

Dr. Petzold

ISSN 0863-4815

**Nachrichtenblatt**

**Pflanzenschutz**



Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik







Abb. 1: Große braune Flecken auf chlorotischen Blättern (Symptomtyp 2)



Abb. 2: Diffuse Nekrosen (Typ 3)



Abb. 3: Kleine braune Flecken (Typ 4)



Abb. 4: „Physiologische“ Flecken



Abb. 5: *Drechslera-sorokiniana*-Blattflecken

Zum Beitrag von R. W. PRESSER:  
**Zur Symptomatik und Schadwirkung unspezifischer  
 Blattflecken an Sommergerste unter den Trocken-  
 streißbedingungen des Jahres 1989**



Herausgeber:  
Akademie der Land-  
wirtschaftswissenschaften  
der DDR

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

Verlag:  
Deutscher Landwirtschaftsverlag  
Reinhardtstraße 14  
1040 Berlin  
Tel.: 2 89 30

Herstellung:  
Brandenburger Druckhaus GmbH  
I-4-2-51 1126

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.-Ldw. K. SIEBERHEIN, Schwarzheide  
Dr. L. WENDHAUS, Magdeburg

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

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

## Themenschwerpunkt des Heftes: Pflanzenschutz aktuell – Herbst 1990

	Seite
STEINBRENNER, K.; GRABERT, D.; ROTH, R.; OBENAUF, U.: Fruchtfolgegestaltung – eine grundlegende Maßnahme des umweltbewußten Pflanzenschutzes . . . . . (Efficient crop rotation design – A fundamental approach to ecologically sound plant protection)	139
PALLUTT, B.; HOFMANN, B.: Fondssparende Unkrautbekämpfung im Getreideanbau mit verringerter Herbizidbelastung . . . . . (Low-input weed control in cereals and less herbicidal load – Prospects and limits)	141
HOMA, U.: Sikkation von Vermehrungskulturen . . . . . (Siccation of seed crops)	146
DAMMER, K.-H.: Das Auftreten von Mykosen an der Halmbasis von Winterroggen . . . . . (Occurrence of fungal diseases on the stem base of winter rye plants)	149
RAMBOW, M.: Bedeutung des Saatgutbefalls als Infektionsquelle für <i>Septoria nodorum</i> Berk. . . . . (Importance of seed infestation as a source of infection with <i>Septoria nodorum</i> Berk.)	153
PRESSER, R. W.: Zur Symptomatik und Schädwirkung unspezifischer Blattflecken an Sommergerste unter den Trockenstrebbedingungen des Jahres 1989 . . . . . (Non-specific leaf blotches and yield response of spring barley under the drought stress of 1989)	155
PLUSCHKELL, H.-J.; OESER, J.: Weitere Untersuchungsergebnisse zur Metalaxylresistenz bei <i>Phytophthora infestans</i> an Kartoffeln . . . . . (Further results regarding metalaxyl resistance of <i>Phytophthora infestans</i> in potato)	158
GEISSLER, K.; SCHLIEPHAKE, E.: Möglichkeiten des Einsatzes insektenpathogener Viruspräparate im Rahmen integrierter Bekämpfungsprogramme . . . . . (Possibilities of using insect-pathogenic virus preparations in the frame of integrated pest management programs)	160

## Kleine Mitteilungen

Pflanzenschutzmittel und -maschinenprüfung . . . . .	162
Personalnachrichten . . . . .	162
Neue Fachliteratur . . . . .	163
Presse-Information . . . . .	164
Verschiedenes . . . . .	164

## Titelbild

Das Titelbild kann als gerahmtes Diapositiv zum Preis von 6,00 DM von der Bildstelle des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, DDR - 1532 Kleinmachnow bezogen werden.



## An die Abonnenten und Leser

Unsere Zeitschrift hat seit ihrer Gründung vor 70 Jahren ihr Erscheinungsbild mehrfach gewechselt.

1921 als „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem ins Leben gerufen, sollte es auf jeweils 8 Seiten pro Heft „den im praktischen Pflanzenschutz Tätigen Belehrung und Information übermitteln“. Nach 23 Jahren mußte es aus kriegsbedingten Gründen im Juni 1943 sein Erscheinen einstellen. Es wurde zeitweilig durch das „Reichs-Pflanzenschutzblatt“ ersetzt, von dem bis 1945 10 Ausgaben erschienen.

Die Zeit des Wiederaufbaus und der Neuformierung des Pflanzenschutzdienstes nach dem Ende des 2. Weltkrieges erforderte auch das Wiedererscheinen des Nachrichtenblattes. Bereits im Juli 1945 erschien die 1. Ausgabe der neuen Folge unter dem alten Titel, infolge mangels an Druckkapazität im Umdruckverfahren. Bis zum Dezember 1946 erschienen 7 Ausgaben, die letzte hatte bereits einen Umfang von 8 Schreibmaschinenseiten. Ab April 1947 konnte dann die Zeitschrift wieder im Buchdruckverfahren hergestellt werden und inhaltlich an alte Traditionen anknüpfen.

Die politischen Bedingungen im Nachkriegsdeutschland, die unterschiedliche Entwicklung auch des Pflanzenschutzes in den 4 Besatzungszonen und schließlich die Gründung von 2 deutschen Staaten hatten zur Folge, daß ab 1949 in Braunschweig zusätzlich ein 2. Nachrichtenblatt erschien, 1949 unter dem Titel „Nachrichtenblatt der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig“, ab 1950 als „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes“. Obwohl bedauerlich, entsprach diese Teilung der Realität. Zwischen beiden Nachrichtenblättern bestand ein kollegiales Nebeneinander mit unterschiedlichen Lesergruppen und bald auch unterschiedlichen Zielsetzungen.

Das in der DDR erscheinende Nachrichtenblatt erschien kontinuierlich weiter, war aber von einigen Veränderungen betroffen. Der seit 1921 geführte Titel mußte 1974 in „Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR“ geändert werden. Die Titelseite wurde 1957 (Titelfoto in schwarz/weiß) und 1974 (unterschiedliche Grafik je nach Heftthematik) neu gestaltet. Als Herausgeber fungierte bis 1952 die Biologische Zentralanstalt Berlin (ab 1949 mit Sitz in Kleinmachnow), danach die Akademie der Landwirtschaftswissenschaften. Mit wenigen Ausnahmen wurden 12 Hefte im Jahr mit jeweils 20 Seiten herausgegeben. Die technische Qualität der Zeitschrift wechselte in den einzelnen Zeitabschnitten, konnte aber mit der allgemeinen Entwicklung auf dem Medienmarkt nicht Schritt halten. Mehrfache Bestrebungen und Anträge der Redaktion in diese Richtung scheiterten an den zentralistischen Strukturen dieser Jahre.

Die 1989/90 eingetretene politische Wende eröffnete plötzlich neue Möglichkeiten. Redaktion, Verlag und Druckerei erörterten mehrfach, wie die Zeitschrift künftig gestaltet werden sollte und was zu verändern ist. Dabei waren sich alle Beteiligten klar darüber, daß die Veränderungen nicht schlagartig einsetzen können, sondern als Prozeß gesehen werden müssen.

Das vorliegende Heft 7 deutet die Richtung an: neue grafische Gestaltung von Titel, Innentitel und Textseiten, Einsatz einer verbesserten Papierqualität, Umfangserweiterung auf 28 Seiten, Vierfarbdruck für einen Teil der Seiten, Erhöhung des Informationsgehalts durch aktuellere Beiträge, mehr Kurzbeiträge, Presseinformationen, Buchbesprechungen, Produktinformationen. Der angestrebte Übergang auf ein moderneres Druckverfahren wird weitere Verbesserungen einschließlich der Verkürzung der Herstellungszeit ermöglichen. Zu den Verbesserungen gehört die Absicht, eine Diagnosekartei als Einlage zu fertigen, die gesondert gesammelt als Kompendium dienen kann.

Diese Veränderungen können nicht ohne Auswirkungen auf die Kosten bleiben. Bereits im Heft 5 hatte der Verlag informiert, daß der Wegfall von Subventionen und die veränderten Herstellungskosten einen neuen Heftpreis von 6,40 M bedingen. Durch die Aufnahme von Industrierwerbung wird versucht werden, die Kostensituation günstiger zu gestalten.

Wir hoffen, daß die Abonnenten und Leser unserer Zeitschrift diese vorgenommenen und beabsichtigten Verbesserungen, auch wenn sie im ersten Anlauf noch nicht gleich voll gelungen sind, durch Treue honorieren. Die in unserem Land praktizierte Form der Pflanzenproduktion erfordert z. T. spezifische Aussagen zum Pflanzenschutz, die in anderen Zeitschriften nicht im gleichen Maße gegeben werden. Das sollte bei Entscheidungen über den Bezug des Nachrichtenblattes bedacht werden.

An der stetigen Verbesserung unserer Zeitschrift mitzuwirken, sollte ein gemeinsames Anliegen sein. Wir bitten alle in der Praxis und Forschung des Pflanzenschutzes tätigen Leser und Autoren, durch Zurverfügungstellung von Aufsätzen, Kurzbeiträgen und Mitteilungen der verschiedensten Art die Absichten der Redaktion zu unterstützen.

Besonders interessiert sind wir an aussagekräftigem Bildmaterial, wobei wir neben Schwarz-Weiß-Vorlagen vor allem auch auf Farbbilder (Diapositive oder Papierpositive) Wert legen.

Der Tradition des Nachrichtenblattes getreu wagen wir einen Neuanfang.

Wir wollen alles tun, um uns im Prozeß des Zusammenwachsens der beiden deutschen Staaten würdig in die Medienlandschaft einzubringen.

Dr. Günter MASURAT  
Chefredakteur

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

## Fruchtfolgegestaltung – eine grundlegende Maßnahme des umweltbewußten Pflanzenschutzes

Karl STEINBRENNER, Dietrich GRABERT, Reinhold ROTH und Ulfried OBENAUF

Die Fruchtfolge, die eine gesunde Pflanze zum Ziel hat, bildet einen Hauptbaustein der integrierten Landwirtschaft. Die integrierte Landwirtschaft stellt den Rahmen für eine ökologisch und ökonomisch orientierte landwirtschaftliche Produktion dar.

Durch eine ausgewogene Fruchtfolgegestaltung lassen sich wesentliche ökologische Erfordernisse und ökonomische Vorteile realisieren. Auf diesem Wege können beim Anbau eine zweckmäßige Artenvielfalt, eine umweltentlastende Verminderung des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln und eine Unterdrückung bodenbürtiger Schaderreger sowie des Unkrautes erreicht werden.

Wichtige Gesichtspunkte bei der Nutzung der Fruchtfolge als phytosanitär und ökologisch wirkende Maßnahme sind:

- Sicherung einer größeren Artenvielfalt und eines ausgewogenen Anbauverhältnisses in den Fruchtfolgen. Möglichst umfangreiche Realisierung des Fruchtwechselprinzips. Besonders günstig ist es, wenn die Fruchtfolgen aus drei verschiedenen Fruchtartengruppen bestehen, wie z. B.: Hackfrüchte – Getreide – Futterpflanzen, Ölfrüchte – Getreide – Futterpflanzen, Leguminosen – Getreide – Ölfrüchte.
- Begrenzung des Wirtspflanzenanteils in der Fruchtfolge (Tab. 1), Einhaltung der Anbaupausen. In einer vielseitigen Fruchtfolge lassen sich die günstigen Anbauanteile der einzelnen Fruchtarten am ehesten einhalten.

- Vermeidung überhöhter Anbauanteile einzelner Fruchtarten bzw. -gruppen. Sie können zwar ökonomisch vorübergehend sehr lukrativ sein, sind langfristig jedoch risikobehaftet und können zu langwierigen Sanierungsmaßnahmen zwingen bzw. zu einer erheblichen Minderung der Bodenfruchtbarkeit führen.
- Förderung des antiphytopathogenen Potentials der Böden durch Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, der biologischen Aktivität des Bodens, mit einer Stimulierung der natürlichen Antagonisten.
- Überwachung der Populationsentwicklung relevanter bodenbürtiger Schaderreger und Steuerung der Anbauabfolge auf dieser Grundlage.
- Nutzung der Konkurrenzskraft der Fruchtarten für die Unterdrückung von Unkräutern, um den Einsatz von Herbiziden einzuschränken.

*G. graminis* befällt und schädigt vor allem das Wurzelsystem. Dadurch wird der Wasser- und Nährstofftransport behindert, was zur Bildung hoher Anteile von Schrumpfkörnern und demzufolge zu geringen Tausendkornmassen führt. Neben den pilzlichen Parasiten gehören zu den wichtigsten bodenbürtigen Schaderregern an den landwirtschaftlichen Fruchtarten. Schwacher Befall wird wegen der geringen Größe der nur ca. 6 bis 8 Wochen an den Wurzeln haftenden Zysten leicht übersehen, so daß sich bei häufigem Wirtspflanzenanbau im Laufe weniger Jahre eine Populationsdichte entwickeln kann, die zu erheblichen Ertragsminderungen führt (Tab. 3). Eine Verseuchung mit ca. 1 000 Larven (das entspricht etwa 5 bis 10 Zysten) des Kartoffelzystenälchens *Globodera rostochiensis* in 100 g Boden verursacht einen durchschnittlichen Er-

Tabelle 2

Einfluß der Kombination von Wirts- und Nichtwirtspflanzen auf den Ertrag und Befall des Winterweizens durch *Gaeumannomyces graminis* (Fruchtfolgegliederversuch, Müncheberg, StT D3a)

Vorvorfrucht	Vorfrucht	2. Rotation 1981 bis 1984		3. Rotation 1985 bis 1987	
		Ertrag dt/ha	Befall % <i>G. graminis</i>	Ertrag dt/ha	Befall % <i>G. graminis</i>
Nichtwirtspflanzen	Nichtwirtspflanzen	79,9	13,0	69,6	19,0
Wirtspflanzen	Nichtwirtspflanzen	72,6	35,0	59,2	25,2
Nichtwirtspflanzen	Wirtspflanzen	68,9	58,0	58,2	59,5
Wirtspflanzen	Wirtspflanzen	45,5	86,2	50,4	58,2

Am Beispiel ausgewählter bodenbürtiger Schaderreger und Unkrautarten soll gezeigt werden, wie sich bei Nichtbeachtung der Grundsätze der Fruchtfolgegestaltung der Befall bzw. die Verunkrautung erhöht und der Ertrag sinkt. Der Erreger der Schwarzeinigkeit des Getreides, *Gaeumannomyces graminis*, kann vor allem auf Grenzstandorten für den Weizenanbau bei falscher Vorfruchtwahl und wiederholtem Anbau von Wirtspflanzen zu einem hohen Anteil befallener Pflanzen und zu einem starken Ertragsabfall führen, wie aus Tabelle 2 hervorgeht.

Nach mehrmaligem Anbau von Wirtspflanzen kann es bereits im Herbst zu einem hohen Anteil befallener Pflanzen kommen. Da rund 10 % des gesamten Getreides nach zweimaliger Getreidevorfrucht steht, muß auf diesen Flächen mit einer beträchtlichen Schädigung durch *G. graminis* gerechnet werden.

tragsabfall von 27 %, beim Rübenzystenälchen (*Heterodera schachtii*) bewirkt die gleiche Besatzdichte eine Minderung des Rübenkörperertrages um etwa 25 %. Das Getreide reagiert auf Befall mit dem Getreidezystenälchen (*Heterodera avenae*) je nach Art und Sorte unterschiedlich. Während der sehr anfällige Hafer Ertragsverluste von ca. 15 % erleidet, liegen diese bei Weizen und Gerste um 5 %, Roggen wird dagegen kaum geschädigt. In der Praxis treten häufig wesentlich höhere Verseuchungsdichten auf, woraus sich dann stärkere Ertragsbeeinflussungen ergeben, darüber hinaus wird das Schadausmaß auch durch die Witterungsbedingungen während der Vegetationsperiode beeinflusst.

Da eine großflächige Anwendung von Nematiziden vor allem aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen abzulehnen ist und nematodenresistente Sorten derzeit nur bei Kartoffeln ver-

Tabelle 1

Günstige und zulässige Anteile der Fruchtarten in der Fruchtfolge

Fruchtart	günstig	zulässig
Getreide	bis 60 %	bis 75 %
darunter Winterweizen	bis 33 %	bis 40 %
Zuckerrübe	bis 20 %	bis 25 %
Kartoffel, Pflanzguterzeugung	bis 20 %	bis 20 %
Kartoffel, Konsum	bis 20 %	bis 25 %
Raps	bis 20 %	bis 25 %
Luzerne	bis 25 %	bis 33 %
Rotklee	bis 17 %	bis 20 %
Kleegras	bis 20 %	bis 25 %
Körnerleguminosen	bis 20 %	bis 25 %
Silomais	bis 25 %	bis 33 %



Tabelle 3

Entwicklung der Bodenverseuchung durch *Globodera rostochiensis* in Abhängigkeit vom Kartoffelanteil in der Fruchtfolge; Müncheberg, StT D2a, 1976 bis 1984

Jahr	Probenahmetermin	Kartoffelanteil in %		
		100	50	33
		Anteil verseuchter Parzellen in %		
1976	Frühjahr	0	0	0
1976	Herbst	4	2	3
1977	Herbst	8	4	4
1978	Herbst	32	8	0
1979	Herbst	56	12	11
1980	Herbst	96	44	19
1981	Herbst	100	80	48
1982	Herbst	100	94	59
1983	Herbst	96	100	79
1984	Herbst	100	98	88

fügar sind, kommt zur Verhinderung der Schadwirkung vorrangig die Fruchtfolgegestaltung in Betracht. Konsequente Einhaltung der Anbaupausen für die Wirtspflanzen der zystenbildenden Nematoden ermöglicht es, die Verseuchungsdichte auf einem niedrigen Niveau zu halten bzw. bereits vorhandene Schadverseuchungen zu reduzieren. Wichtigste Voraussetzung für die Einrichtung derartiger, den phytosanitären Erfordernissen entsprechenden Fruchtfolgen ist die rechtzeitige und zuverlässige Kenntnis der Verseuchungssituation. Gegenwärtig ist nur die Untersuchung der Anbauflächen auf Besatz mit dem Kartoffelzystenälchen verbindlich vorgeschrieben. Das in allen Bezirken der DDR nachgewiesene Vorkommen des Getreidezystenälchens und die z.T. erhebliche Verseuchung der wichtigsten Zuckerrübenanbaugelände mit dem Rübenzystenälchen macht jedoch eine systematische Bestandesüberwachung auch für diese beiden Schaderreger erforderlich.

Die Fruchtfolgegestaltung ist auch in bezug auf die Unkrautbekämpfung ein wirksames Mittel zur Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit im Ackerbau. Mehrfach nachgewiesen ist, daß ein einseitig ho-

her Anteil einer Fruchtart bzw. -gruppe in der Fruchtfolge zu einer Zunahme des Unkrautbesatzes, besonders mit Problemunkräutern (Quecke, Distel, Klettenlabkraut, Windhalm) führt. Die Bewirtschaftungssysteme, die auf dieser Grundlage, in der Regel noch gestützt durch den dann erforderlichen einseitigen Herbizideinsatz (monotone Wirkstoffpalette), arbeiteten und noch arbeiten, sind zumindest als problematisch in bezug auf ihre ökonomischen und ökologischen Konsequenzen einzuschätzen.

Abbildung 1 macht den ausbleibenden Effekt einer kontinuierlichen Erhöhung des Bekämpfungsaufwandes deutlich, da möglicherweise flankierende Maßnahmen, wie die Nutzung der Konkurrenzwirkung nach Blattfruchtvorfrucht stehender Getreidebestände in Fruchtfolgen mit einem ausgewogenen Getreideanteil, eine Bekämpfungsentscheidung nach ökonomisch und ökologisch begründeten Schadschwellenwerten (allgemein empfohlene Bekämpfungsrichtwerte erfüllen diesen Anspruch nur unzureichend) in einem auf den Betrieb zugeschnittenen System von Entscheidungsgrundlagen fehlten. So ist es trotz erfolgreicher Wirkstoffsynthese auf dem Herbizidsektor (z. B. Glyphosat als „Roundup“ zur Queckenbekämpfung oder Isoproturon als „Arelon“ bzw. „IP 50 W“ zur Windhalmbekämpfung) notwendig, den Einsatz herbizider Wirkstoffe durch mechanische Unkrautbekämpfung, Fruchtfolgegestaltung und andere acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen zu unterstützen und effektiver zu gestalten (verminderte Aufwandmengen, Splitting), deren Nach- bzw. Langzeitwirkung zu fördern bzw. ihren Einsatz bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen zu unterlassen.

Dem ökologischen Effekt einer tolerierbaren Begleitflora in Form von Unkräutern oder bewußt induzierter Bei-

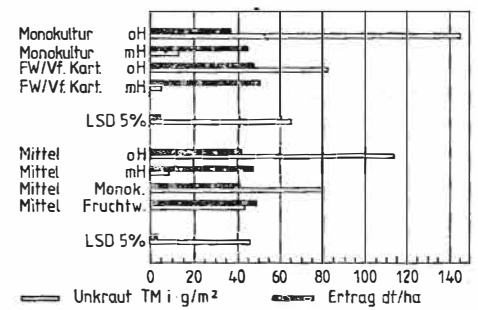


Abb. 2: Einfluß von Fruchtfolge (Vorfrucht) und Herbizidanwendung auf Ertrag und Unkrautbesatz (Unkrautrockenmasse in g/m<sup>2</sup> vor der Ernte); Müncheberg, StT D2a, 1982 bis 1988. Prüfrucht: Winterroggen  
 Monokultur oH ≙ ohne Herbizid  
 Monokultur mH ≙ mit Herbizid  
 FW/Vf. Kart. ≙ Fruchtwechsel; Vorfrucht Kartoffel  
 Gründg. ≙ Zwischenfruchtanbau zur Gründüngung  
 TM i. g/m<sup>2</sup> ≙ Trockenmasse in Gramm pro Quadratmeter  
 WG % zur UK ≙ Wirkungsgrad der Behandlung in % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle

pflanzen wird zunehmend größere Bedeutung im agrarischen Ökosystem beigemessen (HEYLAND, 1987; DAMBROTH, 1989).

Was leisten die Fruchtfolge und der Zwischenfruchtanbau in ihrer Wirkung auf den Unkrautbesatz und Ertrag? Gegenüber mehrjähriger Winterroggenseibstfolge bzw. Winterroggenmonokultur wird durch Fruchtwechsel, bestehend aus Kartoffel – Winterroggen, der Unkrautbesatz (hier Unkrautrockenmasse, vorrangig Windhalm – *Apera spica venti*) deutlich verringert, der Ertrag erhöht (Abb. 2). Die in beiden Fruchtfolgen durchgeführte jährliche Herbizidanwendung (Methabenzthiazuron als „Tribunil“) führte zur erwarteten drastischen Reduzierung des Besatzes mit Windhalm und einer entsprechenden Ertragsdifferenz. Von Interesse ist hierbei, daß der Fruchtwechsel ohne Herbizid immer noch deutlich über dem Ertrag bei erforderlicher jährlicher Herbizidanwendung im Winterroggendaueranbau liegt.

Im Wirkungsvergleich Herbizidanwendung – Fruchtfolge bewirkt der Herbizideinsatz zwar eine deutlichere Minderung des Besatzes mit Windhalm, aber daraus abgeleitet keine bessere Ertragswirkung. Den höchsten Ertrag erreicht die Fruchtwechselvariante.

