarven vor dem Einbohren in das Korn.

Als Methode zur Ermittlung des Bekämpfungsrichtwertes wird in der Literatur der Kescherfang vorgeschlagen (SAMERSOV und BUGA, 1978; VOLKMAR und WETZEL, 1984; STARK, 1987). Es dürfte unter praktischen Gesichtspunkten zur Einschätzung der Behandlungswürdigkeit besser geeignet sein als die Ährenbonitur. Die Untersuchung der Blütenstände unter dem Binokular ist sehr zeitaufwendig und setzt Erfahrungen beim Erkennen der etwa 1 mm großen Eier voraus.

Für die Überwachung der Fritfliege in Wintergerstenbeständen wird empfohlen, 12 Einheitsfänge mit dem Kescher

an einer gut zugänglichen Seite des Bestandes auszuführen. Der Kescherfang sollte nur bei warmer Witterung, nicht zu starkem Wind und im trocknen Pflanzenbestand erfolgen. Es gilt zu beachten, daß die Imagines nur bei Windgeschwindigkeiten unter 1 m/s in der Lage sind, selbstständig die Richtung ihres Fluges zu bestimmen. Die Auszählung der Fritfliegen sollte unter dem Stereomikroskop vorgenommen werden. Wie Abbildung 1 zeigt, dürfte es keine größeren Schwierigkeiten bereiten, die etwa 1 bis 2 mm großen, schwarz glänzenden Fliegen als *O. frit* anzusprechen, da zu diesem Überwachungstermin der möglicherweise zu Verwechslungen führende Beifang (Fliegen 1 bis 2 mm Größe) nur einen geringen Prozentsatz der Probe ausmacht. Weiterhin sind zur Unterstützung der Determination die Hinweise in Abbildung 1 sowie 2 und Tabelle 2 zu beachten.

Ergebnisse zum Schadausmaß der Fritfliege unter Freilandbedingungen liegen aus 8 Kontrolljahren vor (Tab. 1). Dabei wurden Befallswerte zwischen 0,2 geschädigten Körnern/Ähre (1980) und 9,5 geschädigten Karyopsen/Infloreszenz (1986) ermittelt.

Die stärksten Schädigungen der Kornanlagen waren bei Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes in den Jahren 1982, 1986 und 1988 gegeben. Auf den Kontrollschlägen wurden in den letzten Jahren Durchschnittserträge im Bereich 60 dt/ha erzielt. Deshalb wählen wir zur Berechnung der Ertragsverluste eine Bezugsbasis von 60 dt/ha und berücksichtigten folgende Ertragsparameter: 500 Ähren/m<sup>2</sup>; 34 Körner/Ähre, Einzelährengewicht: 1,2 g. Die in Tabelle 1 angegebenen Ertragsverluste bestätigten den Vorschlag, bei einem zu erwartenden Befall von über 2 geschädigten Körnern/Ähre Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen, um Ertragsverluste im Bereich von mehr als 3 dt/ha (über 5 %) abzuwenden.

In diesem Zusammenhang sei auf die Gefährdung von Schlägen hinzuweisen, die als Vermehrungsbestände zur Saatgutgewinnung dienen. Die von den Maden der Fritfliege völlig oder zum Teil leergefressenen Karyopsen besitzen keine bzw. eine schlechte Keimfähigkeit, liefern also in jedem Falle keine

kräftigen Jungpflanzen. Vermehrungsbestände sollten deshalb immer besondere Beachtung bei der Überwachung der Fritfliege finden. Bedingt durch das Migrationsverhalten von *O. frit* besitzen nicht alle Wintergerstensschläge den gleichen Gefährdungsgrad. Er wird von den angrenzenden Pflanzenbeständen beeinflusst (Tab. 3).

Nachstehend soll ein Überblick über das Abundanzniveau der Fritfliege in Sommergerstenbeständen der Jahre 1976 bis 1986 sowie 1988 und 1989 gegeben werden. Außerdem galt es, Beziehungen zwischen dem zeitlichen Auftreten der Imagines in dieser Kultur und dem Schadausmaß zu ermitteln (Tab. 1). Im Zeitraum einer möglichen Bekämpfungsentscheidung (DC 51 bis 63) waren nur 1976 die höchsten Dichtewerte der Fritfliege zu verzeichnen. In der Mehrzahl der Untersuchungsjahre wurde maximaler Befall erst zur Milchreife der Sommergerste registriert (Tab. 1). In diesem Entwicklungsstadium waren 1982, 1985 und 1989 die Bestände stark von Fritfliegen besiedelt. Diese deutlich über dem Bekämpfungsrichtwert einzuordnenden Befallszahlen besitzen aber keine Bedeutung mehr für eine Bekämpfungsentscheidung. Vor allem in Jahren mit starker Blattlausvermehrung bieten die Aphiden der Sommergerste den Fritfliegen hochwertige, energiereiche Nahrung in Form von Honigtau. Als Beleg sei das Jahr 1982 angeführt. Den höchsten Blattlausdichten ( $\bar{x}$  1126,4 Aphiden/EF) im 13jährigen Kontrollzeitraum entsprach die stärkste Besiedlung der Sommergerste durch *O. frit* ( $\bar{x}$  352,1 Imagines/EF). Gleichlautende Ergebnisse sind auch für den Winterweizen belegt (STARK, 1987).

Einen Überblick über die Befall-Schadens-Beziehungen der Fritfliege vermittelt Tabelle 1. Wie nunmehr 11jährige Untersuchungsbeefunde ausweisen, wird die Sommergerste von *O. frit* nur in geringem Umfang zur Eiablage genutzt. Als Gründe sind u. a. anzuführen: Aktivität von Prädatoren, morphologische Besonderheiten 2zeiliger Gerstensorten sowie Koinzidenzprobleme (STARK und WETZEL, 1987; VOLKMAR, 1988). Die Schadensanalyse besagt, daß in den einzelnen Kontrolljahren nur Befallswerte unter 2 geschädigte Körner/Ähre auftraten. Die Ertragsausfälle bewegten sich in Größenordnungen unter 5 % und sind statistisch nicht nachweisbar. Bekämpfungsmaßnahmen konnten in allen Jahren ausgesetzt werden. Auf Grund der langjährigen Erkenntnisse läßt sich einschätzen, daß eine Überwachung der Fritfliege als Ährenschädling der Sommergerste nicht notwendig ist. Insektizidapplikationen gegen Getreideaphiden

Tabelle 2

Morphologische Merkmale der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.])

Teil des Körpers	Merkmal
Kopf	- schwarz, glänzend - lackglänzendes Stirndreieck (!) - Fühler schwarz, Fühlerborste sehr kurz behaart - alle Borsten schwarz
Thorax	- schwarz, glänzend mit mehreren Reihen (!) kleiner Bürstchen - alle Borsten schwarz
Hinterleib	- schwarzbraun, glänzend
Beine	- Schenkel (Femora) und Schienen (Tibien) aller Beinpaare schwarzbraun - Tibien zu den Tarsi hin heller - Tarsi („Füße“) bräunlich-gelb
Flügel	- Flügelrandader (Costa) mit einem „Bruch“ (Lücke)!

Tabelle 3

Gefährdungsgrad von Wintergerstenfeldern in Abhängigkeit von angrenzenden Pflanzenbeständen

Gefährdungsgrad	angrenzender Pflanzenbestand
hoch	Winterfutterroggen Weiden
gering	Ackergras naturnahe Grasbiotope
	Weizenschläge

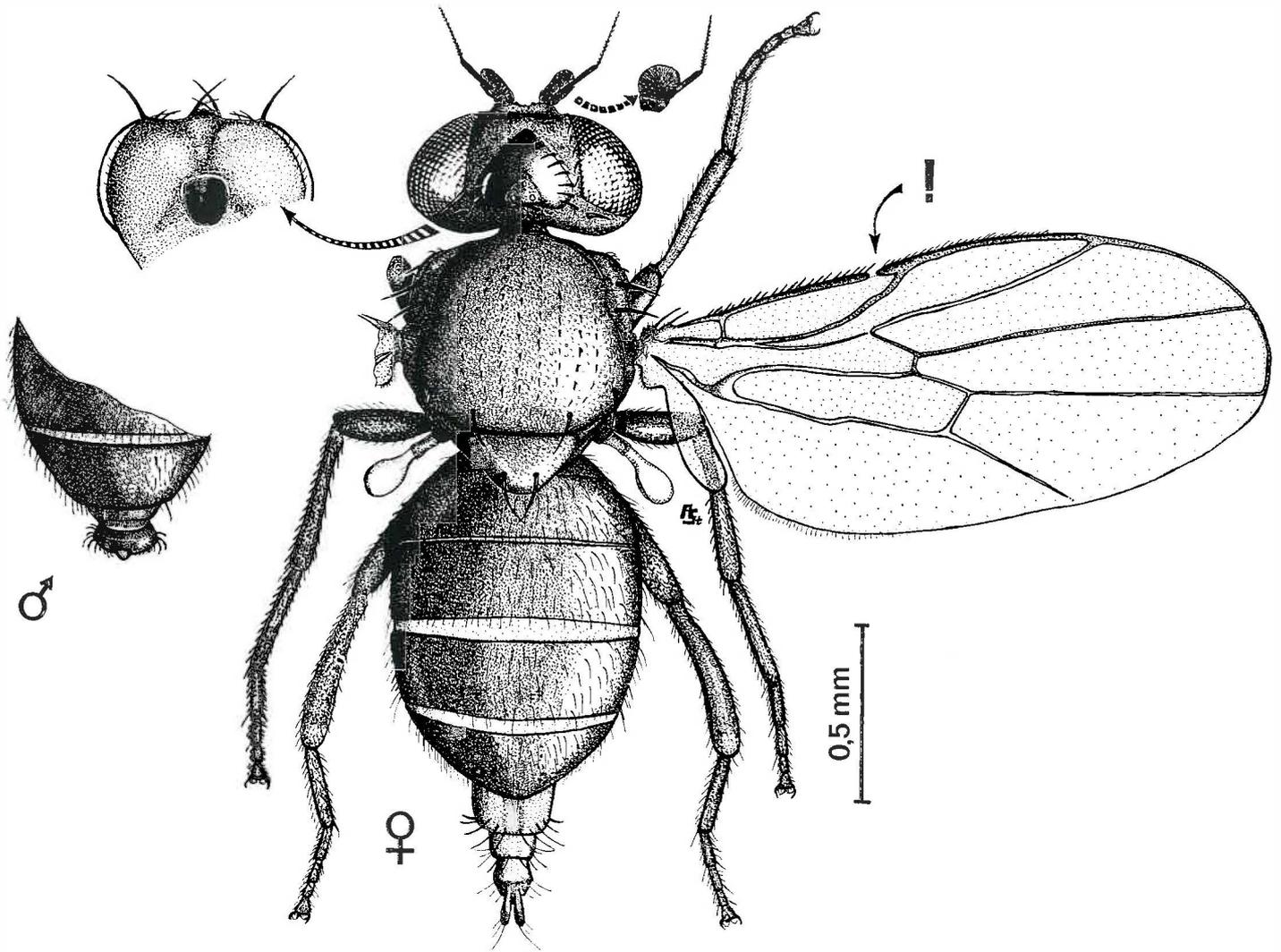


Abb. 1: Imago der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]); Weibchen, links: Ende des Hinterleibes eines Männchens

in Sommergerste führen ohnehin zu einer Reduktion der Fliegenpopulation.

Tabelle 4

Untersuchungsergebnisse zum Auftreten und zur Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) auf Wintergerstenschlägen der LPG (P) Barnstädt in den Jahren 1985 und 1986 (K  $\triangleq$  Kontrolle; B  $\triangleq$  Bekämpfung; WG  $\triangleq$  Wirkungsgrad nach ABBOTT (1925))

Vari- ante	Datum	DC	Kescherung <i>O. frit</i> /EF $\bar{x}$	Ährenkontrolle präimaginaler Stadien/Ähre $\bar{x}$
<b>1985</b>				
K	20. 5.	50 ... 52	1,0	0,5
K	30. 5.	56 ... 60	8,5	0,5
B	30. 5.	56 ... 60	0,25	0,0
WG			97,1	100,0
K	6. 6.	70 ... 72	16,0	0,04
B	6. 6.	70 ... 72	0,5	0,02
WG			96,5	50,0
K	27. 6.	80 ... 85	Regen	0,02
B	27. 6.	80 ... 85	Regen	0,0
WG			—	100,0
<b>1986</b>				
K	29. 5.	50 ... 53	144,0	4,2
K	19. 6.	71 ... 75	keine Kescherung	3,6
B				2,9
WG			—	20,5

An Hand 3jähriger Bekämpfungsversuche in großflächigen Wintergerstebeständen wurde die Wirkung einer einmaligen Dimethoat-Behandlung zum Ährenschieben auf die Populationsentwicklung der Fritfliege getestet. Im Jahre 1985 zeitigte die Bekämpfung ei-

ner schwachen Fliegenpopulation hohe Wirkungsgrade (Tab. 4). Im 2. und 3. Kontrolljahr lagen die mit der Keschermethode zum Ährenschieben ermittelten Dichtewerte über dem Bekämpfungsrichtwert (1986: 144 Fliegen/EF; 1989: 128 Fliegen/EF). Im Jahre 1986

Tabelle 5

Untersuchungsergebnisse zum Auftreten und zur Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) auf einem Wintergerstenschlag der LPG (P) Barnstädt im Jahre 1989 (WG  $\triangleq$  Wirkungsgrad nach ABBOTT (1925))

Variante	Termin Datum	DC	Kescherung <i>O. frit</i> /EF $\bar{x}$	WG	Ährenkontrolle präimaginale Stadien/Ähre $\bar{x}$	WG
V <sub>4</sub>	19. 5.	50 ... 55	128,0		0,3	
V <sub>1</sub>	26. 5.	69 ... 71	1,0	56,5	0,009	94,7
V <sub>2</sub>			0,75	67,4	0,02	86,7
V <sub>3</sub>			0,6	73,9	0,05	66,7
V <sub>4</sub>	7. 6.	77 ... 79	2,3		0,15	
V <sub>1</sub>			0,17	84,3	0,0	100,0
V <sub>2</sub>			0,58	46,3	0,025	64,3
V <sub>3</sub>			1,08	—	0,075	—
V <sub>4</sub>	13. 6.	80 ... 85	1,08		0,07	
V <sub>1</sub>			keine Kescherung		0,02	92,9
V <sub>2</sub>					0,06	75,0
V <sub>3</sub>					0,06	75,0
V <sub>4</sub>					0,07	

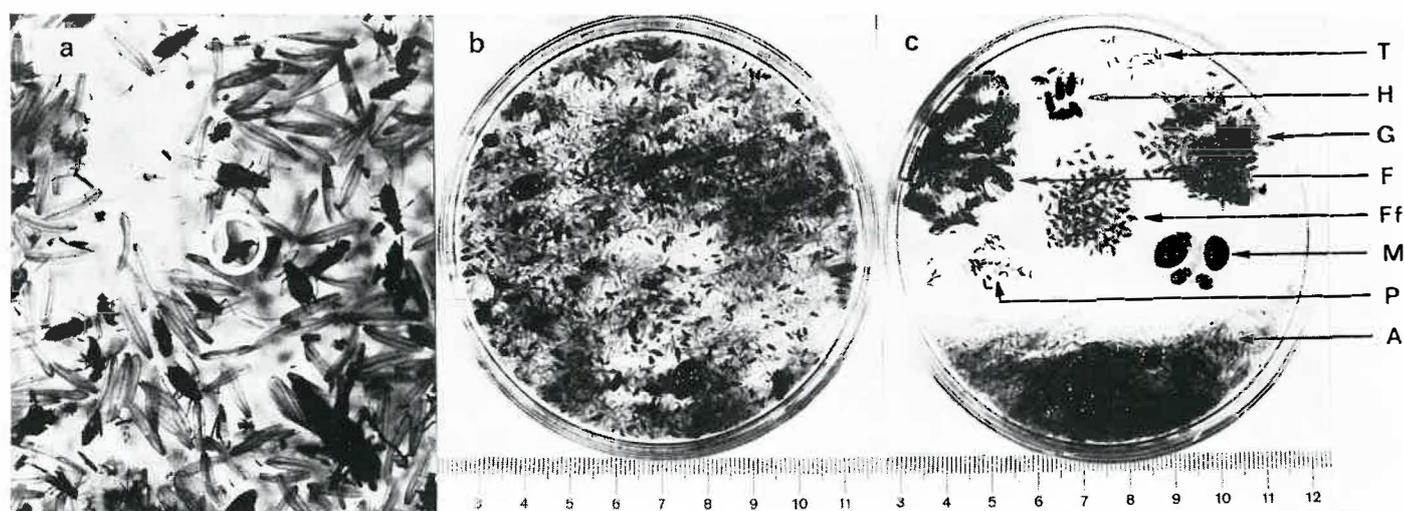


Abb. 2: Ergebnis eines Einheitsfanges mit dem Kescher in Wintergerste zu DC 65  
 a: stark vergrößerter Ausschnitt aus b mit Fritfliege im weißen Ring, beachte die Größe im Vergleich zu den Antheren; b: unsortierter Fang in einer Petrischale; c: sortierter Fang mit: T = Thysanopteren, H = Getreidehähnchen, G = Getreideblattläuse, F = sonstige Fliegen, Ff = Fritfliegen, M = Marienkäfer, P = parasitische Hymenopteren, A = Antheren

war mit einer einmaligen Spritzung zu Beginn des Ährenschiebens mit einer Aufwandmenge von 0,45 l/ha die potentielle Eiablagezeit von *O. frit* nicht vollständig abzudecken. In der Kontrollvariante wurde zur Milchreife ein Schadausmaß von 2,9 befallenen Körnern/Ähre registriert. Der Wirkungsgrad von 20,5 % kann unter den im Versuchsjahr herrschenden Gradationsbedingungen nicht befriedigen.