Jährlicher Zwischenfruchtanbau zur Gründüngung, wenn eine mehrmalige Winterroggenseibstfolge nicht zu umgehen ist, bewirkt einen um knapp 40 % geringeren Windhalmbesatz gegenüber „unbehandelt“, mit einem entsprechenden Ertragsvorteil (Abb. 3). Kartoffelvorfrucht (im Fruchtwechsel) realisiert allein schon die Hälfte der Herbizidwirkung in bezug auf den Windhalmbesatz bei entsprechender

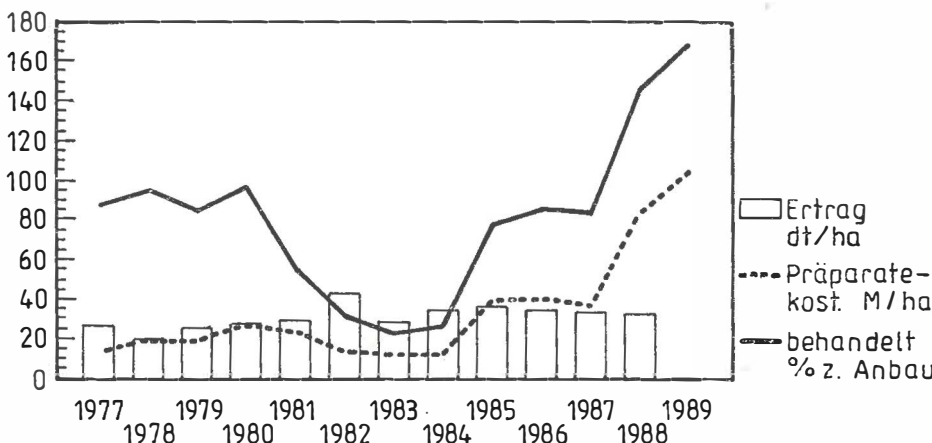


Abb. 1: Chemische Unkrautbekämpfung in Winterroggen – Zeitraum 1977 bis 1989, LPG (P) Plate; Quelle: HOLLNAGEL und WINKLER (1990)

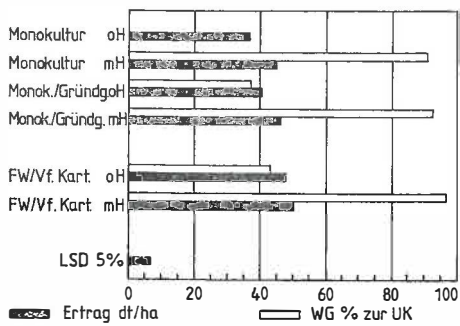


Abb. 3: Einfluß von Fruchtfolge, Behandlung und Herbizidanwendung auf Unkrautbesatz (TM g/m<sup>2</sup> vor der Ernte) und Ertrag; Müncheberg, StT D2a, 1982 bis 1988, Prüffrucht: Winterroggen; Erklärung siehe Abb. 2

Ertragsüberlegenheit gegenüber Winterroggendaueranbau bei gleicher Behandlung. Die Ergebnisse belegen, daß jede Routine bei der Herbizidanwendung, in den meisten Fällen einem ungünstigen Anbauverhältnis geschuldet, sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht nicht überzeugen kann. Die bewußte Nutzung von Maßnahmen der Fruchtfolgegestaltung und weiterer acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen in einer integrierten Bekämpfungsstrategie läßt langfristig positive Wirkungen erwarten und stellt einen wichtigen Schritt beim Übergang zur ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Landwirtschaft dar.

### Zusammenfassung

Einer ausgewogenen Fruchtfolgegestaltung kommt beim Übergang zur ökologischen und ökonomischen Landwirtschaft als grundlegende phytosanitäre Maßnahme eine steigende Bedeutung zu. Am Beispiel von *Gaeumannomyces graminis*, pflanzenparasitären Nematoden und der Verunkrautung wird nachgewiesen, daß durch Begrenzung des Wirtspflanzenanteils in der Fruchtfolge günstige phytosanitäre Effekte erreicht werden.

### Резюме

Организация севооборота – основное мероприятие учитывающей окружающую среду защиты растений

Переходя к экологическому и экономическому земледелию как основное фитосанитарное мероприятие, уравновешенная организация севооборота приобретает все больше значение. На примере *Gaeumannomyces graminis*, цистообразующих нематод и засоренности посевов показывают, что ограничение доли растений-хозяев в севообороте обеспечивает благоприятные фитосанитарные эффекты.

### Summary

Efficient crop rotation design – A fun-

damental approach to ecologically sound plant protection

Well balanced crop rotations are an essential phytosanitary approach to ecologically and economically sound farming. The fact that crop rotations with a limited share of host plants may produce beneficial phytosanitary effects is illustrated by the example of *Gaeumannomyces graminis*, plant-parasitic nematodes and weed infestation.

### Literatur

- DAMBROTH, M.: Integrierte Landwirtschaft – Basis zum Erhalt der agrarisch betonten Ökosysteme. Agrar Übersicht, Sonderdr. aus Nr. 10 (1989)  
 HEYLAND, K.-U.: Systemwirkungen von Fruchtfolgen und Monokulturen auf dem Versuchsgut Dikops-hof. Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, Bd. 261, 1988, S. 47–56  
 HOLLNAGEL, J.; WINKLER, A.: Erfahrungen aus der chemischen Unkrautbekämpfung im zentralen Konsultationsbetrieb für Winterroggen LPG Pflanzenproduktion Plate. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 44 (1990), S. 31–34

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. K. STEINBRENNER

Dr. D. GRABERT

Dr. R. ROTH

Dr. U. OBENAUF

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
 Wilhelm-Pieck-Straße 72

Müncheberg

DDR - 1278

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

## Fondssparende Unkrautbekämpfung im Getreideanbau mit verringerter Herbizidbelastung – Möglichkeiten und Grenzen

Bernhard PALLUT und Bernd HOFMANN

Die noch bessere Ausschaltung der Schädwirkung der Unkräuter erfordert eine weitere Intensivierung der Unkrautbekämpfung. Hierbei gilt es jedoch, zukünftig Ökonomie und Ökologie gleichermaßen zu berücksichtigen. Bereits gesammelte Erfahrungen zeigen, daß diese Zielstellungen nur mit integrierten Verfahren der Unkrautbekämpfung zu erreichen sind.

In Anlehnung an die Definition der FAO zum integrierten Pflanzenschutz wird unter einer integrierten Unkrautbekämpfung ein System verstanden, in dem alle ökonomisch, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden sinnvoll aufeinander abgestimmt verwendet werden, um die Unkräuter unter der wirtschaftlichen Schadschwelle zu halten.

Die Verwirklichung dieser Strategie setzt grundlegende Kenntnisse zur Dynamik der Verunkrautung in Abhängigkeit von den wichtigsten Bewirtschaftungsfaktoren, zu den zwischen ihnen bestehenden Wechselwirkungen sowie ihren Wirkungen auf die Ertragsbildung über längere Zeiträume voraus.

Unter unseren Produktionsbedingungen bilden

- die Fruchtfolgegestaltung,
- die Art und die Intensität der Bodenbearbeitung bzw. mechanischen Unkrautbekämpfung,
- die Intensität des Getreideanbaues und
- der Herbizideinsatz

die wichtigsten Elemente einer integrierten Unkrautbekämpfung, die es sinnvoll miteinander kombiniert für

eine ökonomische und ökologische Aspekte berücksichtigende Unkrautbekämpfung zu nutzen gilt.

### 1. Einfluß der Fruchtfolge auf die Verunkrautung

Alle dazu auswertbaren Versuche bestätigen, daß die Zunahme des Getreideanteiles mit einem Anstieg des Unkrautbesatzes verbunden ist. Allerdings wird diese Entwicklung, insbesondere die Veränderung der Dominanzverhältnisse, in starkem Maße von den Standortbedingungen, den durchgeführten Unkrautbekämpfungsmaßnahmen und der Ausgangsverunkrautung beeinflusst. Auf dem LÖ2-Standort Kötschau nahm bei Erhöhung des Getreideanteiles die Quecke am stärksten zu (Tab. 1). Dem-



Tabelle 1

Rangfolge der Unkrautarten zu Versuchsbeginn und nach 8jähriger Laufzeit in Abhängigkeit von der Fruchtfolge bei Unterlassung von Unkrautbekämpfungsmaßnahmen (Kötschau 1975 und 1982)

1975 Unkrautart	St./m <sup>2</sup>	1982 Getreideanteil		Unkrautart	St./m <sup>2</sup>	Unkrautart	St./m <sup>2</sup>
		50 %	80 %				
Klettenlabkraut	28	Vogelknöterich	20	Echter Erdrauch	77	Quecke	308
Knöterich-Arten	27	Echter Erdrauch	12	Vogelknöterich	32	Weißer Nachtmelke	68
Echter Erdrauch	20	Windenknöterich	8	Weißer Nachtmelke	24	Windenknöterich	52
Weißer Gänsefuß	16	Vogelmiere	8	Quecke	19	Vogelknöterich	28
Hirtentäschel	10	Weißer Nachtmelke	8	Windenknöterich	18	Echter Erdrauch	16
Vogelmiere	5	Weißer Gänsefuß	8	Ackerkratzdistel	17	Ampferknöterich	12
Ackersenf	3	Ampferknöterich	4	Ampferknöterich	9	Ackerhellerkraut	8
Ehrenpreis-Arten	2	Hirtentäschel	4	Ackerhellerkraut	7	Ehrenpreis-Arten	8
Ackerhellerkraut	2	Ackerkratzdistel	4	Hirtentäschel	6	Ackerstiefmütterchen	8
Stengelumfassende		Stengelumfassende		Vogelmiere	5	Klettenlabkraut	4
Taubnessel	0,5	Taubnessel	4	Stengelumfassende		Vogelmiere	4
Schwarzer Nachtschatten	+)*	Ehrenpreis-Arten	+	Taubnessel	4	Klettenlabkraut	2
Quecke	5	Quecke	+	Klettenlabkraut	2	Stengelumfassende	
Flughafer	0,5	Klettenlabkraut	+	Persischer Ehrenpreis	2	Taubnessel	4
Ackerkratzdistel	+			Ackersenf	2	Hundspetersilie	4
				Hundspetersilie	2	Ackerhohlzahn	+
				Ackerhohlzahn	1		
				Schwarzer Nachtschatten	1		
Unkräuter insgesamt	123		88		238		536

\*) vorhanden

gegenüber verzeichnete auf D-Standorten bei erhöhtem Wintergetreideanteil der Windhalm den bedeutendsten Anstieg (Tab. 2), was in ähnlicher Weise auch für die Ausdehnung des Getreideanbaues auf L63- bis L65- und V3- bis V6-Standorte zutrifft.

Häufig resultieren jedoch die Probleme bei der Verunkrautung nicht aus einem überhöhten Getreideanteil, sondern aus einer nicht standortgerechten Fruchtfolgegestaltung, indem der Anbau einer Kultur ausgeweitet wurde, die auf den jeweiligen Standort keine optimalen Wachstumsbedingungen vorfindet. So mußte OTTO (1987, unveröff.) auf einem V5-Standort den Winterweizen in der Fruchtfolge Kartoffeln - Winterweizen - Sommergerste nach einer

Tabelle 2

Besatz mit Windhalm (St./m<sup>2</sup>) in Abhängigkeit vom Getreideanteil bzw. der Fruchtfolgegestaltung in Wintergetreide

Wintergerste, Müncheberg 1980 bis 1983 (OBENAUF, unveröffentl.)		
Getreideanteil	67 %	100 %
Windhalm (St./m <sup>2</sup> )	49	145
Winterroggen, Müncheberg 1979 bis 1982		
Getreideanteil	50 % (Vorfrucht Kartoffeln)	100 % (Monokultur)
Windhalm (St./m <sup>2</sup> )	104	336
„Ewiger Roggen“, Halle 1979 (KARCH, unveröffentl.)		
Getreideanteil	50 % (Vorfrucht Kartoffeln)	100 % (Monokultur)

Boniturtermin	unbehandelte Kontrolle	Trazalex	unbehandelte Kontrolle	Trazalex
April	60	8	250	21
Mai	48	20	288	116

Laufzeit von nur drei Jahren durch Winterroggen ersetzen, nachdem sich der Weizen infolge des starken Besatzes mit Windhalm trotz Einsatzes von Trazalex als nicht mehr anbauwürdig erwies (Tab. 3).

In extremen Fruchtfolgen, wie dem Getreidedaueranbau, kann die Verunkrautung im allgemeinen durch eine Kombination von mechanischen und chemi-

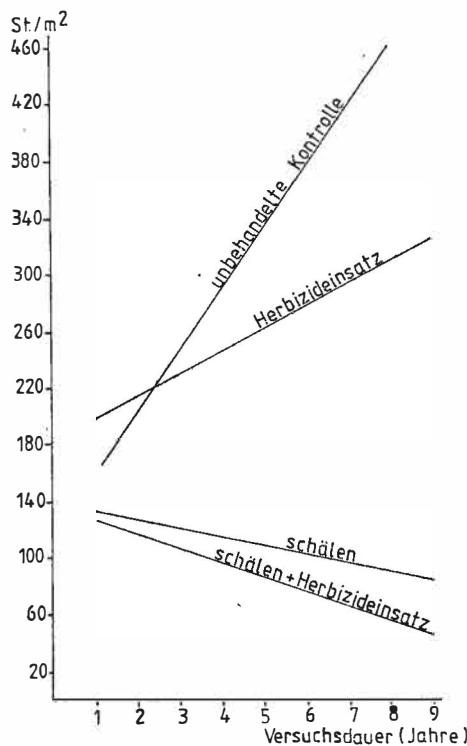


Abb. 1: Einfluß mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen auf die Entwicklung des Unkrautbesatzes insgesamt (St./m<sup>2</sup>) (Kötschau 1975 bis 1984)

schen Bekämpfungsmaßnahmen am besten und meist auch am wirtschaftlichsten kontrolliert werden (Abb. 1).

2. Einfluß der mechanischen Maßnahmen auf die Verunkrautung

Von den dafür in Frage kommenden Maßnahmen soll hier nur die Wirkung der Teilbrachebearbeitung und der Saatenpflege aufgezeigt werden.

Die Teilbrachebearbeitung schränkt besonders das Wachstum von ausdauernden Unkrautarten ein. So kann nach mehrjährig durchgeführter Teilbrachebearbeitung mit Wirkungsgraden von ca. 70 bis 80 % gegen Disteln, ca. 80 bis 90 % gegen Quecken, aber nur 20 bis 30 % gegen einjährige Unkräuter gerechnet werden.

Das Schälen hält in Verbindung mit einer sauberen Pflugfurche (Vorschäler) auf gut bearbeitbaren Böden Quecke bzw. Disteln langfristig auch ohne einen speziellen Herbizideinsatz unter Kontrolle (Abb. 2).

Die Saatenpflege von Winterweizen und Sommergetreide mittels Striegel, Ackerbürste bzw. Saategge wirkt dagegen nur auf einjährige Unkräuter, die in Abhängigkeit von der Größe der Unkräuter, Bodenbeschaffenheit, Witte-

Tabelle 3

Besatz mit Windhalm in Wintergetreide und Ertrag in einer Fruchtfolge mit 67 % Getreideanteil in Abhängigkeit von der Wintergetreideart bei Einsatz von Trazalex

1976 ... 1978
Kartoffeln - Winterweizen - Sommergerste
100 ... 240 Risp/m <sup>2</sup>
25 ... 40 dt/ha
1979 ... 1988
Kartoffeln - Winterroggen - Sommergerste
ca. 2 Risp/m <sup>2</sup>
50 ... 60 dt/ha

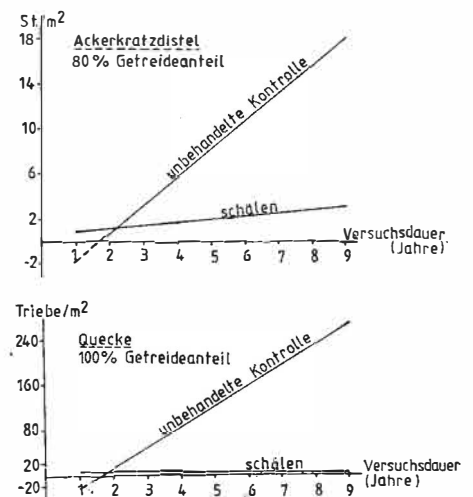


Abb. 2: Einfluß der mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen auf die Entwicklung des Besatzes mit ausdauernden Unkräutern (Kötschau 1975 bis 1984)



zung und der Anzahl der Arbeitsgänge zu 30 bis 70 % bekämpft werden.

### 3. Weitere acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Bestandesführung, wie Aussaat (Zeit, Menge) und Düngung sowie die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen bzw. der Einsatz von Wachstumsregulatoren, können über die Schaffung von gesunden Kulturpflanzenbeständen mit hoher Konkurrenzkraft zur Entschärfung der Verunkrautungssituation und somit ebenso zur Minimierung der Aufwendungen für den Herbizideinsatz beitragen.

### 4. Herbizideinsatz

Selbst die umfassende Nutzung der kulturtechnischen Maßnahmen unterbindet die Schadwirkung der Unkräuter nur selten vollständig, so daß bei Überschreiten des tolerierbaren Unkrautbesatzes Herbizide einzusetzen sind. In Konzepten der integrierten Unkrautbekämpfung stellt der Herbizideinsatz jedoch das letzte unter den gegenwärtigen Bedingungen, aber meist entscheidende Glied in der Kette der Bekämpfungsmaßnahmen dar.

Die Gewährleistung eines minimierten Herbizidverbrauches bei gleichzeitiger Entlastung von Kulturpflanze und Umwelt erfordert die Überwindung eines routinemäßigen und starren Herbizideinsatzes. Als erstes ist hierbei die schrittweise Einschränkung der prophylaktischen Voraufaufwendung zugunsten einer gezielten Nachaufaufwendung zu nennen, was künftig durch die vermehrte Bereitstellung von Iso-proturon-haltigen Herbiziden zur Windhalmbekämpfung ermöglicht wird.

Die Nachaufaufwendung bietet nicht nur den Vorteil, die Bekämpfungsmaßnahme erst bei vorhandener Bekämpfungsnotwendigkeit durchzuführen, sondern auch das Herbizid bzw. die herbizide Tankmischung entsprechend der vorhandenen Unkrautflora auszuwählen und die Aufwandmenge an die Verunkrautungssituation, den Kulturpflanzenbestand und den Tankmischungspartner anzupassen.

Dieser flexible Herbizideinsatz basiert auf

- der Entscheidung über die Bekämpfungsnotwendigkeit an Hand von schlagbezogenen Bekämpfungsrichtwerten und
- der Anpassung der Herbizidaufwandmenge an die konkrete Situation.

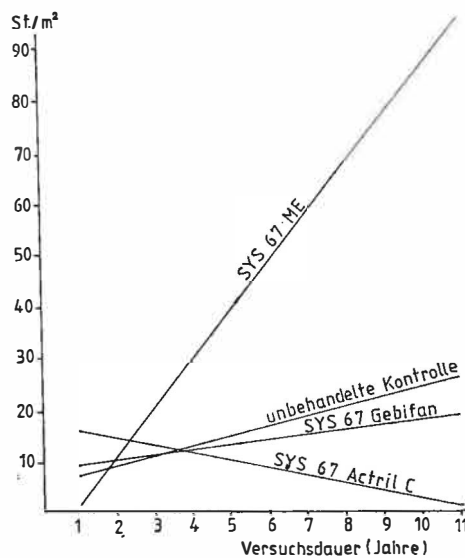


Abb. 3: Entwicklung des Besatzes mit Klettenlabkraut (St./m<sup>2</sup>) bei Getreidedaueranbau in Abhängigkeit von den eingesetzten Herbiziden (Kötschau 1976 bis 1987)

Ein Herbizideinsatz bei fehlender Bekämpfungswürdigkeit verursacht unnötige Kosten bzw. Belastungen des Getreidebestandes und der Umwelt. Gleiches trifft auch für die Anwendung von Herbiziden zu, die gegen die vorhandene Unkrautflora nicht oder unzureichend wirken. Das führt darüber hinaus langfristig zu unerwünschten Veränderungen in der Zusammensetzung der Unkrautflora, indem die nicht mit dem jeweiligen Herbizid bekämpfbaren Arten durch die fehlende interspezifische Konkurrenz gefördert werden (Abb. 3). In vielen Situationen kann durch die Nutzung von Teilaufwandmengen blattaufnehmbarer Herbizide eine weitere Entlastung des Kulturpflanzenbestandes und der Umwelt erreicht werden.

Als Weg zur Anpassung der Herbizidaufwandmenge an die schlagspezifischen Bedingungen (Unkraut, Getreide, Tankmischungspartner) wurde in nunmehr 5jährigen Untersuchungen analog zur seit mehr als 10 Jahren bewährten

Tabelle 4  
Bekämpfungserfolg (%) ausgewählter Herbizide bei ein- bzw. zweimaliger Anwendung der halben Aufwandmenge im Vergleich zur Standardaufwandmenge im Getreide

Herbizid	Differenz zur Standardaufwandmenge			Anzahl Versuche
	100	50	2 × 50	
SYS 67 Gebifan	82	-15	0	20
SYS 67 Mecmin	79	-9	+4	9
SYS 67 ME	81	-13	+4	5
SYS 67 Buctril P	83	-14	+5	16
Spritz-Hormin 600	90	-12	-3	4
SYS 67 Dambe	88	-4	-	8
SYS 67 Oxytril C	84	-14	-	4
sonstige	67	-14	+15	5
$\bar{x}$ Herbizide	78	-15	+3	89

Tabelle 5  
Bekämpfungserfolg (%) in Abhängigkeit vom Applikationstermin und der Herbizidaufwandmenge

Applikationstermin	Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)	
	50	100
Sommergerste*)		
DC 13	77	92
DC 30	60	74
Wintergerste**)		
Herbst	85	88
Frühjahr	22	57

\*)  $\bar{x}$  von 5 Versuchen mit SYS 67 Gebifan, SYS 67 Buctril P bzw. SYS 67 ME; Güterfelde 1984 bis 1986  
\*\*) 1 Versuch mit SYS 67 ME; Güterfelde 1986

Praxis der Anwendung von Betanal die ein- bzw. zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge von Blattherbiziden auch im Getreide angesehen.

#### 4.1. Herbizide Wirkung

Im Durchschnitt aller Versuche trat ein Wirkungsabfall von ca. 15 % nach Anwendung der halben Aufwandmenge im Vergleich zur Standardaufwandmenge ein (Tab. 4). Das Ausmaß des mit der Halbierung der Aufwandmenge verbundenen Wirkungsverlustes hängt vor allem vom Applikationszeitpunkt (Tab. 5) und damit dem Entwicklungsstadium der Unkräuter ab.

Nach zeitiger erster Behandlung mit der halben Aufwandmenge, d.h. bis zu DC 21, kann bei unzureichender herbizider Wirkung prinzipiell bis zu DC 30 eine zweite Behandlung mit einer weiteren Teilgabe erfolgen.

Im Mittel aller Versuche, in denen beim Splitting die erste Teilgabe zum gleichen Termin wie die Standardaufwand-

Tabelle 6  
Bekämpfungserfolg (%) in Abhängigkeit vom Applikationstermin in Sommergerste, Güterfelde 1984 bis 1986 (Durchschnitt von 5 Versuchen mit SYS 67 ME, SYS 67 Buctril P, SYS 67 Gebifan)

Applikations-termin	Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)	
	100	2 × 50
DC 13	91	92
DC 21	92	91
DC 30	74	86

Tabelle 7  
Bekämpfungserfolg (%) gegen Klettenlabkraut in Abhängigkeit von der Intensität des Herbizideinsatzes 1986 bis 1989, Durchschnitt von 7 Versuchen mit SYS 67 Gebifan und Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran

Herbizid- aufwand- menge (%) Standard- aufwand- menge)	Reduzierung des Deckungsgrades der Länge der nicht bekämpften Pflanzen	
	(%)	(%)
100	85	39
50	64	19
2 × 50	93	55

Tabelle 8

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Aufwandmenge der Herbizide

Herbizid	Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)			Anzahl Ver- suche	
	0	50	100 GD $\alpha$ 5 %		
SYS 67 Gebifan	52,7	57,4***	57,4***	0,81	28
SYS 67 ME	53,7	56,6***	55,9	1,54	20
SYS 67 Buctril P	62,2	66,1***	66,1***	1,90	17
SYS 67 Oxytril C	52,2	52,7	51,6	2,34	9
SYS 67 Dambe	50,0	50,4	49,1	1,43	11
SYS 67 Mecmin	59,7	62,2	61,4	2,97	8
Spritz- Hormin 600	46,2	44,1	45,3	4,81	2
$\bar{x}$ Herbizide	54,7	57,2***	57,2***	0,65	95

menge appliziert wurde, kam es durch die Teilung der Aufwandmenge in zwei Gaben zu keiner bedeutsamen Veränderung des Bekämpfungserfolges. Wirkungsgradverbesserungen von ca. 10 % traten jedoch ein, wenn die erste Teilgabe bis zu DC 21 und die zweite Teilaufwandmenge ebenso wie die Standardaufwandmenge zu DC 30 appliziert wurde (Tab. 6).

Deutliche Erhöhungen des Bekämpfungserfolges wurden durch die zweimalige Anwendung der halben Aufwandmenge vor allem auch gegen Klettenlabkraut erreicht, was sich besonders in den verstärkten Wachstumsdepressionen äußert (Tab. 7).

4.2. Erträge

Der Herbizideinsatz bewirkt durch Ausschaltung oder Reduzierung der Unkrautkonkurrenz Ertragssteigerungen. Herbizidbedingte phytotoxische Einflüsse können diese jedoch schmälern. In Einzelfällen wurden sogar Mindererträge beobachtet.

Unter diesem Aspekt ist verständlich, daß der Einsatz der halben Aufwandmenge trotz einer um ca. 15 % schlechteren herbiziden Wirkung im Mittel aller Parzellenversuche (Tab. 8) und Praxisexperimente (Tab. 9) keine negative Ertragsdifferenz im Vergleich zur Standardaufwandmenge verursachte, da die Herabsetzung der Aufwandmenge erwartungsgemäß mit geringeren phytotoxischen Wirkungen der Herbizide verbunden ist. Diese Aussage läßt sich be-

Tabelle 9

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Herbizideinsatzes zur Nachauflaufanwendung, 34 Produktionsexperimente in den Jahren 1987 bis 1989

Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)	Ertrag
100	53,8
50	54,2
2 $\times$ 50	55,7
GD $\alpha$ 5 %	2,2
GD $\alpha$ 10 %	1,8

Tabelle 10

Getreideertrag (dt/ha) von Winterroggen in Abhängigkeit von der Intensität der Nachauflaufanwendung nach Voraufaufanwendung mit Trazalex; Güterfelde 1985 bis 1986 (Durchschnitt von 4 Versuchen mit SYS 67 ME bzw. SYS 67 Gebifan), unbehandelte Kontrolle = 58,7 dt/ha

Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)	Ertrag
0	61,0
100	58,8
50	61,8
2 $\times$ 50	61,0
GD $\alpha$ 5 %	1,4

sonders innerhalb von Herbizidfolgen nach Einsatz von Trazalex (Tab. 10) aber auch unter anderen Streßbedingungen, wie z. B. Trockenheit (Tab. 11), bestätigen. In diesen Versuchsserien lag der Ertrag nach Anwendung der halben Aufwandmenge um 1 bis 2 dt/ha über dem nach Applikation der Standardaufwandmenge.

Die Teilung der Aufwandmenge in zwei Gaben führt dagegen in der Regel nur zu einer Entlastung des Getreidebestandes, wenn die erste Herbizidgabe im Herbst und die zweite im Frühjahr appliziert wird. Splitting im Frühjahr wirkt sich auf die Ertragsbildung meist nur dann günstiger als die einmalige Anwendung der vollen Aufwandmenge aus, wenn es mit einer besseren Unkrautbekämpfung verbunden war, was die 1988 auf dem Standort Schafstädt erzielten Ergebnisse bei der Bekämpfung von Klettenlabkraut in Winterweizen bestätigen (Tab. 12).

Die mit der zweimaligen Anwendung der halben Aufwandmenge des Dichlorprop-haltigen Präparates SYS 67 Gebifan um ca. 10 % bessere herbizide Wirkung schlug sich in Mehrerträgen von ca. 3 dt/ha nieder.

Dem einmaligen Einsatz der halben Herbizidaufwandmenge sind aber auch Grenzen gesetzt. Auf Grund des star-

Tabelle 11

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität der Nachauflaufanwendung, Güterfelde 1988 bis 1989 (Durchschnitt von 18 Versuchen mit SYS 67 ME, SYS 67 Gebifan, SYS 67 Dambe bzw. deren Tankmischung mit Arelon in Winterroggen, Winterweizen und Sommergerste)

Herbizidaufwandmenge (% Standardaufwandmenge)	Ertrag
0	33,7
100	34,8
50	36,2
2 $\times$ 50	35,1
GD $\alpha$ 5 %	1,6

ken Wirkungsabfalles bei Unkräutern, die bereits mehr als 6 Blätter gebildet haben, ist der Einsatz der halben Aufwandmenge zur ersten Herbizidbehandlung bei Wintergerste im Frühjahr und bei Winterweizen nach DC 21 in der Regel abzulehnen. In drei Großversuchen traten in diesen Situationen im Mittel Ertragsverluste von ca. 4 dt/ha nach Applikation der halben Herbizidaufwandmenge im Vergleich zur Anwendung der Standardaufwandmenge auf. Mit Mindererträgen von ca. 10 dt/ha war der Einsatz der halben Aufwandmenge bei einem Einsatzzeitpunkt von DC 30 in Winterweizen auf dem Standort Schafstädt verbunden (eine Variante Tankmischung mit bercema-Bitosen N).

In Wintergerstenbeständen dürften aber häufig weder die volle Herbizidaufwandmenge im Frühjahr noch die alleinige Applikation der halben Aufwandmenge im Herbst die Voraussetzungen für die vollständige Ausschöpfung des durch den Herbizideinsatz erzielbaren Mehrertrages liefern.

In dieser Kultur bietet sich, insbesondere bei trockenheitsbedingtem ungleichmäßigen, sich über einen längeren Zeitraum erstreckenden Getreide- und Unkrautaufbau, die Teilung der Aufwandmenge in eine Behandlung im

Tabelle 12

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 Gebifan und des Tankmischungspartners bei starkem Besatz von Klettenlabkraut (unbehandelte Kontrolle: Deckungsgrad von 36 %, 79 Klettenlabkrautpflanzen/m<sup>2</sup>, 14 Vogelmierepflanzen/m<sup>2</sup>, Ertrag unbehandelte Kontrolle: 62,4 dt/ha) in Winterweizen, Schafstädt 1988

Herbizid- aufwandmenge (% Standard- aufwandmenge)	Folge SYS 67 Gebifan/ bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung SYS 67 Gebifan + bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung SYS 67 Gebifan + AHL/bercema- Bitosen N	Tankmischung SYS 67 Gebifan + AHL + bercema- Bitosen N	$\bar{x}$ Aufwand- menge (A)
100	77,9	76,7	82,9	76,1	78,4
50	79,3	69,9	76,0	77,1	75,6
2 $\times$ 50	80,9	83,1	82,7	78,5	81,3
$\bar{x}$ Tankmischung (B)	79,4	76,6	80,5	77,2	

bercema-Bitosen N 1,3 l/ha, AHL 110 l/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % A  $\hat{=}$  Aufwandmenge 2,6 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % B  $\hat{=}$  Tankmischung 3,3 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % AB  $\hat{=}$  Wechselwirkung 7,3 dt/ha



Tabelle 13

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 Dambe bzw. SYS 67 Mecmin und des Tankmischungspartners in Wintergerste (Durchschnitt von 2 Versuchen, unbehandelte Kontrolle: 90,4 dt/ha), Schafstätt 1989

Herbizid- aufwandmenge (% Standard- aufwandmenge)	Folge Herbizid/ bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung Herbizid + bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung Herbizid + AHL/bercema- Bitosen N	Tankmischung Herbizid + AHL + bercema- Bitosen N	$\bar{x}$ Aufwand- menge (A)
100	95,8	91,9	92,9	91,8	93,1
50	94,2	95,3	97,1	92,4	94,7
2 × 50	99,5	96,7	98,2	96,5	97,8
$\bar{x}$ Tankmischung (B)	96,5	94,6	96,0	93,6	

HSD  $\alpha$  5 % A  $\hat{=}$  Aufwandmenge 3,1 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % B  $\hat{=}$  Tankmischung 4,0 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % AB  $\hat{=}$  Wechselwirkung 8,8 dt/ha

Herbst und eine im Frühjahr an. Damit konnten 1989 auf dem Standort Schafstätt Ertragsgewinne von 3 bis 4 dt/ha im Vergleich zu einer Behandlung im Herbst bzw. im Frühjahr erzielt werden (Tab. 13).

In diesen Versuchen kommt auch die Problematik der Nutzung von Bekämpfungsrichtwerten zum Ausdruck. Mit einem Besatz von 28 Vogelmiere-, 1 Klettenlabkrautpflanze sowie von 32 Unkräutern insgesamt je m<sup>2</sup> wies nur die Besatzstärke von Klettenlabkraut eine geringe Bekämpfungsnotwendigkeit auf. Im Betrieb fiel die Entscheidung zugunsten einer Nichtbehandlung im Herbst.

Berücksichtigt man, daß bei Verwendung halber Herbizidaufwandmengen

infolge geringerer Kosten auch die Bekämpfungswürdigkeit bei einer geringeren Verunkrautungsstärke beginnt, war bereits im Herbst die Applikation der halben Aufwandmenge gerechtfertigt, wie das auch in dem Mehrertrag von 3,9 dt/ha zum Ausdruck kommt. Mit 5,4 dt/ha lag die Ertragsdifferenz nach Einsatz der Standardaufwandmenge noch etwas höher. Am günstigsten schnitt aber die Teilung der Aufwandmenge in eine Behandlung im Herbst und eine im Frühjahr ab, womit ein Mehrertrag von ca. 7 dt/ha erzielt werden konnte. Infolge des milden Winters entwickelte sich aus ca. 30 Vogelmierepflanzen je m<sup>2</sup> bereits bis Ende April ein Deckungsgrad von ca. 30 %, der auf ca. 40 % bis zum 18. 5. anstieg. Dieser starke Besatz konkurrierte nicht nur mit der Wintergerste. Das Klettenlabkraut wurde durch die Vogelmiere völlig unterdrückt. Aus eigenen, hier nicht dargelegten Untersuchungen (PAL-LUTT u. a., 1989) geht hervor, daß die nach den bisherigen Bekämpfungsrichtwerten getroffenen Entscheidungen über den Herbizideinsatz infolge der nicht voraussagbaren Witterungsbedingungen zu ca. 30 % falsch sind. Mit der Herabsetzung der Bekämpfungsrichtwerte bei Verwendung halber Herbizidaufwandmengen kann die Fehler-

Tabelle 14

Bekämpfungserfolg in Abhängigkeit von der Aufwandmenge der Herbizide und des Zusatzes von AHL (110 l/ha)

Gegen Klettenlabkraut

Durchschnitt von 16 Versuchen von 1986 bis 1989 mit SYS 67 Gebifan bzw. der Tankmischung SYS 67 Gebifan + Basagran in Winterweizen (Deckungsgrad unbehandelte Kontrolle: 49 %)

Herbizid- aufwand- menge (% Standard- aufwand- menge)	Reduzierung des Deckungs- grades	
	(%)	der Länge der nicht bekämpften Pflanzen (%)
100	85	52
50	69	30
TM 50 + AHL	91	50

Gegen dikotyle Unkräuter (vorwiegend Ackerstiefmütterchen und Vogelmiere)

Durchschnitt von 21 Versuchen, Güterfelde 1987 bis 1989 mit SYS 67 ME, SYS 67 Gebifan, SYS 67 Dambe bzw. deren Tankmischung mit Arelon in Winterroggen, Winterweizen, Sommergerste (Deckungsgrad unbehandelte Kontrolle: 12 %)

Herbizid- aufwand- menge (% Standard- aufwand- menge)	AHL in Folge- behandlung	AHL in Tank- mischung
100	78	81
50	61	73
2 × 50	85	88

Tabelle 15

Getreideertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Intensität des Einsatzes von SYS 67 ME bzw. SYS 67 Gebifan und des Tankmischungspartners in Winterroggen, Güterfelde 1987 (Durchschnitt von 2 Versuchen, unbehandelte Kontrolle: 59,6 dt/ha)

Herbizid- aufwand- menge (% Standard- aufwandmenge)	Folge Herbizid/ bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung Herbizid + bercema- Bitosen N/AHL	Tankmischung Herbizid + AHL/bercema- Bitosen N	Tankmischung Herbizid + AHL + bercema- Bitosen N	$\bar{x}$ Aufwandmen- ge (A)
100	63,8	62,8	62,3	56,2	61,3
50	64,2	69,0	64,7	63,7	65,4
2 × 50	67,8	63,1	63,5	62,5	64,2
$\bar{x}$ Tankmischung (B)	65,3	65,0	63,5	60,8	

HSD  $\alpha$  5 % A  $\hat{=}$  Aufwandmenge 2,7 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % B  $\hat{=}$  Tankmischung 3,4 dt/ha  
 HSD  $\alpha$  5 % AB  $\hat{=}$  Wechselwirkung 2,8 dt/ha

quote etwa auf die Hälfte gesenkt werden.

In dieser Arbeit zeigte sich aber auch, daß bei Erstbehandlungen in den meisten Fällen nicht über „bekämpfen“ oder „nicht bekämpfen“ zu entscheiden ist, sondern vielfach nur die Höhe der Herbizidaufwandmenge zu bestimmen ist.

### 4.3. Zur Problematik des Herbizideinsatzes in Tankmischung mit anderen Agrochemikalien

Bei Einsatz von Herbiziden in Tankmischungen mit anderen Agrochemikalien ist infolge physikalischer und physiologischer Ursachen mit einer Steigerung der phytotoxischen Belastung des Getreides zu rechnen. Andererseits bieten die durch Zugabe von Tankmischungspartnern ausgelösten Wirkungsverbesserungen die Möglichkeit zur Senkung der Herbizidaufwandmenge. Nach den bisherigen Untersuchungen verbesserte der Zusatz von AHL mit Aufwandmengen von 55 bis 110 l/ha die herbizide Wirkung von allen geprüften Tankmischungspartnern am stärksten. Insbesondere gegen Klettenlabkraut kann der aus der Halbierung der Herbizidaufwandmenge resultierende Wirkungsverlust meist ausgeglichen werden (Tab. 14), so daß in solchen Situationen eine Fondseinsparung durch den geringeren Herbizidaufwand und die Einsparung eines Applikationsvorganges erzielt wird.

Die Beeinflussung der herbiziden Wirkung bei Anwendung der untersuchten Herbizide in Tankmischungen mit bercema-Bitosen N, Falimorph und Sportak ist dagegen gering und ohne wirtschaftliche Bedeutung.

Inwieweit die durch Tankmischungen potentiell erhöhte Phytotoxizität sich negativ auf den Ertrag auswirkt, hängt vor allem von den Witterungsbedingungen vor und nach dem Behandlungs-

termin ab. So bestimmen die Stärke der Kutikula und die Temperatur am Behandlungstag die Höhe sowie die Schnelligkeit der Wirkstoff- bzw. Stickstoffaufnahme und damit den Grad der Schädigung. Schadensbegrenzend bei Applikationen von Tankmischungen wirken in der Regel:

- die Senkung der Herbizidaufwandmenge auf die Hälfte (Tab. 15),
- das Vermeiden von Tankmischungen, die aus mehr als zwei Tankmischungspartnern bestehen (Ausnahme Zusatz von bercema CCC),
- die Herabsetzung der AHL-Aufwandmenge,
- die Unterlassung von Behandlungen unmittelbar nach einer längeren Regenperiode und bei Temperaturen über 20 °C.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die ein- bzw. zweimalige Anwendung halbiertes Aufwandmengen von blatt-aufnehmbaren Herbiziden besonders unter dem Aspekt ihrer Applikation in Tankmischungen mit anderen Agrochemikalien Voraussetzungen zur Reduzierung unerwünschter Nebenwirkungen auf die Getreidepflanze bietet. Außerdem werden Bedingungen für die Verbesserung der Kombinierbarkeit von Herbiziden mit anderen Agrochemikalien und zur Integration des Herbizideinsatzes in die Bestandesführung des Getreides geschaffen.

Mit dem aufgezeigten flexiblen Herbizideinsatz gelingt es somit,

- die Schädigung der Unkräuter mit minimalen Herbizidaufwand aususchalten,
- den durch die Unkrautbekämpfung erzielbaren Mehrertrag besser auszuschöpfen,
- die Sicherheit der Bekämpfungsentcheidungen zu erhöhen und
- die Wirtschaftlichkeit des Herbizideinsatzes bei gleichzeitiger ökologischer Entlastung zu verbessern.

## 5. Zusammenfassung

Eine fondssparende Unkrautbekämpfung im Getreide setzt die Integration aller Bekämpfungsmaßnahmen voraus. Hierbei sollte der Herbizideinsatz, der

unter den heutigen Produktionsbedingungen die größte Bedeutung für die Einschränkung der Unkräuter besitzt, in der Regel das letzte Glied in der Kette der Bekämpfungsmaßnahmen bilden. Er ist mit den anderen Elementen der integrierten Unkrautbekämpfung, wie z. B. der Fruchtfolgegestaltung und den mechanischen Maßnahmen, sinnvoll miteinander zu kombinieren. Die Herbizidanwendung ist aufbauend auf den Erkenntnissen zur Besatz-Schadens-Relation erst beim Überschreiten des tolerierbaren Unkrautbesatzes vorzunehmen. Hierbei ist der Herbizideinsatz so zu gestalten, daß

- die aktuelle Bekämpfungsaufgabe gelöst wird,
- eine Nachfruchtgefährdung ausgeschlossen ist,
- die Entwicklung von Unkrautpopulationen mit schwer bekämpfbaren bzw. resistenten Unkräutern unterbleibt und
- keine Umwelt-, insbesondere Grundwassergefährdung, eintritt.

## Резюме

фондосберегающая борьба с сорняками на посевах зерновых с применением сниженных доз гербицидов - возможности и пределы

Фондосберегающая борьба с сорняками на посевах зерновых предполагает интеграцию всех мер борьбы. При этом, как правило, применение гербицидов, имеющее в нынешних условиях самое большое значение для снижения степени засорения, должно быть последнее звено в цепи защитных мероприятий. Рекомендуется разумно его комбинировать с другими элементами интегрированной борьбы с сорняками, как например, с организацией севооборота и проведением механических мероприятий. Основываясь на знаниях об отношении засорения к потерям, целесообразно применять гербициды только в случае превышения допустимой степени засорения посевов. При этом применение гербицидов должно обеспечивать

- решение актуальной задачи борьбы,
- исключение опасности для последующей культуры,

- подавление развития популяций сорных растений, включающих трудноискореняемые или устойчивые к гербицидам сорняки и
- исключение опасности для окружающей среды, в частности грунтовой воды.

## Summary

Low-input weed control in cereals and less herbicidal load - Prospects and limits

Low-input weed control in cereals demands the efficient integration of all the various measures that are relevant to such approach. Under the present conditions of production, herbicidal treatment is the most important way of cutting down the level of weed infestation. It should, however, be normally the last link in the chain of control measures, and it should be efficiently combined with the other elements of integrated weed management, e.g. with appropriate crop rotation design and mechanical operations. According to the findings on infestation-and-damage relations, herbicides should be applied not before the tolerable level of weed infestation has been exceeded. Herbicidal treatment should be geared to

- accomplishing the current control task,
- eliminating any risk to subsequent crops,
- preventing the development of problematic and resistant weed populations, and
- preventing the pollution of environment and groundwater.

## Literatur

PALLUTT, B.; HOFMANN, B.: Flexibler Herbizideinsatz im Getreide - ein wesentlicher Bestandteil einer integrierten Unkrautbekämpfung. Beitrag Symposium „Integrierte Unkrautbekämpfung“ Halle, 7. u. 8. 3. 1989, im Druck

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. B. PALLUTT  
Dr. B. HOFMANN  
Institut für Pflanzenschutzforschung  
Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Stahnsdorfer Damm 81  
Kleinmachnow  
DDR - 1532

Quedlinburger SAATECH GmbH

## Sikkation von Vermehrungskulturen

Ullrich HOMA

### 1. Einleitung

Unter Sikkation ist die Austrocknung von Pflanzen mittels chemischer Sub-

stanzen zu verstehen. Die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten führten bereits Anfang der 60er Jahre zu neuen Überlegungen bezüglich der Verbesserung

herkömmlicher Ernteverfahren, wie z. B. den Schwadddrusch bzw. auch den stationären Drusch. Mit der Einführung des Mähdrusches stand ebenfalls für



den Vermehrungsanbau eine den neuen Anforderungen entsprechende effektive und leistungsfähige Erntetechnologie zur Verfügung.

Die Erntevorbehandlung von Vermehrungskulturen mit Sikkationsmitteln bildete dafür eine wesentliche Voraussetzung. Die notwendigen Sikkationsmaßnahmen konzentrieren sich fast ausschließlich auf dikotyle Kulturpflanzenarten. Die in Einzelfällen durchgeführte Sikkation von Grassamenbeständen richtete sich in erster Linie gegen übermäßiges vegetatives Wachstum zum Zeitpunkt der Ernte. Den Vorteilen für den Mähdrusch und in der Regel auch einer Senkung der Druschgutfeuchte steht eine Erhöhung der Ausfalldisposition besonders unter ungünstigen Witterungsbedingungen und sich verzögerndem Ernteablauf gegenüber. Staatliche Zulassungen für den Einsatz von Sikkationsmitteln im Grassamenbau liegen nicht vor.

## 2. Bewertung der einzelnen Vermehrungskulturen

Die erreichbaren Sikkationseffekte unterliegen einer Vielzahl von Einflüssen. Neben den Umweltbedingungen und den technischen Voraussetzungen ist das Ergebnis der Sikkation in erheblichem Maße von der jeweils sikkieren Kulturpflanzenart abhängig. Ein Großteil der zu sikkierenden Arten gehört zu den Futterpflanzen. Besonders mehrjährige Kulturen wie z. B. Rotklee, Weißklee und teilweise auch Luzerne weisen zum Zeitpunkt der Samenreife einen noch erheblichen Anteil grüner Blätter und Stengel, oft verbunden mit Neuaustrieb, auf.

In ähnlicher Weise ist die einjährige Serradella zu beurteilen. Dies entspricht den Zuchtzielen, bei denen der Grünmasseertrag im Vordergrund steht.

Sikkationsmaßnahmen sind in der Regel bei diesen Vermehrungskulturen obligatorisch. Eine deutliche Verbesserung der Mähdruschigenschaften durch den Einsatz von Sikkationsmitteln kann ebenfalls bei Zucker- und Futterrübensamenrättern sowie einer Reihe Futterkruzifere erzielt werden.

Besondere Beachtung verdient bei den zuletzt genannten Kulturarten die Wirksamkeit der eingesetzten Präparate auf den Stengel. Ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Stengel zum Zeitpunkt der Ernte erschwert den Mähdrusch, erhöht die Aufwendungen für die Aufbereitung des Erntegutes und schließt eine Verminderung der Saatgutqualität nicht aus.

Zu den Kulturarten, die unter günstigen Bedingungen ohne die Anwendung von Sikkationsmitteln geerntet werden können, zählen Erbsen und Ackerbohnen.

## 3. Wahl des Sikkationstermins

Bei dem Einsatz von Sikkationsmitteln müssen negative Effekte auf die Saatgutqualität, besonders Keimfähigkeit und Tausendkornmasse, ausgeschlossen werden. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist das Erreichen der physiologischen Samenreife. Ursachen für eine Schädigung des Keimlings liegen ebenfalls in überhöhten Mittelaufwandmengen.

Bei der Mehrzahl der Kulturarten werden für die Beurteilung des Reifeverlaufes visuelle Kriterien herangezogen, die teilweise subjektiven Einflüssen unterliegen. Eine weitere Präzisierung der Parameter für die Einschätzung der Abreife erfolgte bei Lupinen durch die zusätzliche Beschreibung der Ausfärbung und der mechanischen Belastbarkeit physiologisch reifer Samen. Für Ackerbohnen und Erbsen kann an Hand vorliegender Untersuchungen zusätzlich der Trockensubstanzgehalt der Samen herangezogen werden, wodurch eine weitere Objektivierung der Beurteilungskriterien gegeben ist.

## 4. Beurteilung der gegenwärtig eingesetzten Sikkationsmittel

An erster Stelle der zum Einsatz kommenden Sikkationsmittel steht das Präparat Reglone (Diquat). Nicht zuletzt ist dies auf die, vergleichsweise zu anderen Produkten, hohe Sicherheit in den erreichbaren Sikkationseffekten bei niedrigen Aufwandmengen zurückzuführen.

Weitere Präparate, die in der Vergangenheit und als Ergänzungs- bzw. Kombinationsvariante zu Reglone zur Anwendung kamen, waren die Produkte Hedolit-Konzentrat (DNOC) und Agrosan (Natriumchlorat). Die toxikologische Bedenklichkeit und die Gefährdung der Anwender, verbunden mit schlechteren sikkativen Eigenschaften, führten zu einer nahezu vollständigen Ablösung der beiden Präparate durch Reglone.

Die in den letzten Jahren angelegten umfangreichen Versuche mit Trakephon bzw. Trakephon 75 EC (Buminafos) verfolgten vorrangig das Ziel, Alternativvarianten für das auf Wirkstoffimporte angewiesene Präparat Reglone aufzuzeigen. Im Vergleich zum Produkt

Reglone weist Trakephon Nachteile auf. So beträgt der Aufwand an Sikkationsmitteln bei Trakephon ca. die 10fache Menge wie bei Reglone. Weiterhin bestehen für Trakephon erhebliche Unsicherheiten in bezug auf den erzielbaren Sikkationseffekt.

Diesem Gesichtspunkt tragen die für Trakephon empfohlenen Anwendungshinweise Rechnung, indem der Einsatz bei einer Reihe von Kulturarten auf unter günstigen Bedingungen gleichmäßig abreifende Bestände beschränkt ist. Eine Kompromißlösung stellen Tankmischungen von Reglone mit Trakephon dar.

## 5. Erste Ergebnisse zu neuen Lösungen für den Sikkationsmitteleinsatz

Bei den in den letzten Jahren durchgeführten Prüfungen fanden ebenfalls weitere für die Anwendung als Sikkationsmittel in Frage kommende Produkte Berücksichtigung. Für einige Präparate lassen sich erste Schlussfolgerungen für einen Einsatz in ausgewählten Vermehrungskulturen ableiten. Die Einschätzung der Präparate erfolgt auf der Grundlage von Parzellenversuchen, angelegt als Blockanlagen mit zwei Wiederholungen. Staatliche Zulassungen bestehen für die ausgewiesenen Einsatzgebiete noch nicht.