Zur Frage einer exakten Terminfixierung der Bekämpfung der Fritfliege und der günstigsten Aufwandmenge führten wir 1989 Erhebungen durch. Die Behandlung erfolgte mit Bi 58 EC in 3 Konzentrationsstufen zu DC 53 bis 56. Zur 1. Bonitur nach der Applikation (26. 5. 1989) konnten mittels Kescherfang erwartungsgemäß nur noch wenige Fliegen im Bestand erbeutet werden (Tab. 5).

Die Wintergerste besitzt im Entwicklungsstadium DC 69 bis 71 keine besondere Attraktivität mehr für die Fritfliegen. Die Wirkungsgrade lagen in den einzelnen Varianten zwischen 56,5 % ( $V_1$ ) und 73,9 % ( $V_3$ ). Eine zuverlässige Beurteilung der Mittelwirkung auf *O. frit* bietet die Ährenbonitur. Zum 1. Kontrolltermin registrierten wir bei einer Aufwandmenge von 1 l/ha einen Wirkungsgrad von 94,7 %. Ein geringerer Bekämpfungserfolg war bei Aufwandmengen von 0,75 l/ha bzw. 0,45 l/ha festzustellen. Zur Milchreife der Wintergerste erfolgte eine weitere Befallskontrolle. An den Ähren wurden frisch abgelegte Fritfliegen Eier vorgefunden, ein Befund, der auf eine Abnahme der Insektizidwirkung hindeutet. Der Kontrolltermin (7. 6. 89) zeigt, daß am Ende der Milchreife zwischen Variante 3 und Kontrolle keine Abun-

danzunterschiede mehr nachzuweisen sind. Bei den höheren Aufwandmengen lagen die Wirkungsgrade zwischen 100 % (1 l/ha) bzw. 64,3 % (0,75 l/ha). Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, daß eine einmalige Behandlung mit Bi 58 EC zum Ährenschieben der Wintergerste eine ausreichende Regulation der Fritfliegenpopulation herbeiführt.

Die höchsten Wirkungsgrade erzielte die Behandlungsvariante 1 (1 l/ha). Durch die statistische Prüfung konnten für den Prüftermin 26. 5. 1989 gesicherte Unterschiede im Befall zwischen den bekämpften Varianten und der Kontrolle festgestellt werden.

Einige Anmerkungen zu Besonderheiten im Auftreten von *O. frit* im Jahre 1989 sollen nicht unerwähnt bleiben. Die Fritfliege fand in der Immigrationsphase optimale Witterungsbedingungen vor. Es bestand eine gute Koinzidenz zwischen dem Auftreten der Imagines und den attraktiven Entwicklungsstadien der Wintergerste. Auf Grund hoher Temperaturen kam es zu einer schnellen Entwicklung des Pflanzenbestandes, wodurch für die Fritfliege nur ein optimaler Eiablagezeitraum von 8 Tagen zur Verfügung stand. Dieser kurze Zeitabschnitt reichte nicht aus, um hohe Eidichten an den Wintergerstenähren zu realisieren. Außerdem wurden ungewöhnlich hohe Mortalitätsraten (Vertrocknen der Eier) infolge hoher Temperaturen und einer sehr niedrigen relativen Luftfeuchte im Bestand registriert. Diese Faktoren zeichnen verantwortlich, daß trotz Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes zum Ährenschieben der Wintergerste das erwartete Massenaufreten von *O. frit* ausblieb.

#### 4. Zusammenfassung

Vorliegende Ergebnisse belegen, daß von den tierischen Schaderregern, die die Ährenregion der Wintergerste besiedeln, nur die Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) unter günstigen Witterungsbedingungen Gradationsfähigkeit besitzt. Zur Beurteilung der Befallssituation wird eine Bonitur zum Ährenschieben der Wintergerste vorgeschlagen. Der Ermittlung der Individuendichte sollte der Kescherfang dienen. Bei Überschreiten eines Schwellenwertes von über 100 Imagines/Einheitsfang (50 Schläge) ist eine chemische Bekämpfung notwendig, um Ertragsverluste von mehr als 5 % auszuschließen. Bei Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes erbrachte eine einmalige Spritzung mit Bi 58 EC (1 l/ha) am Ende des Ährenschiebens einen ausreichenden Behandlungserfolg. Die Sommergerste hat für die Fritfliege in erster Linie als Nährpflanze Bedeutung. Sie besitzt hohe Attraktivität für die Imagines der 2. Jahresgeneration der Fritfliege vor allem bei starkem Blattlausbefall und dem damit verbundenen Angebot an energiereicher Nahrung (Honigtau) zur Milchreife.

#### Резюме

Муха шведская (*Oscinella frit* L.) как вредитель колосьев ячменя – ее появление, контроль и норматив борьбы

Полученные результаты показывают, что из вредителей, заселяющих колосья озимого ячменя, в благоприятных погодных условиях только шведская муха способна к массовому размножению. Для оценки ситуации поражения предлагаются показатели оценки и моменту колосения озимого ячменя. Для опре-

деления плотности популяции рекомен-  
дуется ловля сачком. При превышении  
порогового значения выше 100 имаго/  
единицу ловли (50 участков) требуются  
меры химической борьбы во избежание  
потерь урожая выше 5%. В этом слу-  
чае разовое опрыскивание препаратом  
Би 58 ЕС (1 л/га), проведенное к концу  
колошения, показало достаточную эф-  
фективность. Для шведской мухи яро-  
вой ячмень в первую очередь имеет  
значение как кормовое растение. Он  
весьма привлекателен для мух 2-го по-  
коления, особенно при сильном пора-  
жении тлями и связанном с этим нали-  
чии богатой энергией пищи (медвяная  
роса) в стадии молочной спелости.

### Summary

The frit fly (*Oscinella frit* (L.)), an insect  
pest affecting barley ears – Occurrence,  
monitoring, control threshold

According to the results obtained, the  
frit fly (*Oscinella frit* (L.)) is the only  
one among the insect pests found on  
the ears of winter barley plants that is  
capable of gradation under suitable  
weather conditions. Scoring at the time

of ear emergence is proposed for assess-  
ment of the actual state of winter barley  
infestation. Sweep nets should be used  
for recording the number of frit flies.  
If the threshold of more than 100 ima-  
gines per one standard sample (50  
sweeps) has been exceeded, chemical  
control will be required in order to  
prevent yield losses higher than 5%.  
Sufficient control was achieved with  
one single treatment with Bi 58 EC  
(1 l/ha) at the end of ear emergence.  
Spring barley is important to the frit  
fly mainly as a feeding plant. It is  
highly attractive for imagines of the  
second generation of the year above  
all if aphid infestation is high and,  
hence, there is plenty of high-energy  
feed (honey dew) available at the time  
of milk ripeness.

### Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effec-  
tiveness of an insecticide. J. econ. Ent. 18 (1925),  
S. 265-267  
BIGLER, F.; JOSSL, W.; WALDBURGER, M.;  
SCHWARZ, A.: Anfälligkeit der Wintergerstensorten  
auf Ährenbefall durch die Fritfliege, *Oscinella frit* L.,  
und wirtschaftliche Schwadschwelle. Landwirtsch.  
Schweiz 2 (1989), S. 449-455  
SAMERSOV, V. F.; BUGA, S. F.: Vrediteli i bolezni  
zernovykh kultur i mery bor'by s nim i Biblioteka po

- zašč. rast. „uradzay“ Minsk (1978), S. 12-17 u. 78  
STARK, A.: Untersuchungen über die Fritfliege (*Osci-  
nella frit* (L.)) und die Möglichkeiten der Entwick-  
lung eines Simulationsmodells ihrer Populationsdy-  
namik. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss.  
1987, 115 S.  
STARK, A.; WETZEL, Th.: Fliegen der Gattung  
*Platypalpus* (Diptera, Empididae) – bisher wenig  
beachtete Prädatoren im Getreidebestand. J. Appl.  
Ent. 103 (1987), S. 1-14  
VOLKMAR, Ch.: Zur Lebensweise und Schadwir-  
kung der an Blütenständen des Getreides schädigen-  
den Generationen der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)).  
Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1981,  
192 S.  
VOLKMAR, Ch.: Untersuchungen zur Schadwirkung  
und gezielten Bekämpfung von Ährenschädlingen des  
Winterweizens, der Winter- und Sommergerste. Halle-  
Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. B 1988, 177 S.  
VOLKMAR, Ch.; WETZEL, Th.: Zum Auftreten und  
zur Überwachung der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.))  
an Blütenständen des Getreides. Nachr.-Bl. Pflanzen-  
schutz DDR 42 (1984), S. 4-6

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. Ch. VOLKMAR  
Dr. A. STARK  
Prof. Dr. habil. Th. WETZEL  
Sektion Pflanzenproduktion der  
Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg  
Lehrstuhl Phytopathologie und  
Pflanzenschutz  
Ludwig-Wucherer-Straße 2  
Halle (Saale)  
O - 4020

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

## Die Bedeutung pilzlicher Schaderreger des Hafers

Dietrich AMELUNG

Wenn von Getreide gesprochen wird,  
denkt man in erster Linie an Brotge-  
treide, also Weizen und Roggen, bzw.  
an Gerste als Brau- oder Futtergerste.  
Zweifellos kommt diesen Getreidear-  
ten eine erhebliche Bedeutung zu. Der  
Hafer dagegen nimmt nur einen bes-  
cheiden Anteil ein, auch wenn er er-  
nährungsphysiologisch besonders wert-  
voll ist. Auf Grund seiner relativ ge-  
ringen Anbaufläche und der Einschät-  
zung, daß er phytosanitär als Gesun-  
dungsfucht zu betrachten ist, wird ihm  
wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Häu-  
fig befriedigen aber die Hafererträge  
nicht. Dies ist bei einer näheren Ana-  
lyse in vielen Fällen auf phytopatho-  
gene Pilze zurückzuführen.

Es sind im wesentlichen blattparasitäre  
Pilze, die beim Hafer teilweise großen  
Schaden verursachen können, vor allem  
die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des  
Hafers (Anamorph: *Leptosphaeria ave-  
nae* Frank, f. sp. *avenae*; Teleomorph:  
*Leptosphaeria avenaria* Weber f. sp. *ave-  
naria*) und die Streifenkrankheit des Ha-

fers (Anamorph: *Drechslera avenae*  
(Eidam) Sharif; Synonym: *Helmin-  
thosporium avenae* Eidam; Tele-  
morph: *Pyrenophora avenae* Ito et Kuri-  
bayashi apud Ito).

Von geringer Bedeutung scheinen dage-  
gen unter den Bedingungen der DDR  
der Mehltau des Hafers (*Erysiphe gra-  
minis* DC. f. sp. *avenae* Marchal) und  
der Haferkronenrost (*Puccinia coronata*  
Corda) zu sein. Sie sind nicht regelmä-  
ßig und auch nur selten mit einer grö-  
ßeren Befallshäufigkeit zu beobachten.  
Manchmal entwickeln sie sich erst ge-  
gen Ende der Vegetation, wie z. B. der  
Haferkronenrost. Das schließt jedoch  
nicht aus, daß auch diese Krankheiten  
in einzelnen Jahren oder auch regional  
einen höheren Befall verursachen kön-  
nen und damit auch als Schadfaktor in  
Frage kommen.

Die nachfolgenden Ausführungen bezie-  
hen sich auf die *Septoria*-Blattflecken-  
krankheit des Hafers und auf die Strei-  
fenkrankheit des Hafers. Beide haben  
hinsichtlich ihrer Symptomatik sowie

Biologie und Epidemiologie ihrer Erre-  
ger viele Gemeinsamkeiten mit der  
*Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Wei-  
zens bzw. mit der Netzfleckenkrankheit  
der Gerste. Charakteristisch für die  
Schadsymptome beim Hafer sind orange  
bis rote Farben dort, wo bei anderen  
Getreidearten Vergilbungen auftreten.  
Ihre Erreger sind samenbürtig, können  
also mit dem Saatgut übertragen wer-  
den.

### 1. *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Hafers

Die Krankheit wurde bereits 1887 in  
Schottland von TRAIL als eine Blatt-  
krankheit des Hafers, verursacht durch  
*Septoria affinis*, beschrieben. Belege  
hierfür fehlen jedoch (NOBLE und  
MONTGOMERIE, 1956). FRANK be-  
schrieb in Deutschland 1895 den Pilz  
als *Septoria avenae*. Als Teleomorph  
wird er von WEBER (1922) in Amerika  
mit dem Namen *Leptosphaeria avenaria*  
veröffentlicht.

Damals bestand lediglich ein mykologisches Interesse an diesem Pilz. Erst in den späten vierziger Jahren dieses Jahrhunderts und danach wird über teilweise erhebliche Schäden in Europa (Schottland) sowie aus den USA und Kanada (NOBLE und MONTGOMERIE, 1956; SIMONS und MURPHY, 1968) berichtet. Aus anderen Ländern, die Hafer anbauen, fehlen Beobachtungen. Man kann sicher annehmen, daß diese Krankheit häufig übersehen oder nicht erkannt wird. Das ist auch nicht verwunderlich, da selbst bei der wesentlich intensiver bearbeiteten *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Weizens auch gegenwärtig noch die Diagnose Schwierigkeiten bereitet.

### 1.1. Symptome

Als erste Symptome werden von NOBLE und MONTGOMERIE (1956) feine, schwarze, streifenförmige Nekrosen an den Koleoptilen, ausgehend von befallenen Saatgut, genannt. Sie sind nur 2 bis 3 mm lang und manchmal zu mehreren parallel angeordnet. Wegen ihrer Kleinheit sind sie nur mühevoll zu finden. Primärsymptome beobachtet man meist vereinzelt erst gegen Ende der Schoßperiode auf den Blättern (AMELUNG, a, b, im Druck). Es sind ca. 4 mm große, rot- bis dunkelbraune Flecke, die später orange gesäumt sind. Damit wird der Epidemiebeginn signalisiert. Fruchtkörper (Pyknidien) sind zu dieser Zeit nur selten gebildet.

Im weiteren Epidemieverlauf werden auf den Blättern spindelförmige, kleine oder bis zu 2 cm große Flecke gebildet. Sie sind rötlichbraun, manchmal auch mit dunkleren Stellen, und in der Regel orange gesäumt. Außerdem kann man auch viele kleine rotbraune Flecke beobachten. Schließlich sterben die Blätter von der Blattspitze beginnend ab.

Von besonderer Bedeutung ist der Blattscheiden- und Halmbefall. Größere rotbraune Flecke findet man in der Mitte der Blattscheide oder sie ziehen sich von hier bis zur Blattbasis. Der darunter liegende Halm ist verfärbt, anfangs dunkelbraun, später schwarz. Das Halminnere ist mit dichtem, weißem Myzel ausgefüllt. An dieser Stelle ist der Halm glasartig spröde und knickt bei geringster Belastung. Die Bruchstelle liegt im Blattscheidenbereich in etwa 20 bis 30 cm Höhe – nicht an der Basis, nicht am Halmknoten! Das Krankheitsbild wird deshalb auch als „Hoher Halmbruch“ bezeichnet. In Abhängigkeit von der Befallsintensität kann dieser Halmbruch bereits zu Beginn der Milchreife auftreten und dann zu erheblichen Verlusten führen, die nach orientierenden Untersuchungen 20 % betragen können.

Auch die Rispen können befallen werden. Die Krankheit ist hier jedoch weniger deutlich, zumal die braunschwarzen Verfärbungen der Spelzen nicht immer durch *S. avenae* verursacht werden. Der Pilz geht schließlich auf die Karyopsen über. Damit ist eine wichtige Übertragungsmöglichkeit gegeben.

### 1.2. Biologie und Epidemiologie

Wir kennen 3 Sporenformen: Makro- und Mikrokonidien, die in Pyknidien gebildet werden, und Askosporen der Pseudothezien (JOHNSON, 1952; NOBLE und MONTGOMERIE, 1956; CLARK und ZILLINSKY, 1960; SIVANESAN, 1971; AMELUNG, 1986). Die Pyknidien mit Makrokonidien werden erst auf seneszenten oder abgestorbenen Blättern bzw. Halmscheiden gebildet. Mikrokonidien werden nach SHAW (1957) nur bei niedrigen Temperaturen (unter 13 °C), also in der kühleren Jahreszeit, auf Stoppeln bzw. Strohresten gebildet. Die Makrokonidien sind 4zellig, zylindrisch und 20 bis 40 µm lang. Die Mikrokonidien dagegen sind 1zellig, stäbchenförmig und nur 2,5 bis 5 µm lang.

Alle Sporenformen sind infektiösfähig. Während die Makrokonidien im wesentlichen nur in den späteren Entwicklungsstadien des Hafers, etwa ab Rispenstadien/Blüte, zu finden sind, kann man die Mikrokonidien auch außerhalb der Vegetationszeit auf den Wirtspflanzenrückständen beobachten. Die Pseudothezien fand CORLETT (1966) in Kanada im April. Mikrokonidien und Askosporen sind windbürtig, sind also für den Epidemiebeginn wichtig. Der Saatgutübertragung, die von NOBLE und MONTGOMERIE (1956) nachgewiesen wurde, wird von CLARK und ZILLINSKY (1960) keine Bedeutung beigemessen. Es muß allerdings auch gesagt werden, daß der Nachweis der Saatgutübertragung schwierig ist und umfangreiche Prüfungen nicht vorliegen. Möglicherweise ist die Situation in Analogie zu *Septoria nodorum* heute auch anders, wie erste Untersuchungen belegen.

Nach SHAW (1957 a) kommt nur Hafer als Wirtspflanze in Frage, Gräser scheiden als Überhälter aus. Die an Weizen, Gerste und Gräsern vorkommende Form wird von SHAW (1957 b) als *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *triticea* bezeichnet. Daraus leitet sich die Bezeichnung *L. avenaria* f. sp. *avenaria* für die auf dem Hafer vorkommende Form ab.

Die Krankheit wird durch reichliche Niederschläge bei kühlen Sommertemperaturen, hohe Bestandesdichten und reichliche Stickstoffdüngung wesentlich gefördert.

### 1.3. Diagnose

Um den Befall schnell nachzuweisen, werden die Blätter mit den Symptomen auf feuchtes Papier in eine Folientüte oder eine Petrischale gelegt und für 15 bis 30 Minuten im Gefrierschrank bei 20 °C gefroren. Anschließend werden sie in den Behältnissen unter UV-Licht oder auf das Fensterbrett gestellt. Nach 1 bis 2 Tagen sind in den Flecken die Pyknidien gebildet.

## 2. Streifenkrankheit des Hafers

Der Erreger wurde bereits 1891 von EIDAM als *Helminthosporium avenae* beschrieben. Der gültige Name ist *Drechslera avenae* (Eidam) Scharif. Häufig findet man *D. avenacea* angegeben (ELLIS, 1971; BOEREMA und VERHOEVEN, 1977).

Ähnlich wie bei der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Hafers hat auch die Streifenkrankheit des Hafers eine zunehmende Bedeutung. Über einen starken Befall berichtete bereits RATSCHLAG (1930). Die achtziger Jahre kann man als ein Jahrzehnt der Drechslera-Arten bezeichnen. Warum das so ist, kann man nur vermuten. KIEWNICK (1974) berichtete schon 1972 und 1973 über ein stärkeres Krankheitsauftreten im Rheinland. Gegenwärtig scheint sie regelmäßig aufzutreten und muß als Schadfaktor berücksichtigt werden. Darauf weisen auch die Saatgutuntersuchungen von LINSS (1989) hin, der in 232 Proben von 1987 nur in 9 % keinen Befall feststellen konnte.

### 2.1. Symptome

Als Primärsymptome kann man als Folge des Saatgutbefalls im 2- bis 3-Blatt-Stadium an den Primärblättern auffallende, schmale, rötlichbraune Streifen oder auch größere, weinrot gesäumte Flecke beobachten (AMELUNG, a, b, im Druck). Diese Blätter sterben mit einer gelborangen Verfärbung ab und vertrocknen.

Nach einem scheinbaren Stillstand der Krankheit bilden sich meist gegen Schoßende verstärkt auf den Blättern schmale bis breitere, durch Blattnervatur häufig begrenzte, streifenförmige oder auch langovale Nekrosen. Sie sind zunächst rötlichbraun. Das Zentrum ist aufgehellt oder sogar weiß. Sie sind weinrot bis orange gesäumt und heben sich dadurch deutlich vom Blattgrün ab. Die Blätter sterben schließlich. Befall an den Blattscheiden ist selten.

### 2.2. Biologie und Epidemiologie

Die Krankheit hat hinsichtlich ihrer Biologie und Epidemiologie viel Ähnlichkeit mit der Netzfleckenkrankheit der Gerste, die durch die verwandte Art *D. teres* verursacht wird. Die Konidien

sind zylindrisch, gelblich bis hellbraun, haben bis zu 9 Septen und sind 50 bis  $110 \times 15$  bis  $19 \mu\text{m}$  groß. Sie werden bis zu  $350 \mu\text{m}$  langen, mehrfach gekniet Konidienträgern gebildet (ELLIS, 1971). Wegen ihrer Größe sind die borstenartig abstehenden Konidienträger meist ohne Schwierigkeiten bereits mit der Lupe zu erkennen. Der Pilz sporuliert reichlich erst auf seneszenten oder abgestorbenen Blättern. Seine Pseudothezien werden nur selten im Freiland beobachtet, so daß die Bedeutung der Askosporen für die Epidemie wohl nur gering ist.

Wesentlich für den Epidemiebeginn ist die Samenbürtigkeit des Erregers. Wenn auch der Befall des Saatgutes nach den Untersuchungen von LINSS (1989) in 56 % der Proben nur 1 bis 9 % befallener Körner betrug (93 % der Proben waren befallen), so kann diese Befallshöhe entgegen der Meinung von LINSS nicht als gering bezeichnet werden. Zweifellos führt nicht jedes befallene Haferkorn nach der Aussaat auch zum Pflanzenbefall. Nach einer überschlägigen Betrachtung kommen bei einem Befall von nur 1 % bei einer angenommenen Aussaatstärke von 300 Körnern/ $\text{m}^2$  3 auf  $1 \text{m}^2$ . Wenn von diesen nur 1 Korn auch zum Befall führt, sind es doch 10 000 Primärherde/ha. Verzögerter Aufgang bei Trockenheit und kühler Witterung erhöht den Primärbefall.

Nach dem Absterben der befallenen Primärblätter kann der Pilz reichlich sporulieren. Die windbürtigen Konidien führen dann schnell zur sekundären Krankheitsentwicklung und damit zur Epidemie. Die Konidien werden in mehreren Schüben gebildet (RUHLAND, 1986; RUHLAND u. a., 1989). Dazu sind mindestens 2 Tage mit über 7 Stunden Sonnenschein bei einer Maximaltemperatur von über  $20^\circ\text{C}$  erforderlich. Bei Windgeschwindigkeiten von über  $2 \text{m/s}$  werden die Konidien freigesetzt. Mit ausreichender Luftfeuchte kommt es zur Infektion, die nach 8 Tagen an Hand der Symptome bewertet werden kann. Entsprechende Bedingungen während des Rispschiebens bzw. der Blüte führen zu einem hohen Befall des Erntegutes. Für diese Beziehungen wurde ein vereinfachtes Modell erarbeitet. Hierzu läßt sich ableiten, daß die Krankheit durch wechselnde Witterung mit Niederschlägen und ausreichend Sonnenschein (UV-Licht ist für die Konidienträgerbildung erforderlich!) bei höheren Temperaturen gefördert wird. Die Saatgutverseuchung stellt nur die Startbedingungen. Ein hoher Primärbefall muß nicht auch einen starken Befall im Bestand oder des Erntegutes nach sich ziehen.

### 3. Verbreitung der Krankheiten

Entsprechend den Ansprüchen der Krankheitserreger kann allgemein gesagt werden, daß die kühleren, feuchten Regionen, wie z. B. die Nordbezirke der DDR, günstig für die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Hafers sind, während die Streifen-Krankheit des Hafers in wärmeren Gebieten eine größere Bedeutung hat. Beide Krankheiten treten meist aber mit unterschiedlichem Anteil vergesellschaftet auf. Bei gemeinsamen Auftreten ist die Unterscheidung der einzelnen Krankheiten schwierig. Im Rahmen der Schaderregerüberwachung der DDR liegen bisher keine Befallsanalysen vor. Aufnahmemethoden für beide Krankheiten sind vorhanden (AMELUNG, 1989).

Die seit Beginn der achtziger Jahre verstärkte Ausbreitung der Streifenkrankheit des Hafers wird in der BRD auf die Ablösung der Quecksilberbeize zurückgeführt (OBST und HUBER, 1985; LINSS, 1989). Da aber in der DDR auch eine erhebliche Verbreitung vorhanden ist, kann das kein befriedigender Grund sein. Möglicherweise liegt auch eine Resistenz des Erregers gegen Quecksilberpräparate vor, über die KIEWNICK (1974) berichtete.

Sicher sind auch Sortenunterschiede vorhanden. So ist nach LINSS (1989) die Sorte ‚Alfred‘ sehr anfällig gegen *D. avenae*. HOOKER (1960) beobachtete eine geringere Anfälligkeit bei früh- und mittelreifenden Sorten.

### 4. Bekämpfung

Die Bekämpfung ist nur über die Saatgutbeizung bzw. mit acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen vorbeugend möglich. Es muß betont werden, daß bisher keine Fungizide im Hafer zugelassen sind! Nach orientierenden Untersuchungen kann man auch gegen den durch *S. avenae* bedingten Halmbruch nichts mit Mitteln zur biologischen Prozesssteuerung erreichen.

Bei dem quecksilberfreien Beizmitteln sind nach den Untersuchungen von RUHLAND u. a. (1986) die Wirkstoffe Triadimenol, Nuarimol, Prochloraz und Maneb gegen *D. avenae* geeignet, besonders in feuchtem Boden. Als acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen sind das sorgfältige Unterpflügen der Wirtspflanzenreste, die Vermeidung zu dichter Bestände und eine angemessene Stickstoffdüngung zu nennen. *D. avenae* kann in Sommergersten-Hafer-Mischbeständen erheblich reduziert werden (MELLER und WELTZIEN, 1988). Wegen der Saatgutübertragbarkeit beider Krankheiten wäre ihre Berücksichtigung bei der Anerkennung von Vermehrungsbeständen zu überdenken.

### 5. Zusammenfassung

Die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Hafers (*Septoria avenae* f. sp. *avenae*) und die Streifenkrankheit des Hafers (*Drechslera avenacea*) haben in der DDR durch ihr regelmäßiges Auftreten eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Ihre Symptomatik, Biologie und Epidemiologie, regionale Verbreitung und Möglichkeiten zur Befallsminderung werden beschrieben.

Weitere Haferkrankheiten, wie der Mehltau des Hafers (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*) und der Haferkronenrost (*Puccinia coronata*) sind nur in einzelnen Jahren und meist erst gegen Ende der Vegetation zu beobachten und deshalb in der Regel von geringer Bedeutung.

### Резюме

Значение грибковых возбудителей заболеваний овса

В связи с их регулярным появлением на территории ГДР септориоз овса (*Septoria avenae* f. sp. *avenae*) и полосатая пятнистость овса (*Drechslera avenae*) приобретают возрастающее экономическое значение. Описываются симптоматика, биология и эпидемиология, региональное распространение и возможности снижения поражения. Другие заболевания овса, как мучнистая роса (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*) и корончатая ржавчина (*Puccinia coronata*) появляются только в отдельные годы и, как правило, в большинстве случаев только к концу вегетационного периода, поэтому их значение, в основном, небольшое.

### Summary

The significance of fungal pests in oats

*Septoria* leaf blotch of oats (*Septoria avenae* f. sp. *avenae*) and leaf stripe of oats (*Drechslera avenae*) occur regularly.

That is why their economic importance has been increasing in the German Democratic Republic. The symptoms, biology and epidemiology of the diseases are described along with their regional distribution and possibilities for reducing infestation levels. Other diseases of oats, e. g. powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*) and crown rust (*Puccinia coronata*), occur only in some years and in most cases only towards the end of the growing season; hence, as a rule, they are of minor importance.