### 5.1. Edil (Derivate von Dipyridylsalzen)

Die Zuordnung des Wirkstoffes von Edil zur Gruppe der Dipyridylverbindungen ließ ähnlich gute Sikkationseffekte wie bei dem Produkt Reglone erwarten. Allerdings zeigten die Versuche, daß 3- bis 4mal höhere Aufwendungen von Edil bei einem direkten Vergleich mit Reglone notwendig sind. Im Gegensatz zu Trakephon entsprach auch bei schwerer zu sikkierenden Kulturen die Sikkationswirkung von Edil der von Reglone. Als Beispiel sind in Tabelle 1 dreijährige Sikkationsergebnisse mit dem Produkt Edil in Rotklee- vermehrungsbeständen aufgeführt.

### 5.2. Harvade 25 F (Dimethipin)

Ausgehend von den Angaben des Herstellers wurde für Harvade 25 F ein

Tabelle 1

Sikkation von Rotklee vermehrungsbeständen mit Edil  
Versuchsjahre: 1987 bis 1989  
Versuchsorte: Malchow, Leutewitz  
Versuchsanzahl: 6

Prüfglieder (l/ha)	Sikkationseffekt 7 Tage nach der Applikation (%)			KF (%)	TKM (g)
	Blatt	Stengel	Fruchtstand		
unbehandelte Kontrolle	41	19	91	88	2,2
Reglone (3)	71	69	96	89	2,2
Edil (10)	75	78	97	92	2,2

Tabelle 2

Sikkation von Rotkleeermehrungsbeständen mit Harvade 25 F  
 Versuchsjahr: 1987  
 Versuchsort: Malchow, Leutewitz, Memleben  
 Versuchszahl: 3

Prüfglieder (l/ha)	Sikkationseffekt 7 Tage nach der Applikation (%)			KF (%)	TKM (g)
	Blatt	Stengel	Fruchtstand		
unbe- handelte					
Kontrolle	17	45	85	93	1.9
Reglone (3)	86	86	100	85	1.8
Harvade 25 F (2)	50	47	93	87	1.7

längerer Zeitraum von 10 bis 14 Tagen zur Entfaltung der Sikkationswirkung veranschlagt. Der versuchsweise Einsatz erfolgte in ausgewählten Vermehrungskulturen. Dazu gehörten Ölrettich, Fittersommerraps, Lupinen, Ackerbohnen, Erbsen, Luzerne, Rotklee, Weißklee und Serradella. Bei allen in die Versuche einbezogenen Kulturarten konnten mit Harvade 25 F nicht die guten bis sehr guten Sikkationseffekte des als Standard herangezogenen Präparates Reglone ermittelt werden. Dies wurde besonders in der Wirksamkeit des Präparates auf den Stengel deutlich. Tabelle 2 gibt zunächst in Rotkleeermehrungsbeständen erzielte Ergebnisse wieder. Ein Einsatz von Harvade 25 F als Sikkationsmittel kommt bei dieser bzw. ähnlich zu beurteilenden Kulturarten nicht in Frage.

Günstiger ist dagegen die Behandlung von Lupinenermehrungsbeständen mit Harvade 25 F zur Vorbereitung der Ernte einzuschätzen (Tab. 3). Nach Abtötung, vorrangig der Blätter zu einem relativ frühen Termin, steht in Abhängigkeit von der Jahreswitterung ein verhältnismäßig langer Zeitraum für ein allmähliches Abreifen der Pflanze zur Verfügung. Zur Bestätigung der bisherigen Versuchsergebnisse wären jedoch

Tabelle 3

Sikkation von Lupinenermehrungsbeständen mit Harvade 25 F  
 Versuchsjahr: 1988 bis 1989  
 Versuchsort: Bornhof  
 Versuchszahl: 2

Prüfglieder (l/ha)	Sikkationseffekt 7 Tage nach der Applikation (%)*)			KF (%)	TKM (g)
	Blatt	Stengel	Fruchtstand		
unbe- handelte					
Kontrolle	27	11	14	93	166
Reglone (1)	82	28	46	93	157
Harvade 25 F (2)	82	25	41	96	157

\*) bezogen auf Reglone, Applikation von Harvade 25 F 5 bis 7 Tage früher

auch in Lupinenermehrungsbeständen weitere Prüfungen erforderlich.

### 5.3. Basta (Glufosinate-ammonium)

Haupteinsatzgebiet für Basta ist die Anwendung als nicht selektives Kontaktherbizid mit teilsystemischer Wirkung. Zur Prüfung von Basta als Sikkationsmittel wurden entsprechende Prüfungen in Ölrettich, Lupinen, Luzerne, Rotklee, Weißklee und Serradella angelegt. Die ersten Versuchsergebnisse zeigten, daß die untersuchten Kulturpflanzenarten unterschiedlich zu bewerten sind. In Einzelversuchen lag z. B. bei Rotklee und Luzerne die Sikkationswirkung deutlich unter der des Vergleichsproduktes Reglone. Als vorteilhaft muß die bessere Wirksamkeit von Basta auf den besonders in niederschlagsreichen Jahren nach der Regloneapplikation beobachteten Neuaustrieb beurteilt werden. Die Ergebnisse aus dem Jahre 1989 belegen dies zunächst für Rotkleeermehrungsbestände. Bewährt hat sich der Einsatz von Basta in Tankmischung mit Reglone (Tab. 4). Eine Überlegenheit der sikkativen Wirksamkeit von Basta gegenüber Reglone konnte in Lupinenermehrungsbeständen festgestellt werden (Tab. 5). Eine weitere Reduzierung der geprüften Aufwandmenge Basta erscheint möglich, bedarf zur Bestätigung jedoch weiterer Versuche.

Tabelle 4

Sikkation von Rotkleeermehrungsbeständen mit der Tankmischung Reglone + Basta  
 Versuchsjahr: 1989  
 Versuchsort: Malchow, Leutewitz  
 Versuchszahl: 2

Prüfglieder (l/ha)	Sikkationseffekt 7 Tage nach der Applikation (%)			Neu- austrieb (%)
	Blatt	Stengel	Fruchtstand	
unbe- handelte				
Kontrolle	60	2	90	100
Reglone (3)	68	53	90	70
Reglone + Basta (2 + 3)	93	68	98	25

Tabelle 5

Sikkation von Lupinenermehrungsbeständen mit Basta  
 Versuchsjahr: 1988 bis 1989  
 Versuchsort: Bornhof  
 Versuchszahl: 2

Prüfglieder (l/ha)	Sikkationseffekt 7 Tage nach der Applikation (%)			KF (%)	TKM (g)
	Blatt	Stengel	Fruchtstand		
unbe- handelte					
Kontrolle	27	11	14	93	166
Reglone (1)	82	28	47	93	157
Basta (3)	91	36	52	90	160

## 6. Zusammenfassung

Zur Realisierung der gegenwärtigen Technologien der Ernte von Vermehrungskulturen im Mähdrusch stellt die Sikkationsmittel für die Mehrzahl der Kulturarten eine entscheidende Maßnahme dar. Es werden Hinweise zur Bewertung der einzelnen Kulturarten, des Sikkationstermins und der z. Z. eingesetzten Sikkationsmittel gegeben. Ergebnisse aus der Prüfung von Edil, Harvade 25 F und Basta zur Sikkation von ausgewählten Vermehrungskulturen lassen erste Schlußfolgerungen für die Eignung der genannten Produkte für dieses Anwendungsgebiet zu.

### Резюме

#### Десикация семеноводческих культур

В рамках осуществления принятых в настоящее время технологий комбайновой уборки семеноводческих культур предуборочная обработка посевов десикантами является основным мероприятием для большинства культур. Дается указания и оценке культур, сроков десикации и применяемых десикантов. Результаты испытания препаратов Edil, Harvade 25 F и Basta для десикации некоторых семеноводческих культур позволяют сделать выводы относительно пригодности вышеупомянутых препаратов в этой области.

### Summary

#### Siccation of seed crops

In view of the technologies of combine-harvesting that are common today, pre-harvest treatment with siccatives is essential to the majority of seed crops. The assessment of various kinds of seed crops, timing of siccation, and the siccatives that are used at present are considered in the paper. On the basis of test results with Edil, Harvade 25 F and Basta used for siccation of specific seed crops, first conclusions are drawn as to the suitability of these preparations.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. U. HOMA  
 Quedlinburger SAATECH GmbH  
 Wilhelm-Pieck-Straße 42  
 Quedlinburg  
 DDR - 4300



Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

## Das Auftreten von Mykosen an der Halmbasis von Winterroggen

Karl-Heinz DAMMER

Die Ausdehnung des Winterweizen- und Wintergerstenanbaus auf die noch geeigneten besseren D-Standorte bewirkt eine engere Fruchtfolgestellung des Winterroggens. Die Gefahr von Ertragseinbußen durch Fußkrankheiten, in erster Linie durch den Erreger der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton), nimmt dadurch zu. Durch die unmittelbare Erdbodennähe herrschen am Halmgrund des Getreides andere Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse als an den Blatttagen und der Ähre. REINECKE und FOKKEMA (1981) konnten insgesamt 70 Pilzarten aus der Halmbasis isolieren. Von REINECKE und FEHRMANN (1979 a) wird die Halmbasis von Getreide als separater Lebensraum mit „Caulosphäre“ bezeichnet. Sie räumen ein, daß das Gleichgewicht zwischen parasitär und saprophytisch lebenden Pilzen in dieser ökologischen Nische durch Fungizidanwendung gestört werden kann.

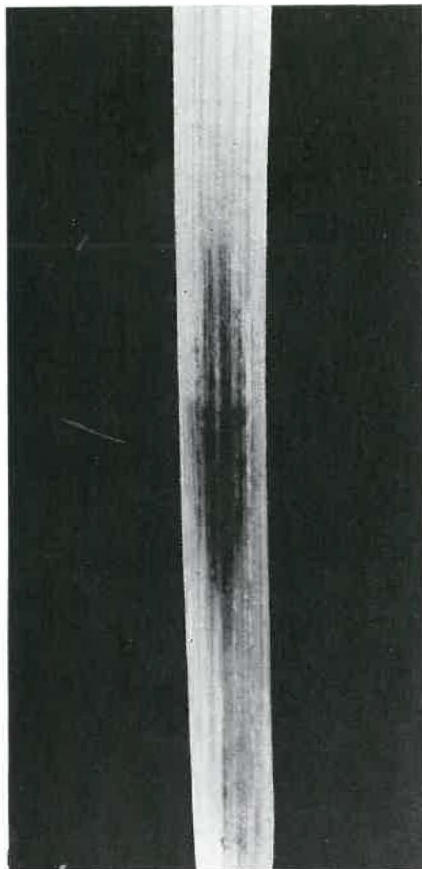


Abb. 1: Typischer Augenfleck, hervorgerufen durch *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton



Abb. 2: Halmumfassende Verbräunung (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton)

Eine chemische Bekämpfung der Halmbruchkrankheit in Winterroggen führt nicht nur zu Mehrererträgen (GEORGE, 1986; KUNDLER, 1986), sondern hat auch Mindererträge zur Folge (BÖTTGER, 1984; MARTIN, 1986). Es sind deshalb gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen nötig, die Kenntnisse von der Dynamik des Erregers über die Jahre hinweg voraussetzen. In diesem Beitrag sollen pilzliche Krankheitserreger vorgestellt werden, die auf Grund der Symptomausprägung an der Halmbasis von Winterroggen zu Verwechslungsmöglichkeiten mit dem Schadbild von *P. herpotrichoides* führen können.

### 1. Halmbruchkrankheit

Von NIRENBERG (1981) wurde der bisher als *P. herpotrichoides* bezeichnete Pilz in folgende Arten und Varietäten aufgegliedert, die sich morphologisch, im Verhalten in vitro und in der Wirtswahl unterscheiden: *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides*, *P. herpotrichoides* var. *acutiformis*, *P. anguioides*

und *P. aestiva*. Winterroggen wird nach SCHREIBER und PRILLWITZ (1986) vorrangig von *P. herpotrichoides* var. *acutiformis* befallen. Der von LANGEDE LA CAMP (1966) und SCOTT u. a. (1975) beschriebene Roggen-Typ von *P. herpotrichoides*, der alle 3 Wintergetreidearten gleich stark befallen kann, enthält nach Untersuchungen von MAULER und FEHRMANN (1987) nur die Varietät „*acutiformis*“. Die Medallion-, Augenflecken- oder Halmbruchkrankheit des Winterroggens ist am sichersten an Hand der typischen Augenflecke an den unteren Internodien des Halmes zu erkennen. Diese heben sich vom gesunden Gewebe durch eine einheitlich gelb bis dunkelbraune Farbe ab (Abb. 1).

Eine andere Erscheinungsform ist das Zusammenfließen der Augenflecke zu einer flächigen Verbräunung, die den gesamten Halmumfang erfassen kann (Abb. 2). An Hand der Symptome sind die Arten und Varietäten der Halmbruchkrankheit nicht zu unterscheiden.

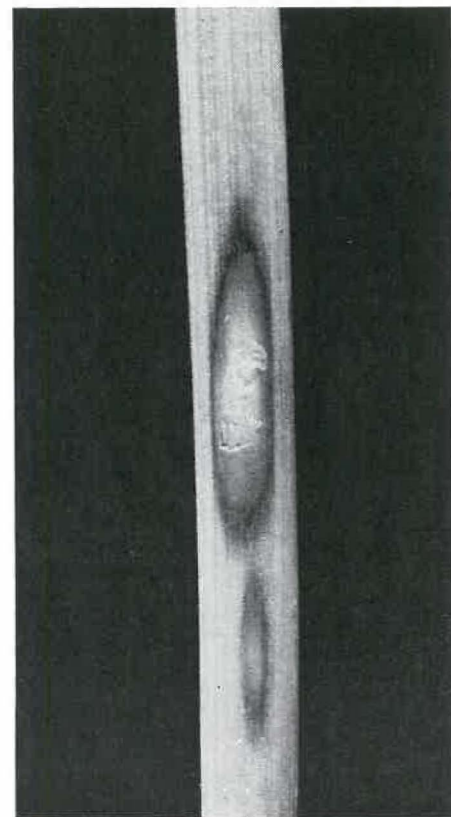


Abb. 3: Scharfe Augenflecke, verursacht von *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven

Ist der Pilz bis in das Halminnere vorgedrungen, so ist nach Aufschneiden des Halmes ein auf die Befallsstelle begrenzt aufliegendes dichtes, weiß bis graues Myzel zu erkennen. Von SANDERSON und KING (1988) wurde *Tapesia yallundae* als Hauptfruchtform des Erregers beschrieben.

## 2. Scharfer Augenfleck

Der „Scharfe bzw. Spitze Augenfleck“ des Getreides wird in erster Linie durch den Pilz *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven verursacht, während *Rhizoctonia solani* Kühn als schwach pathogen gilt und nur selten an Getreide Symptome hervorrufen kann (REINECKE und FEHRMANN, 1979 b).

Die ökonomische Bedeutung des „Scharfen Augenflecks“ wird von den meisten Autoren als gering eingeschätzt (RADTKE u. a. 1980; REINECKE und FEHRMANN, 1979 a), während RESCHKE (1975) diese Krankheit als Ursache von Ertragsverlusten bei Winterroggen angibt. *R. cerealis* kann durch eine Halmbruchbekämpfung mit Benzimidazolpräparaten gefördert werden, da durch Fehlen bzw. vermindertes Auftreten von *P. herpotrichoides* eine ökologische Nische geschaffen wird



Abb. 5: Hauptfruchtform von *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven, sogenannte „Weißhösigkeit“

(HOFFMANN, 1977; CAVELLIER u. a., 1985).

*R. cerealis* verursacht an Winterroggen scharf vom gesunden Gewebe abgegrenzte Augenflecke, umgeben von einem dunklen Saum (Abb. 3), die auch eine unregelmäßige Form besitzen können. In der Mitte der Flecke befinden sich meist gelb bis braune, krustenartige sklerotiale Gewebe. Wird der Halm aufgeschnitten, ist kein Myzel zu finden, sondern nur manchmal kleine braune Sklerotien. Die Symptome finden sich vielfach auch nur auf der Blattscheide (Abb. 4), während der darunter liegende Halm symptomlos bleibt. Die Hauptfruchtform besteht aus Basidien mit Basidiosporen, die in Form der „Weißhösigkeit“ (HOFFMANN, 1977) auftritt. An Halmen des Winterroggens wurde diese Erscheinung unmittelbar über dem Erdboden in der Zeit vom Ährenschieben bis zur Blüte beobachtet (Abb. 5). MURRAY und BURPEE (1984) beschrieben *Ceratobasidium cereale* als Hauptfruchtform von *R. cerealis*.

## 3. Fusarium-Fußkrankheit

Am Komplex der *Fusarium*-Fußkrankheit sind mehrere *Fusarium*-Arten beteiligt (DUBEN und FEHRMANN, 1979; FISCHER, 1977). Ursache des Halmbefalls kann sowohl die Bodenverseuchung mit *Fusarium* spp. als auch Saatgutbefall sein (HÄNI, 1980). Während gegen Saatgutbefall eine Beizung wirksam ist, lassen sich die Fusariosen an der Halmbasis des Getreides auf Grund

fehlender wirksamer Fungizide nicht bekämpfen (MIELKE, 1988).

Halmbasisbefall des Winterroggens äußert sich durch großflächige kupferbraune Verfärbungen sowohl an Halmen als auch an Knoten (Abb. 6). Die schnellwachsenden Myzelien von *Fusarium* spp. können große Teile des Halminnen besiedeln. Bei entsprechendem Befall ist nach Aufschneiden des Halmes das lockere, weiß bis rosa gefärbte Myzel erkennbar.

## 4. Schwarzbeinigke

Der Pilz *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier (Syn.: *Ophiobolus graminis* Sacc.) ist durch den zusätzlichen Wurzelbefall an der Getreidepflanze relativ leicht von anderen Fußkrankheitserregern zu unterscheiden. Der Roggen wird von einigen Autoren als wenig anfällig bis resistent angesehen (JORGENSEN und JENSEN, 1970; HOLLINS u. a., 1986), während ROTH und EHRENPFORDT (1985) die Schwarzbeinigke als wichtige Ursache für Ertragsminderungen in Winterroggen sehen. Während 8jähriger eigener Freilandbeobachtungen konnte an Winterroggen kein Befall durch *G. graminis* festgestellt werden.

## 5. Helminthosporium-Fußkrankheit

Ursache des Halmbefalls durch *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. ex. Sorok.) Schoem. (Syn.: *Helminthosporium sativum* P., K. et B., *Drechslera sorokiniana*

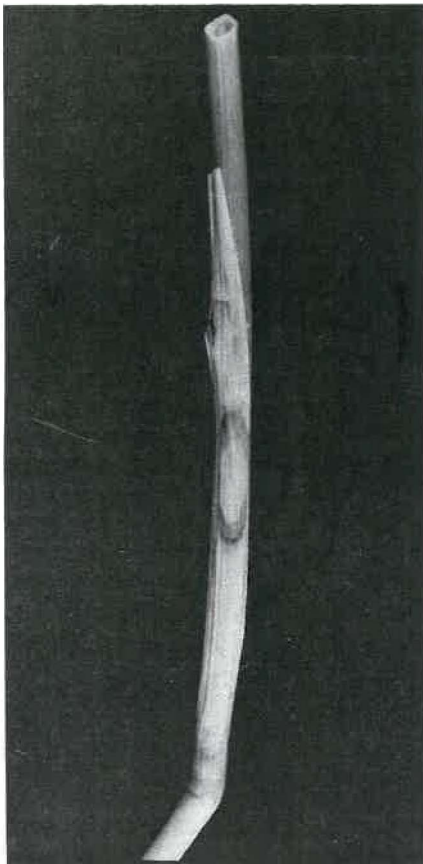


Abb. 4: Scharfer Augenfleck an der Blattscheide (*Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven)

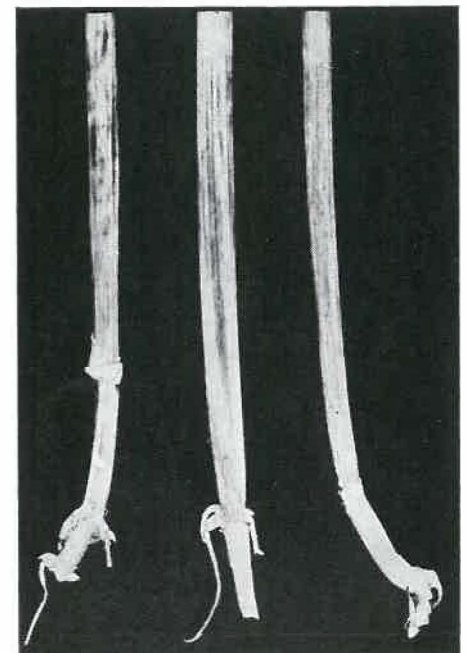


Abb. 6: Großflächige Verbräunungen (*Fusarium* spp.)



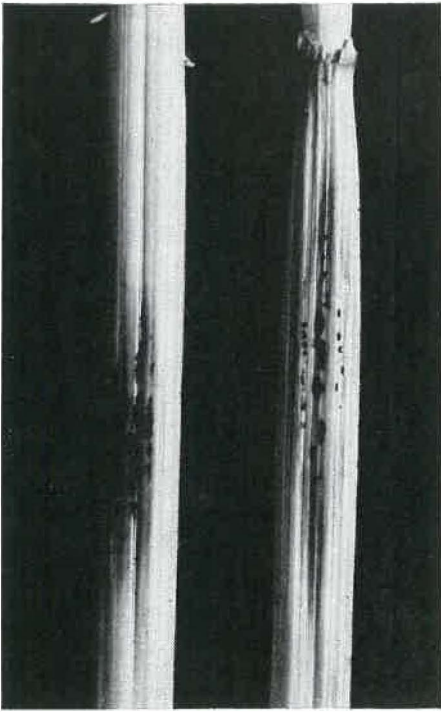


Abb. 7: Anthraknose-Augenflecke mit Acervuli, hervorgerufen durch *Colletotrichum cereale* Manns.

(Sacc.) Subram et Jain, geschlechtliche Fruchtform *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl. ex Dastur bei Getreide ist Saatgutverseuchung (DEHNE und OERKE, 1985) und Bodenkontamination (CHINN u. a., 1962; DUCZEK u. a. 1985). Der Befall äußert sich in diffusen Verbräunungen. Der Anteil von *B. sorokiniana* am Fußkrankheitskomplex bei Winterroggen in Mitteleuropa dürfte sehr gering sein. Nach Untersuchungen von HÄNI (1980) waren im Durchschnitt aller Jahre 0,8 % der Körner je Probe bei Winterroggen mit *B. sorokiniana* befallen. Nach CHRISTENSEN (1922) und DIEHL (1983), zit. in WILDERMUTH und McNAMARA (1987), gilt Roggen als wenig anfällig.

## 6. Anthraknose

Der Pilz *Colletotrichum cereale* Manns. kann die Blattscheiden von Winterroggen befallen (FRAUENSTEIN, 1988). Liegt starker Befall vor, kann auch der Halm besiedelt werden. Als Symptome treten Augenflecke als auch flächige Verbräunungen auf, in denen sich schwarze punktförmige Acervuli befinden können (Abb. 7). Diese sind die Sporenlager des Pilzes, die mit typischen Borsten besetzt sind. Meldungen über ein Auftreten in der DDR sind dem Autor nicht bekannt.

Typisch für den Nachweis des Erregers in einem Winterroggenbestand des Bezirkes Halle im Jahre 1989 war das Auftreten der Symptome nicht nur in

Erdbodennähe, sondern auch auf höher gelegenen Internodien.

## 7. Mehltau

*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *secalis* March. besiedelt in der Regel die Blattspreiten und Blattscheiden von Roggen. Beginnen die Blätter durch den physiologischen Alterungsprozeß an der Halmbasis abzusterben, kann der Erreger den noch grünen Halm unterhalb des Knotens bis zur Ansatzstelle des abgestorbenen Blattes besiedeln. Es werden augenfleckenähnliche bis unregelmäßige Flecke gebildet, die von hell- bis dunkelbrauner Farbe sein können. Die Diagnose ist einfach, wenn an den Befallsstellen Myzel und Kleistothezien zu finden sind (Abb. 8).

Liegt starker Befall der Blattscheiden vor, kann der Erreger bis zum darunterliegenden Halm vordringen. Als Symptome können Augenflecke auftreten, an denen bei Bonituren im Bezirk Neubrandenburg 1989 kein Myzel zu beobachten war (Abb. 9). Bei genauerer Betrachtung der entfernten Blattscheide konnte an den entsprechenden Stellen Myzel mit Kleistothezien festgestellt werden.