## Literatur

- AMELUNG, D.: Schadpilze am Getreide - erkennen und bestimmen. agr., Markkleeberg, im Druck, a
- AMELUNG, D.: Pilze im Getreide. VEB Fahlberg-List, Magdeburg, im Druck, b
- AMELUNG, D.: *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Hafers. Streifenkrankheit des Hafers. In: SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Schaderreger und Bestandesüberwachung. Methodische Anleitung auf EDV-Basis. II. Nachtrag. Landwirtschaftsausstellung der DDR, Markkleeberg, 1989
- AMELUNG, D.: Diagnose von Blattkrankheiten an Getreide. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DD0 40 (1986), S. 36-37
- BOEREMA, G. H.; VERHOEVEN, A. A.: Check-list for scientific names of common parasitic fungi. Series 2 b: Fungi on field crops: cereals and grasses. Neth. J. Pl. Path. 83 (1977), S. 165-204
- CLARKE, R. V.; ZOLLINSKY, F. J.: Epidemiology studies on the *Septoria* disease of oats. Can. J. Bot. 38 (1960), S. 93-102
- CORLETT, M.: Perithecium development in *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *avenaria*. Can. J. Bot. 44 (1966), S. 1141-1149
- EIDAM: Der Landwirt, Breslau, 27 (1891), S. 509
- ELLIS, M. B.: Dematiaceae Hyphomycetes. Kew 1971
- FRANK, B.: Die neuen deutschen Getreidepilze. Ber. deut. bot. Ges. 13 (1895), S. 61-65
- HOOKE, A. L.: Sources of resistance to the *Septoria* disease of oats. Agronomy J. 52 (1960), S. 137-138
- JOHNSON, T.: Cultural variability in *Septoria avenae* Frank. Can. J. Bot. 30 (1952), S. 318-330
- KIEWNICK, L.: Die Streifenkrankheit des Hafers (*Drechslera avenacea* [Curtis ex Cooke] Shoem.). Mögliche Ursachen ihres starken Auftretens in den Jahren 1972 und 1973. Meded. Fak. Landbouw. Gent 39 (1974), S. 971-978
- LINSS, H.: Nachweis des Erregers der Streifenkrankheit des Hafers, *Drechslera avenae*, bei Anerkennungssaatgut in Westfalen-Lippe. Gesunde Pflanzen 41 (1989), S. 55-59
- MELLER, V.; WELTZIEN, H. C.: Befallsreduktion pilzlicher Blatt- und Fußkrankheiten in gemischten Feldbeständen von Sommergerste und Hafer. 46. Deutsche Pflanzenschutztagung in Regensburg, 3.-7. Okt. 1988. Mitt. BBA, H. 245, S. 164, Berlin und Hamburg, 1988
- NOBLE, M.; MONTGOMERIE, J. G.: *Griphosphaeria nivalis* (Schaffn.) Müller and von Arx and *Leptosphaeria avenaria* Weber on oats. Trans. Brit. mycol. Soc. 39 (1956), S. 449-459
- OBST, A.; HUBER, G.: Wirkungslücken der quecksilberfreien Getreidebeizmittel: Helminthosporiosen. Gesunde Pflanzen 37 (1985), S. 324-331
- RATHSCHLAG, H.: Studien über *Helminthosporium avenae*. Phytopath. Z. 2 (1930), S. 469-492
- RUHLAND, W.: Die Streifenkrankheit des Hafers - *Drechslera avenae* (Eidam) Scharif - Untersuchungen zur Bekämpfung und Krankheitsentwicklung. Göttingen, Univ., Fachbereich Agrarwissensch., Diss. 1986
- RUHLAND, W.; FRAHM, J.; FEHRMANN, H.: Versuche zur Bekämpfung von *Drechslera avenae* in Hafer. Gesunde Pflanzen 38 (1986), S. 222-230
- RUHLAND, W.; FRAHM, J.; FEHRMANN, H.: Die Krankheitsentwicklung bei *Drechslera avenae* an Hafer. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 96 (1989), S. 39-46
- SHAW, D.: Studies on *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *avenaria*. Can. J. Bot. 35 (1975 a), S. 97-118
- SHAW, D.: Studies on *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *triticea* on cereals and grasses. Can. J. Bot. 35 (1975 b), S. 113-118
- SHOEMAKER, R. A.: *Drechslera* Ito. Can. J. Bot. 40 (1962), S. 809-836
- SIMONS, M. D.; MURPHY, H. C.: oat diseases and their control. Agriculture Handbook No. 343, Agriculture Res. Serv., WSDA 1968
- SIVANESAN, A.: *Leptosphaeria avenaria* f. sp. *avenaria*. C. M. I. Descript. pathogenic Fungi and Bact. No. 312, Kew 1971

## Anschrift des Verfassers:

Dr. D. AMELUNG

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz  
Sattower Straße 48

Rostock

O - 2500

Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben und Biologische Zentralanstalt Berlin

## Verbreitung der Schwarzbeinigkeits des Weizens in der DDR sowie der Einfluß von ökologischen Faktoren auf das Auftreten

Volker WÄCHTER und Klaus RÖDER

### 1. Einleitung

Bei einem hohen Anteil von Weizen und Gerste an der Getreideanbaufläche ist die Gefahr des Auftretens der Schwarzbeinigkeits des Getreides (Erreger: *Gaeumannomyces graminis* [Sacc.] v. Arx et Olivier var. *tritici* Walker) gegeben. Durch die Schädigung des Wurzelsystems treten Ertragsverluste auf, die im Zusammenwirken mit anderen Schaderregern bis zu 30 % bei Weizenmonokultur betragen können (WÄCHTER, 1988). Die Verbreitung der Schwarzbeinigkeits und der Einfluß ökologischer Faktoren werden an Hand der Ergebnisse der Schaderregerüberwachung erläutert. Bei den Bonituren zur Schwarzbeinigkeits, die von Mitarbeitern staatlicher Einrichtungen des Pflanzenschutzes vorgenommen werden, wird der Anteil befallener Pflanzen und der Anteil geschwärtzter Wurzeloberfläche nach einer 5stufigen Skala ermittelt. Der Anteil geschwärtzter Wurzeloberfläche wird in diesen Ausarbeitungen als Befallsstärke bezeichnet. Als relevante Einflußgrößen auf die Befallsstärke werden Standort, Vorfrucht und

Vorvorfrucht untersucht. Bei der Auswertung werden die Ergebnisse der einzelnen Jahre als Wiederholung angesehen und aus diesen der Mittelwert berechnet. In diese Auswertung wurden von 1976 bis 1988 insgesamt etwa 5 000 Kontrollschläge einbezogen.

### 2. Ergebnisse und Diskussion

In der Regel werden die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung als Bezirks- bzw. DDR-Ergebnis dargestellt. Die zur Verfügung stehende Auswertungssoftware gestattet aber auch Wertungen der Befallsituation in frei wählbaren Gebieten, deren kleinste Einheiten Kreise sind (ENZIAN u. a., 1987). Für die nachfolgenden Analysen werden die Boden-Klima-Regionen nach SCHULZKE (1985) als Grundlage gewählt.

Bei der Einteilung wurde dem Klima die Priorität eingeräumt, da in allen Regionen unterschiedliche Standorttypen auftreten. Allgemein muß eingeschätzt werden, daß die Schwarzbeinigkeits des Getreides zu den Schaderregern mit geringerem Auftreten gehört. Im langjäh-

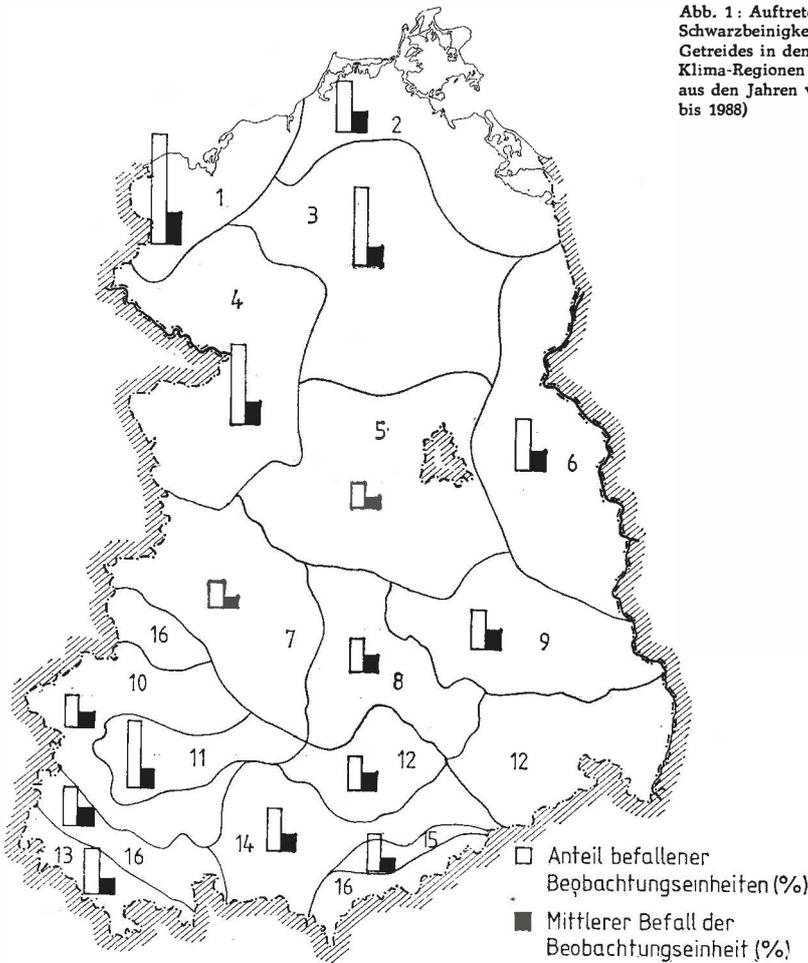
rigen Mittel wurde etwa auf 4 % der Kontrollflächen die Schwarzbeinigkeits festgestellt. Die Befallsstärke war dabei unterschiedlich und beeinflußt vom Standort, der Witterung und Vorfrucht. Wie in Abbildung 1 ersichtlich ist, war die Schwarzbeinigkeits in allen Boden-Klima-Regionen nachweisbar. In den Regionen 1, 3, 4 und 11 waren die prozentualen Anteile der befallenen Beobachtungseinheiten und die Befallsstärke am höchsten. Zu den Gebieten mit einer mittleren Befallsgefährdung gehören die Regionen 2, 6, 9, 10, 12, 13, 14 und

Tabelle 1

Häufigkeit und Befallsstärke der Kontrollschläge auf den einzelnen Standorten im Mittel von 1976 bis 1988

Natürliche Standorteinheit	Häufigkeit in %	Befallsstärke in %
L5 1-6	23,4	0,56
V 1-9	20,9	0,97
AL 1-3	6,0	0,86
D 1-3N	8,2	1,27
D 1-3S	9,3	0,86
D 4-6N	24,8	1,33
D 4-6S	7,3	0,59

Abb. 1: Auftreten der Schwarzbeinigkeit des Getreides in den Boden-Klima-Regionen (Mittel aus den Jahren von 1976 bis 1988)



16. Eine geringere Häufigkeit des Auftretens ist in den Regionen 5, 7, 8 und 15 zu erwarten. Der höhere Befall in den Bezirken Schwerin, Rostock und Neubrandenburg ist auf die klimatischen Bedingungen zurückzuführen. Aus der Literatur und eigenen Untersuchungen ist bekannt, daß kühle und feuchte Witterung die Befallsausbreitung stimuliert. Neben der Witterung ist vor allem der Standort als Einflußgröße auf den Befall anzuführen. Aus Tabelle 1 geht hervor, daß der Weizen hauptsächlich auf den ertragreichen Lößböden, den Verwitterungsgrundschuttböden sowie auf den besseren Diluvialstandorten des Nordens angebaut wird. Der stärkste Befall ist dabei auf den nördlichen Diluvialstandorten zu verzeichnen. Diese Standorte zeichnen

sich durch ein größeres Porenvolumen aus, das dem Erreger die Ausbreitung auf den Wurzeln erleichtert. Außerdem sind die nördlichen Diluvialstandorte, wie bereits erwähnt, durch die Witterung für einen Schwarzbeinigkeitsbefall prädestiniert. Der geringe Befall auf den Lößstandorten ist auf das antiphytopathogene Potential dieser Böden zurückzuführen.

Der Einfluß der Vorfrucht auf den Befall mit der Schwarzbeinigkeit ist unumstritten. Die befallsfördernde Wirkung von Getreidevorfrüchten ist bereits 1930 von SCHAFFENIT beschrieben worden. In Tabelle 2 ist ersichtlich, daß im 13jährigen Mittel diese allge-

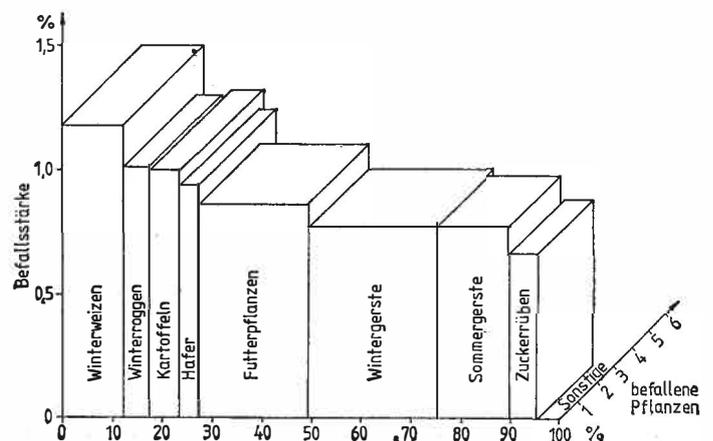
meingültige Erkenntnis bestätigt wird. Die ungünstigste Vorfruchtwirkung hinsichtlich des Befalls zeigt der Wintereraps. Auswertungen gegenüber der Halmbrochkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron) und dem Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) zeigten den gleichen Effekt (GROLL, 1989 und KLUGE, 1989, mündl. Mitt.). Als Ursache ist der Durchwuchs von Wintergerste im Wintereraps anzuführen. Außerdem wird Wintereraps häufiger auf den nördlichen befallsfördernden D-Standorten angebaut und ist möglicherweise selbst nicht die Ursache. Weitere Untersuchungen dazu sind notwendig. Auffällig ist auch die hohe Befallsstärke nach Sommer- und nach Wintergerste. STEINBRENER (1985) konnte in der 2. Rotation eines Fruchtfolgeversuchs nachweisen, daß Winterroggen und Winterweizen hinsichtlich ihrer Vorfruchtwirkung befallsfördernder als Gerste zu beurteilen sind. Erwähnenswert ist bei dieser Auswertung noch die hohe Befallsstärke nach Futterpflanzen. Diese ist dadurch bedingt, daß Gräser, die zwar durch den Erreger in geringerem Maße befallen werden, Klee und Luzerne den Erreger günstige Möglichkeiten zur Überdauerung bieten. Durch den hohen Anteil der Futterpflanzen als direkte Getreidevorfrucht ist stets die Gefahr gegeben, daß bei günstigen Witterungsbedingungen ein stärkerer Befall auftritt.

In Abbildung 2 ist der Einfluß der Vorfrucht auf die Befallsstärke ersichtlich. Im Widerspruch zu der bisherigen Meinung, daß eine einjährige Unterbrechung des Anbaues von Wirtspflanzen den Befall mit der Schwarzbeinigkeit so reduziert, daß eine Schwarzbeinigkeitsgefährdung des Getreides nicht eintritt, stehen die zehnjährigen Auswertungen hinsichtlich der Vorfruchtwirkung des Winterweizens. In 7 von 10 Jahren war zum Teil eine deutlich höhere Befallsstärke bei dieser Vorfrucht zu verzeichnen. Das bedeutet, daß nach der Vorfrucht Weizen und

Tabelle 2  
Die bestimmende Vorfrucht als Einflußgröße auf die Befallsstärke der Kontrollschläge im Mittel von 1976 bis 1986

Bestimmende Vorfrucht	Häufigkeit der Kontrollschläge	Befallsstärke
Wintereraps	6,1	1,26
Sommergerste	7,4	1,08
Wintergerste	5,0	1,05
Futterpflanzen	23,7	1,04
Hafer	2,9	0,91
Kartoffeln	33,6	0,85
Zuckerrüben	14,4	0,74

Abb. 2: Häufigkeit verschiedener Vorfrüchte sowie deren Einfluß auf die Befallsstärke und den Anteil befallener Pflanzen durch die Schwarzbeinigkeit (Mittel aus den Jahren von 1979 bis 1988)



z. B. anschließendem Anbau der Zuckerrüben (nach Tab. 2 günstige Vorfrucht), ein stärkerer Befall mit der Schwarzbeinigkeit zu erwarten ist. Die Ursachen für dieses Phänomen müssen vorerst noch ungeklärt bleiben. Es ist aber zu vermuten, daß der Winterweizen ein hohes Infektionspotential hinterläßt, das innerhalb eines Jahres nach dem Anbau einer weiteren Kultur nicht entscheidend reduziert wird bzw. auf einem niedrigen Niveau verbleibt und unter günstigen Bedingungen zu starkem Befall führen kann. Die Untersuchungen von STEINBRENNER (1982) zum Infektionspotential des Erregers belegen, daß dieser im Boden ein Jahr lang infektiös bleibt. Die Infektionsfähigkeit nimmt von November bis März stark ab und bleibt danach auf einem niedrigen Niveau.

### 3. Zusammenfassung

Mit der Sekundärauswertung der Schaderregerüberwachung konnte festgestellt werden, daß der Erreger der Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) auf allen Standorten nachweisbar ist und Getreidevorfrüchte den Befall fördern. Der Winterrap ist hinsichtlich des Schwarzbeinigkeitsbefalls als ungünstige Vorfrucht einzuschätzen. Weizen als Vorvorfrucht für sich selbst fördert den Befall beträchtlich.

### Резюме

Распространение черной ножки пшеницы на территории ГДР и влияние экологических факторов на ее появление. Вторичный анализ результатов надзора за вредными организмами показала, что возбудитель черной ножки (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) встречался на всех местах произрастания, причем зерновые культуры, возделываемые как предшествующие культуры, способствуют поражению. Что касается поражения посевов черной ножкой, озимый рапс считается непригодной предшествующей культурой. Пшеница как предшественник предшествующей культуры значительно способствует поражению.

### Summary

Occurrence of take-all of wheat in the German Democratic Republic and the influence of ecological factors

According to results of the secondary analysis of pest monitoring data, the take-all pathogen (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) occurs in all soils. Cereals as preceding crops are conducive to infestation. Winter rape is an unfavourable preceding crop as to wheat infestation with take-all. Wheat as a second preceding crop of wheat is a major source of infestation.

### Literatur

- ENZIAN, S.; RÖDER, K.; LENTZ, N.: Softwarelösungen zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 12-16
- SCHAFFENIT, E.: Ertragsbeeinträchtigungen im Getreidebau durch Fußkrankheiten. Mitt. dt. Landw. Gesellsch. 45 (1930), S. 247-251
- SCHULZKE, D.: Analyse der Bedingungen für die Bildung der Halmstabilität und des Kornertrages von Winterroggen. Ein Beitrag zur Zeit-Ertrags-Beziehung. Berlin, Humboldt-Universität, Diss. 1985, 185 S.
- STEINBRENNER, K.: Langjährige Untersuchungen zum Einfluß des Getreideanteils in der Fruchtfolge auf den Ertrag und den Befall mit Fußkrankheitserregern. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr. (1982) 37, S. 376-384
- STEINBRENNER, K.: Einfluß der Vorfrucht auf den Befall der Wintergetreidearten durch *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr. (1985) 61, S. 198-200
- WÄCHTER, V.: Verbreitung und Schädigung der Schwarzbeinigkeit des Weizens in der DDR sowie Möglichkeiten der Resistenzzüchtung. Rostock, Wilhelm-Pieck-Universität, Diss. B 1988, 120 S.

### Anschrift der Verfasser:

- Dr. sc. V. WÄCHTER  
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben  
Bereich Züchtung Hadmersleben  
Hadmersleben  
O - 3234
- Dr. K. RÖDER  
Biologische Zentralanstalt Berlin  
Institut für angewandte Schaderreger- und Agroökosystemmodellierung  
Schicklerstraße 5  
Eberswalde-Finow 1  
O - 1300

Institut für Phytopathologie Aschersleben

## Einfluß differenzierter Behandlungstermine von Gerstensaatzgut mit Saatgutbehandlungsmitteln auf Qualitätsparameter

Klaus GEISSLER

### 1. Einleitung

Die Bekämpfung virusübertragender Blattlausarten erfolgt in der Regel durch Spritzen oder Sprühen der gefährdeten Kulturpflanzenbestände mit geeigneten Insektiziden. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist darin begründet, daß zur Erzielung eines Mindesteffektes eine gewisse Pflanzenmasse für die Wirkstoffaufnahme vorhanden sein muß. Dadurch ist die Gefahr einer frühzeitigen Infektion gegeben, da die Vektoren die Pflanzen gewöhnlich bereits unmittelbar nach dem Auflaufen besiedeln. Die wichtigste Voraussetzung für eine gezielte und wirksame Vektorbekämpfung ist daher die Überwachung des Blatt-

lausfluges und die Behandlung der gefährdeten Bestände zum optimalen Termin (GEISSLER und FRITZSCHE 1989; FRITZSCHE u. a., 1986; GEISSLER u. a., 1987).

Als eine Alternative dazu bietet sich die Behandlung des Saat- oder Pflanzgutes mit entsprechenden Wirkstoffformulierungen als Inkrustierung oder Puderung an. Die auflaufenden Kulturpflanzen wären dadurch von vornherein weitgehend gegen eine Blattlausbesiedlung und damit auch gegen eine Virusinfektion geschützt. Es muß jedoch gewährleistet sein, daß dadurch keine Beeinträchtigung der Pflanzenentwicklung, des Ertrages und der Ernteprodukte

eintritt, besonders wenn eine Vorratsbehandlung vorgenommen wird. Der Effekt, der durch eine Vektorbekämpfung erzielt wird, kann sich dann in das Gegenteil verkehren. Über entsprechende Ergebnisse nach Behandlung von Gerstensaatzgut zur Bekämpfung der Vektoren des Gerstengelverzweigungs-Virus (barley yellow dwarf virus, BYDV) soll im folgenden berichtet werden.

### 2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden mit Saatgut der Sommergerstensorte 'Lada' durchgeführt. Als Versuchspräparate standen die Saatgutbehandlungsmittel

**Tabelle 1**  
Geprüfte Präparate und Termine der Saatgutbehandlung von Sommergerste

Prüfglied	Präparat und Aufwandmenge	Behandlungstermin
Kontrolle		
1	Promet 666 SCO + Zeolex 5 g/kg	10 ml/kg
2	Promet 666 SCO + Zeolex 10 g/kg	20 ml/kg
3	Curaterr 500	10 ml/kg
4	Curaterr 500	20 ml/kg
5	Promet 666 SCO + Zeolex 5 g/kg	10 ml/kg
6	Promet 666 SCO + Zeolex 10 g/kg	20 ml/kg
7	Curaterr 500	10 ml/kg
8	Curaterr 500	20 ml/kg
9	Promet 666 SCO + Zeolex 5 g/kg	10 ml/kg
10	Promet 666 SCO + Zeolex 10 g/kg	20 ml/kg
11	Curaterr 500	10 ml/kg
12	Curaterr 500	20 ml/kg

Promet 666 SCO und Curaterr 500 zur Verfügung. Die Aufwandmengen betragen für beide Präparate jeweils 10 bzw. 20 ml/kg. Bei Promet wurde entsprechend der Anwendungsvorschrift zur Verhinderung eines Verklebens des Saatgutes Zeolex (5 bzw. 10 g/kg) zugesetzt.

Je Prüfglied wurden 10 kg Saatgut mit den o.a. Präparatemen in einer Handbeiztrommel gründlich durchmischt, so daß eine gleichmäßige Bedeckung der Getreidekörner gewährleistet war. Anschließend wurden die Partien flach ausgebreitet, rückgetrocknet und bis zur Aussaat gelagert.

Die Behandlungen erfolgten am 21. 1., 24. 2. und 9. 4. 1987 (Tab. 1). Der Versuch wurde am 14. 4. 1987 als Blockanlage mit vierfacher Wiederholung gedreht. Die Größe der Anlageparzellen betrug  $4,20 \times 5,00 \text{ m} = 21,00 \text{ m}^2$ , die der Ernteparzellen  $3,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} = 12,00 \text{ m}^2$ . Folgende Parameter wurden ermittelt: Bestandesdichte (Pflanzen/ $\text{m}^2$ ), ährentragende Halme/ $\text{m}^2$ , Ertrag, Tausendkornmasse und Keimfähigkeit (100 Körner/Parzelle).

**Tabelle 2**  
Einfluß des Termines einer Saatgutbehandlung auf Bestandesdichte und Zahl der ährentragenden Halme bei Sommergerste

Prüfglied	Bestandesdichte (Pflanzen/ $\text{m}^2$ )		ährentragende Halme/ $\text{m}^2$	
	absolut	relativ	absolut	relativ
Kontrolle	211	100	470	100
1	130	61,4	376	80,0
2	121	57,2	317	67,5
3	112	53,1	367	78,1
4	128	60,6	362	77,0
5	144	68,0	356	75,7
6	137	64,7	295	62,7
7	158	74,6	373	79,4
8	137	64,7	304	64,7
9	119	56,4	329	70,0
10	126	59,7	283	60,2
11	137	64,7	335	71,3
12	133	63,0	359	76,4

Die Werte für die Prüfglieder 2 bis 12 sind gegenüber denen von Prüfglied 1 mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  statistisch gesichert

**Tabelle 3**

Einfluß des Termines der Saatgutbehandlung auf Ertrag, Tausendkornmasse und Keimfähigkeit bei Sommergerste

Prüfglied	Ertrag (dt/ha)		Tausendkornmasse (g)		Keimfähigkeit (je 100 Körner)	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Kontrolle	62,4	100,0	41,3	100,0	29	100,0
1	52,9	85,0	41,8	101,1	27	93,0
2	55,2	88,6	41,5	100,4	26	90,4
3	55,4	89,0	39,7	96,0	24	84,4
4	57,8	92,8	40,3	97,4	33	115,7
5	56,4	90,5	43,1	104,3	28	98,3
6	57,0	91,5	41,7	100,9	25	87,8
7	58,4	93,8	41,3	100,0	41	142,6
8	56,4	90,5	41,7	100,9	45	157,4
9	56,8	91,1	43,6	105,4	33	113,0
10	55,4	89,0	42,5	102,9	36	123,5
11	57,6	92,5	41,5	100,5	28	96,5
12	62,7	100,7	42,0	101,7	29	100,0

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Die Gerste war am 25. 4. 1987 aufgelaufen. In den einzelnen Prüfgliedern konnten visuell keine Unterschiede hinsichtlich einer Verzögerung des Aufganges festgestellt werden. Sowohl die Ermittlung der Pflanzenanzahl – d. h. der Bestandesdichte – als auch der Anzahl ährentragender Halme je  $\text{m}^2$  ergab jedoch im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle in allen behandelten Prüfgliedern signifikant geringere Werte (Tab. 2).

Die zwischen den Präparaten, Mittelaufwandmengen und Behandlungsterminen festgestellten Unterschiede bei den genannten Merkmalen ließen sich dagegen statistisch nicht sichern, sondern lagen im natürlichen Streubereich. Das Gleiche trifft für den Kornertrag zu. Dagegen weichen die Werte für die Tausendkornmasse in den einzelnen Prüfgliedern kaum voneinander ab (Tab. 3).

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, daß die beiden in die Untersuchungen einbezogenen Saatgutbehandlungsmittel einen negativen Einfluß auf die Bestandesdichte und den Ertrag bei Gerste ausüben, wobei der zeitliche Abstand zwischen Behandlungs- und Aussaattermin bedeutungslos ist. Die Tausendkornmasse wird durch diese Maßnahme nicht beeinflusst, wirkt aber andererseits auch nicht auf das Ertragsniveau. Auf die Keimfähigkeit läßt sich kein eindeutiger Effekt erkennen, wobei diese im vorliegenden Fall allgemein als niedrig eingeschätzt werden muß.

Eine Anwendung von Promet 666 SCO und Curaterr 500 zur Bekämpfung der Vektoren des Gerstengelverzweigungs-Virus ist daher nicht zu vertreten.

### 4. Zusammenfassung

Die Saatgutbehandlungsmittel Promet 666 SCO und Curaterr 500 beeinträchtigen bei Anwendung in Gerste die Pflanzenanzahl und die Anzahl ährentragender Halme je  $1 \text{ m}^2$  sowie den Korner-

trag negativ. Der Zeitabstand zwischen Behandlung des Saatgutes und Aussaat spielt dabei keine Rolle. Eine Anwendung zur Bekämpfung der Vektoren des Gerstengelverzweigungs-Virus (barley yellow dwarf virus, BYDV) ist aus diesen Gründen daher nicht vertretbar.

### Резюме

Влияние дифференцированных сроков обработки семенного материала ячменя химическими препаратами на параметры его качества

Обработка семенного материала препаратами Promet 666 SCO и Curaterr 500 оказала отрицательное влияние на количество растений ячменя и колосонесущих стеблей на  $1 \text{ m}^2$ , а также на урожай зерна. При этом интервал между обработкой семенного материала и высевом не играет роли. Поэтому не целесообразно их применение для борьбы с переносчиками вируса желтой карликовости ячменя (barley yellow dwarf virus, BYDV).

### Summary

Influence of different times of barley seed dressing on quality parameters  
Seed dressing with Promet 666 SCO or Curaterr 500 has adverse effects on the number of plants and ear-bearing culms per  $\text{m}^2$  and on the grain yield of barley. The time elapsing between seed treatment and sowing did not play a role in this context. Treatment for controlling the vectors of barley yellow dwarf virus (BYDV) in winter barley therefore is not justifiable.

### Literatur

FRITZSCHE, R.; MEYER, B.; KASTIRR, R.; KARL, E.; SCHLIEPHAKE, E.: Methoden der Signalisation und schlagbezogenen Bekämpfungsentscheidung für die Vektorbekämpfung in Zuckerrübenbeständen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 171-174  
GEISSLER, K.; FRITZSCHE, R.: Entscheidungshilfe zur Vektorbekämpfung im Wintergerste- und Pflanzkartoffelanbau. Saat- u. Pflanzgut 30 (1989), S. 22-23  
GEISSLER, K.; HAASE, D.; KARL, E.: Beziehungen zwischen der Flugaktivität der Getreideblattläuse im Herbst und dem Befall der Wintergerste mit dem Gerstengelverzweigungs-Virus. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 25-27

Biologische Zentralanstalt Berlin

## Information über die Situation der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

Horst BEITZ und Wolfgang HAMANN

Mit dem Tag der Vereinigung beider deutscher Staaten gilt auch bezüglich des Pflanzenschutzes die Rechtsgebung der Bundesrepublik Deutschland. Zu den wichtigsten Rechtsvorschriften zählen das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 (BGBl. I, S. 1505), die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 27. Juli 1988 (BGBl. I, S. 1146), die Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung (PHmV) vom 24. Juni 1982 (BGBl. I, S. 745) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Oktober 1989 (BGBl. I, S. 1861), geändert durch Verordnung vom 25. Juli 1989 (BGBl. I, S. 1508), und die Gefahrstoffverordnung vom 26. August 1986 (BGBl. I, S. 1470), geändert durch die Verordnung vom 16. Dezember 1987 (BGBl. I, S. 2721).

In den vorbereitenden Gesprächen wurde hinsichtlich der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nachfolgendes zwischen den Landwirtschaftsministerien beider deutscher Länder beraten.

Mit dem Tag der Vereinigung gelten im Gesamtgebiet die von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erteilten Zulassungen für Pflanzenschutzmittel. In § 11 des Pflanzenschutzgesetzes ist festgelegt, daß Pflanzenschutzmittel nur in den Verkehr gebracht oder eingeführt werden dürfen, wenn sie von der Biologischen Bundesanstalt zugelassen sind.

Dieser Zulassungsmodus weicht von dem bisher in der DDR praktizierten Zulassungsverfahren auch insoweit ab, als in der DDR die sogenannte Indikationszulassung galt, d. h., das betreffende Präparat war nur in den Anwendungsbereichen einsetzbar, für welche Zulassungen erteilt worden waren. Desweiteren gilt in der Bundesrepublik Deutschland die sogenannte Reregistrierungspflicht. Danach wird eine Zulassung für höchstens 10 Jahre erteilt. In Abhängigkeit von der Kenntnissituation über das Präparat und über die in ihm enthaltenen Wirkstoffe kann die Zulassung auch nur für recht begrenzte Zeiträume erteilt werden. Wegen der unterschiedlichen Geltungsdauer der Zulassungen und den Neuzulassungen sowie Zulassungsänderungen, über die sich die Biologische Bundesanstalt von einem vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten berufenen

25-köpfigen Sachverständigenausschuß beraten läßt, der in der Regel viermal jährlich zusammenkommt, hat die Biologische Bundesanstalt rasche Information der Pflanzenschutzeinrichtungen der Bundesländer gesichert, die hierdurch über den aktuellen Stand der Zulassungen in Kenntnis gesetzt werden.

Für die bisher in der DDR erteilten Zulassungen wird es eine Übergangsfrist geben, über deren zeitliche Begrenzung im Juli 1990 noch nicht entschieden war. Während dieser Übergangsfrist dürfen auch die Präparate auf dem jetzigen Territorium der DDR eingesetzt werden, die von der Biologischen Bundesanstalt nicht zugelassen sind. Ausgenommen von dieser Übergangsregelung sind Präparate mit solchen Wirkstoffen, die in der Anlage 1 – Anwendungsverbote – der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 27. Juli 1988 genannt sind. Für die darin genannten Wirkstoffe Nitrofen und Quecksilberverbindungen wurden die in der DDR erteilten Zulassungen bereits bis zum 3. 10. 1990 zurückgezogen.