## 8. Schwarzrost

Bei Befall mit Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) treten etwa ab Mitte Juni vor allem an Blattscheiden und Halmen von Roggen die braunen Ure-

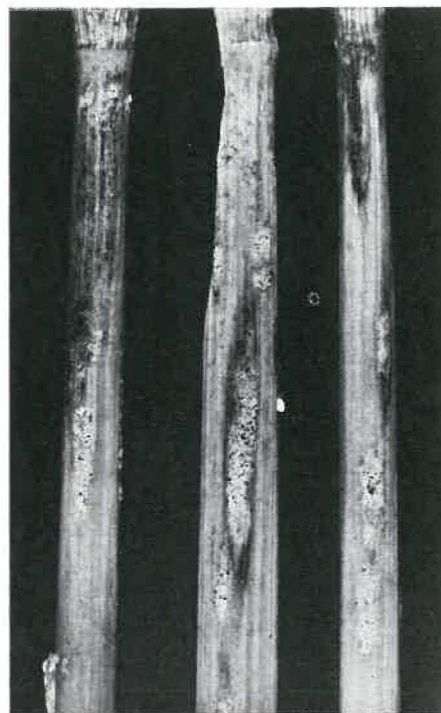


Abb. 8: Myzel mit Kleistothezien von Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *secalis* March.), an verbräunten Partien unterhalb des 1. Halmknotens

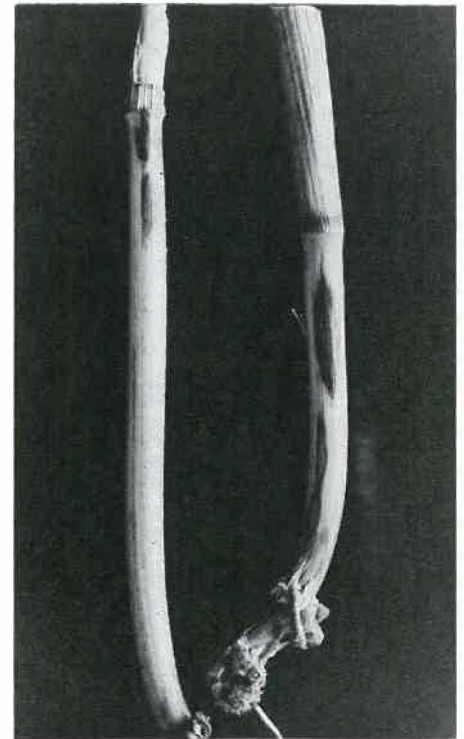


Abb. 9: Braune Flecke unter der Blattscheide, verursacht durch *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *secalis* March.

lager hervor. Mit beginnender Abreife bilden sich die schwarzen Teleosporenlager. Stirbt die untere Blattscheide ab, so stellt der noch grüne Halm eine Angriffsmöglichkeit dar. Hier können die teilweise streifenförmig angeordneten Teleosporenlager besonders auf dem Halmstück zwischen der abgestorbenen Blattscheide und dem Knoten hervorbrechen. An den Rändern der Sporenlager kann das Gewebe verbräunen (Abb. 10).

## 9. Mischinfektionen

Mischinfektionen treten auf, wenn 2 oder mehrere Erreger in einer Verbräunung nachgewiesen werden oder einen Halm gemeinsam besiedeln. Von DUBEN und FEHRMANN (1979) wird der Anteil Mischinfektionen von *P. herpotrichoides* und *Fusarium* spp. im Durchschnitt der Jahre mit 94,9 % in den untersuchten Läsionen angegeben. Bei Mehrfachbesiedelungen des Halmes kann man unter Umständen die Symptome den einzelnen Erregern zuordnen (Abb. 11 u. 12).

## 10. Zusammenfassung

Es werden pilzliche Schaderreger und deren Symptome beschrieben, die an den unteren Halmabschnitten von Winterroggen auftreten können. Bei Bonituren der Halmbasis kann es auf Grund ähnlicher Symptomatik zu Verwechslungs-

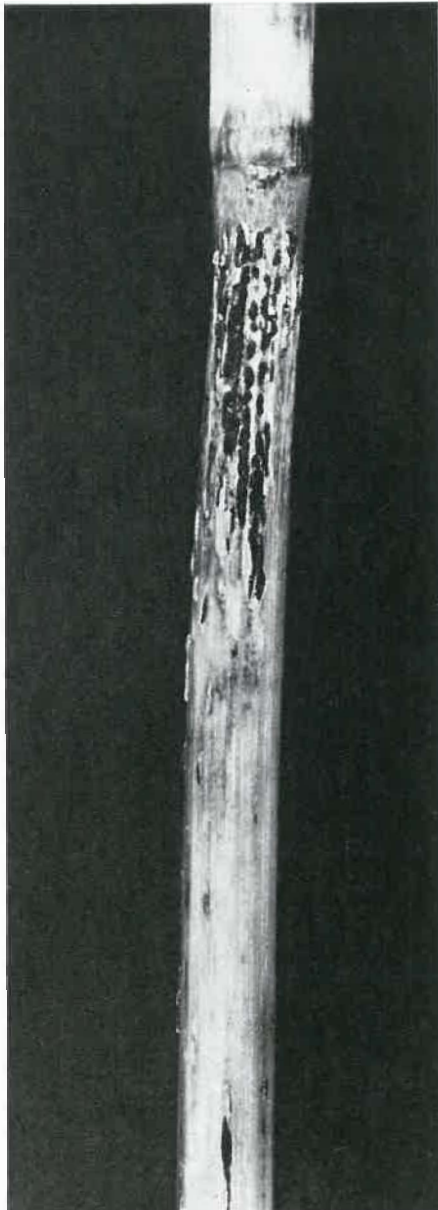


Abb. 10: Teleutosporenlager von Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) an verbräunten Partien unterhalb des 1. Halmknotens

möglichkeiten mit der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton), sowie der einzelnen Erreger untereinander kommen. Abbildungen verdeutlichen die von den einzelnen Krankheitserregern verursachten Symptome.

#### Резюме

Появление микозов на базе стеблей озимой ржи

Описаны грибковые вредные организмы и их симптомы, которые могут появляться на нижних частях стеблей озимой ржи. При оценке базы стеблей в связи со сходными симптомами их можно путать с корневой гнилью (*Pseudocercospora herpotrichoides*

[Fron] Deighton), кроме того путают также отдельных возбудителей. Рисунки показывают симптомы, вызванные отдельными возбудителями болезней.

#### Summary

Occurrence of fungal diseases on the stem base of winter rye plants

An outline is given of fungal pests and their symptoms on the lower stem sections of winter rye. When examining the stem base, because of similar symptoms some diseases may be mistaken for eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton), as the various pathogens may be confounded with each other. The symptoms caused by the various fungal pests are illustrated in the paper.

#### Literatur

- BÖTTGER, W.: Effektivität und Wirtschaftlichkeit in routinemäßig durchgeführten intensiven Spritzfolgen in Wintergetreide. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 223 (1984), S. 55
- CAVELLIER, N.; LUCAS, P.; BOULCH, G.: Evolution du complexe parasitaire constitué par *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven et *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, champignons parasites de la base des tiges de cereales. Agronomie 5 (1985), S. 693-700
- CHINN, S. H. F.; SALLANS, B. J.; LEDINGHAM, R. J.: Spore populations of *Helminthosporium sativum* in

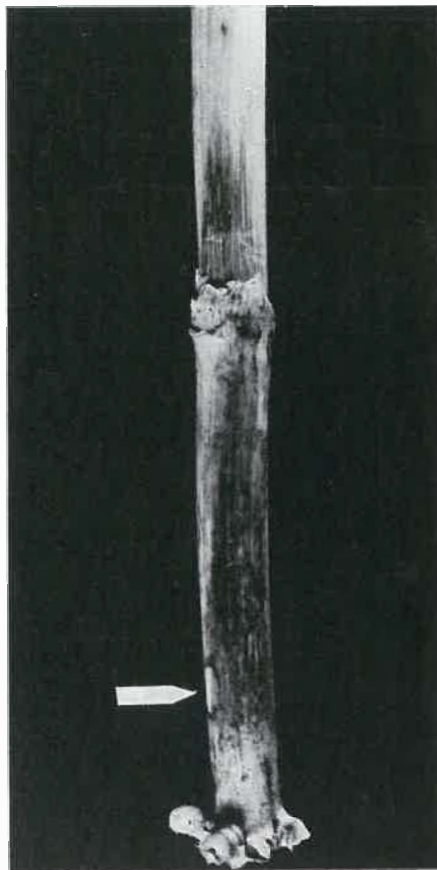


Abb. 11: Mischinfektion; „Scharfer Augenfleck“ (→), hervorgerufen durch *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven innerhalb einer durch *Fusarium* spp. verursachten Verbräunung

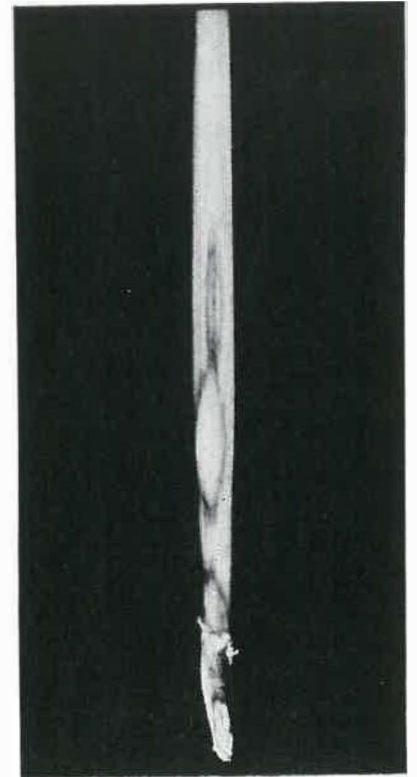


Abb. 12: Mischinfektion; oben: Augenfleck (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton), unten: „Scharfer Augenfleck“ (*Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven)

- soils in relation to the occurrence of common root rot of wheat. Can. J. Plant Science 42 (1962), S. 720-727
- DEHNE, H.-W.; OERKE, E.-C.: Untersuchungen zum Auftreten von *Cochliobolus sativus* an Gerste und Weizen. II. Infektion, Besiedlung und Schädigung von Halmen und Blättern. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 92 (1985), S. 606-617
- DUBEN, J.; FEHRMANN, H.: Vorkommen und Pathogenität von *Fusarium*-Arten an Winterweizen in der BRD. I. Artenspektrum und jahreszeitliche Sukzession an der Halmbasis. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 86 (1979), S. 638-652
- DUCZEK, L. J.; VERMA, P. R.; SPURR, D. T.: Effect of inoculum density of *Cochliobolus sativus* on common root rot of wheat and barley. Can. J. Plant Pathology 7 (1985), S. 382-383
- FISCHER, H.: Untersuchungen über Fußkrankheiten an Weizen unter besonderer Berücksichtigung von *Fusarium* spp. als Fußkrankheitserreger. Diss. Bonn (1977), 103 S.
- FRAUENSTEIN, K.: Roggenkrankheiten. S. 38 in SPAAR, D.; KLEINHEMPEL, H.; FRITZSCHE, R.: Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen. Getreide, Mais und Futtergräser. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landw.-Verl., 1988, 268 S.
- GEORGE, W.: Studie ausgewählter Schwerpunkte der Winterroggenproduktion im Bezirk Neubrandenburg. Getreidewirtschaft. 20 (1985), S. 195-197
- HÄNI, F.: Über Getreidefusariosen in der Schweiz: Saatgutbefall, Ährenbefall und Bodenkontamination. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 87 (1980), S. 257 bis 280
- HOFFMANN, G. M.: Zum Auftreten von „*Rhizoctonia*“ bei Weizen nach Fungizidbehandlung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. 178 (1977), S. 124
- HOLLINS, T. W.; SCOTT, P. R.; GREGORY, R. S.: The relative resistance of wheat, rye and triticale to take-all caused by *Gaeumannomyces graminis*. Plant Pathology 35 (1986), S. 93-100
- JORGENSEN, J. H.; JENSEN, H. P.: Screening of cereal species and varieties for resistance to the take-all fungus, *Gaeumannomyces graminis*. Z. Pflanzenzüchtung 63 (1970), S. 323-332
- KUNDLER, P.: Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und der Erträge auf leichten Böden. Getreidewirtschaft 20 (1986), S. 34-35



LANGE-DE LA CAMP, M.: Die Wirkungsweise von *Cercospora herpotrichoides* Fron. dem Erreger der Halmbruchkrankheit II. Aggressivität des Erregers. Phytopathol. Z. 56 (1966), S. 155-190

MARTIN, J.: Beeinflussung des Getreideertrages durch die Halmbruchbekämpfung an Wintergerste und Winterroggen mit MBC-Fungiziden bei unterschiedlicher Befallsintensität. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 93 (1986), S. 297-312

MAULER, A.; FEHRMANN, H.: Erfassung der Anfälligkeit von Weizen gegenüber *Pseudocercospora herpotrichoides* I. Untersuchungen zur Pathogenität verschiedener Formen des Erregers. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 94 (1987), S. 630-636

MIELKE, H.: Zum integrierten Pflanzenschutz gegen Fußkrankheiten und parasitäre Auswinterung des Getreides. Gesunde Pflanzen 40 (1988), S. 362-367

MURRAY, D. J. L.; BURPEE, L. L.: *Ceratobasidium cereale* sp. nov., the teleomorph of *Rhizoctonia cerealis*. Trans. Br. mycol. Soc. 82 (1984), S. 170-172

NIRENBERG, H. J.: Differenzierung der Erreger der Halmbruchkrankheit. I. Morphologie. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 88 (1981), S. 241-248

RADTKE, W.; MAYKUHS, F.; HOPPE, H. J.: Bekämpfung der Halmbrückerkrankungen im Winterwei-

zen - Ergebnisse der Jahre 1973-1977. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. 32 (1980), S. 49-54

REINECKE, P.; FEHRMANN, H.: *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven in der Bundesrepublik Deutschland. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 86 (1979 a), S. 190-204

REINECKE, P.; FEHRMANN, H.: Infektionsversuche mit *Rhizoctonia solani* Kühn und *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven an Getreide. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 86 (1979 b), S. 241-246

REINECKE, P.; FOKKEMA, N. J.: An evaluation of methods of screening fungi from the haulm base of cereals for antagonism to *Pseudocercospora herpotrichoides* in wheat. Trans. Brit. mycol. Soc. 77 (1981), S. 343-350

RESCHKE, M.: Einjährige Ergebnisse über den Einsatz von Thiophanat-Methyl auf leichten Geest-Böden in Weser-Ems. Gesunde Pflanzen 27 (1975), S. 57-62

ROTH, R.; EHRENPFORDT, V.: Einfluß von Vorfrucht und Fruchtfolge auf den Ertrag vom Winterroggen auf grundwasserfernen Sandstandorten. Feldwirtschaft 26 (1985), S. 348-350

SANDERSON, F. R.; KING, A. C.: Field occurrence of *Tapesia yellundae*, the teleomorph of *Pseudocercospora herpotrichoides*. Australas. Plant. Pathology 17 (1988), S. 20-23

SCHREIBER, M. T.; PRILLWITZ, H.-G.: Untersuchungen zur Pathogenität, Virulenz und Wirtsspezifität von *Pseudocercospora* Taxa an Wintergetreide. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. 38 (1986), S. 65-71

SCOTT, P. R.; HOLLINS, T. W.; MUIR, P.: Pathogenicity of *Cercospora herpotrichoides* to wheat, barley, oats and rye. Trans. Br. mycol. Soc. 65 (1975), S. 529-538

WILDERMUTH, G. B.; McNAMARA, R. B.: Susceptibility of winter and summer crops to root and crown infection by *Bipolaris sorokiniana*. Plant Pathology 36 (1987), S. 481-491

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. K.-H. DAMMER  
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Wissenschaftsbereich Agrarökonomie,  
Lehrkollektiv OF und EDV  
Adam-Kuckhoff-Str. 15  
Halle (Saale)  
DDR - 4020

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg

## Bedeutung des Saatgutbefalls als Infektionsquelle für *Septoria nodorum* Berk.

Manfred RAMBOW

### 1. Einleitung

Der Erreger der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit sowie der Spelzenbräune, *Septoria nodorum* Berk., gehört zu den wichtigsten Krankheitserregern des Weizens. Nach feuchtwarmer Witterung kommt es oft zu einer sprunghaften Ausbreitung der Krankheit im Pflanzenbestand (RAMBOW, 1988) ohne daß vorher in allen Fällen eindeutig eine Etablierung erkennbar wurde. Für die Praxis stellt sich die Frage nach dem woher für das plötzlich relativ gleichmäßig im Bestand auftretende Erscheinungsbild von *S. nodorum*. In zweijährigen Feldversuchen sollte daher die Bedeutung der beiden wichtigsten Infektionsquellen, verseuchtes Saatgut sowie infizierte Ernterückstände, beleuchtet werden.

### 2. Material und Methoden

Die Ermittlung des Verseuchungsgrades des mit Falisan-Universal-Trockenbeize (Phenylquecksilberacetat) behandelten Saatgutes erfolgte unter nicht keimfreien Bedingungen in Petrischalen. Dabei diente eine in benzimidazolhaltigem Wasser (40 ppm Benzimidazol) getränkte Zellstoffunterlage als Selektionsmittel für *S. nodorum* und NUV-Licht

zur Beschleunigung der Pyknidienbildung (RAMBOW, 1988). Die Bonitur erfolgte nach 10 Tagen.

Die Feldversuche wurden im Herbst der Vegetationsjahre 1985/86 und 1986/87 in Praxisweizenbeständen des Kreises Parchim, Bezirk Schwerin, angelegt. Die Parzellengröße betrug 2 bzw. 4 m<sup>2</sup>. Als zusätzliche Infektionsquelle (neben der vorhandenen Saatgutverseuchung) wurde in der Mitte der Parzelle mit *S. nodorum* verseuchtes Stroh ausgelegt, das mit Netzgewebe gegen Verwehen gesichert war. Die Bonitur aller Einzelpflanzen der Parzellen setzte im nächsten Frühjahr mit Vegetationsbeginn ein und erfolgte wöchentlich nach Boniturstyp A der Schaderregerüberwachung. Als Merkmale der Infektion wurden strich-

förmige bräunliche Verfärbungen der Koleoptile sowie gelbliche bis bräunliche Flecke auf den Blattspreiten angesehen. Um die Ausbreitung der Krankheit im Bestand exakt erfassen zu können, wurden die Parzellen mit Hilfe von straff gespannten Schnüren in Teilflächen von 10 × 5 cm (1986) bzw. 20 × 5 cm (1987) unterteilt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. *Septoria*-Befall des Saatgutes

Die Bonitur erfolgte auf das Vorhandensein von Pyknidien auf den ausgelegten Körnern (Abb. 1). Zur Sicherheit wurde der Pyknidieninhalt, der z. T. bereits in Form rosafarbener Schleimranken austrat, mikroskopisch untersucht. Es konnte zweifelsfrei *S. nodorum* nachgewiesen werden. Da der Erreger der

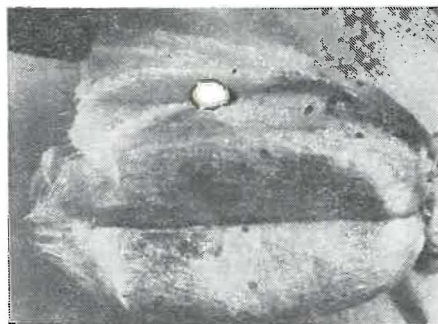


Abb. 1: Mit Pyknidien besetztes Weizenkorn

Tabelle 1

Befall des Saatgutes durch *Septoria nodorum* Berk.

Jahr der Auslieferung	Standort	Körnerbefall %
1985	Siggelkow	3,00
	Herzfeld	4,00
	Marnitz	0,36
1986	Siggelkow	2,10
	Rom	1,96
	Zieslütze	1,33
	Karrenzin	4,31

Spelzenbräune im Gegensatz zu vielen anderen Pilzen unempfindlich auf die verwendete Benzimidazolkonzentration reagiert, konnte leicht zwischen Weizenkörnern mit Befall und solchen ohne unterschieden werden. Es mußte festgestellt werden, daß die Quecksilberbeizung nicht in der Lage war, eine Verseuchung des Saatgutes zu unterbinden. In den untersuchten Partien betrug der Anteil infizierter Körner 0,36 bis 4,31 Prozent (Tab. 1).

### 3.2. Ausbreitung von *S. nodorum* im Jungpflanzenbestand

Etwa 7 bis 14 Tage nach Vegetationsbeginn wurden die ersten Befallssymptome an den Jungpflanzen festgestellt. Aus Gründen der sicheren Symptoman-sprechung wurden Pflanzen mit gleichen Krankheitsmerkmalen außerhalb der Parzelle entnommen und im Labor untersucht. Es konnte Befall durch *S. nodorum* diagnostiziert werden. Zu den nachfolgenden Boniturterminen stieg die Anzahl befallener Pflanzen progressiv an (Tab. 2). Bemerkenswert ist, daß zu Beginn des Schossens (DC 31 bis 33) fast alle Pflanzen befallen waren. Doch nicht nur die schnelle Zunahme befallener Pflanzen zu diesem Zeitpunkt ist epidemiologisch hoch interessant, sondern auch die Ausbreitung im Bestand, wie an einigen Beispielen des Jahres 1986 zu erkennen ist (Abb. 2). Die ersten befallenen Pflanzen waren in unmittelbarer Nähe des befallenen Weizenstrohs als auch weit davon entfernt zu finden, wofür im zweiten Fall verseuchtes Saatgut verantwortlich zu machen war. Von den einzelnen Befallsherden ging die Infektion sprunghaft auf die Nachbarpflanzen über.

### 4. Diskussion

Da eine übliche Quecksilberbeizung nicht in der Lage ist, den Befall des

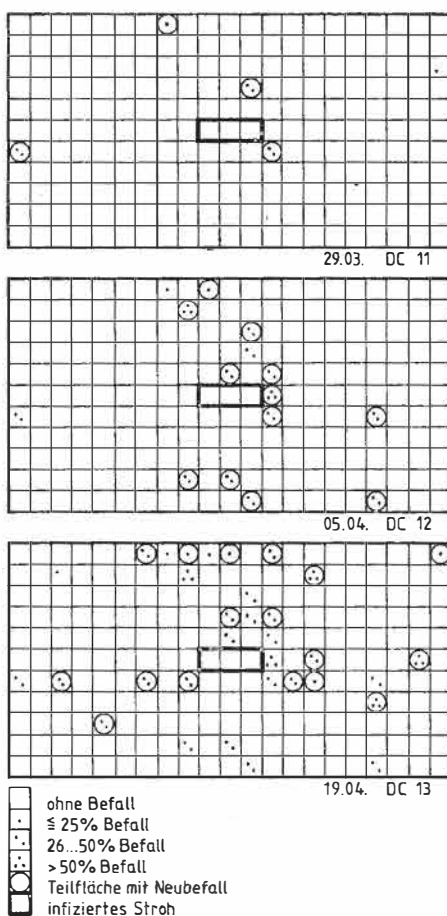


Abb. 2: Ausbreitung von *Septoria nodorum* Berk. im Jungpflanzenbestand 1986 (% befallene Pflanzen; Auszug)

Saatgutes durch *S. nodorum* völlig zu beseitigen, ist mit einem gewissen Anteil verseuchter Körner in jeder Saatgutpartie zu rechnen. In eigenen Untersuchungen schwankte dieser zwischen 0,36 und 4,31 %. Nach GRIFFITHS und AO (1976) genügen jedoch bereits 0,016 Prozent der Pflanzen eines Bestandes mit ihrem primären, aus einer Saatgutinfektion resultierenden Befall, um ausreichend Inokulum für eine mögliche Epidemie bereitzustellen. Somit besteht in jedem Jahr die Gefahr eines starken *Septoria*-Befalls.

Untersuchungen zur Ausbreitung des Befalls an Jungpflanzen wiesen einen progressiven Anstieg der Anzahl befallener Pflanzen kurz nach Vegetationsbeginn bis zum Beginn des Schossens aus. Zu diesem Zeitpunkt waren rund 90 % aller Pflanzen mehr oder weniger stark befallen. Hierbei wird sich der Einfluß des maritimen Klimas sowie angrenzender Gewässer und Grünländer im Versuchsgebiet (Befallslage) positiv auf die Infektionsmöglichkeiten von *S. nodorum* aus. Die Feststellung, daß die ersten Befallsherde in unmittelbarer Nähe zum befallenen Stroh als auch weit davon entfernt zu finden waren, läßt darauf schließen, daß beide Infektionsmöglichkeiten

(Ernterrückstände, Saatgut) für das Versuchsgebiet von Bedeutung sind. Da jedoch unter den hiesigen Fruchtfolgegestaltungen bei Weizen eine Anbaupause von 2 Jahren eingehalten und im allgemeinen nach dieser Frucht auch nicht pfluglos bestellt wird, ist dem Saatgutbefall die Priorität bei der Bereitstellung des Primärinokulums zuzuordnen. Damit ist gleichzeitig gewährleistet, daß der Erreger relativ gleichmäßig im Bestand verteilt wird.