In Vorbereitung auf die Übernahme der Rechtsvorschriften der Bundesrepublik Deutschland zog der Zulassungsausschuß für Pflanzenschutzmittel des Ministeriums für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft mit Wirkung vom 31. 12. 1990 die Zulassungen für nachfolgend genannte Wirkstoffe (Präparate) zurück:

- Allylkohol (Herbicid Leuna M)
- Camphechlor (Delicia-Fribal-Emulsion, Melipax-Aero konz., Melipax EC 60, Melipax-Spritzmittel, Melipax-Stäubemittel)
- Dinoseb (Dibutox 20 CE, Dinoseb 25 CE)
- Nitrofen (Trizilin 25)
- Picloram (Tordon 22 K)
- Schwefelsäure
- Trichlordinitrobenzen (Olpisan).

Ebenfalls zum 31. 12. 1990 wird die Zulassung von Wofatox-Konzentrat 50 zur Krähenbekämpfung zurückgezogen.

Für alle quecksilberhaltigen Beizmittel erlöschen die Zulassungen am 3. 1. 1990. Bezüglich weiterer Zulassungsänderungen wird auf das neue Pflanzenschutzmittelverzeichnis verwiesen.

Die vielfältigen Änderungen von Zulassungen (z. B. Änderungen von Handelsnamen entsprechend den in der Bundesrepublik Deutschland gültigen Bezeich-

nungen, Übernahme bestimmter konkreter Zulassungsparameter – z. B. Mittelaufwandmenge/ha – bei solchen Präparaten, die jetzt bereits in beiden Ländern in gleichen Anwendungsbereichen zugelassen sind, entsprechend den in der Bundesrepublik festgelegten Parametern u. a.) und die neuen Kennzeichnungen sowie die Überarbeitung der Karenzzeiten (in der Bundesrepublik Deutschland Wartezeiten) lassen es erforderlich erscheinen, nochmals ein Pflanzenschutzmittelverzeichnis herauszugeben, dessen Gültigkeit auf dem Gebiet der ehemaligen DDR beschränkt ist. Nach dem derzeitigen Stand der Gespräche kann mit dem Erscheinen etwa im Laufe des März 1991 gerechnet werden.

Es ist zu erwarten, daß eine größere Anzahl von Pflanzenschutzmitteln in der DDR nicht mehr hergestellt wird. Die Zulassungen dieser Mittel bleiben jedoch für die Übergangszeit noch gültig.

Im folgenden wird detaillierter über wichtige neue Rechtsvorschriften informiert, die für den Vertrieb, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die Verbraucher und die Umwelt von besonderer Bedeutung sind.

### 1. Einstufung, Kennzeichnung und Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

Die Einstufung eines Wirkstoffes und seiner Präparate ist in der DDR auf der Grundlage seiner Gift- und Ätzwirkungen nach dem Giftgesetz vom 7. April 1977 sowie seiner 1. und 2. Durchführungsbestimmung geregelt, wobei die Ergänzungen zum Umgang mit giftigen Agrochemikalien die 4. Durchführungsbestimmung vom 18. September 1979 enthält. Das betrifft auch alle Fragen der Kennzeichnung und Lagerung sowie des gesamten Verkehrs mit den als Gift eingestuften Stoffen, während dieser Problemkreis mit den übrigen Pflanzenschutzmitteln in der Verfügung des Ministers für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft einschließlich der Qualifizierung der Werk tätigen (Sonderdruck des MLFN) vom 26. September 1980 reglementiert ist. Mit der Verabschiedung des sogenannten Umweltpaketes durch die Volkskammer der

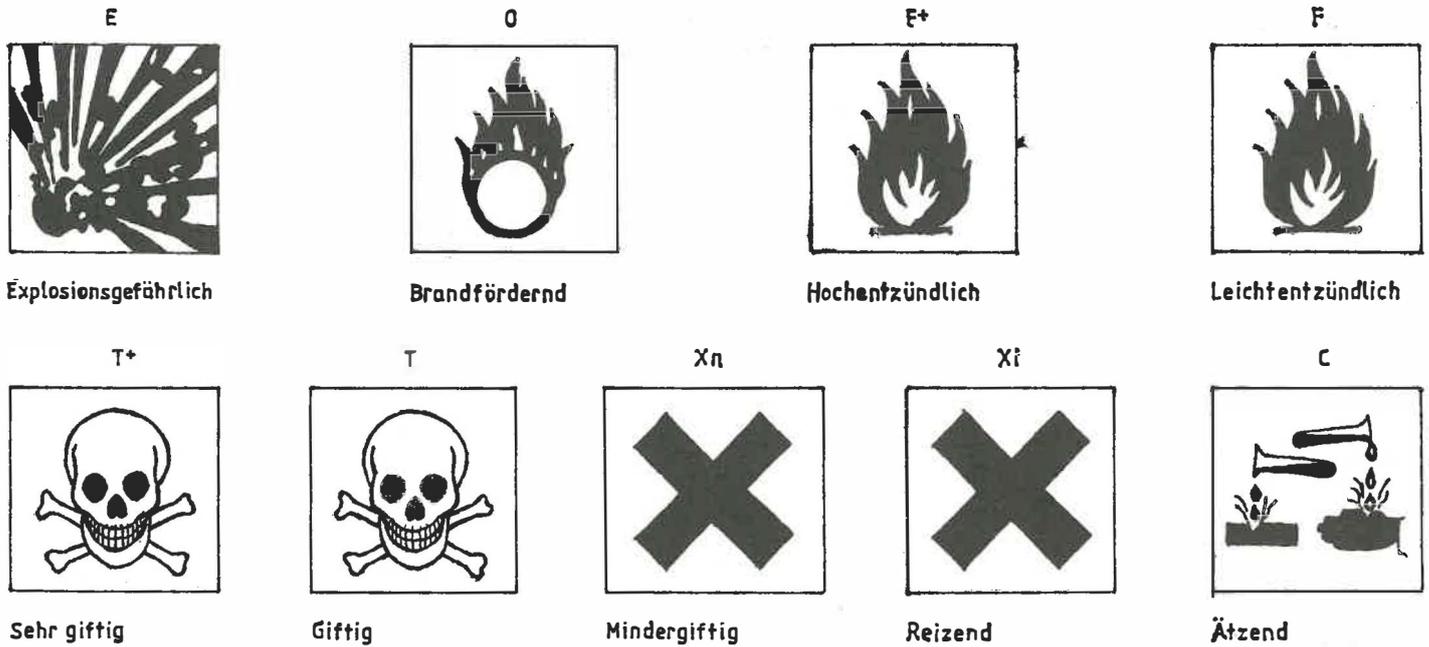


Abb. 1: Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen Schwarzer Aufdruck auf orangegelbem Grund

DDR wurde als gesetzliche Bestimmung der Bundesrepublik Deutschland auch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 26. August 1986 übernommen, die ab 1. Januar 1991 das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und ihrer Zubereitungen sowie den Umgang mit ihnen regelt. Damit treten einige grundsätzliche Veränderungen ein, deren Kenntnis den sicheren Umgang mit diesen Stoffen bestimmt. So sind die Pflanzenschutzmittel durch die Hinweise auf die besonderen Gefahren, die sogenannten R-Sätze, in Verbindung mit Sicherheitsratschlägen, den S-Sätzen, einzustufen und zu kennzeichnen. Die genutzten Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen sind Abbildung 1 zu entnehmen. Die durchgängige Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel nach der Gefahrstoffverordnung ist mit einer Übergangsfrist verbunden, die im Einigungsvertrag zu vereinbaren ist und voraussichtlich bis zum 30. 6. 1991 dauern wird. In diesem Zusammenhang sind sowohl die Kennzeichnung nach dem Giftgesetz der DDR als auch nach der Gefahrstoffverordnung gestattet, was eingehende Kenntnisse aller mit Pflanzenschutzmitteln umgehenden Personen erfordert.

Im Vergleich zu den zwei Giftabteilungen des Giftgesetzes sind künftig drei Giftabteilungen zu beachten, die in Tabelle 1 miteinander verglichen werden. Daraus ist zu entnehmen, daß der reglementierte Bereich der Giftwirkung etwas vergrößert ist. Die Kennzeichnung der ätzenden Wirkung erfolgt im Vergleich zur Deklaration nach dem Giftgesetz durch Symbole. Die Aufbewahrung und Lagerung der mit T+ und T bezeichneten Pflanzenschutzmittel hat so zu erfolgen, daß nur sachkundige Personen oder deren Beauftragte Zugang haben. Damit gilt unter der Bezeichnung Nachweis der Sachkenntnis der bisher bei der sogenannten Giftprüfung erworbene Nachweis von Kenntnissen über wesentliche Eigenschaften dieser Stoffe und die damit verbundenen Gefahren. Die Kenntnis zu den einschlägigen Vorschriften muß neu vermittelt werden. Das bedeutet, daß sich alle mit gefährlichen Pflanzenschutzmitteln umgehenden Personen zu Beginn des Jahres 1991 einer Prüfung auf Kenntnis der Gefahrstoffverordnung zu unterziehen haben. Für den Umgang mit Begasungsmitteln ist wie bisher ein Befähigungsschein zu erwerben.

In der Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung vom 28. Juli 1987 (BGBl. I, S. 1752) wird außerhalb dieses Bereiches der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten bei

- der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in einem Betrieb der Landwirtschaft, des Gartenbaus oder der Forstwirtschaft,
  - Dienstleistungen für andere oder
  - bei Anleitung und Beaufsichtigung von Personen
- gefordert. Hierfür ist ein Abschlußzeugnis vorzulegen. Als solches zählen
- die Abschlußprüfung in den Berufen Landwirt, Gärtner, Winzer, Forstwirt, Pflanzenschutzlaborant, landwirtschaftlicher Laborant oder landwirtschaftlich-technischer Assistent,
  - eine Fortbildungsprüfung zum Fachagrarlandwirt Landtechnik oder
  - ein Hochschul- oder Fachhochschulstudium auf den Gebieten Agrarwirtschaft, Gartenbau oder Forstwirtschaften.

Im neuen Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR werden zur Gewährleistung eines sicheren Umgangs mit Pflanzenschutzmitteln, die während der Übergangsfrist nach der bisherigen und der neuen Kennzeichnung deklariert sind, deshalb beide Kennzeichnungen angegeben. Auf den Etiketten sowie den Gebrauchsvorschriften werden auch die sogenannten R- und S-Sätze zu finden sein, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann. Sie dienen mit ihren eindeutigen Hinweisen und Ratschlägen der Erhöhung der Sicherheit beim Umgang mit allen Pflanzenschutzmitteln.

Tabelle 1

Vergleich der Toxizitätskriterien für die Einstufung gefährlicher Stoffe als Gifte

DDR Giftklasse	LD <sub>50</sub> p. o. mg/kg	LD <sub>50</sub> derm. mg/kg	LC <sub>50</sub> mg/l 4 h	BRD Giftklasse	LD <sub>50</sub> p. o. mg/kg	LD <sub>50</sub> derm. mg/kg	LC <sub>50</sub> mg/l 4 h
1	≤ 150	≤ 500	≤ 5	T+ sehr giftig	≤ 25 (R 28)	≤ 50 (R 27)	≤ 0,5 (R 26)
2	≤ 1 500	≤ 2 500	≤ 25	T giftig	≤ 200 (R 25)	≤ 400 (R 27)	≤ 2 (R 23)
---	≥ 1 500	≥ 2 500	≥ 25	Xn mindergiftig	≤ 2 000 (R 22)	≤ 2 000 (R 21)	≤ 20 (R 20)

## 2. Karenz- oder Wartezeiten

Die im Pflanzenschutzmittelverzeichnis festgelegten Karenzzeiten dienen der Einhaltung der maximal zulässigen Rückstandsmengen für Lebensmittel, die in der Rückstandsmengen-Anordnung vom 30. Juni 1988 enthalten sind bzw. als Richtwerte für Futtermittel vom Veterinärwesen erarbeitet worden waren. Mit der Übernahme der Gesetze der Bundesrepublik Deutschland und der Richtlinien der EG werden die Höchstmengen übernommen, die in den Richtlinien 86/362 und 86/363 des Rates vom 24. Juli 1986 über die Festsetzung von Höchstgehalten an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf und in Getreide bzw. Lebensmitteln tierischen Ursprungs sowie in der Richtlinie und den Änderungen zur Festsetzung von Höchstgehalten an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln in Obst und Gemüse enthalten sind. In Ergänzung hierzu gilt mit dem Zeitpunkt der Einheit Deutschlands die Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung. Gleichzeitig treten Übergangsfristen für die Umwandlung einzelner maximal zulässiger Rückstandsmengen bis spätestens 31. 12. 1992 für die Fälle in Kraft, daß es Veränderungen in der Zulassung des jeweiligen Pflanzenschutzmittels geben muß. Für die obengenannten EG-Richtlinien 86/362 und 86/363 benötigt die DDR lediglich eine Übergangsfrist für Cyanwasserstoff, die mit dem Zurückziehen der Zulassung von Evercyn gegen Schmetterlingsarten in teilbelegten Lager- und Produktionsräumen, d. h. im Vorratsschutz, aufgehoben werden kann.

Die relativ wenigen Unterschiede zwischen den maximal zulässigen Rückstandsmengen und Höchstmengen werden gegenwärtig geprüft, inwieweit sie auf unterschiedliche Zulassungen zurückzuführen sind. In unbegründeten Fällen werden die Höchstmengen ohne Übergangsfrist übernommen. Das bedeutet, daß die bestehenden Karenzzeiten gleichfalls einer Überprüfung unterworfen werden müssen. Dazu ist zu bemerken, daß

- bei allen Präparaten, die derzeit in beiden deutschen Staaten zugelassen sind, im Zusammenhang mit der Angleichung der maximal zulässigen Rückstandsmengen an die Höchstmengen auch die Wartezeiten für die Bundesrepublik Deutschland übernommen werden,
- mit der sehr starken Einschränkung der aviochemischen Applikationsverfahren künftig keine Karenzzeiten für abdrift-kontaminierte Kulturen festgelegt werden und

- eine gesonderte Karenzzeit für Ernteprodukte zur Herstellung von Kindernahrungsmitteln entfällt.

Im Fall der Futtermittel wird künftig die Staffelung der Karenzzeiten hinsichtlich ihres Verwendungszweckes für laktierende oder Masttiere entfallen, da in der BRD keine derart differenzierten Höchstmengen für die Nutzungsrichtung der Tiere bestehen.

Eine Anpassung an die Wartezeit-Regelungen und deren Kennzeichnung im Pflanzenschutzmittelverzeichnis gibt es auch für die Fälle, daß

- die Wartezeit durch die Anwendungsbedingungen und/oder die Vegetationszeit abgedeckt ist (Buchstabe F),
- das vorgesehene Anwendungsgebiet keine Wartezeit erfordert (Buchstabe K) oder
- das Anwendungsgebiet nicht als rückstandsrelevant angesehen wird (Buchstabe N).

## 3. Einsatz in Trinkwasserschutzzonen

Der Schutz der Wasserressourcen und vor allem des Grundwassers beruht in der DDR auf dem Wassergesetz vom 2. Juli 1982 und der dazu gehörenden 1. sowie 3. Durchführungsverordnung vom 2. Juli 1982, die durch die Standards TGL 43850/01 bis 06 - Trinkwasserschutzgebiete - untersetzt worden waren. In der „Gemeinsamen Verfügung über die landwirtschaftliche Produktion und den Schutz der Wasserressourcen in Trinkwasserschutzgebieten“ vom 24. April 1989 hatten die Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie für Umweltschutz und Wasserwirtschaft zur einheitlichen Durchsetzung des obengenannten Standards die Regeln und Richtwerte (KÜNKEL und AUTORENKOLLEKTIV, 1988) erlassen. Sie reglementieren die in der Schutzzone II anzubauenden Kulturen und geben Empfehlungen zur Fruchtfolgegestaltung, da nur die für die Anwendung in der Schutzzone II zugelassenen Präparate unter Beachtung der genannten Begrenzungen eingesetzt werden dürfen (Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1989/90; BEITZ und SCHMIDT, 1989).

Diese Zulassung basiert darauf, daß

- ein Trinkwassergrenzwert auf toxikologischer Grundlage festgelegt worden war und
- die Bewertung des Sickerhaltens an Hand der vorliegenden Daten und Versuchsberichte die Einhaltung des Trinkwassergrenzwertes ergab.

Zur Erhöhung der Sicherheit wurden weitere Anwendungsbegrenzungen hinsichtlich

- der Kulturen (z. B. Atrazin-, Delta-

methrin-, Mecoprop- und Prometryn-Präparate),

- der Aufwandmenge (z. B. Atrazin-, Dimethoat-, Simazin- und TCA-Präparate) und
- der Bodenart (z. B. 2,4-D-, Dimethoat-, MCPA-, TCA- und Trichlorfon-Präparate).

Im Pflanzenschutzmittelverzeichnis festgeschrieben.

Diese Regelungen werden mit Übernahme der Gesetze der Bundesrepublik Deutschland durch die Vorschriften der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 22. Mai 1986 (BGBl. I, S. 760) in Verbindung mit dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 23. September 1986 (BGBl. I, S. 1529), dem Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) vom 15. September 1986 (BGBl. I, S. 1505) und der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 27. Juli 1988 (BGBl. I, S. 1196) ersetzt. Danach sind zur Versicherung neigende Pflanzenschutzmittel mit einer W-Auflage (Wasserschutzgebietsauflage) zu kennzeichnen.

Die Grundsätze hierfür liegen in den Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig zur Bewertung der Ergebnisse von Labor- und Lysimeteruntersuchungen fest. Daneben sind in den Anlagen 2 und 3 der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung auch insgesamt 79 Wirkstoffe aufgeführt, deren Präparate nicht in Trinkwasserschutzzonen angewandt werden dürfen. Danach werden die bisher mit Begrenzungen zugelassenen Präparate auf der Basis der Wirkstoffe Atrazin, Dimethoat, Simazin und TCA in Trinkwasserschutzgebieten nicht mehr einsetzbar sein, wobei für Atrazin, Lindan und Propargit ein generelles Anwendungsverbot droht.

Die Beauftragung der jeweiligen Präparate ist dem neuen Pflanzenschutzmittelverzeichnis zu entnehmen. Im Fall der Überschreitung des EG-Grenzwertes von 0,0001 mg/l für alle Pflanzenschutzmittel in Trinkwasser hat das Bundesgesundheitsamt (o. V., 1989) Empfehlungen zur befristeten Abweichung von dieser Norm gegeben. Hierfür wurden 97 Wirkstoffe und ihre relevanten Abbauprodukte in die Kategorien A, B und C eingeteilt, für die nachstehende Konzentrationen festgelegt wurden:

A bis zu 0,001 mg/l

z. B. Alachlor, Dazomet, Diazinon und MCPA sowie Abbauprodukte von 2,4-D, Lindan, MCPA, Propachlor u. a.,

B bis zu 0,003 mg/l

z. B. Atrazin, Dinoseb, Endosulfan, Lindan und Methamidophos,

C bis zu 0,010 mg/l

z. B. Bentazon, Chlorfenvinphos, 2,4-D, Dimethoat, MH, Metham-Natrium, Simazin.

Treten mehrere Stoffe gleichzeitig in einem Trinkwasser auf, so darf die Summe 0,010 mg/l nicht überschreiten. Sind darunter mehrere der Kategorie A bzw. B, so darf die Summe 0,003 bzw. 0,005 mg/l nicht überschreiten. Für die nicht eingeordneten Wirkstoffe gilt der EG-Grenzwert von 0,0001 mg/l. Dazu zählen z. B. Chlorate, Chlormequat, Dapalon, Ethephon, Parathion-methyl und Prometryn.

#### 4. Bienen- und Fischtoxizität

Zum Schutz der Bienen vor Gefahren durch Pflanzenschutzmittel erfolgte auf der Grundlage der 3. Durchführungsbestimmung zur Tierseuchenverordnung vom 8. Juni 1978 eine Klassifizierung der Präparate in bienengefährlich, minderbienengefährlich und bienenungefährlich.

Mit der Übernahme der Bienenschutzverordnung vom 19. Dezember 1972 (BGBl. I, S. 2515) werden die Einstufung bienenungefährlich und bienengefährlich vom grundsätzlichen Anliegen her übernommen. Danach sind bienengefährliche Pflanzenschutzmittel nicht in blühenden Kulturen oder solchen mit blühenden Unkräutern auszubringen. Dabei müssen Abdriften beachtet werden. Die bisherige Kategorie minderbienengefährlich wird sinngemäß als bienengefährlich, ausgenommen bei Anwendung nach dem täglichen Bienenflug bis 23.00 Uhr, deklariert. Dabei ist weiterhin zu beachten, daß der Belag vor dem Einsetzen des Bienenfluges angetrocknet sein muß.

Die Einstufung als bienengefährlich beinhaltet die Anwendung bis zu den höchsten zugelassenen Konzentrationen oder Aufwandmengen. Darüber hinaus ist die Bienenungefährlichkeit nicht mehr gewährleistet.

Zum Schutze der Fische vor Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel waren in der DDR die Pflanzenschutzmittel als stark fischgiftig, mäßig fischgiftig und fischungiftig deklariert. Die Grundlagen

hierfür entstammten dem Wasserschadstoffkatalog (o. V., 1984), der wiederum auf den Bestimmungen des Landeskulturgesetzes vom 14. Mai 1970 und seinen Durchführungsbestimmungen sowie des Wassergesetzes vom 2. Juli 1982 aufbaute.

In der Bundesrepublik Deutschland sind die Prüfungen auf Toxizität gegenüber Wasserorganismen nach kurzzeitiger und langfristiger Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln im Chemikaliengesetz (ChemG) vom 16. September 1980 in der Fassung der Bekanntgabe vom 14. März 1990 festgelegt. Daraus ergeben sich Einstufungskriterien, die sowohl auf der akuten Toxizität von Fischen, Daphnien und Algen aufbauen als auch Langzeitwirkungen bei Fischen bzw. Reproduktionsbeeinträchtigungen bei Daphnien berücksichtigen. Daraus resultieren die in das neue Pflanzenschutzmittelverzeichnis zu übernehmenden Kennzeichnungen

261 das Mittel ist fischgiftig,

263 das Mittel ist giftig für Fischnährtiere,

264 das Mittel ist giftig für Fische und Fischnährtiere.

Diese gewissermaßen als R-Sätze zu charakterisierenden Einstufungen werden durch Sicherheitsfestlegungen zur Anwendung der Pflanzenschutzmittel in Gewässernähe untersetzt. Es sind dies die Kennzeichnungen (o. V., 1990):

230 keine Anwendung auf stärker geneigten Flächen, von denen eindeutig die Gefahr einer Abschwemmung in Gewässer – insbesondere durch Regen oder Bewässerung – gegeben ist. In jedem Falle ist eine Anwendung in unmittelbarer Nähe von Gewässern (5 bis 10 m) auszuschließen.

630 keine Anwendung auf Flächen, von denen die Gefahr einer Abschwemmung – insbesondere durch Regen oder Bewässerung – gegeben ist. In jedem Falle ist ein Mindestabstand von 10 m zu Gewässern einzuhalten.

631 keine Anwendung auf Flächen, von denen die Gefahr einer Abschwemmung – insbesondere durch Regen oder Bewässerung – gegeben ist. In jedem Falle ist ein Mindestabstand von 20 m zu Gewässern einzuhalten.

#### 5. Zusammenfassung

Es wird über wichtige Änderungen informiert, die mit der Übernahme der Rechtsvorschriften der Bundesrepublik Deutschland nach der Vereinigung beider deutscher Staaten auf dem Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik bezüglich Pflanzenschutzmittel in Kraft treten.

#### Literatur

BEITZ, H.; SCHMIDT, H.: Neue Erkenntnisse und Festlegungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Trinkwasserschutzzone II. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 43 (1989), S. 89-108

KÜNKELE, K.: AUTORENKOLLEKTIV: Regeln und Richtwerte für die landwirtschaftliche Bodennutzung in Trinkwasserschutzgebieten. agra-Buch, Markkleeberg (1988), 64 S.

o. V.: Wasserschadstoffkatalog. Inst. f. Wasserwirtsch. Berlin, 4. Lieferung, Okt. 1984

o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1988. Teil 7: Wirkung auf Bienen. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtsch., 36. Aufl., 1988

o. V.: Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes zum Vollzug der Trinkwasserverordnung vom 22. 5. 1986 (BGBl. I, S. 760). Bundesgesundh.-Bl. 1989, 7, S. 290-295

o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR 1989/1990. VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl. (1989), 336 S.

o. V.: Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1990. Teil 1: Ackerbau – Wiesen und Weiden – Hopfenbau – Sonderkulturen – Nichtkulturland – Gewässer. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtsch. Braunschweig, 38. Aufl., 1990

#### Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. H. BEITZ  
Dr. W. HAMANN  
Biologische Zentralanstalt Berlin  
Stahnsdorfer Damm 81  
Kleinmachnow  
O - 1532



## Ergebnisse der Forschung

### *Cyperus esculentus* L. – eine Unkraut- gefahr auch für unser Gebiet?

Im Rahmen einer Studienreise nach Wageningen erhielten wir Kenntnisse über ein neues Unkrautproblem in den Niederlanden. Einige Informationen sollen an dieser Stelle vermittelt werden, um auf mögliche Gefahren, die von den holländischen Kollegen als ernst eingeschätzt wurden, aufmerksam zu machen. Ende der 70er Jahre wurde in den Niederlanden ein neues Ungras, das „Knollenzypnergras“ (*Cyperus esculentus* L.) erstmals beobachtet. Vermutlich erfolgte die Einschleppung mit Gladiolenbrut aus den USA, da die Knollen des Unkrautes denen der Gladiolenbrut in Form und Farbe sehr ähnlich sind und bei Importkontrollen übersehen wurden. Anschließend vermehrte sich *C. esculentus* stark und verbreitete sich über mehrere Tausend Hektar. In tropischen und subtropischen Ländern ist *C. esculentus* schon lange als ein hartnäckiges Ungras in vielen Kulturen bekannt. In jüngster Zeit stellte man fest, daß es sich auch unter gemäßigten Klimabedingungen gut entwickeln und sogar strenge Winter überstehen kann.

### Biologie und Konkurrenzkraft

*C. esculentus* benötigt für eine optimale Entwicklung Feuchtigkeit und liebt Wärme. Es stellt auf Grund einer starken Vermehrung über Rhizome, die Bildung von Knollen und hohe Wach-

tumsraten für die meisten landwirtschaftlichen Kulturen eine sehr große Konkurrenz dar. Neben der Ertragsbeeinflussung kann durch die Rhizombildung eine mehr oder weniger ausgeprägte Beeinflussung der Ernte von Hackfrüchten erfolgen.

Durch das Anhaften der Unkrautknollen z. B. an Kartoffelknollen besteht ein hohes Risiko der Verbreitung des Unkrautes. Die Unkrautknollen vermögen längere Zeit im Boden zu überliegen. Damit gilt eine Fläche über Jahre als verseucht. Gegenüber zahlreichen Herbiziden erweist sich *C. esculentus* als unempfindlich.

### Forschungsergebnisse

Unmittelbar nach dem Erkennen der Gefahr wurden in mehreren Instituten Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Unkrautes in Auftrag gegeben. Inzwischen liegen zahlreiche erste Befunde z. B. zum Überleben im Winter, zum Entwicklungszyklus, zur intraspezifischen Variation und zur Bewertung verschiedener Bekämpfungsstrategien mit Hilfe eines Simulationsmodells vor. Mittels spezieller Experimente konnte auch nachgewiesen werden, daß durch den Anbau von Mais und insbesondere Hanf die Anzahl der von *C. esculentus* produzierten Knollen signifikant stärker reduziert wurde als beim Anbau von Wintergerste bzw. -roggen.

### Bekämpfung

In den Niederlanden verfolgt man als erste Abwehrstrategie die Eingrenzung und Ausrottung der Befallsherde. Auf diesen Flächen ist der Anbau von Wurzelfrüchten untersagt. Auf befallenen Feldern dürfen nur Mais und Getreide

angebaut werden. Der Staatliche Pflanzenschutzdienst achtet sehr auf die Einhaltung der entsprechenden Auflagen, die auch eine strenge Farmhygiene einschließen. Gegenwärtig ist die Anzahl der befallenen Felder rückläufig.

Als aktive Abwehrmaßnahmen haben sich der Einsatz von Round up sowie der Maisanbau in Verbindung mit Herbizidkombinationen (Metolachlor/Atrazin) als möglich erwiesen.

### Vorbeugende Maßnahmen in unserem Gebiet

Durch den niederländischen Pflanzenschutzdienst erfolgt eine sehr sorgfältige Überwachung der befallenen Flächen und der gefährdeten Importe. Auf Grund der ansteigenden Reisetätigkeit in unserem Lande ist es nicht ausgeschlossen, daß auch dieses Unkraut den Weg zu uns findet. Deshalb sollte bei der Unkrautüberwachung auf eine mögliche Einschleppung geachtet werden.

### Informationsmaterial

1. Knolcyperus, een gevaarlijk onkruid!  
Ministerie van Landbouw en Visserij  
Vlugschrift voor de Landbouw nr. 364
2. Yellow nutsedge – *Cyperus esculentus* L. – in the Netherlands.  
Posters presented at the EWRS Symposium Wageningen, September 1988

Dr. sc. Gerd LUTZE  
Biologische Zentralanstalt Berlin  
Institut für angewandte Schaderreger-  
und Agroökosystemmodellierung  
Schicklerstraße 5  
Eberswalde-Finow 1  
O - 1300



## Erfahrungen aus der Praxis

### Schäden durch Modernmilben an Ertragsgurken

Im März 1990 wurden in der LPG (P) Teistungen an Gurken im Ertragsstadium zahlreiche, sich beim Wachstum

vergrößernde Löcher festgestellt. Auf den geschädigten Pflanzen waren Milben vorhanden, die von Prof. W. KARG (Biologische Zentralanstalt Berlin) dankenswerterweise determiniert wurden. Es handelt sich um *Tyrophagus longior* (Gervais). Zu der bisher bekannten an Gewächshausgurken schädigenden Modernmilbe *Tyrophagus dimidiatus* gibt es deutliche Unterschiede:

#### *T. dimidiatus*

– Schäden nur an Pflanzen bis ca. 0,5 m Höhe,

– Nur Zuwanderung aus dem Substrat, keine Eiablage auf der Pflanze,  
– Länge über 0,5 mm.

#### *T. longior*

– Schäden auch an obersten Blättern ca. 2 m hoher Pflanzen,  
– Vermehrung auf der Pflanze, zahlreiche Eier auf den Blättern,  
– deutlich kleiner, unter 0,5 mm.

„*T. longior* ist weit verbreitet und tritt im Boden, in Vogelnestern wie auch in Samen und Getreidevorräten auf“ (KARG, briefl. Mitt.).

Beide Arten gehen bei Massenvermehrung im Gurkensubstrat auf die Pflanzen über. Für die Befallsstärke an großen Pflanzen dürfte bei *T. longior* die Eiablage auf den Blättern eine größere

Bedeutung als die Zuwanderung haben, dazu fehlen aber Untersuchungen. Falls eine Bekämpfung notwendig ist, muß dieser Unterschied (Zuwanderung - Eiablage) beachtet werden.