Der Befall der Weizenpflanzen durch *S. nodorum* beschränkt sich lange Zeit vor allem auf die unteren Blattetagen, wo er leicht mit natürlichen Absterbeerscheinungen als auch mit *Septoria tritici* Rob. apud Desm. verwechselt werden kann. Erst mit höheren Temperaturen (um 20 °C), begleitet von Niederschlägen, kommt es zu für *S. nodorum* äußerst günstigen Bedingungen: das Optimum der Pyknidienbildung sowie der Sporenkeimung wird erreicht (RAPILLY und SKAJENIKOFF, 1974), durch Regenspritzer befähigt, legen die Sporen größere vertikale Entfernungen (mehrere Blattetagen auf einmal) zurück (ROYLE u. a., 1986) und die Latenzzeit wird auf wenige Tage begrenzt (SHEARER und ZADOKS, 1972). Zumeist trifft dies in der Periode Ende des Schossens bis Beginn des Ähren-schiebens zu. Damit befindet sich die Weizenpflanze gleichzeitig in einer gegenüber dem Erreger der Spelzenbräune sehr sensiblen Phase (u. a. FRIED und BRÖNNIMANN, 1982).

Daher ist gerade in dieser Zeit eine intensive Schaderregerüberwachung und Bestandesüberwachung in prädestinierten Gebieten zu fordern, weil durch ein Zusammenspiel von begünstigenden Faktoren eine plötzliche und umfassende Ausbreitung der Krankheit ermöglicht wird.

Doch sind noch weitere epidemiologische Untersuchungen notwendig, um alle bisherigen Erkenntnisse geordnet zu einem Prognosemodell wachsen zu lassen. Dieses würde eine Grundlage für eine gezielte Bekämpfung dieses wichtigen Schaderregers im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes bilden.

### 5. Zusammenfassung

Nach feuchtwarmer Witterung ist häufig eine plötzliche Zunahme des durch *Septoria nodorum* Berk. hervorgerufenen Krankheitsbildes zu beobachten. Ein in allen Saatgutpartien vorhandener geringer Anteil infizierter Körner induziert eine gleichmäßige Verteilung von befallenen Jungpflanzen im Bestand. Verseuchten Ernterrückständen kommt

Tabelle 2  
Zunahme des Anteils erkrankter Jungpflanzen

Boniturtermin	Datum	DC	Anteil erkrankter Pflanzen (%)
1986	15. 3.	11	0
	22. 3.	11	0
	29. 3.	11	1,7
	5. 4.	12	6,2
	19. 4.	13	11,9
	26. 4.	13	30,1
	3. 5.	21	62,6
	8. 5.	30	83,0
	17. 5.	31	93,6
1987	4. 4.	11	0
	11. 4.	12	0,6
	19. 4.	13	2,7
	24. 4.	14	6,5
	2. 5.	31	14,2
	9. 5.	32	18,6
	16. 5.	33	39,2
	25. 5.	33	88,9



bei der hiesigen Fruchtfolgegestaltung kaum eine Rolle bei der Bereitstellung des Primärinokulums zu. Mit einer gleichmäßig verteilten, wenn auch nur geringen Ausgangsverseuchung eines Weizenbestandes und dem Zusammentreffen mehrerer für *S. nodorum* günstiger klimatischer und biologischer Faktoren zum Zeitpunkt Ende Schossen bis Anfang Ährenschieben kann es von einem fast nicht bemerkbaren Befall der unteren Blatttagen zu einer plötzlichen massiven Infektion der oberen Blätter sowie der Ähre kommen, was erhebliche Ertragseinbußen mit sich bringt.

#### Резюме

Значение пораженного семенного материала как источник поражения *Septoria nodorum* Berk.

Влажная и теплая погода часто вызывает внезапный прирост симптомов, вызванных *Septoria nodorum* Berk. Незначительный процент пораженных зерен во всех партиях семенного материала приводит к равномерному распределению пораженных растений по всему посеву. При здешней организации севооборота пораженные пожнивные остатки почти не играют роли для развития первичного инокулаума. При равномерно распределенном, хотя бы незначительном

исходном поражении посевов пшеницы, и совпадении нескольких климатических и биологических факторов, оказавшихся благоприятными для *Septoria nodorum* Berk. к концу кущения и началу колошения, почти незаметное поражение нижних ярусов листьев может превращаться в плотную инфекцию верхних листьев и колосьев, что приводит к значительным потерям.

#### Summary

Importance of seed infestation as a source of infection with *Septoria nodorum* Berk.

Moist and warm weather is often followed by a sudden increase of symptoms caused by *Septoria nodorum* Berk. A small proportion of infected grains common in all seed batches induces the even distribution of infested seedling plants in the field. Infested crop residues are of minor importance as primary inoculum in the crop rotations used. Even but slight initial infestation of a wheat field along with the coincidence of several climatic and biological factors favourable to the development of *Septoria nodorum* Berk. from the end of stem elongation to the beginning of ear emergence may cause the hardly detectable infestation of the lea-

ves of lower insertions to turn into a sudden massive infection of the upper leaves and of the ear; this will then lead to considerable yield losses.

#### Literatur

- FRIED, P. M.; BRÖNNIMANN, A.: *Septoria nodorum* on wheat: Effect of inoculation time and peduncle length on yield reduction and disease development. Z. Pflanzenzüchtung 89 (1982), S. 312-328
- GRIFFITHS, E.; AO, H. C.: Dispersal of *Septoria nodorum* spores and spread of glume blotch of wheat in the field. Trans. Brit. mycol. Soc. 67 (1976), S. 413 bis 418
- RAMBOW, M.: Untersuchungen zur Epidemiologie von *Septoria nodorum* Berk. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1988
- RAPILLY, F.; SKAJENIKOFF, M.: Etudes sur l'inoculation des *Septoria nodorum* Berk. agent de septoriose du blé. II. Les pyknidiospores. Ann. Phytopathol. 6 (1974), S. 71-82
- ROYLE, D. J.; SHAW, H. W.; COOK, R. J.: Patterns of development of *Septoria nodorum* and *S. tritici* in some winter wheat crops in western Europe 1981-1983. Plant Pathol. 35 (1986), S. 466-476
- SHEARER, B. L.; ZADOKS, J. L.: The latent period of *Septoria nodorum* in wheat. I. The effect of temperature and moisture treatments under controlled conditions. Nat. J. Plant. Pathol. 78 (1972), S. 231-241

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. M. RAMBOW  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg  
Seestraße 13  
Neubrandenburg-Broda  
DDR - 2001

Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

## Zur Symptomatik und Schadwirkung unspezifischer Blattflecken an Sommergerste unter den Trockenstreibbedingungen des Jahres 1989

Ralph Werner PRESSER

### 1. Einleitung

Die Diagnose von Blattkrankheiten in Sommergerste wird alljährlich durch eine Vielzahl unspezifischer Blattflecken erschwert. Eine besonders intensive Blattfleckenbildung war im Trockenjahr 1989 zu beobachten, während pilzliche Blattkrankheiten verbreitet nur in geringem Maße und mit untypischer Symptomausprägung auftraten. Das führte in den Landwirtschaftsbetrieben zu Unsicherheiten und Fehldiagnosen bei der Beurteilung der Bestände und erhöhte die Bereitschaft zu prophylaktischen Bekämpfungsmaßnahmen.

Auf Grund dieser Situation wurden in Bernburg 1989 in einem Fungizidversuch mit Sommergerste Untersuchungen

zur Differenzierung unspezifischer Blattflecken, zu ihrer Bekämpfbarkeit und Schadwirkung durchgeführt. Über erste Erkenntnisse wird nachfolgend berichtet.

### 2. Material und Methoden

Aus einem Fungizidversuch mit festen, stadienbezogenen Spritzfolgen wurden folgende Prüfglieder ausgewählt:

Variante 1:

unbehandelte Kontrolle,

Variante 2:

Falimorph (Aldimorph, DC 13 bis 20) + Bayleton flüssig (Triadimefon, DC 31 bis 32) + Bayleton flüssig (DC 51 bis 59),

Variante 3:

Tilt 250 EC (Propiconazol, DC 13 bis 20) + Bayleton flüssig (DC 31 bis 32) + Bayleton flüssig (DC 51 bis 59),

Variante 4:

Falimorph (DC 13 bis 20) + Tilt 250 EC (DC 31 bis 32) + Bayleton flüssig (DC 51 bis 59),

Variante 5:

Falimorph (DC 13 bis 20) + Bayleton flüssig (DC 31 bis 32) + Tilt 250 EC (DC 51 bis 59).

Der Versuch war als Blockanlage in 4 Wiederholungen nach der Vorfrucht Futterleguminosen auf Lö 1 a mit der Sommergersten-Sorte 'Derkado' angelegt worden. Aussaat, N-Düngung und Pflege erfolgten nach den Anforderun-

gen für Braugerste. Die Fungizide wurden in den zugelassenen Aufwandmengen appliziert. Der Versuch wurde 14-tägig auf Befall mit Mehltau (*Erysiphe graminis*), Zwergrost (*Puccinia hordei*) und Netzfleckenkrankheit (*Drechslera teres*) bonitiert. Die Bonitur der unspezifischen Blattflecken (25 Halme/Parzelle) erfolgte zum Zeitpunkt der stärksten Ausprägung auf dem 3. und 2. Blatt (DC 75). Die Symptome wurden in fünf relativ leicht zu differenzierende Typen unterteilt, entsprechend dem Bedeckungsgrad neun Boniturklassen zugeordnet, und Befallsprozent und Bedeckungsgrad berechnet.

Neben dem Kornertrag wurden die Ertragskomponenten und der Vollkornanteil bestimmt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Symptomatik

Es ließen sich folgende Symptomtypen unterscheiden:

##### Typ 1:

Großflächige Chlorosen, überwiegend auf dem 2. und 1. Blatt, von der Blattspitze oder dem Mittelnerv her beginnend. Blätter sterben vorzeitig ab.

##### Typ 2:

Große, unscharf begrenzte, schokoladenbraune Flecken, meist in größerer Zahl auf chlorotischen Blättern, z. T. mit dunklerem Zentrum, oft bänderartig entlang des Mittelnervs angeordnet, zusammenfließend (Abb. 1, s. 2. US).

##### Typ 3:

Diffuse, konzentrisch gepunktete Nekrosen: zunächst einzelne kleine braune Flecken, von einem bräunlich-grünen

Tabelle 2

Einfluß von Fungizidbehandlungen auf Ertragsmerkmale von Sommergerste

Variante*)	Kornertrag dt/ha	Tausend- kornmasse g	Einzel- ährenertrag g	Ähren pro m <sup>2</sup>	Kornzahl/ Ähre	Vollkorn- anteil %
1	52,7	40,9	0,775	740,0	18,9	27,2
2**)	97,8	92,9	98,1	97,8	105,5	69,1
3	99,7	99,3	97,4	100,4	98,4	75,0
4	99,8	99,1	102,3	105,4	103,1	109,6
5	97,8	96,8	93,9	102,3	97,7	79,4
GD	n. s.***)	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	28,7**)

\*) Beschreibung der Varianten im Text

\*\*\*) Varianten 2 . . . 5 relativ; Variante 1  $\cong$  100 %

\*\*\*) nicht signifikant

Hof umgeben, meist im oberen Drittel des 1. bis 3. Blattes, später zunehmend punktförmige Nekrosen in mehreren Ringen um den Fleck, schließlich zusammenfließende Verbräunung und Nekrotisierung des Gewebes (Abb. 2, s. 2. US).

##### Typ 4:

Kleine, kaffeebraune bis braunschwarze Flecken von unterschiedlicher Form, meist in großer Zahl über die gesamte Blattspreite verteilt (Abb. 3, s. 2. US).

##### Typ 5:

Sonstige Flecken: Verbräunungen und Nekrosen, die sich keinem der vorgenannten Typen und keiner bekannten Krankheit zuordnen ließen.

Sämtliche Symptomtypen wurden nach Inkubation in der Feuchtkammer mikroskopisch untersucht. Dabei konnte auf den großen braunen Flecken (Typ 2) fast immer *Alternaria* spp. nachgewiesen werden. Da diese Symptome überwiegend auf chlorotischen Blättern zu finden waren, kann angenommen werden, daß das geschwächte Gewebe sekundär durch diesen Pilz besiedelt wurde. An den übrigen Symptomen

wurden keine Pilze gefunden, die als Blattkrankheitserreger in Frage kommen.

#### 3.2. Befallsverlauf

Bedingt durch die trockene Witterung und die Resistenzeigenschaften der Sorte 'Derkado' traten Blattkrankheiten kaum auf. Mehltau und Netzflecken waren nur vereinzelt während der Jugendentwicklung zu finden, der Befall konnte sich nicht weiter ausbreiten. Mit Beginn der Blüte setzte schwacher Zwergrostbefall ein. Zu DC 75 wies ein Drittel aller Halme in der Kontrolle Bedeckungsgrade von unter 1 % auf.

Zur Blüte traten auch bereits die ersten Chlorosen auf. Meist waren die oberen zwei Blätter betroffen, während das 3. und 4. Blatt noch weitgehend grün blieben. Zu DC 75 zeigten 3 % der 3. und 6 % der 2. Blätter dieses Symptom. Große braune Flecken waren auf 6 bzw. 4 % der Blätter zu finden. Bei beiden Symptomtypen war der Bedeckungsgrad des 2. Blattes höher als der des dritten. Diffuse Nekrosen traten ab Beginn des Ährenschiebens auf. Zu DC 75 waren 37 % der 3. und 52 % der 2. Blätter zu 1 bis 3 % befallen. Kleine Flecken waren auf den 4. und 3. Blättern konzentriert. Die Bonitur ergab 26 % befallene 3., aber nur 10 % befallene 2. Blätter. Die Befallsstärke betrug 0,5 bis 6 % und war auf den 2. Blättern höher. Sonstige Flecken wiesen 7 bzw. 10 % der Blätter auf. Der Bedeckungsgrad nahm nach oben hin ab.

#### 3.3. Fungizidwirkung

Der ohnehin schwache Zwergrostbefall wurde durch alle Behandlungsvarianten nahezu auf Null reduziert (Tab. 1). Dagegen war in keinem Fall eine signifikante Wirkung der Behandlungen auf die Blattflecken zu verzeichnen. Eine Verminderung der Blattfleckenbildung durch Einsatz von Fungiziden konnte also nicht nachgewiesen werden. Die Ergebnisse deuten in der Tendenz eher auf eine Zunahme des Gesamtbedek-

Tabelle 1

Einfluß von Fungizidbehandlungen auf das Auftreten von Zwergrost, Chlorosen und unspezifischen Blattflecken an Sommergerste (Bedeckungsgrad in %; DC 75)

Variante*)	Zwerg- rost	1 Chlorosen	2 gr. braune Flecken	3 diffuse Nekrosen	4 kleine Flecken	5 sonstige Flecken	Flecken gesamt	Flecken 3 . . . 5
3. Blatt								
1	0,30	0	0,07	0,63	0,27	0,19	1,16	1,09
2	0,01	0,70	0,01	0,60	0,64	0,13	2,09	1,37
3	0	0,46	0,02	0,48	0,60	0,16	1,72	1,24
4	0	0,10	0,12	0,66	0,31	0,10	1,28	1,07
5	0,02	0,25	0,04	1,13	0,23	0,05	1,70	1,41
$\bar{x}$	0,07	0,30	0,05	0,70	0,41	0,13	1,59	1,24
GD	0,26	n. s.**)	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
2. Blatt								
1	0,12	0,45	0,32	0,60	0,07	0,11	1,56	0,78
2	0	1,16	0,32	0,46	0,54	0,18	2,67	1,18
3	0	1,06	0,15	0,75	0,07	0,06	2,09	0,88
4	0	0,26	0,02	0,69	0,10	0,08	1,16	0,87
5	0	1,22	0,11	0,43	0,04	0,01	1,81	0,48
$\bar{x}$	0,02	0,83	0,18	0,59	0,16	0,09	1,86	0,84
GD	0,10	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

\*) Beschreibung der Varianten im Text; \*\*) nicht signifikant



Tabelle 3

Korrelationskoeffizienten zwischen Ertragsmerkmalen und Bedeckungsgrad von Chlorosen und unspezifischen Blattflecken an Sommergerste (n = 5; Prüfgliedmittelwerte)

Merkmal	Flecken gesamt			Chlorosen		Flecktypen 3 . . . 5	
	3. + 2. Blatt	3. Blatt	2. Blatt	3. Blatt	2. Blatt	3. Blatt	2. Blatt
Kornertrag (dt/ha)	-0,691	-0,769	-0,616	-0,588	-0,755	0,912*	0,018
Tausendkornmasse (g)	-0,826*	-0,856*	-0,778	-0,793	-0,626	-0,749	-0,467
Einzelähren-ertrag (g)	-0,534	-0,575	-0,487	-0,376	-0,890*	-0,880*	0,476
Kornzahl/Ähre	0,300	-0,295	0,293	0,404	-0,181	-0,058	0,824*
Ähren/m <sup>2</sup>	-0,763	-0,577	-0,859*	-0,627	-0,558	-0,444	-0,482
Vollkornanteil (%)	-0,947**	-0,923*	-0,929*	-0,876*	-0,960**	-0,872*	-0,227

\* signifikant bei P = 5 %; \*\* signifikant bei P = 1 %

kungsgrades unspezifischer Blattflecken nach Fungizideinsatz hin. Dies betrifft insbesondere die Varianten 2 und 3, z. T. auch Prüfglied 5. Es scheint, daß vor allem die Chlorosen gefördert wurden. Aber auch in der Summe der Symptomtypen 3 bis 5 ist eine Zunahme erkennbar.

#### 3.4. Ertrag

Bezüglich des Kornertrages und der Ertragskomponenten wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Prüfgliedern gefunden (Tab. 2). Der Vollkornanteil war in Variante 1 gegenüber Variante 2, in Variante 4 gegenüber den Nummern 2, 3 und 5 signifikant erhöht. Korrelationsanalysen mit den Prüfglied-Mittelwerten ergaben signifikant negative Beziehungen der Blattfleckenbildung, vor allem zu Tausendkornmasse und Vollkornanteil, vereinzelt auch zum Einzelähren-ertrag (Chlorosen, 2. Blatt, und Flecktypen 3 + 4 + 5, 3. Blatt) und zur Ährenzahl (Flecken gesamt, 2. Blatt). Signifikant positive Zusammenhänge wurden zwischen Kornertrag bzw. Kornzahl je Ähre und der Summe der Fleckentypen 3 bis 5 auf dem 3. bzw. 2. Blatt gefunden (Tab. 3).

#### 4. Diskussion

Zu den Ursachen unspezifischer Blattflecken an Gerste gibt es bisher kaum spezielle Untersuchungen. Es können daher im folgenden meist nur Vermutungen geäußert werden, die einer detaillierten Nachprüfung bedürfen.

Hinsichtlich der Chlorosen gibt es im wesentlichen drei Hypothesen:

##### Hypothese 1:

Die Trockenheit und damit verbundene schlechte Nährstoffversorgung bewirkten, daß die Umlagerung von Assimilaten aus den oberen Blättern in die Ähre sehr früh und massiv einsetzte. Zudem war durch unvollständig geschos-

bene Ähren die Assimilationsleistung des oberen Halmabschnitts und der Ähren selbst beeinträchtigt. Daher zeigten die 2. und 1. Blätter bereits ab DC 60 bis 69 Vergilbungserscheinungen.

##### Hypothese 2:

Die anhaltende Trockenheit führte auf dem schwach alkalischen Boden zur Festlegung von Spurenelementen (Mangan, Bor, Eisen, Kupfer) (AUTORENKOLLEKTIV, 1982). Die genannten Elemente werden innerhalb der Pflanze kaum umgelagert, so daß vor allem die jungen Blätter mit Mangelsymptomen reagierten (AUTORENKOLLEKTIV, 1982; BERGMANN, 1986; KNITTEL und JÜRGENS, 1987).

Gegen diese beiden Hypothesen spricht jedoch, daß oftmals nur einzelne Pflanzen Chlorosen aufwiesen.

##### Hypothese 3:

Es ist bekannt, daß Frühjahrsinfektionen durch das Gerstengelbverzwergungsvirus (BaYDV) vor allem Vergilbungen bzw. rötliche Verfärbungen (Hafer, Weizen) hervorrufen (HUTH, 1983; JUNGA, 1989).

Durch das witterungsbedingt sehr zeitige Auftreten virustragender Blattläuse waren 1989 günstige Voraussetzungen für Frühjahrsinfektionen gegeben (KLEINHEMPEL u. a., 1990). Ein Virus-Befall der Sommergerste würde das Vergilben einzelner Pflanzen erklären, jedoch nicht dessen tendenzielle Zunahme nach Fungizidbehandlung.

Die diffusen Nekrosen wurden bereits in den vergangenen Jahren wiederholt an der Sorte 'Salome' gefunden. Nach Mitteilung von AMELUNG (1990) stehen sie möglicherweise mit der mlo-Resistenz gegen Mehltau in Zusammenhang. 'Derkado' besitzt dieses Merkmal ebenfalls. Über den Entstehungsmechanismus dieser Nekrosen ist nichts bekannt.

Gleiches gilt für die sogenannten „physiologischen Flecken“. So werden in der Züchtung schokoladenbraune Flecken,

häufig mit unregelmäßiger Zonierung, bezeichnet (Abb. 4, s. 2. US). Das verbräunte Gewebe bleibt offenbar längere Zeit turgeszent. Von *Drechslera-sorokiniana*-Blattflecken (Abb. 5, s. 2. US) unterscheiden sie sich oft nur durch das Fehlen eines chlorotischen Hofes. Manche Sorten weisen eine starke Fleckenbildung auf, bei anderen fehlt sie völlig. Bei den kleinen Flecken (Typ 4) könnte es sich, nach Vergleichen mit Abbildungen bei OBST (1987), um Überempfindlichkeitsnekrosen gegen Mehltau handeln. Dafür spricht ihre große Zahl und ihre Konzentration auf dem 4. und 3. Blatt. Eine weitere mögliche Ursache sind Schadstoffmissionen. Borhaltige Braunkohlenasche ruft Nekrosen hervor, die dem Flecktyp 4 bzw. auch *D.-sorokiniana*-Blattflecken ähneln (BENADA, 1960; BERGMANN, 1986). Die allgemein hohe Belastung von Luft und Boden mit Flugasche macht eine derartige Schädigung der Gerste sehr wahrscheinlich.

Daß die Fungizidbehandlungen weder auf den Befall, noch auf den Kornertrag einen signifikanten Einfluß hatten, läßt auf Ernährungsstörungen als Hauptursache für die beschriebenen Schadbilder schließen.

Die bisher einjährigen Ergebnisse erlauben noch keine endgültigen Aussagen und Schlußfolgerungen. Weitere Untersuchungen zu den Ursachen der Blattflecken sind notwendig, um gegebenenfalls entsprechende Behandlungsmaßnahmen abzuleiten. Es wird jedoch deutlich, daß es keinen Zweck hat, Fungizide gegen Schadsymptome einzusetzen, deren Herkunft unklar ist. In Zweifelsfällen sollte daher stets ein Fachmann konsultiert werden.

#### 5. Zusammenfassung

Es werden unspezifische Blattflecken-symptome an Sommergerste beschrieben, die im Trockenjahr 1989 verstärkt auftraten. Untersuchungen in einem Bekämpfungsversuch zeigten, daß Fungizidbehandlungen die Blattfleckenbildung nicht verminderten und den Kornertrag nicht erhöhten. Mögliche Ursachen für die beschriebenen Symptome werden diskutiert. Vom Einsatz von Fungiziden gegen Blattflecken unbekannter Herkunft wird abgeraten.

#### Резюме

О симптоматике и вредоносности неспецифических пятен на листьях ярового ячменя в засушливых условиях 1989 г. Описаны неспецифические пятна на

Листьях ярового ячменя, часто встречавшиеся в засушливых условиях 1989 г. Полученные в полевых опытах результаты показали, что обработка посевов фунгицидами не препятствовала образованию пятен на листьях и не повысила урожая зерен. Обсуждаются возможные причины появления описанных симптомов. Применение фунгицидов против пятен неизвестного происхождения не рекомендуется.

### Summary

Non-specific leaf blotches and yield response of spring barley under the drought stress of 1989

Several types of non-specific leaf blotches are described that were common on spring barley in the dry year of 1989.

In specific studies in a field trial with fungicides, fungicidal treatment did not reduce the development of leaf blotches or raise grain yields. Potential reasons for the described symptoms are discussed in the paper. It is not advisable to use fungicides against leaf blotches of unknown origin.

### Literatur

AUTORENKOLLEKTIV: Pflanzenernährung und Düngung. Teil 1: Pflanzenernährung. Schilling, G. (ed.). Berlin, VEB Dt. Landw.-Verl., 1982, 240 S.