Dipl.-Biol. Peter VOIGT  
Pflanzenschutzamt Erfurt  
Am Waldkasino 3  
Erfurt  
O - 5010



## Buch besprechungen

**BÖRNER, H.: Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 6. Aufl., Stuttgart, Eugen Ulmer Verl., 1990, 464 S., 85 Abb., Broschur, 42,80 DM**

Das nunmehr in 6. Auflage als Uni-Taschenbuch vorliegende Werk wendet sich, wie auch seine Vorläufer, an die Studierenden der Agrar- und Naturwissenschaften sowie alle am Fachgebiet Interessierten. Das Buch gliedert sich in 4 systematisch aufgebaute Abschnitte. Im ersten Teil werden Grundlagen der allgemeinen Phytopathologie, im zweiten Teil Pflanzenschutzmaßnahmen dargestellt. Als besonders nützlich wird der Lernende den dritten Teil empfinden, der ihm die systematische Stellung der zahlreichen Schaderregergruppen erläutert und der mit einer Beschreibung der Biologie und der Bekämpfungsmöglichkeiten repräsentativer Vertreter der jeweiligen Gruppen verbunden ist. Daran schließt sich die Beschreibung des Wirtspflanzenkreises, der Schadenssymptome, der Biologie und die Bekämpfung einer Auswahl der systematisch zusammengehörenden Schaderreger an, die im Acker-, Obst- und Gemüsebau bedeutungsvoll sind. Der vierte Teil des Buches beschreibt die durch Schaderreger verursachten Hauptsymptome an ausgewählten Kulturpflanzen.

Die Zuordnung weiterführender Literatur bietet dem Interessierten die Möglichkeit, die Kenntnisse zu vertiefen.

Auf Seite 443 müßte anstelle der Hinweise für das „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“ die Bezeichnung „Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR“ gewählt werden.

Die zahlreichen Abbildungen unterstützen und veranschaulichen den Text. Obwohl Teilgebiete wie Pathophysiologie und Vorratsschutz nur eingeschränkt dargestellt werden konnten und Unkrautbekämpfungsmittel, die in erster Linie zum Erhalt der Verkehrssicherheit wie phytopathologische Probleme im Forst- und Zierpflanzenbau wegfallen mußten, liegt ein Compendium vor, daß durch seine übersichtliche Gestaltung und Fülle von Informationen dem Studierenden eine wertvolle Hilfe ist.

Ohne den Wert des Buches schmälern zu wollen, seien einige Anmerkungen gestattet.

Auf Seite 47 wird im Text *Monilia truticicola* für eine erhöhte PAL-Aktivität an Erbsen verantwortlich gemacht und in Tabelle 3 für Gartenbohne ausgewiesen. Für den Apfelwickler, Seite 78, Tabelle 7, liegen wissenschaftlich begründete Schadensschwelle vor. Im Abschnitt 1.7 (Prognose) könnte ergänzt werden, daß auch computergestützte Überwachungsprogramme für wichtige Schaderreger im Gemüsebau existieren.

Als Beispiel für die Ausschaltung von Nutzarthropoden (S. 85), die Luftbelastung durch Pflanzenschutzmittel (S. 106) und die Resistenzentwicklung bei Insekten (S. 110) wird stets DDT angeführt. Selbst wenn dies nur beispielhaft gemeint ist und auf Seite 102 auf das DDT-Verbot hingewiesen wird, entsteht der Eindruck, daß DDT noch eine aktuelle Bedeutung hat. Dies wird noch dadurch unterstützt, daß DDT und andere nicht

mehr zugelassene Wirkstoffe (Methoxychlor, DNOC) zum Teil sehr ausführlich beschrieben werden.

Die Feststellung, daß neuerdings auch Resistenzen bei Fungiziden aufgetreten sind, trifft den Sachverhalt nicht zuverlässig, da bereits kurz nach Einführung der Benzimidazole (Ende der 60er Jahre) und der Phenylamide (Anfang der 80er Jahre) Resistenzen festgestellt wurden.

Für die Beschreibung der Fungizide wäre die Einteilung anstelle von protektiven und systematischen Fungiziden in systematische und nichtsystematische zweckmäßiger (Abschn. 2.4.11., S. 155). In dem Zusammenhang ist vor übertriebenen Erwartungen für den Schutz des Neuzuwachses an Pflanzen beim Einsatz systematischer Fungizide zu warnen. Diese Auffassung hat unter praktischen Bedingungen schon zu erheblichen Fehlschlägen geführt.

Im Kapitel 2.8. (Biologische Bekämpfung) hätte auf Seite 203 *Bacillus thuringiensis* den Hinweis verdient, daß auch schon Stämme gegen Dipteren und Coleopteren vorhanden sind. In Zukunft ließe sich der Abschnitt 2.9.1. um die in letzter Zeit gewonnenen Erkenntnisse zum Einsatz von mikrobiellen Antagonisten gegen Pilze erweitern. Die Aufnahme von Nützlingen in die Systematik im Abschnitt 3 ist sehr zu begrüßen.

Um die Auffindbarkeit der Schaderreger in weiterführender moderner Literatur für den Lernenden zu erleichtern, wäre eine nach neueren Gesichtspunkten definierte Taxonomie im Kapitel 4 wünschenswert. Das vorliegende Buch kann allen an der Phytopathologie Interessierten als wertvolles Nachschlagewerk empfohlen werden.

Günter MOTTE, Kleinmachnow



## Presse- Informationen

### Zusammenarbeit der NPZ/Lembke, Hohenlieth und der IÖF „Hans Lembke“, Malchow

Am 16. Mai 1990 wurde zwischen der Norddeutschen Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG (NPZ), Hohenlieth (Mitglied der SAATEN-UNION) und dem Institut für Öl- und Futterpflanzenzüchtung „Hans Lembke“ (IÖF), Malchow ein Rahmenvertrag über eine züchterische und wirtschaftliche Zusammenarbeit geschlossen.

Damit bekamen die seit Sommer 1989 begonnenen Gemeinschaftsprogramme eine rechtliche Grundlage, die an bisherige historisch bedingte Verbindungen und züchterische Kontakte anknüpfen konnten.

Am 28. Mai 1990, dem 113. Geburtstag von Professor Dr. h. c. Dr. h. c. Hans LEMBKE; dem Begründer der Malchower Saatzucht, trafen sich Mitarbeiter beider Zuchtstationen in Malchow zum ehrenden Gedenken an der Bronzestatuette „Der Pflanzenzüchter Hans Lembke“. Sein züchterisches Erbe findet in der von seinem Sohn Hans-Georg LEMBKE 1946 gegründeten NPZ in Hohenlieth und in Malchow durch das IÖF eine erfolgreiche Fortsetzung.

Ein erstes sichtbares Ergebnis der Zusammenarbeit führt 1990 zur Anbauumstellung in der DDR auf 00-Winterraps, um zur Ernte 1991 eine marktgerechte Rapszerzeugung zu sichern. Die Grundlage bilden die am 24. Mai 1990 in der DDR bisher einzigen zugelassenen 00-Winterrapsorten MADORA-00 aus dem IÖF und CERES-00 von der NPZ, die auf Grund mehrjähriger Wertprüfungen für den Anbau empfohlen werden.

Die Vermarktung von MADORA-00 erfolgt durch die Betriebe der Deutschen Saatzuchtgesellschaft AG, die auch von der SAATEN-UNION Hannover mit Saatgut der Sorte CERES-00 beliefert werden.

### Chemischer Pflanzenschutz in öffentlichen Grünanlagen nur in Ausnahmefällen

(DPG) Pflanzenschutzmaßnahmen in öffentlichen Grünanlagen werden von den Bürgern mit besonderem Argwohn betrachtet. Viele Kommunalparlamente haben deshalb den städtischen Grünpfleger ein „Chemieverbot“ auferlegt. Wie

Befragungen der Gartenämter zeigen, wendet mehr als ein Drittel der Kommunen keine Pflanzenschutzmittel an. Wenn überhaupt, dann handelt es sich um Unkrautbekämpfungsmittel, die in erster Linie zum Erhalt der Verkehrssicherheit auf Wegen und Plätzen eingesetzt werden. Zwar ist man bemüht, auch in diesem Bereich chemische Mittel durch

andere Maßnahmen, zum Beispiel thermische Verfahren, zu ersetzen. Die auftretenden Probleme veranlaßten jedoch manche Kommunen bereits wieder, bestehende Anwendungsverbote aufzuheben. Dennoch scheint sich die Erkenntnis durchzusetzen, daß Pflanzenschutzmittel in öffentlichen Grünanlagen nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

### Integrierter Pflanzenschutz setzt sich durch

(DPG) Wie die Erfahrungen der Obstbauern im 17 000 ha großen Apfelaubaugebiet Südtirols zeigen, kann einseitiger, chemischer Pflanzenschutz nur für begrenzte Zeit die Erträge sichern. Verschiedene Schädlinge wie Spinnmilben, Miniermotten und Blattsauger wurden gegen häufig eingesetzte Pflanzenschutz-

mittel resistent. Die drohenden Ertragsverluste zwangen die Obstbauern zu grundsätzlichen Änderungen in ihrem Pflanzenschutzkonzept und zur Einführung des integrierten Pflanzenschutzes. Erste Maßnahmen waren die Entrümpelung des Pflanzenschutzmittelsortiments von allen entbehrlichen Wirkstoffen, die kritische Überprüfung der Aufwandmengen und die Anhebung der Toleranzschwellen, insbesondere für

Spinnmilben. Damit gelang es innerhalb weniger Jahre, den Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln drastisch zu senken und Verfahren der biologischen Schädlingsbekämpfung zu integrieren. Heute werden bereits in rund 70 Prozent aller südtiroler Apfelplantagen, d. h. auf einer Fläche von 12 000 Hektar, Raubmilben, Kugelkäfer, Raubwanzen und andere Nützlinge zur biologischen Spinnmilbenbekämpfung eingesetzt.

### Wenn die Rüben gelb werden

(DPG) Wenn die Rüben gelb werden, dann sind sie meist vom sogenannten Rübenvergilbungsvirus befallen. Die infizierten gelben Blätter scheiden für Ertragsbildung aus, so daß vor allem Frühbefall zu erheblichen Verlusten führen kann. Überträger der Krankheit sind Blatt-

läuse, die das Virus über große Entfernungen verbreiten können. Hat eine Blattlaus einmal an einer viruskranken Rübe gesaugt, so bleibt sie ihr Leben lang infektiös. Da Viren nicht direkt bekämpfbar sind, müssen sich die Gegenmaßnahmen gegen die Überträger der Krankheit, die Blattläuse, richten. In den meisten europäischen Ländern existiert seit rund 25 Jahren ein Warn-

dienst, der die Landwirte darüber informiert, wann mit einem gefährlichen Blattlause Auftreten zu rechnen ist. Damit ist es möglich, die Blattläuse gezielt zu bekämpfen, so daß unnötige Routine-spritzungen unterbleiben. Zudem werden in der Regel zur Blattlausebekämpfung selektive Pflanzenschutzmittel eingesetzt, die die natürlichen Feinde der Blattläuse schonen.

# Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Aufsattelspritzmaschine „RAU-Spridotrain 2000 L“



## Technische Daten

Brühebehälter:	2 300 dm <sup>3</sup>
Füllvolumen:	2 000 l
Pumpe:	Vierzylinder-Kolbenpumpe
Volumendurchsatz:	205 l/min
Rührwerk:	
Injektorrührwerk:	volle Pumpenleistung zum Einspülen von PSM in den Brühebehälter
Rücklauführwerk:	Durchsatz von Abnahme der Verbraucher abhängig
Druckrührwerk:	arbeitet mit dem eingestellten Spritzdruck
Düsen:	Schlitzdüsen
Düsengröße:	Teejet 110 03; 110 04; 110 06 und 110 08
Düsenabstand:	50 cm
Arbeitsbreite:	18 m
Maschineneinstellung:	über Quantometer oder Multicheck
Bereifung:	9,5 – 44 8PR
Spurweite:	1 450 ... 2 150 mm
Bodenfreiheit:	650 mm
Leermasse:	1 895 kg
Antriebsmittel:	Traktor ab 14 kW

## Betriebs-Kennwerte

Einsatzgebiet:	Feldkulturen
Applikationsverfahren:	Spritzen
Betriebsdruck:	max. 0,7 MPa
Volumendurchsatz je Düse:	
110 03 bei 0,2 MPa:	0,9 l/min
110 04 bei 0,3 MPa:	1,4 l/min
110 06 bei 0,2 MPa:	1,7 l/min
110 08 bei 0,3 MPa:	2,5 l/min
Arbeitsgeschwindigkeit:	3 ... 12 km/h
Brüheaufwandmenge bei 9 km/h Arbeitsgeschwindigkeit und angegebenem Volumendurchsatz:	
110 03:	120 l/ha
110 04:	190 l/ha
110 06:	230 l/ha
110 08:	330 l/ha
Drucksieb-Spülung bei:	
Stellung 1:	um 10 l/min
Stellung 2:	30 ... 40 l/min
Stellung 3:	40 ... 50 l/min
Einspülzeit für 20 kg Spritzpulver:	30 s

## Spezielle Hinweise:

Gefahr von Verstopfungen bzw. Teilverstopfungen bei der Düsengröße 110 03; Funktion des Durchflußmengenmessers nur gewährleistet, wenn nach Arbeitsende das Flüssigkeitssystem gründlich gespült wird; bei Druckabfall während der Arbeit Saugsieb kontrollieren

## Qualitäts-Kennwerte:

PSM-Einspülfunktion:	gut
Rührwerksfunktion:	sehr gut
Düsenverteilungsbild:	strahlungsfreie Dreieckverteilung
Abweichung der Einzeldrüsen im Volumendurchsatz von $\bar{x}$ :	$< \pm 5 \%$
Querverteilung im Düsenverband (theor.):	Variationskoeffizient 4 ... 8 %
Drucksiebspüleffekt bei Stellung 2:	gut
Druckabfall im Leitungssystem:	$\leq 14 \%$
Abweichung Ist-Werte (l/ha) vom Einstellwert am Multicheck:	$< 1 \%$
Behälterrest:	$< 10 \text{ l}$
Auslegerpendelverhalten:	ausreichend
Hanganpassungsverhalten:	ausreichend
Wendekreis-Durchmesser:	11,6 ... 11,8 m



Dr. A. JESKE  
 Biologische Zentralanstalt Berlin  
 Dipl.-Ing. A. RUMP  
 Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

**Deutscher  
Landwirtschafts-  
verlag Berlin**

**DLV**  
B E R L I N

**Bestellen Sie**

bitte im Buchhandel  
oder  
wenden Sie sich direkt  
an den Buchvertrieb  
des Verlages

**Tel. 2 89 36 31**

Deutscher Landwirtschaftsverlag  
Berlin  
Reinhardtstraße 14  
Berlin 1040



E. F. HEEGER  
Handbuch des  
Arznei- und Gewürz-  
pflanzenbaues



Der Autor veröffentlichte 1956 dieses umfangreiche Handbuch, dessen Hauptausagen zu diesem Thema auch heute noch gültig sind, zumal Arznei- und Gewürzpflanzen sowohl in der Medizin als auch in der modernen Ernährung wieder Bedeutung erlangten.

Im allgemeinen Teil des Buches werden in der Hauptsache die Standortfaktoren, die Fruchtfolge, die Düngung, die Bodenbearbeitung, die Aussaat und Pflanzung, die Bestandspflege, der Pflanzenschutz und Ernte und Trocknung behandelt. Im speziellen Teil sind dann die Arznei- und Gewürzpflanzen nach den botanischen Namen alphabetisch geordnet. Insgesamt werden 89 verschiedene Arten beschrieben.

Prof. Dr.  
Erich Fürchtgott  
Heeger

**Handbuch  
des Arznei- und  
Gewürzpflanzenbaues**



Reprintausgabe  
der 1. Auflage von 1956  
792 Seiten  
mit 430 Abbildungen  
Leinen mit Schutzumschlag  
ISBN 3-331-00191-0  
78,- DM

**Der Autor**  
(1907–1959)



Prof. Dr.  
Erich Fürchtgott  
Heeger

Vieles von seinen in 23 Veröffentlichungen niedergelegten wissenschaftlichen Erkenntnissen ist auch heute noch nutzbar, besonders, wo es darum geht, dem Arznei- und Gewürzpflanzenbau wieder neue Impulse zu geben.