BENADA, J.: Fleckennekrose der Gerste. Rostl. výroba 33 (1960), S. 205-210

BERGMANN, W. (Hrsg.): Farbatlas: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Jena, VEB Gustav Fischer Verl., 1986, 306 S.

HUTH, W.: Viruskrankheiten, Mykoplasmosen. - Leitfaden der Schädlingsbekämpfung. Bd. 3: Schädlinge und Krankheiten im Ackerbau. Heinze, K., Stuttgart, 1983, S. 54-67

JUNGA, U.: Gelbverzwergungsvirus der Gerste in Winterweizen. Bauernblatt/Landpost 5. 8. 1989, S. 28 bis 32

KLEINHEMPEL, H.; PROESELER, G.; SCHWÄHN, P.: Schlußfolgerungen aus der vorjährigen Befallsituation des Getreides durch Viren. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 43 (1990) 2, S. 21-24

KNITTEL, H.; JÜRGENS, G.: Dörrflecken auf dem Getreideblatt. Manganmangel bei Kulturpflanzen. Pflanzenschutz-Praxis (1987) 1, S. 50-52

OBST, A.: Blattfleckenkrankheiten von Gerste und Hafer. Symptome und ihre Ursachen. Pflanzenschutz-Praxis (1987) 1, S. 10-12

### Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. R. W. PRESSER  
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Mitschurinstraße 22  
Bernburg-Strenzfeld  
DDR - 4351

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock und Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt (Chemnitz)

## Weitere Untersuchungsergebnisse zur Metalaxylresistenz bei *Phytophthora infestans* an Kartoffeln

Hans-Joachim PLUSCHKELL und Jörg OESER

### 1. Einleitung

Im Jahre 1988 wurden erstmalig von Kartoffelschlägen aus allen Kreisen des Bezirkes Rostock *Phytophthora*-Isolate auf Metalaxylresistenz getestet. Dabei wurde ein hoher Anteil resistenter Isolate (Myzelwachstum bei 2 µg/ml Metalaxylkonzentration) ermittelt. Ergänzende Untersuchungen von Einzelblattproben von 2 Standorten zeigten teilweise einen hohen Resistenzgrad, charakterisiert durch Myzelwachstum noch bei einer Metalaxylkonzentration von 100 µg/ml. Über die Untersuchungsergebnisse von 1988 und die daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen wurde ausführlich im Heft 6/1989 dieser Zeitschrift berichtet (STACHEWICZ u. a., 1989).

Für die *Phytophthora*-Bekämpfung im Jahr 1989 bestand für den Bezirk Rostock die wichtigste Konsequenz aus dieser Situation darin, das metalaxylhaltige bercema Ridomil Zineb nicht mehr in Vermehrungskartoffeln zum Einsatz zu bringen, weil das Pflanzgut bei der Verbreitung und Übertragung metalaxylresistenter *Phytophthora*-Stämme eine Schlüsselrolle spielt (STACHEWICZ u. a., 1989; DAVIDSE, mündl. Mitt. 1989). Diese, mit dem VEB Saat- und Pflanzgut gemeinsam vertretene

Orientierung konnte auch realisiert werden. Auch in den anderen Bezirken wurde empfohlen, so zu verfahren. Gleichzeitig sollte 1989 durch umfangreichere Untersuchungen in allen Bezirken die Resistenzsituation genauer erfaßt bzw. im Bezirk Rostock eventuelle Veränderungen ermittelt werden. Durch das witterungsbedingt sehr späte bzw. schwache Auftreten der *Phytophthora* in Kartoffeln konnte das Untersuchungsprogramm nicht im geplanten Umfang durchgeführt werden. Dennoch sind die erzielten Ergebnisse, die im folgenden dargestellt werden, bemerkenswert und sollen zur Diskussion gestellt werden. Sie wurden in den Pflanzenschutzämtern der Bezirke Rostock und Karl-Marx-Stadt gewonnen.

### 2. Methoden

Im Bezirk Rostock trat 1989 die Krautfäule erst ab 15. August im Feldbestand auf. Zu diesem Zeitpunkt waren zahlreiche Bestände der frühen und mittelfrühen Reifegruppen bereits abgestorben. Insgesamt wurden im August und September von 47 Standorten aus allen 10 Kreisen Befallsproben von Flächen unterschiedlicher Art (Speise- und Pflanzkartoffelflächen, Kartoffeldurch-

wuchs in Getreide) untersucht. Im Bezirk Karl-Marx-Stadt trat die *Phytophthora* bereits Anfang Juli im Feldbestand auf. Die für die Resistenzuntersuchung noch im Juli gewonnenen 51 Isolate stammten hier ausschließlich von 11 Pflanzkartoffelflächen (Pflanzgut zum Teil aus dem Norden der DDR zugeführt) aus 5 Kreisen. Die Isolierung des Pilzes von den Blattproben, die Vermehrung der Isolate und die Durchführung des Resistenztestes auf der Grundlage der FAO-Methode Nr. 30 (o. V., 1982) erfolgte in beiden Bezirken in gleicher Weise, wie von STACHEWICZ u. a. (1989) beschrieben. Das betrifft auch die verwendete Metalaxylkonzentration von 2 µg/ml zur Beurteilung der Resistenz, wobei in Karl-Marx-Stadt die Isolate zusätzlich mit einer Metalaxylkonzentration von 10 µg/ml getestet wurden. Das Myzelwachstum der *Phytophthora*-Isolate

Tabelle 1

Metalaxylresistenz bei *Phytophthora*-Isolaten 1988 und 1989 im Bezirk Rostock (Myzelwachstum bei 2 µg/ml Metalaxyl)

	1988		1989	
	Anzahl	%	Anzahl	%
auswertbare Proben insgesamt	40	100	47	100
davon sensibel	7	17,5	15	31,9
resistent	33	82,5	32	68,1



Tabelle 2

Bonitur des Myzelwachstums bei *Phytophthora*-Isolaten aus dem Bezirk Rostock 1988 und 1989 (Metalaxylkonzentration 2 µg/ml)

Boniturnote	1988		1989	
	Anzahl Isolate	%	Anzahl Isolate	%
5	8	24,2	6	18,7
4	13	39,4	2	6,3
3	7	21,2	14	43,7
2	3	9,1	8	25,0
1	2	6,1	2	6,3

wurde bei beiden Konzentrationen wie folgt beurteilt:

0  $\triangleq$  keine Symptome

1  $\triangleq$  Nekrosen

2  $\triangleq$  Luftmyzel auf über 5 % der Blattscheibenfläche

3  $\triangleq$  Luftmyzel auf 5 bis 20 % der Blattscheibenfläche

4  $\triangleq$  Luftmyzel auf 20 bis 50 % der Blattscheibenfläche

5  $\triangleq$  Luftmyzel auf über 50 % der Blattscheibenfläche

### 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse aus dem Bezirk Rostock sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Der Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Jahr 1988 ist besonders interessant. Er darf auf Grund der geringen Anzahl untersuchter Proben nicht überbewertet werden, zeigt jedoch zumindest, daß es keinen Anstieg resistenter Proben gegenüber 1988 gegeben hat. Die Boniturergebnisse des Myzelwachstums (Tab. 2), die einen Hinweis auf die Vitalität der resistenten Isolate geben, deuten auf eine mögliche Resensibilisierung der metalaxylresistenten Populationen hin. Immerhin ist der Anteil der Isolate in den Boniturnoten 4 und 5 von 1988 mit 63,6 % auf 25,0 % deutlich rückläufig. Die im Bezirk Karl-Marx-Stadt von Pflanzkartoffelschlägen 1989 ermittelten Ergebnisse (Tab. 3) sind mit denen aus dem Bezirk Rostock des Jahres 1988 vergleichbar und zeigen, daß die Frage der Metalaxylresistenz inzwischen nicht mehr nur ein Problem der Nordbezirke ist. Zum anderen gibt es hinsichtlich der Beurteilung der Metalaxylresistenz nur relativ geringe Unterschiede im

Tabelle 3

Anteil metalaxylresistenter *Phytophthora*-Isolate im Bezirk Karl-Marx-Stadt 1989

Myzelwachstum bei Metalaxylkonzentrationen	2 µg/ml		10 µg/ml	
	Anzahl	%	Anzahl	%
ausgewertete Proben insgesamt	51	100	51	100
davon sensibel	7	14	11	22
resistent	44	86	40	78

Test zwischen den Metalaxylkonzentrationen von 2 µg/ml und 10 µg/ml. Aus praktischer Sicht ist der Resistenzbewertung auf der Grundlage der Metalaxylkonzentration von 1 bzw. 2 µg/ml der Vorzug zu geben, weil gerade durch einen wohlüberlegten Einsatz des bercema Ridomil Zineb ein völliger Wirkungsverlust dieses bewährten Präparates verhindert werden soll.

### 4. Schlußfolgerungen

Die im Jahre 1989 erzielten Ergebnisse bei der Überwachung der Metalaxylresistenz bei *Phytophthora infestans* an Kartoffeln deuten darauf hin, daß die einleitend beschriebene Einsatzstrategie für bercema Ridomil Zineb nützlich ist, wenn es darum geht, dieses bewährte Präparat der Praxis noch lange in seiner Wirksamkeit zu erhalten. Wie die Untersuchungsergebnisse aus dem Bezirk Karl-Marx-Stadt zeigen, ist es jedoch erforderlich, künftig in der gesamten Republik bezüglich des Einsatzes dieses Präparates einheitlich vorzugehen. Folgende Verfahrensweise wird vorgeschlagen:

- kein Einsatz von bercema Ridomil Zineb in Kartoffel-Vermehrungsbeständen und Zuchtgärten,
- in Speisekartoffeln ist bercema Ridomil Zineb prophylaktisch bzw. präinfektionell zu Beginn der Behandlungsfolge maximal 2mal einzusetzen,
- bei spätem Krautfäuleauftreten im Feldbestand (nach dem 15. Juli) sollte auf die Anwendung von bercema Ridomil Zineb völlig verzichtet werden.

Die Untersuchungen zur Überwachung der Metalaxylresistenz sollten in allen Pflanzenschutzämtern intensiv fortgesetzt werden. Sollte sich dabei im Ergebnis dieser Einsatzstrategie nach mehreren Jahren eine deutliche Resensibilisierung des *Phytophthora*-Erregers abzeichnen, wäre bercema Ridomil Zineb zur Lösung von Problemen bei der *Phytophthora*-Bekämpfung auch in Pflanzkartoffeln wieder einsetzbar.

### 5. Zusammenfassung

In den Bezirken Rostock und Karl-Marx-Stadt wurden 1989 weitere *Phytophthora*-Proben nach der FAO-Methode Nr. 30 auf Metalaxylresistenz untersucht. In beiden Bezirken wurden noch hohe Anteile metalaxylresistenter Stämme festgestellt. Im Bezirk Rostock gibt es deutliche Anzeichen für eine Resensibilisierung von Erregerstämmen nach eingeschränktem Einsatz von ber-

cema Ridomil Zineb. Es wurden Empfehlungen für den Einsatz dieses Präparates in der DDR gegeben.

### Резюме

Новые результаты исследований по устойчивости картофеля к металаксилу при заражении *Phytophthora infestans*

В 1989 г. в округах Карл-Маркс-Штадт и Росток с помощью метода № 30 ФАО изучены дополнительные зараженные *Phytophthora* пробы картофеля относительно их устойчивости к металаксилу. В обоих округах установлена высокая доля устойчивых к металаксилу штаммов. В Ростокском округе выявлены четкие признаки ресенсибилизации штаммов возбудителя после ограниченного применения препарата bercema Ridomil Zineb. Приведены рекомендации по применению этого препарата в ГДР.

### Summary

Further results regarding metalaxyl resistance of *Phytophthora infestans* in potato

In 1989, more *Phytophthora* samples were examined, in the counties of Karl-Marx-Stadt and Rostock, for resistance to metalaxyl, using the FAO method No. 30. Large proportions of metalaxyl-resistant strains were still found in these two counties. In the Rostock county there are clear signs that pathogen strains may be resensitized after the deliberate use of bercema Ridomil Zineb. Recommendations are put forward for the use of that preparation in the German Democratic Republic.

### Literatur

- STACHEWICZ, H.; BURTH, H.; PLUSCHKELL, H.-J.; KNAAPE, Ch.: Zur Metalaxylresistenz bei *Phytophthora infestans* an Kartoffeln im Bezirk Rostock. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 43 (1989), S. 120-122  
o. V.: Method for fungicide resistance in late blight of potato-FAO method No. 30. Plant Prot. Bull. (1982), S. 69-71

Anschrift der Verfasser:

Dr. H.-J. PLUSCHKELL  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock  
Graf-Lippe-Straße 1  
Rostock  
DDR - 2500  
Dipl.-Agr.-Ing. J. OESER  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt (Chemnitz)  
Frankenberger Straße 164  
Karl-Marx-Stadt  
DDR - 9075

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

## Möglichkeiten des Einsatzes insektenpathogener Viruspräparate im Rahmen integrierter Bekämpfungsprogramme

Klaus GEISLER und Edgar SCHLIEPHAKE

Die einseitige Orientierung auf die Anwendung chemischer – meist breitenwirksamer – Präparate zur Begrenzung der Populationsdichten von Schadarthropoden hat neben unbestrittenen Vorteilen auch zu einer Reihe unerwünschter Nebenwirkungen geführt. Es sei in diesem Zusammenhang nur an die Selektion resistenter Schädlingspopulationen, an die Beeinträchtigung nützlicher und indifferenter Arten einschließlich Säugern, Vögeln und Fischen sowie an die Belastung von Boden und Grundwasser erinnert.

Die modernen Erfordernissen und Kenntnissen entsprechende Strategie des Schutzes unserer Kulturpflanzenbestände berücksichtigt in zunehmendem Maße die vielfältigen und komplizierten Wechselwirkungen zwischen den Gliedern einer Biozönose und konzipiert ein komplexes Herangehen an die Problematik der Reduzierung von Schädlingspopulationen auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß. Wir fassen dies unter dem Begriff „integrierter Pflanzenschutz“ zusammen. Nach einer Definition der FAO aus dem Jahre 1966 handelt es sich hierbei um

„... ein System der Regulierung von Schädlingen und Krankheiten. Abgestimmt auf das ganze Ökosystem und auf die Populationsdynamik der Schadorganismen werden alle brauchbaren Techniken und Methoden in einer möglichst verträglichen Weise dazu benutzt, die Populationsdichten der Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten...“ (o. V., 1966).

Eine zentrale Stellung nimmt hierbei die bewußte Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren ein.

Bei Anwendung chemischer Insektizide sind Routinebehandlungen auf der Basis starrer schematischer Spritzpläne durch gezielte Applikation bei Erreichen oder Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes zu ersetzen. Eine chemische Maßnahme sollte ganz entfallen, wenn der Parasitierungsgrad oder der Gesundheitszustand der Schaderregerpopulation oder ein starkes Auftreten von Räubern einen bevorstehenden natürlichen Zusammenbruch erkennen lassen. Einer gut funktionierenden Schaderregerüberwachung und daraus

ableitend der Wahl des optimalen Bekämpfungstermines kommt daher größte Bedeutung zu.

Im Rahmen dieser modernen Strategie des Pflanzenschutzes werden künftig in immer stärkerem Maße biologische Mittel als Ergänzung und in einem gewissen Umfang auch als Alternative zu chemischen Präparaten zur Anwendung gelangen, zu denen auch insektenpathogene Viren gehören. Ihre Vorzüge bestehen u. a. darin, daß sie infolge ihrer spezifischen Wirkung auf bestimmte Schaderregerarten gezielt eingesetzt werden können, ohne Menschen, Nutztiere oder Pflanzen zu gefährden. Für eine praktische Anwendung kommen in erster Linie die zu den Baculoviridae gehörenden Granulose- und Kernpolyeder-Viren in Frage (ENTWISTLE, 1983). Sie sind dadurch charakterisiert, daß die Viren einzeln oder zu mehreren in eine eiweißhaltige Hüllsubstanz, die sogenannten „Einschließungskörper“, eingebettet sind, die sie gegen ungünstige äußere Einflüsse weitgehend schützt (Abb. 1 und 2). Die Viren zeichnen sich durch eine strenge Spezialisierung in ihrem Wirkkreis aus und befallen in der Regel nur eine Art, bestenfalls wenige nahe verwandte Spezies. Da sie bereits als natürliche Bestandteile in einer Biozönose vorhanden sind, stellt ihre Ausbringung auch keinen so groben Eingriff in diese dar, wie dies beispielsweise mit der Applikation chemischer Insektizide der Fall ist.

Pathogene Viren sind aus Arten der Insektenordnungen, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Orthoptera, Neuroptera und Trichoptera bekannt. Davon wurden etwa 85 %

bei Schmetterlingen und 10 % bei Blattwespen beschrieben. Der Anteil der Kernpolyeder-Viren beträgt über 80 % (ENTWISTLE, 1983).

Generell werden nur die Jugendstadien der betreffenden Wirtsart infiziert; eine Infektion ist nur mit der Nahrungsaufnahme möglich. Das Eiweiß der Einschließungskörper wird im Mitteldarm der infizierten Tiere aufgelöst und damit die Virionen freigesetzt. Diese können die unterschiedlichsten Gewebe befallen, bei Schmetterlingsraupen u. a. Fettkörper, Tracheenepithel, Gonaden und Hämocyten, bei Blattwespenlarven vorwiegend die Darmzellen (LEHMANN, 1985). Es schließen sich die Virusvermehrung und die Bildung der Proteinkörper, welche die Virionen einschließen, an. Bei den Kernpolyeder-Viren läuft dieser Vorgang im Zellkern ab, bei den Granulose-Viren im Zytoplasma. Die Einschließungskörper werden beim Zerfall der Wirtszellen frei und können weitere Individuen befallen. Eine infizierte Raupe vermag zum Beispiel bis zu  $10^{10}$  Granula bzw.  $10^8$  Polyeder an ihre Umwelt abzugeben. Abiotische Faktoren wie Niederschläge und Luftstürmungen, aber auch biotische Elemente (Räuber, Parasiten) können die Ausbreitung der Viren erheblich beeinflussen (CHLOPCEVA, 1986).

Die Bemühungen um den Einsatz mikrobieller Präparate – zu denen insektenpathogene Viren zu rechnen sind – als sinnvolle Ergänzung oder Alternative zur Anwendung chemischer Wirkstoffe bei der Bekämpfung von Schadinsekten nehmen weltweit ständig zu (FRANZ und HUBER, 1979; MORRIS, 1980; ENTWISTLE, 1983; LEHMANN, 1985; CHLOPCEVA, 1986; GEISLER

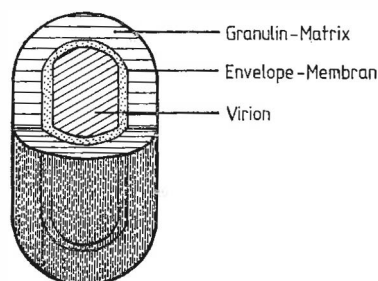


Abb. 1: Aufbau eines Granulose-Virus

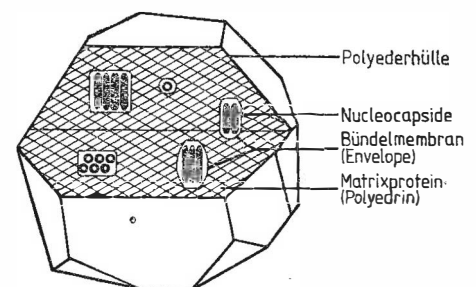


Abb. 2: Aufbau eines Kernpolyeder-Virus



u. a., 1988; 1989). Voraussetzung für eine ökonomisch sinnvolle Anwendung von Viruspräparaten zur Reduzierung von Schaderregerpopulationen im Rahmen integrierter Bekämpfungsprogramme ist eine genaue Kenntnis der optimalen Bedingungen für deren Auftreten, um die besonders empfindlichen Jugendstadien gezielt erfassen zu können. Dies ist umso wichtiger, als die Viren wegen ihrer großen Empfindlichkeit gegen ultraviolette Strahlung nur für eine begrenzte Zeit wirksam sind. Durch Zusatz geeigneter UV-Schutzstoffe kann in einem bestimmten Umfang eine Wirkungsverlängerung erreicht werden. Die Ausbringung ist problemlos mit der üblichen Applikationstechnik in allen Verfahren möglich. Ein wichtiges Kriterium für die praktische Anwendbarkeit eines Virus ist seine Kombinierbarkeit mit anderen Bekämpfungsmitteln wie chemischen Verbindungen, Bakterienpräparaten – hier ist vor allem *Bacillus thuringiensis* zu nennen – entomopathogenen Pilzen oder Parasiten bzw. Prädatoren.

Unter den Bedingungen der DDR bieten sich Anwendungsmöglichkeiten für insektenpathogene Viruspräparate u. a. im Feld- und Gartenbau zur Bekämpfung der Wintersaateule (*Scotia segetum* Schiff.), des Erbsenwicklers (*Cydia nigricana* Steph.), der Kohleule (*Mamestra brassicae* L.) und von Weißflingsarten (*Pieris brassicae* L., *P. rapae* L.) sowie des wichtigsten Obstschädling, des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.) an. Als weiterer potentieller Einsatzbereich kommt der Forstschutz in Betracht. Als Beispiele seien die Bekämpfung von Buschhornblattwespen (*Diprionidae*) und Blattwespen (*Tenthredinidae*), der Nonne (*Lymantria monacha* L.), des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.), des Großen Frostspanners (*Hibernia defoliaria* Clerck) oder des Grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) genannt.

Im Vergleich zu den ein-, höchstens zweijährigen Feld- und Gartenkulturen sind die vieljährigen Forstkulturen im Zusammenwirken der Regel- und Abwehrmechanismen gegen eine Übervermehrung einzelner Tierarten doch als stabiler anzusehen, wengleich sich der anthropogene Einfluß auch hier bemerkbar macht. Umso mehr muß das Bestreben darauf gerichtet sein, Eingriffe in dieses Gefüge so biozöneschonend wie möglich vorzunehmen.

Neben seiner Funktion als Holzproduzent spielt der Wald als Erholungsfak-

tor eine wichtige Rolle. Massenvermehrungen forstlicher Schadinsekten erstrecken sich meist über ein größeres Territorium und einen längeren Zeitraum. Bei Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel ist folglich eine entsprechende großflächige Applikation mit den eingangs bereits erwähnten unerwünschten Effekten unvermeidlich. Da es sich in der Regel um Mittel mit einer Breitenwirkung auch gegen nützliche und indifferente Arten handelt, ist damit bereits wieder der Ausgangspunkt für weitere entsprechende Maßnahmen gegeben. In Trinkwasserschutzgebieten unterliegt darüber hinaus der Einsatz chemischer Mittel weiteren Restriktionen oder ist vollständig untersagt. Die Anwendung der hochspezifisch wirkenden insektenpathogenen Viren stellt daher einen echten Fortschritt im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes dar.

Im Institut für Phytopathologie Aschersleben der AdL der DDR wird an der Entwicklung und Erprobung von Viruspräparaten zur Bekämpfung der Kohleule, der Erdraupe und des Apfelwicklers gearbeitet. Erste Erprobungen unter Praxisbedingungen gegen alle drei Arten verliefen positiv. In ihrer insektiziden Wirksamkeit können sie bei gezielter Anwendung vergleichbaren chemischen Präparaten als äquivalent angesehen werden. Nach ihrer staatlichen Prüfung und Zulassung werden sie für bestimmte Einsatzbereiche eine wertvolle Ergänzung darstellen. Die praktische Anwendung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich, stellt aber einen Wechsel auf die Zukunft dar.

### Zusammenfassung

Einleitend wird ein Überblick über die Bedeutung des integrierten Pflanzenschutzes gegeben. Die insektenpathogenen Viren werden in ihrem Aufbau, ihrer Wirkungsweise und in ihrer Bedeutung für moderne Bekämpfungsverfahren charakterisiert. Es werden Beispiele für mögliche Einsatzgebiete im Feld- und Gartenbau, in der Obstproduktion und in der Forstwirtschaft genannt.

### Резюме

Возможности применения энтомопатогенных вирусных препаратов в рамках интегрированных программ защиты растений

Дается обзор о значении интегрированной системы защиты растений. Характеризуются структура, принцип действия и значение энтомопатогенных вирусов для современных методов защиты растений. Приводятся примеры возможных областей их применения в полеводстве и садоводстве, плодоводстве и в лесном хозяйстве.

### Summary

Possibilities of using insect-pathogenic virus preparations in integrated pest management programs

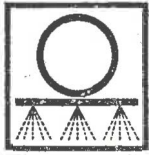
A survey of the importance of integrated pest management is followed by the description of insect-pathogenic viruses as to their structure, mode of action and relevance to modern control strategies. Examples are given for potential uses in agriculture, horticulture, fruit production and forestry.

### Literatur

- CHLOPCEVA, P. E.: Mikrobiologische Mittel zum Schutz landwirtschaftlicher Kulturen vor Schädlingen. Fortschrittsber. f. leitende Kader Landwirtschaft. Nahrungsgüterwirtsch. 2 (1986), 58 S.
- ENTWISTLE, P. F.: Control of insects by virus diseases. Biocontrol News and Information 4 (1983), Nr. 3, S. 203–226
- FRANZ, J. M.; HUBER, J.: Feldversuche mit insektenpathogenen Viren in Europa. Entomophaga 24 (1979), S. 333–334
- GEISSLER, K.; LEHMANN, W.; FRITZSCHE, R.; FREIER, B.: Gegenwärtiger Stand und Möglichkeiten der Anwendung insektenpathogener Viren gegen Schadinsekten im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes. Vorträge aus dem Bereich der AdL (1988), Nr. 7, S. 34–49
- GEISSLER, K.; SCHLIEPHAKE, E.; LEHMANN, W.; ERFURTH, P.: Einsatz des Kernpolyeder-Virus (MbKPV-D) gegen die Kohleule (*Mamestra brassicae* L.) als Schädling an Rosen im Gewächshaus (Kurze Mitteilung). Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz 25 (1989), S. 621–623
- LEHMANN, W.: Möglichkeiten der Anwendung und Produktion insektenpathogener Viren. Urania 61 (1985), S. 36–39
- MORRIS, O. N.: Entomopathogenic viruses: Strategies for Use in Forest Insect Pest Management. Canad. Ent. 112 (1980), S. 573–584
- o. V.: Proceedings FAO-Symposium integrated pest control. Rome, 1965, Vol. 23 (1966), S. 7–35

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. GEISSLER  
Dr. E. SCHLIEPHAKE  
Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Theodor-Roemer-Weg  
Aschersleben  
DDR - 4320



## Pflanzenschutzmittel- und maschinenprüfung

### Information über die Möglichkeiten der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der Deutschen Demokratischen Republik ab 1. Juli 1990

Der Zulassungsausschuß für Pflanzenschutzmittel in der Deutschen Demokratischen Republik gibt bekannt:

Wegen der z. Z. in der Deutschen Demokratischen Republik noch geltenden gesetzlichen Regelungen, die die Zulassung und die erforderlichen Einstufungen sowie den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln betreffen, ist eine generelle Übernahme von Zulassungen, die von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig für die Bundesrepublik Deutschland erteilt wurden, durch die Deutsche Demokratische Republik z. Z. noch nicht möglich.

Es bestehen derzeit folgende Möglichkeiten für Anträge auf Zulassung bzw. Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der DDR:

#### 1. Anträge auf Zulassung

Anträge auf Zulassung können gestellt werden für

1.1. Präparate, die in der DDR bereits für bestimmte Anwendungsgebiete zugelassen sind, für weitere Anwendungsgebiete, für die in der DDR noch keine Zulassung vorliegt.

1.2. Präparate, die solche Wirkstoffe enthalten, die in anderen – in der DDR bereits zugelassenen – Präparaten enthalten sind. Für diese Präparate können Anträge auf Zulassung für solche Anwendungsgebiete gestellt werden, für die andere Präparate mit gleichem Wirkstoff bereits in der DDR zugelassen

sind sowie auch für weitere Anwendungsgebiete.

Für diese Präparate gelten für die Antragstellung folgende Grundsätze:

- a) Die Präparate müssen von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig zugelassen sein,
- b) die Anträge können nur solche Anwendungsgebiete betreffen und müssen die gleichen Anwendungsparameter (z. B. Mittelaufwandmenge/ha bzw. Anwendungskonzentration, Anwendungszeitpunkt u. a.) enthalten, die im Zulassungsbescheid der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig genannt sind. Die von letzterer festgesetzten Anwendungsbestimmungen sind im Antrag zu nennen,
- c) Anträge können nur vom Hersteller bzw. Vertreiber gestellt werden, der im Besitz des Zulassungsbescheides der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig ist,
- d) dem Antrag sind beizufügen
  - für die unter 1.1. genannten Präparate lediglich die Angaben zum Rückstandsverhalten für die Kulturpflanzenarten, für die in der DDR noch keine Zulassung vorliegt
  - für die unter 1.2. genannten Präparate folgende Unterlagen:
    - Die Mitteilung über die genaue Zusammensetzung des Präparates (= Rezeptur), 1fach;
    - Angaben über die Zusammensetzung des technischen Wirkstoffes, 1fach;
    - Angaben zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften des Präparates, 2fach;
    - Angaben zur Toxizität des Präparates, 2fach;
    - Angaben zum Rückstandsverhalten für die Kulturpflanzenarten, für die in der DDR noch keine Zulassung vorliegt, 2fach;
    - Zertifikate zur Einstufung des Präparates hinsichtlich Bienen- und Fischtoxizität, 2fach;

Angaben zum Arbeitsschutz und Erste-Hilfe-Maßnahmen, 3fach;  
Angaben zur Lagerung und sicherheitstechnische Daten, 2fach;  
Gebrauchsanweisung, 3fach;  
Verpflichtungsschein (beinhaltet die Verpflichtung des Antragstellers, das Präparat entsprechend der vorgelegten Rezeptur zu produzieren. Der Verpflichtungsschein hat sich auf das Datum der Rezeptur zu beziehen und ist mit Stempel und Unterschrift des Antragstellers zu versehen), 1fach.

Diese Angaben können entsprechend den diesbezüglichen Anforderungen der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig gemacht werden.

Die Anträge sind an das Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Koordinierungsstelle für die staatliche Pflanzenschutzmittelprüfung, Stahnsdorfer Damm 81, Kleinmachnow, DDR - 1532, zu richten. Diese Koordinierungsstelle steht auch für weitere Auskünfte zur Verfügung.

#### 2. Anträge auf Prüfung und Zulassung von Mitteln mit Wirkstoffen, welche in der DDR noch nicht zugelassen sind.

Für solche Präparate gilt uneingeschränkt die bisherige Verfahrensweise für die staatliche Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der DDR.

#### 3. Pflanzenstärkungsmittel unterliegen in der DDR nicht den Erfordernissen der staatlichen Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und fallen damit nicht in den Kompetenzbereich des Zulassungsausschusses für Pflanzenschutzmittel.

Im Auftrag

Dr. Wolfgang HAMANN  
Koordinierungsstelle für die staatliche Pflanzenschutzmittelprüfung



## Personalmeldungen

### Rehabilitation

Das Plenum der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften hat auf seiner Tagung am 29. 3. 1990 dreizehn frühere

Mitglieder rehabilitiert. Ihnen war in der Vergangenheit durch politische Willkür und Amtsmissbrauch Unrecht geschehen, was sich auf ihre berufliche und persönliche Entwicklung negativ ausgewirkt hat. Aus dem Bereich der Phytopathologie gehörte zum Kreis der Gemäßigten der jetzige Direktor des Bereiches Pflanzenschutzmittelforschung im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Prof. Dr. Horst LYR. Aus politischen Gründen war neben anderen Maßnahmen Horst LYR 1976 als Ordent-

liches Mitglied der Akademie gestrichen und als Direktor des IPF abgelöst worden. Das Plenum der Akademie hat die damaligen Vorgänge bedauert und Horst LYR wieder den Status des Ordentlichen Mitgliedes zuerkannt.

Die zur Aufdeckung aller Unrechtmäßigkeiten eingesetzte Arbeitsgruppe setzt ihre Tätigkeit fort.

Dr. Günter MASURAT  
Redaktion



## Ehrungen

Am 20. April 1990 wurden 8 Wissenschaftler vom Präsidenten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften im Einvernehmen mit dem Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zum Professor ernannt.

Es betraf dies langjährig verdiente Mitarbeiter, die besonders zum internationalen Ansehen der Agrarwirtschaft beigetragen haben, aber aus politischen Gründen bisher nicht die entsprechende Anerkennung fanden.

Auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes wurden Dr. sc. nat. Wolfgang KARG und Dr. sc. nat. Klaus NAUMANN mit dem Titel geehrt.

Professor KARG, seit 1956 Mitarbeiter im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, machte frühzeitig auf die Probleme der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln aufmerksam. Dazu erschienen bereits 1956 bis 1967 11 wissenschaftliche Arbeiten. Er erkannte die Rolle von Raubmilben als Indikatoren

und Regulatoren in Agro-Ökosystemen. 1971 veröffentlichte er eine Monographie mit 650 Arten in der „Tierwelt Deutschlands“.

Als Milbenspezialist entfaltete er eine ausgedehnte Beratungs- und Determinationstätigkeit für die Praxis wie auch für in- und ausländische Forschungseinrichtungen, arbeitete an Gemeinschaftsarbeiten zu Fruchtfolgeforschung, Ökosystemforschung und am biologischen Programm der UNESCO mit.

337 neue Milbenarten wurden entdeckt und beschrieben. Als Leiter des Forschungsprojektes „Neue Verfahren des Pflanzenschutzes im Apfelanbau“ wurden von 1970 bis 1977 erste Voraussetzungen für einen integrierten Pflanzenschutz erarbeitet. 1989 erschien ein weiterer Band in der „Tierwelt Deutschlands“ über die Uropodina (Schildkrötenmilben), die sich vornehmlich als Antagonisten von Nematoden erwiesen. Insgesamt liegen über 200 wissenschaftliche Publikationen vor. In den letzten Jahren machte Prof. KARG auf die Bedeutung von oligophagen Raubmilben

zur biologischen Bekämpfung aufmerksam.

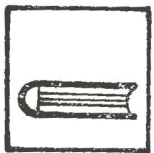
Professor NAUMANN ist seit 1956 im Institut für Phytopathologie Aschersleben tätig. Lange Jahre war er Mitarbeiter in der Abteilung Mikrobiologie. Er entwickelte sich zum anerkannten Spezialisten für Bakteriosen der wichtigsten Kulturpflanzen, vorrangig Gemüse und Kartoffeln.

Eine auch unter heutigen Gesichtspunkten bedeutsame Arbeitsrichtung waren seine Untersuchungen zur Entwicklung der Bodenmikroflora nach Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Insgesamt über 120 wissenschaftliche Publikationen stammen aus seiner Feder. 1989 erschien das Buch „Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen“, an dem Prof. NAUMANN maßgeblichen Anteil hatte. An weiteren Buchpublikationen war er ebenfalls beteiligt.

1984 erfolgte die Berufung zum wissenschaftlichen Abteilungsleiter der Abteilung Bakteriologie.

Dr. Günter MASURAT  
Redaktion



## Neue Fachliteratur

**SCHIWY, P.: Deutsches Pflanzenschutzrecht. 1. Aufl., Percha, Verl. R. S. Schulz, 1988, Loseblattsammlung 1200 S., Sammelordner, 58,- DM**

Der Verlag legt mit diesem Titel eine außerordentlich umfangreiche und weitgefächerte Zusammenstellung aller Rechtsbestimmungen der Bundesrepublik Deutschland zum Thema Pflanzenschutz vor. Sie beginnt mit dem Text des Gesetzes zum Schutz der Kulturpflanzen vom 15. 9. 1986, dem eine ausführliche Kommentierung angefügt ist. In einem 2. Abschnitt folgen alle mit diesem Gesetz in Verbindung stehenden Verordnungen auf Bundesebene wie die Pflanzenschutz-, Pflanzenschutzmittel-, Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung, Bienenschutzverordnung, Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung, Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung sowie die einzelnen Verordnungen zur Bekämpfung spezieller Schaderreger (Kartoffelkrebs, Kartoffelnematoden, Scharakrankheit, Nelkenwickler, Blauschimmel, Feuerbrand, Kartoffelringfäule,

Reblaus). Weitere Abschnitte enthalten Rechtsbestimmungen auf bundesrechtlicher Ebene, die das Gebiet des Pflanzenschutzes tangieren, wie Gesetze und Verordnungen zum Naturschutz, Artenschutz, zum Verkehr mit Giften und Chemikalien, Immissionsschutz, Strahlenschutz, zur Gerätesicherheit, zum Verkehr mit Lebensmitteln sowie Finanzanpassung.

Die Verordnung über Kosten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, die vor allem die Gebühren für die Pflanzenschutzmittelprüfung enthält, beschließt diesen Komplex. Im Anschluß an diesen das Bundesrecht darstellenden 1. Teil folgen in einem 2. Teil Rechtsbestimmungen, die die 11 Länder zur Übernahme, Anpassung oder Auslegung der Bundesgesetzgebung erlassen haben.

Der 3. Teil enthält wichtige Rechtsbestimmungen und Verträge, die das internationale Pflanzenschutzrecht betreffen, so das Übereinkommen zur Errichtung der Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum von 1956 sowie zweiseitige Internationale Verträge mit Frankreich und den Niederlanden.

Den Abschluß bildet eine sehr instruktive 120seitige Abhandlung von Büllermann zum Thema „Radioaktivität und

Strahlung“, in der unter dem Gesichtspunkt „Tschernobyl-Medizin-Technik“ dazu beigetragen wird, die Öffentlichkeit über Nutzen und Risiko auf nicht emotionale und nicht politisch gefärbte Weise zu informieren.

Das Grundwerk, 1988 erschienen, wurde inzwischen durch 3 Ergänzungslieferungen auf den Stand vom 1. Oktober 1989 gebracht. Die gewählte Form der Loseblattsammlung ist nützlich für die laufende Aktualisierung. Für den Nutzer wirkt sich jedoch die technische Realisierung der Zusammenfassung der 1200 Blätter durch feste Stäbe innerhalb des Sammelordners als wenig gebrauchsfreundlich aus.

Der Wert der Sammlung für alle im Pflanzenschutz Tätigen ist für die entsprechenden Mitarbeiter in der DDR hochaktuell geworden. Die im Staatsvertrag zwischen der BRD und DDR vorgesehene Übernahme von Bundesgesetzen wird sich auch auf den Bereich Pflanzenschutz erstrecken. Die uneingeschränkt zu empfehlende Gesetzessammlung wird deshalb überall dort ihren Platz finden müssen, wo über Rechtsfragen entschieden und befunden oder wo das Pflanzenschutzrecht angewendet wird.

Dr. Günter MASURAT, Kleinmachnow

### o. V.: Integrierte Unkrautbekämpfung und ihre Umsetzung im Acker- und Pflanzenbau. Tagungsbericht Nr. 286 der AdL der DDR, 1990

Moderne Unkrautbekämpfung muß ökonomischen und ökologischen Belangen Rechnung tragen. So werden die bisherigen Verfahren der Unkrautbekämpfung mit ihrer starken Ausrichtung auf Herbizidanwendung durch kombinierte Möglichkeiten abgelöst, bei denen auch mechanische Maßnahmen und Fruchtfolgegestaltung eine Rolle spielen.

Die in der Arbeitsgemeinschaft Unkrautforschung der Sektion Pflanzenschutz der DDR zusammenarbeitenden Gruppen stellen in diesem Tagungsbericht Ergebnisse ihrer Arbeiten aus den letzten Jahren vor. Sie umfassen Beiträge zum flexiblen Herbizideinsatz im Getreide, zur Tankmischungsproblematik bei Herbiziden mit anderen Agrochemikalien, zur Nutzung der zwischenartlichen Konkurrenz, mechanischen Unkrautbekämpfung, über Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung durch Fruchtfolgegestaltung, Schwellenwerte, Unkrautsamen im

Boden, innerartliche Gliederung von Unkrautarten, Unkrautbekämpfung im Gemüsesamenbau, Herbizidresistenz und Herbizidrückstände im Boden.

Damit vermittelt der Bericht wichtige neue Daten und Erkenntnisse für alle im Rahmen des Pflanzenschutzes und des Acker- und Pflanzenbaues in Forschung, Lehre und Beratung Tätigen, soweit sie im Rahmen ihrer Aufgaben mit herbologischen Fragen in Berührung kommen.

Günther FEYERABEND, Kleinmachnow



### Presse-Information

#### DowElanco-Zusammenschluß wird Wirklichkeit

Am 1. November 1989 startete das Europa-Management der DowElanco seine Arbeit. DowElanco geht aus dem kürzlich erfolgten Zusammenschluß – mit den Anteilen von 60:40 % – zwischen The Dow Chemical Company und der Elanco Abteilung der Eli Lilly hervor. Die neue Gesellschaft ist das sechstgrößte Pflanzenschutzunternehmen der Welt mit einem Umsatzplan von 1,5 Mrd./US-\$ für das Jahr 1990.

Mit dem vorläufigen Hauptsitz in Valbonne, Frankreich, wird der europäische Teil der DowElanco 750 Mitarbeiter beschäftigen und West-Europa, Ost-Europa, den Mittleren Osten und Afrika umfassen. Die europäischen Werke mit

ihren Hauptproduktionsstätten in King's Lynn (Großbritannien), Bologna (Italien), Rotterdam (Holland) und Fegersheim (Frankreich) liegen strategisch sehr günstig.

Der Hauptsitz der europäischen Forschung ist in Letcombe (Großbritannien). Die angeschlossenen Feldversuchsstationen sind marktnah in ganz Europa zu finden.

Die Zentrale der DowElanco GmbH in Deutschland hat ihren Sitz in München mit folgender Anschrift:

DowElanco GmbH  
Berg-am-Laim-Straße 47  
D 8000 München 80  
Tel.: (0 89) 6 38 05-0

Darüber hinaus besteht ein regionales Verkaufsbüro in Hannover:

DowElanco GmbH  
Verkaufsbüro Nord  
Walsroder Straße 6a  
D 3012 Langenhagen  
Tel.: (05 11) 74 30 58

Vor dem Zusammenschluß waren sowohl Dow als auch Elanco in Schlüsselpositio-

nen des Pflanzenschutzmarktes tätig. Das neue Unternehmen wird sich auf die Erschließung wichtiger geographischer und produktbezogener Märkte konzentrieren, gestützt auf die starke Marktposition der Muttergesellschaften auf dem herbiziden Sektor und ergänzt durch die Insektizide von Dow und die Fungizide von Elanco.

Unsere zukünftigen Erfolge sehen wir in der Richtung der konventionellen Art des Pflanzenschutzes sowie der Pflanzenzüchtung und der Biotechnologie.

Den Ausblick in die Zukunft kommentiert Charles A. Fischer, Vizepräsident der DowElanco Europe mit folgenden Worten:

„Unsere zwei Muttergesellschaften haben nicht nur übereinstimmende Geschäftsinteressen, auch die Firmenphilosophie und die Leitgedanken harmonisieren perfekt. Wir planen, unser Pflanzenschutzgeschäft unter Berücksichtigung unserer sozialen Verpflichtungen und unserer Verantwortlichkeit gegenüber der Umwelt weiter auszubauen.“



### Verschiedenes

#### Mitteilung

Als berufsständische Vereinigung sowie Interessenvertretung der Hoch- und Fachschulabsolventen der DDR, die auf den Gebieten von Phytopathologie/Phy-

tomedizin und Agrarökologie/Pflanzenschutz arbeiten, wurde die

„Phytomedizinische Gesellschaft der DDR“ gegründet.

Die Gesellschaft wurde am 2. 4. 1990 unter der Nummer 1 des Vereinigungsregisters des Stadtbezirksgerichtes Berlin-Mitte registriert und ist damit rechtsfähig. Statut, Ziele und Zusammenarbeit sind mit der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e. V. abgestimmt worden. Gleichfalls abgestimmt ist die Zusammenarbeit mit der Sektion Phyto-

pathologie der Biologischen Gesellschaft der DDR.

Interessenten an einer Mitgliedschaft in der Phytomedizinischen Gesellschaft der DDR können das Statut sowie den Aufnahmeantrag bei dem Vorsitzenden des Arbeitsvorstandes, Herrn Dr. H. KÜHN, Judith-Auer-Straße 1, Berlin 1156, anfordern.

Im Auftrag des Arbeitsvorstandes:  
Prof. Dr. sc. Rolf FRITZSCHE  
Aschersleben



## Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: „KERTITOX K 20/18 M“ und KERTITOX-global M“

### Technischer Steckbrief: „KERTITOX K 20/18 M“

Behälter:	2 000 l
Pumpe:	Peripheralpumpe YMV-40 P2
Volumendurchsatz bei 0,4 MPa:	130 l/min.
Betriebsdruck:	max. 0,6 MPa, nutzbar . . . 0,4 MPa
Antriebsleistungsbedarf:	3,3 . . . 6,7 kW je nach Druck
Düsen:	Pralldüsen (1,6 . . . 3,5 mm Bohrung)
Düsenanzahl und -abstand:	16 Stück; 1 125 mm Abstand
Bereifung:	12.5. – 20
Spurweite:	1 500 mm (nicht verstellbar)
Bodenfreiheit:	365 mm
Arbeitsbreite:	18 m
Abspritzhöhe:	max. 1 200 mm
Arbeitsgeschwindigkeit:	bis 12 km/h
Leermasse:	1 390 kg

### Maschineneinstellung: Q-Tabelle

Düsen- größe (mm)	Arbeits- druck (MPa)	Volumendurchsatz (16 Düsen)		Brüheaufwand bei 9 km/h	
		Wasser (l/min.)	AHL (l/min.)	Wasser (l/ha)	AHL (l/ha)
1,6	0,4	36	33	130	120
2,0	0,4	52	46	190	170
2,5	0,4	73	65	270	240
3,0	0,4	109	98	400	360
3,5	0,4	117	109	430	400

### Spezielle Hinweise:

Der Volumendurchsatz der Pumpe fällt bei 0,6 MPa Druck auf 34 l/min. ab  
Korrosionsbeständig ist nur das brüheführende System. Die Außenhaut der Maschine ist vor dem AHL-Einsatz zu konservieren und die Maschine insgesamt danach gründlich zu reinigen  
Das Funktionsprinzip entspricht der Maschine „KERTITOX K 20/18“ (s. Steckbrief Heft 1/1981)

### Technischer Steckbrief: „KERTITOX-Global M“

Behälter:	4 000 l
Füllvolumen bei AHL:	3 000 l bei Normalspur; 2 250 l bei Spur 2 250 mm
Pumpe:	Kreiselpumpe mit Hydroantrieb
Volumendurchsatz bei 0,4 MPa:	200 l/min.
Betriebsdruck:	max. 0,4 MPa
Antriebsleistungsbedarf:	3,2 kW bei 0,4 MPa

Düsen:	Pralldüsen (1,2 . . . 3,5 mm Bohrung)
Düsenanzahl und -abstand:	18 Stück; 1 000 mm Abstand
Bodenfreiheit:	380 mm
Arbeitsbreite:	18 m
Abspritzhöhe:	bis 2 500 mm
Arbeitsgeschwindigkeit:	bis 17 km/h
Leermasse:	1 650 kg

### Maschineneinstellung: Q-Tabelle

Düsen- größe (mm)	Arbeits- druck (MPa)	Volumendurchsatz (18 Düsen)		Brüheaufwand bei 16 km/h	
		Wasser (l/min.)	AHL (l/min.)	Wasser (l/ha)	AHL (l/ha)
1,2	0,4	25	23	50	45
1,6	0,4	38	35	80	70
2,0	0,4	59	54	120	110
2,5	0,4	75	68	160	140
3,0	0,4	107	96	220	200
3,5	0,4	146	132	300	270

### Spezielle Hinweise:

Hinweise zum Korrosionsschutz (s. K 20/18 M)  
Das Funktionsprinzip entspricht der „KERTITOX-Global“ (s. Steckbrief Heft 4/1981)



Dr. A. JESKE

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR

Dipl.-Ing. A. RUMP

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Noch lieferbar!

## Pflanzenschutz geht jeden an!



### Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen

Band: Kernobst

Prof. Dr. Dr. hc. D. Spaar  
Prof. Dr. sc. H. Kleinhempel  
Prof. Dr. sc. R. Fritzsche

1. Auflage  
296 Seiten mit  
76 Farbtafeln  
Leinen mit Schutzumschlag  
134,- M  
Bestellangaben: 559 465 8/  
Spaar  
Diagnose Kernobst



Mit diesem Titel wird die Diagnose-Reihe fortgesetzt, die nunmehr aus sechs Bänden besteht.

In diesem Band werden die Krankheiten und Schädlinge von Apfel, Birne und Quitte behandelt. Die bewährte Teilung in die Bestimmungstabellen und die Beschreibung der Schadursachen im Zusammenhang mit den Farbtafeln wurde beibehalten. Die Bestimmungstabellen sind in zehn Komplexe gegliedert, sie sind abgeleitet aus dem Entwicklungszustand der Gehölze und abhängig von den Pflanzenteilen, an denen die Schäden auftreten können.

Die folgenden Schadursachen werden behandelt:

- abiotische Schäden,
- nichtparasitäre Erkrankungen der Früchte, vor allem im Lager,
- Ernährungsstörungen,
- Virosen, Mykoplasmosen,
- Bakteriosen,
- Mykosen,
- tierische Schaderreger.

Am Schluß des Buches findet der Leser je ein Verzeichnis der wissenschaftlichen und der deutschen Namen aller Schaderreger.

**Wenn Sie sich für dieses Buch interessieren, wenden Sie sich bitte an den Buchhandel oder direkt an den Verlag.**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN