

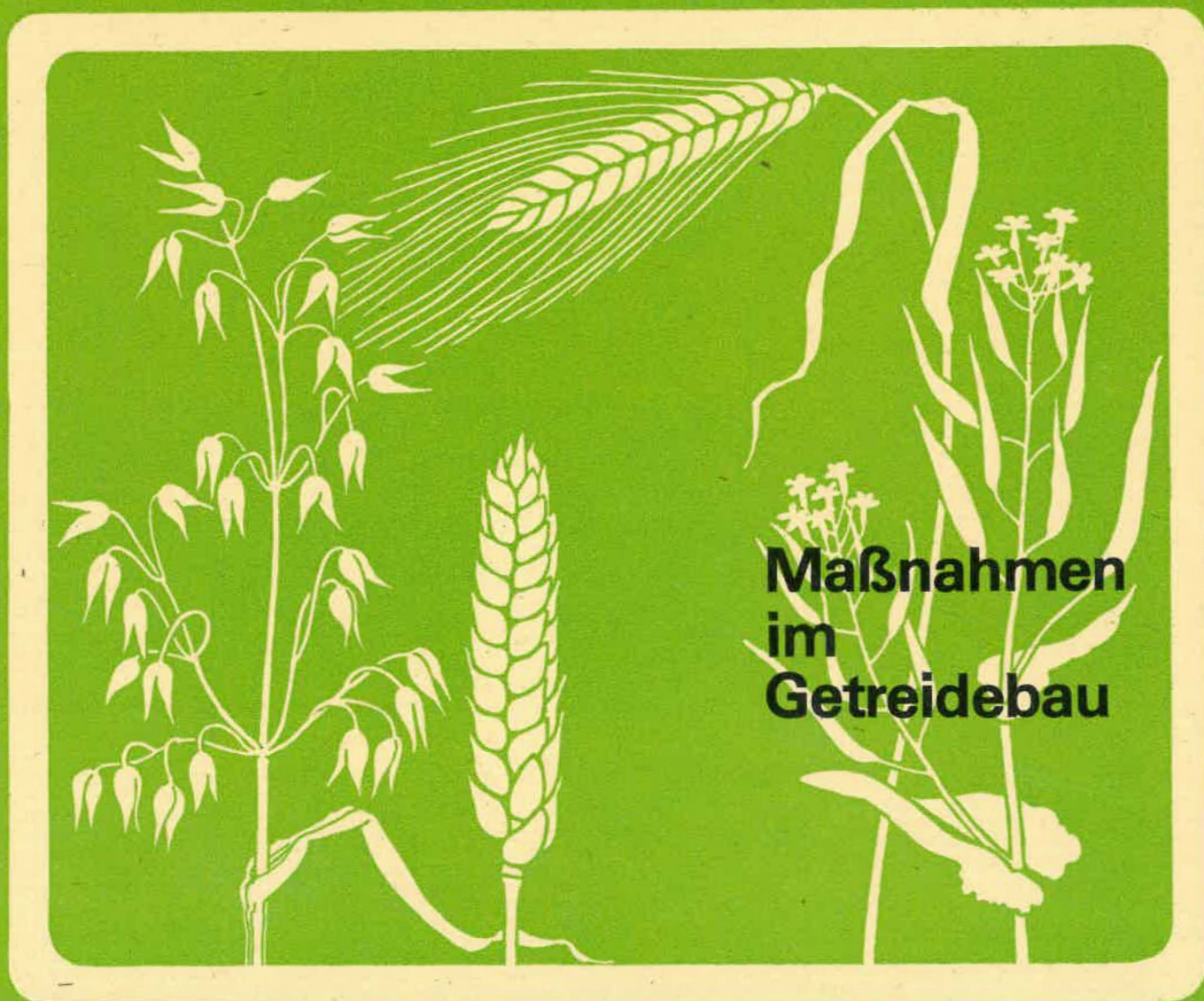
*Dr. Petzold*

ISSN 0323-5912

**Nachrichtenblatt  
für den  
Pflanzenschutz  
in der DDR**

**10  
1983**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Maßnahmen  
im  
Getreidebau**



# INHALT

## Maßnahmen im Getreidebau

Aufsätze	Seite
EDNER, M.; SIERIGK, U.; SEIDEL, D.: Zur Schadwirkung von <i>Rhynchosporium secalis</i> an Roggen und Gerste . . . . .	193
AMELUNG, D.; PIEPER, J.: Erfahrungen bei der chemischen Bekämpfung der Halmbruchkrankheit in der Agrar-Industrie-Vereinigung Kröpelin . . . . .	195
STEPHAN, S.; NEUHAUS, W.: Epidemieverlauf von Mehltau an Wintergerste und Konsequenzen für Überwachung und Bekämpfung . . . . .	197
SCHÖNLEITER, R.; HÄNSEL, A.-R.; WINKEL, A.: Krankheitsresistenz der in der DDR zugelassenen Getreidesorten . . . . .	200
HERDAM, H.; RICHTER, E.: Symptome der Netzfleckenkrankheit ( <i>Pyrenophora teres</i> ) und der <i>Helmintosporium</i> -Blattfleckenkrankheit ( <i>Cochliobolus sativus</i> ) an Gerste . . . . .	203
GROSSE, E.; DECKER, H.: Einige Untersuchungen zum Nachweis von <i>Heterodera avenae</i> Wollenweber, 1924, im Boden . . . . .	205
KARG, W.; GROSSE, E.: Raubmilben als Antagonisten von Nematoden . . . . .	208
<b>Buchbesprechung</b>	
MARAMOROSCH, K.; MUNDERLOH, U.: Spiroplasma: Erreger pflanzlicher und tierischer Krankheiten	212
<b>Neue Fachliteratur</b> . . . . .	212

## Vorschau auf Heft 11 (1983)

Zum Thema „Tierische Schädlinge und ihre Bekämpfung“ werden folgende Beiträge erscheinen:

Aphiden – Population und Epidemiologie pflanzlicher Viren

Schnakenlarven auf Zuckerrübenflächen

*Myzus ascalonicus* an Gartenerdbeere

Befall durch die Möhrenminierfliege

Kiefernholznematode und Pflanzenquarantäne

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER;  
verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.

Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.  
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRÄMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.

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

Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.

Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.

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

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 559  
Artikel-Nr. (EDV) 18233 – Printed in GDR

## Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Magdalena EDNER, Ullrich SIERIGK und Dieter SEIDEL

### Zur Schadwirkung von *Rhynchosporium secalis* an Roggen und Gerste

Die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit der Gerste und des Roggens ist in der DDR allgemein verbreitet. Über höhere Befallswerte wird bisher jedoch nur aus klimatisch günstigen Gebieten und Jahren berichtet (SEIDEL u. a., 1982). In anderen Ländern wird ein höherer Befall beschrieben, der ertragswirksam und damit bekämpfungswürdig ist. So werden für Gerste in der UdSSR Verluste von 12 bis 35 % (DRAPATYI, 1978), in Japan von 40 % (YAMADA und SHIOMI, 1954), in den USA von 35 % (SCHALLER, 1951) und in Australien von 18 bis 70 % (ALI u. a., 1976) angegeben. Verlustangaben für den Roggen liegen bisher nicht vor.

Diese nur begrenzt beobachtete höhere Befallsintensität von *Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis in der DDR kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Zunächst sind die engen Temperatur- und Luftfeuchteansprüche des Erregers zu nennen. Temperaturen von 20 bis 24 °C und eine relative Luftfeuchte unter 95 %, bei denen die Sporulation, Verbreitung, Infektion und nach unseren Untersuchungen offensichtlich auch die Inkubationszeit ungünstig beeinflusst werden, hemmen die Krankheitsausbreitung (SEIDEL u. a., 1982). Ein stärkeres Schadaufreten von *R. secalis* in den maritim beeinflussten Gebieten und Mittelgebirgslagen der DDR bestätigte diese Abhängigkeit von der Witterung. Eine hohe Befallsintensität in Jahren mit kühler und feuchter Frühjahr- sowie Vorsommerwitterung, wie 1983, deutet in gleiche Richtung.

Neben diesen unmittelbaren ökologischen Ansprüchen spielt wahrscheinlich ein damit in Zusammenhang stehender Faktor eine Rolle. Bei länger andauernden, für die Krankheitsentwicklung ungünstigen Bedingungen, kommt es zu einem „Überwachsen“ des Krankheitsbildes. Die jüngeren, in der Regel bonitierten Blätter, sind dann häufig befallsfrei, so daß es zu einer Unterbewertung der Krankheit kommen kann.

Beim Roggen kommt hinzu, daß die Blattflecken nicht von einem dunklen Rand, wie bei der Gerste, umgeben sind (SEIDEL u. a., 1973), so daß die Symptome leicht mit abiotischen Schädigungen zu verwechseln sind. Frühsymptome an den Blattscheiden beider Wirtspflanzen können für solche von *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton angesehen werden. Die nicht eindeutige Differenzierungsmöglichkeit der Symptome an den Ähren, deren Befall zu erheblichen Ertragsminderungen führen kann (SEIDEL u. a., 1982), fördert diese Unterbewertung.

Auf Grund der bei günstigen Bedingungen für die Krankheitsentwicklung gegebenen Gefahr erschien es angebracht, Untersuchungen über den Einfluß eines *Rhynchosporium*-Befalls auf

den Ertrag von Gerste und Roggen durchzuführen. Dazu wurden Pflanzen (15 bzw. 20/Gefäß) in Mitscherlich-Gefäßen angezogen. Eine Grunddüngung (3,295 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 1 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 5 g CaCO<sub>3</sub> : 0,1 g/MgSO<sub>4</sub>/Gefäß) sowie eine zweimalige Stickstoffdüngung (1,4 g und 0,84 g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>/Gefäß) wurde gegeben. Die Wasserversorgung erfolgte nach Bedarf. Zu den in den Tabellen angegebenen Entwicklungsstadien der Wirtspflanzen erfolgte eine künstliche Inokulation mit *R. secalis*. Die Gefäße waren im Freiland aufgestellt. Nur 3 Tage nach der Inokulation erfolgte ein Aufstellen unter optimalen Temperatur- und Feuchtebedingungen, anschließend wurden die Gefäße wieder ins Freiland gebracht und dem natürlichen Witterungsverlauf unterworfen.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen zeigte sich bei Winterroggen (Tab. 1), daß bei allen Inokulationsterminen, mit Ausnahme einer Inokulation zur Milchreife, es zu einer Reduktion des Kornertrags kam. Die Ertragsminderungen lagen bei einer kombinierten Blatt- und Ähreninfektion zur Zeit der Blüte bei 65 %. Eine ausschließliche Blatinokulation zur Blüte des Roggens brachte Verluste von ca. 38 %. Interessant ist, daß eine Inokulation 1 Woche nach der Blüte mit Ertragsminderungen von ca. 35 % annähernd gleich hohe Werte brachte. Bei den übrigen Inokulationsterminen lagen die Werte um 20 %.

Eine Analyse der Ertragskomponenten zeigte, daß insbesondere die Kornzahl je Ähre beeinflusst wurde. Mit steigendem

Tabelle 1

Wirkung einer zeitlich gestaffelten Inokulation mit *R. secalis* auf den Ertrag von Winterroggen („Dank. Zlote“) (Freilandgefäßversuch; Versuchsjahr 1980/81)

Entwicklungsstadium zur Zeit der Inokulation	Kornmasse/Ähre (g)	Kornzahl/Ähre (g)	TKM (g)	Anzahl ährentragender Halme/Pflanze	Kornmasse/Pflanze (g)	taube Körner/Pflanze
3-Blatt-Stadium und Schossen	0,766 ab*)	25,2 ab	29,7	2,1 a	1,625 a	2,2 a
3-Blatt-Stadium Schossen	0,826 a	27,0 ad	31,5	2,2 ab	1,838 a	1,1 a
Blüte (ohne Ähreninokulation)	0,794 a	26,7 ad	31,3	2,1 a	1,617 a	2,0 a
Blüte (mit Ähreninokulation)	0,619 b	22,3 b	25,6	2,4 ab	1,436 a	7,1 b
1 Woche nach Blüte	0,352 c	14,1 c	22,9	2,5 ab	0,914 b	10,3 c
Milchreife	0,648 b	26,1 a	25,3	2,5 ab	1,550 a	6,8 b
Kontrolle	0,998 d	30,4 d	33,6	2,4 ab	2,409 c	1,1 a
	1,046 d	31,8 d	33,7	2,6 b	2,592 c	0,8 a

\*) Werte mit ungleichen Buchstaben sind bei  $\alpha = 0,05$  signifikant unterschiedlich



Tabelle 2

Wirkung einer zeitlich gestaffelten Inokulation mit *R. secalis* auf den Ertrag von 3 Winterroggen-Sorten (Freilandgefäßversuch; Versuchsjahr 1981/82)

Entwicklungsstadium zur Zeit der Inokulation	'Janos'				'Pancene'				'Halo'			
	Kornmasse/Ähre absolut relativ		Kornzahl/Ähre absolut relativ		Kornmasse/Ähre absolut relativ		Kornzahl/Ähre absolut relativ		Kornmasse/Ähre absolut relativ		Kornzahl/Ähre absolut relativ	
Schossen	0,72 a*)	75,8	25,3 a	75,7	0,90 a	69,8	27,3 a	70,5	0,72 a	79,1	21,2 a	78,5
Blüte (ohne Ähreninokulation)	0,61 a	64,2	20,3 b	60,8	0,64 b	49,6	20,4 b	52,7	0,57 b	62,6	18,0 b	66,7
Blüte (mit Ähreninokulation)	0,45 b	47,4	15,6 c	46,7	0,51 b	39,5	15,6 c	40,3	0,44 c	48,4	13,9 c	51,5
Kontrolle	0,95 c	100	33,4 d	100	1,29 c	100	38,7 d	100	0,91 d	100	27,0 d	100

\*) Werte mit ungleichen Buchstaben sind bei  $\alpha = 0,05$  signifikant unterschiedlich

Ertragsverlust erhöhte sich gleichzeitig die Zahl tauber Körner. Außerdem wird die Tausendkornmasse verringert. Ergebnisse über eine Reduzierung der Halmzahl je Pflanze liegen gleichfalls vor (SEIDEL u. a., 1982).

Ähnliche Ergebnisse konnten auch im Erntejahr 1982 bei drei anderen Sorten erzielt werden (Tab. 2). Obwohl in diesem Jahr, nach den künstlich induzierten, dreitägigen günstigen Infektionsbedingungen, suboptimale Bedingungen für die Ausbreitung der Krankheit herrschten, wurden annähernd gleiche Verluste am Kornertrag erzielt. Zwischen den Sorten ergaben sich jedoch Differenzen. Die kombinierte Blatt- und Ähreninokulation zur Blüte brachte auch dabei die höchsten Ertragsminderungen. Gleichartige Resultate wurden auch in vorhergehenden Jahren bei Gerste erzielt, wie am Beispiel der Sommergerste (Tab. 3) demonstriert werden kann.

Zusammenfassend aus unseren, beispielhaft dargestellten Ergebnissen kann die Schlußfolgerung für Gerste bestätigt und für Winterroggen neu belegt werden, daß es sich bei *R. secalis* um einen potentiell wirtschaftlich relevanten Schaderreger handelt. Unter optimalen Infektions-, aber sonst üblichen Witterungsbedingungen sind in Abhängigkeit vom Inokulationstermin bei künstlicher Inokulation Ertragsverluste von 20 bis 65 % möglich. Wenngleich es fraglich ist, ob derartig hohe Verluste bei natürlichen Infektionen unter unseren Witterungsbedingungen generell zu erwarten sind, sollte doch die Möglichkeit einer relativ späten und ertragsreduzierenden Infektion (z. B. noch 1 Woche nach der Blüte) zu denken geben. Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß bei ungünstigen, die Krankheit hemmenden Witterungsbedingungen, ein „Überwachsen“ der Krankheit möglich ist, aber bei relativ kurzfristigen und auch relativ späten Infektionsterminen eine Ertragsrelevanz zu erwarten ist, sollte der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Nicht unberücksichtigt werden darf dabei, daß eine Ähreninfektion gleichzeitig eine zunehmende Saatgutinfektion und damit eine Gefährdung der Folgesaat beinhaltet.

### Zusammenfassung

*Rhynchosporium secalis* kann bei künstlicher Inokulation im Freiland an Roggen und Gerste Verluste am Kornertrag von 20 bis 65 % verursachen. Besonders ertragsmindernd wirkt eine kombinierte Blatt- und Ähreninokulation zur Zeit der

Blüte. Ertragsverluste bis zu 35 % können auch bei einer Inokulation 1 Woche nach der Blüte induziert werden. Von den Ertragskomponenten wird besonders die Kornzahl/Ähre beeinflusst. Daneben wird die Tausendkornmasse und die Halmzahl je Pflanze gemindert. Parallel zur Reduktion der Kornzahl wird die Anzahl tauber Ährchen erhöht. Auf die Schwierigkeit der Erfassung eines ertragswirksamen Befallsverlaufes wird hingewiesen.

### Резюме

О вредоносности *Rhynchosporium secalis* на ржи и ячмене

В полевых условиях искусственная инокуляция *Rhynchosporium secalis* может приводить к потерям урожая зерна ржи и ячменя, составляющим 20—65 %. Комбинированная инокуляция листьев и колосьев во время цветения особенно снижает урожай. Инокуляция спустя 1 неделю после цветения вызывает потери урожая до 35 %. При анализах компонентов урожая выявлено влияние на количество зерен на 1 колосе. Наряду с этим масса 1000 зерен и количество стеблей на 1 растении уменьшается. Параллельно к уменьшению количества зерен повышается число пустых колосков. Указывается на трудность учета поражения.

### Summary

On the injurious effect of *Rhynchosporium secalis* in rye and barley

*Rhynchosporium secalis* artificially inoculated to rye and barley in the field may cause the grain yield to decline by 20 to 65 %. Combined leaf and ear inoculation at the time of flowering has a special yield-reducing effect. Inoculation one week after flowering may also induce yield losses of up to 35 %. Of the yield components, grain number per ear is particularly influenced. Furthermore, thousand-grain weight and number of culms per plant are diminished. The number of empty spikelets increases with decreasing number of grains. Reference is made to the difficulty of recording a yield-influencing course of infection.

### Literatur

- ALI, S. M.; MAYFIELD, A. H.; CLARE, B. G.: Pathogenicity of 203 isolates of *Rhynchosporium secalis* on 21 barley cultivars. *Physiol. Pl. Pathol.* 9 (1976) 2, S. 135-143
- DRAPATYI, N. A.: Rinkhosporioz (okajmlennaja pjatnistnost') jacmenja v uslovijach severno-zapadnyh rajonov ukrainy. Autorenref. Diss., Charkov, 1978, 20 S.
- SCHALLER, C. W.: The effect of mildew and scald infection on yield and quality of barley. *Agron. J.* 43 (1951), S. 183-188
- SEIDEL, D.; AMELUNG, D.; ROLLWITZ, W.: Zum Auftreten der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit an Sommergerste. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz. DDR NF 27* (1973), S. 29-31
- SEIDEL, D.; SIERIGK, U.; EDNER, M.: Zur Ökologie und Schadwirkung von *Rhynchosporium secalis*. *Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr.* 37 (1982), S. 436-442
- YAMADA; SHIOMI: Studien über *Rhynchosporium secalis* bei Gerste. I. Über die Charakteristika der Krankheit, des pilzlichen Erregers und die Beziehung zwischen Sorte und Infektion. *Okayama Prefecture Agr. Exp. Stat., Spec. Bull.* No. 50, 1974, S. 211-232 (Japan.)

Tabelle 3

Wirkung einer zeitlich gestaffelten Inokulation mit *R. secalis* auf den Ertrag von Sommergerste ('Trumpf') (Freilandgefäßversuch; Versuchsjahr 1978)

Entwicklungsstadium zur Zeit der Inokulation	Kornmasse/Ähre (g)	Kornzahl/Ähre (g)	TKM (g)
3-Blatt-Stadium	0,926 a*)	18,5 a	49,4 a
Schossen	0,520 b	13,1 b	38,5 b
Blüte (ohne Ähreninokulation)	1,029 c	19,2 ad	52,6 c
Blüte (mit Ähreninokulation)	0,482 d	11,9 c	39,5 b
Kontrolle	1,091 e	19,7 d	54,3 c

\*) Werte mit ungleichen Buchstaben sind bei  $\alpha \approx 0,05$  signifikant unterschiedlich

Dietrich AMELUNG und Juliane PIEPER

## Erfahrungen bei der chemischen Bekämpfung der Halmbruchkrankheit in der Agrar-Industrie-Vereinigung Kröpelin

### 1. Einleitung

Mit der Konzentration und Intensivierung des Getreideanbaus gewinnt die durch den Pilz *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton verursachte Halmbruch- oder Augenfleckenkrankheit insbesondere bei Winterweizen, aber auch bei Wintergerste und Winterroggen zunehmend an Bedeutung. Die Befallsstärke kann regional unterschiedlich sein. Seit vielen Jahren sind die Nordbezirke der DDR durch starken Befall und damit verbundenem Ertragsverlust gekennzeichnet (Tab. 1). Die Verluste können bedeutend sein.

Die durch die Halmbruchkrankheit bedingten Ertragsminderungen waren Anlaß, die Bekämpfungsentscheidung und die Bekämpfung zu qualifizieren und zu intensivieren. Die hierzu gewonnenen Erfahrungen in der Agrar-Industrie-Vereinigung (AIV) Kröpelin, Bezirk Rostock (27 062 ha Ackerfläche), sollen hier vorgestellt werden.

### 2. Vorbereitung

Die Einsatzplanung begann bereits im Winter. Dazu wurden die Daten der Schlagkartei sowie die der Herbstbonituren berücksichtigt. Als besonders anfällig sind Bestände, auf denen

- die Getreidekonzentration des Schläges hoch ist,
- die Aussaat frühzeitig erfolgte,
- die Bestandesdichte hoch ist,
- eine üppige Bestandesentwicklung bereits im Herbst vorhanden ist.

Nach diesen Kriterien wird eine Rangfolge der Schläge aufgestellt, um mit Hilfe der chemischen Bekämpfung einen hohen Ertrag zu realisieren. Zu diesen Schlägen wurden Schlagskizzen angefertigt, die zusammen mit den Boniturdaten die erforderliche Dokumentation ergeben.

### 3. Bonitur

Vor Beginn der Bonitur wurde nach Möglichkeit bereits auf einigen Schlägen die Befallssituation eingeschätzt. Die Bonitur zur Bekämpfungsentscheidung wurde etwa im Entwicklungsstadium Feekes 4 nach der Bestandesüberwachung auf der Basis der Linienbonitur durchgeführt. Danach werden auf 4 vom Schlagrand ausgehenden Linien an je 5 Punkten/Linie im Abstand von 20 m 5 Pflanzen entnommen, so daß je Schlag 100 Pflanzen bonitiert werden müssen. Die Lage der Linie wird in die Schlagskizze eingetragen.

Die Entnahme der Pflanzen muß sorgfältig geschehen, damit nicht die befallenen und dadurch vermorschten Blattscheiden, die zu diesem Zeitpunkt das einzige Symptom der Krankheit

sind, verlorengehen und dadurch diese Pflanzen möglicherweise als gesund eingestuft werden.

Nach der Probenahme erfolgt die Bonitur ausschließlich im Labor. Die Pflanzenproben werden für einige Minuten ins Wasser gestellt und anschließend durch vorsichtiges Schwenken im Wasser von anhaftender Erde befreit (die Blattscheiden dürfen nicht verlorengehen!). Die Bonitur wird als Alternativbonitur durchgeführt. Ihre Ergebnisse werden in die Boniturlisten eingetragen und den Schlagskizzen beigelegt. Für diese Arbeiten sind bei einem Umfang von ca. 50 Schlägen auf ca. 3 700 ha für 2 Arbeitskräfte etwa eine Woche zu veranschlagen.

Entsprechend dem Bekämpfungsrichtwert 20 % und mehr befallener Pflanzen ergibt sich eine Rangfolge bekämpfungswürdiger Schläge. Für den effektiven Einsatz der bereitstehenden Pflanzenschutzmittel werden diejenigen Schläge bevorzugt behandelt, die auf Grund der pflanzenbaulichen Kriterien wie Aussattermin, Bestandesdichte und -entwicklung ohnehin einen hohen Ertrag, im Vergleich zu einem weniger günstig entwickeltem Bestand bei gleicher Befallssituation, gewährleisten. Aus der Bonitur ergeben sich weiterhin Möglichkeiten zur Mittelwahl, bei z. B. gleichzeitig beobachtetem Mehltaubefall.

### 4. Bekämpfung

Während die Bedeutung der Bekämpfung durch beachtliche Ergebnisse belegt ist, soll andererseits nicht verschwiegen werden, daß auch in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium durchgeführte Bekämpfungsversuche nicht immer zum gewünschten Erfolg führten (FREITAG und STINGL, 1977). Hieraus läßt sich ableiten, daß der Wahl des Bekämpfungstermins in Verbindung mit dem Entwicklungsstadium des Weizens eine besondere Bedeutung zukommt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die verwendeten systemischen Fungizide von der Pflanze aufgenommen und in der Pflanze transportiert werden müssen, wobei der Transport nur akropetal, also zur Pflanzenspitze erfolgt. Andererseits wollen wir sowohl die kurative Wirkung der Fungizide als auch ihre prophylaktische Wirkung von ca. 14 Tagen (Tab. 2) nutzen. Daraus ergibt sich, daß der Einsatz möglichst spät, aber auch nicht zu spät erfolgen soll. Zum Einsatztermin muß gewährleistet sein, daß noch ausreichend Wirkstoff von der Sproßbasis aufgenommen werden kann. Als günstig hat sich eine Behandlung zum Entwicklungsstadium Feekes 6 bis 7 erwiesen. Zu diesem Termin konnte bei Rückstandsuntersuchungen an der Sproßbasis ebensoviel Carbendazim wie in den anderen Sproßteilen sowie Blättern nachgewiesen werden.

Eine Kombination mit Herbiziden ist möglich, sofern die hier zu beachtenden Einsatzkriterien gegeben sind. Die Behandlung soll unbedingt nur bei wüchsigem Wetter durchgeführt

Tabelle 1

Errechnete Ertragsverluste durch den Befall mit der Halmbruchkrankheit in Winterweizen im Bezirk Rostock (LUTZE u. a., 1982)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Ertragsverluste (%)	1,9	8,0	13,1	12,8	17,9	10,9
Ertragsverluste (t)	4000	18000	31000	32000	47000	17000

Tabelle 2

Carbendazim-Rückstände in Weizen nach Applikation von Thicoper im Entwicklungsstadium Feekes 6 bis 7

	Tage nach der Applikation				
	1	5	8	12	19
Carbendazim (ppm)	1,6	0,8	0,8	1,0	0,3



Tabelle 3

Durch die Halmbruchkrankheit bedingte Ertragsrelation in Beziehung zur Aussaatzeit des Winterweizens

Ertrag (%)	Aussaattermin		
	vor 10. 10.	11. bis 30. 10.	nach 30. 10.
	107,8	107,4	107,3

Tabelle 4

Durch die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit bedingte Ertragsrelation in Beziehung zur Stickstoffdüngung

kg N/ha Ertrag (%)	110 . . . 120	121 . . . 130	131 . . . 140
		103,0	106,0

werden! Aus Rückstandsuntersuchungen geht weiterhin hervor, daß der Wirkstoff unter diesen Bedingungen bereits nach einer halben Stunde vollständig aufgenommen ist, so daß Niederschläge nach dieser Zeit keinen Einfluß auf den Bekämpfungserfolg haben.

## 5. Ergebnisse und Diskussion

Im Jahr 1982 wurden in dem genannten Territorium 1 691 ha, das entspricht 55,5 % der Winterweizenfläche, behandelt. Hauptsächlich stand dafür bercema-Bitosen zur Verfügung. Auf 23 Schlägen wurde die Erfolgsbonitur zur Milchreife durchgeführt. Im Vergleich zu den unbehandelten Schlägen war der Befall auf den behandelten Schlägen deutlich vermindert. In einem Ertragsvergleich zwischen den behandelten und unbehandelten Schlägen konnte auf den behandelten Schlägen von 3 Betrieben 109,4 % relativ zu den unbehandelten Schlägen (50,1 dt) geerntet werden. Zwischen den Betrieben lag diese Relation zwischen 103,2 und 119,6 %. Dabei konnte der höchste Ertrag in dem Betrieb realisiert werden, wo auf der Mehrzahl der Schläge die Aussaat in der 1. Oktoberdekade durchgeführt wurde. Damit können die bereits genannten Überlegungen für die Schlagauswahl bestätigt werden.

Bei einer Analyse des Bekämpfungserfolges in Beziehung zum Aussaattermin (Tab. 3) konnte zu allen Terminen annähernd die gleiche Relation gefunden werden. Der Ertrag vermindert sich allerdings in bekannter Weise unabhängig von der Behandlung mit späterer Aussaat. Hier waren es ca. 7 %.

Auch hinsichtlich des Stickstoffeinsatzes ließ sich die Effektivität der Fungizidbehandlung demonstrieren (Tab. 4).

In einer weiteren Untersuchung konnte nachgewiesen werden, daß 1982 der Behandlungserfolg durch eine um 15,8 % höhere Anzahl ährentragender Halme realisiert wurde. Die TKM verringerte sich dabei auf der behandelten Fläche nur geringfügig. Dies ist sicherlich ein für das Untersuchungsjahr spezifisches Ergebnis.

Das Ergebnis der Frühjahrsbonitur, das nachfolgend dargestellt werden soll, dient der Bekämpfungsentscheidung. Diese Bonituren haben eine andere Wertigkeit als die zur Zeit der Milchreife gewonnenen. Ihre Interpretation wird bisher nur

Tabelle 5

Befall durch die Halmbruchkrankheit an Winterweizen in Beziehung zur Vorfrucht (Frühjahrsbonitur)

Vorfrucht	1982		1983	
		Befall (%)		Befall (%)
Raps	76		Kartoffeln	61
Zuckerrüben	68		Wickgras	53
Kartoffeln	64		Raps	50
Mais	62		Mais	45
Hafer	58		Zuckerrüben	43
Rotklee	53		Hafer	40

Tabelle 6

Befall durch die Halmbruchkrankheit an Winterweizen in Beziehung zum Aussaattermin (Frühjahrsbonitur)

befallene Pflanzen (%)		Aussaattermin		
		vor 10. 10.	11. bis 30. 10.	nach 30. 10.
	1982	70	61	65
	1983	50	48	—

selten in größerem Umfang vorgenommen. Hierzu sollen erste Ergebnisse vorgelegt werden. Die Auswertung der Frühjahrsbonituren 1982 und 1983 ergaben auf allen untersuchten Schlägen einen hohen Befall (1982: 92 %; 1983: 61 % befallene Pflanzen). Dabei lag nur ausnahmsweise der Befall auf den untersuchten Linien unter 20 %, auf dem Schlag wurde aber immer unter Berücksichtigung der anderen Linien der Bekämpfungsrichtwert überschritten. Aus diesem Grunde erscheint es bei einem allgemein hohen Befall gerechtfertigt, wenn in Abweichung von der Bestandesüberwachung nur 2 Linien auf einem Schlag untersucht werden. Dies würde zu einer erheblichen Arbeitszeiteinsparung bei der Bonitur von ca. 30 bis 40 % beitragen.

Der Einfluß der Vorfrucht auf den Befall zur Frühjahrsbonitur kommt bei einem starken Befallsdruck offenbar nur unzureichend zum Ausdruck (Tab. 5). Hier fällt auf, daß gerade Bestände mit als gut eingeschätzten Vorfrüchten einen hohen Befall aufweisen. Dabei kommt auch der Vorvorfrucht eine gewisse Bedeutung zu.

Ähnliches kann auch hinsichtlich der Beziehung zum Aussaattermin gesagt werden (Tab. 6). Offenbar wirkt aber gerade hierbei wie überhaupt stärker als die anderen genannten Einflußfaktoren die Witterung modifizierend. Unzureichende Beachtung findet in der Praxis vielfach die Getreidekonzentration auf den einzelnen Schlägen. Hier ergeben sich deutlichere Beziehungen zum Befall bei der Frühjahrsbonitur mit zunehmender Getreidekonzentration.

Die hier genannten ersten Ergebnisse einer Auswertung der Bestandesüberwachung und der damit verbundenen Bekämpfung gilt es in Zukunft zu präzisieren und soll zu weiteren Arbeiten anregen.

## 6. Zusammenfassung

Zweijährige Erfahrungen zur Bonitur der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton) an Winterweizen sowie zu ihrer Bekämpfung in der Agrar-Industrie-Vereinigung Kröpelin, Bezirk Rostock, werden mitgeteilt. Der effektive Einsatz von Fungiziden zur Halmbruchbekämpfung setzt eine sorgfältige Bestandesüberwachung voraus. Zur Bekämpfungsentscheidung müssen neben dem Bekämpfungsrichtwert ( $\geq 20$  % befallener Pflanzen) auch pflanzenbauliche Kriterien wie Aussaattermin, Bestandesdichte und -entwicklung sowie Stickstoffdüngung mit einbezogen werden. Als Bekämpfungstermin erscheint das Entwicklungsstadium Feekes 6 bis 7 als richtig. Die Behandlung sollte nur bei wüchsiger Wetter durchgeführt werden. Für die Betriebe ergeben sich aus der Dokumentation und der Analyse der Schlagkartei Hinweise zur Verbesserung der weiteren Arbeit.

## Резюме

Опыт химической борьбы с ломкостью стеблей, накопленный в аграрно-промышленном объединении Крөпелин Сообщается двухлетний опыт оценки поражения озимой пшеницы ломкостью стеблей (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton) и борьбы с ней в АИО Крөпелин Ростокского округа. Условием эффективного применения фунгици-

дов для борьбы с ломкостью стеблей является тщательный контроль за посевами. При принятии решений по проведению мер борьбы необходимо не только учитывать нормативы борьбы (20 % и более зараженных растений), но и агротехнические критерии, как например, срок, густота и развитие посевов, а также дозы внесенного азота. Как срок проведения борьбы стадия развития 6 и 7 по фекесу считается самой пригодной. Рекомендуется обрабатывать посеы только при благоприятствующей росту погоде. Данные документации и картотеки полей представляют собой ценные материалы для улучшения дальнейших работ в хозяйствах.

### Summary

Experience gained in the chemical control of stem break in the Kröpelin Agro-Industrial Union

A report is given of the two-year experience gained in the appraisal of stem break (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton) in winter wheat and its control in the Kröpelin Agro-Industrial Union in the County of Rostock. The efficient use of fungicides in stem break control requires careful monitoring of plant stands. The decision on control measures must be based on both control standard (20 % and more of the plants are infected) and crop farming criteria, such as sowing time, plant density and development, as well as nitrogen fertilization. The developmental stage 6-7 seems to be appropriate

for control performance. The treatment should only be carried out under weather conditions enhancing plant growth. Documentation and analysis of the field file provide valuable advice to the farms on how to improve further work.

### Literatur

FREITAG, E.; STINGL, H.: Witterungskriterien unter Einbeziehung von Terminspritzversuchen zur zeitgerechten Halmbruchbekämpfung bei Winterweizen. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. 29 (1977), S. 11-14

LUTZE, G.; SCHOTT, H.; TROMMER, R.; AMELUNG, D.: Beitrag zur ökonomischen Bewertung der Schädigung bedeutsamer Getreidekrankheiten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 198-201

### Anschrift der Verfasser:

Dr. D. AMELUNG

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR-2500 Rostock

Satower Straße 48

Dipl.-Ing. J. PIEPER

Zwischenbetriebliche Einrichtung - Agrochemisches Zentrum Kröpelin

DDR-2564 Kröpelin

Lagerstraße 3

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Sigmund STEPHAN und Wilfried NEUHAUS

## Epidemieverlauf von Mehltau an Wintergerste und Konsequenzen für Überwachung und Bekämpfung

Der Getreidemehltau an Wintergerste verursacht erhebliche Ertragsverluste. Sie sind in den Jahren besonders hoch, in denen bereits im Herbst ein starker Befall die Saaten schädigt und im folgenden Frühjahr sich dieser wieder rasch entwickelt, wie 1982/83.

Voraussetzung für einen ökonomisch gerechtfertigten Fungizideinsatz gegen den Mehltau an Wintergerste ist eine fundierte Methode der Bestandesüberwachung. Bei Pflanzenkrankheiten mit der Potenz zu einem schnellen Befallsanstieg, wie dem Getreidemehltau, entstehen jedoch Probleme bei der Einschätzung der Befallssituation. Auf Grund einer Auswertung früherer Untersuchungsergebnisse (STEPHAN, 1983) soll hier auf die Frage des Überwachungs- und Bekämpfungszeitpunktes im Zusammenhang mit dem Epidemieverlauf und seinen entscheidenden Faktoren eingegangen werden. Dabei ist namentlich die Anlaufphase der Epidemie von Interesse.

### 1. Faktoren des Epidemieverlaufes

Meteorologischer Hauptfaktor für den Getreidemehltau ist, wie für alle echten Mehltauarten, die Temperatur. Eine stärkere Zunahme der Infektionsrate tritt, im Zusammenhang mit einem entsprechenden Anstieg der Sporulation, bei Tagesmittelwerten von 7 °C ein (STEPHAN, 1983).

In Abbildung 1 ist, um die Temperaturabhängigkeit deutlich zu machen, der infektiöse Epidemieverlauf zusammen mit den Temperaturen (Tagesmittel) dargestellt. Dieser wurde aus dem bonitierten Befallsverlauf durch Abzug der Inkuba-

tionszeit abgeleitet, die sich aus der Temperatursumme berechnen läßt (Basiswert 0 °C; Temperatursumme aus Tagesmittel = 75 °C).

Ein besonders zeitiger Start der Epidemie (1974, 1976 und 1977) war mit längeren Perioden relativ hoher Temperaturen (Tagesmittel um 7 bis 10 °C) bereits im Zeitraum März bis Mitte April verbunden. Weitere Voraussetzungen für einen schon im April sich abzeichnenden Befallsanstieg war das Vorhandensein eines ausreichenden Initialbefalls vom vergangenen Jahr her (s. Angabe des Herbstbefalls in Abb. 1). Die scheinbar erheblich verzögerte Reaktion der Befallskurve auf die Wärmeperioden ist dadurch zu erklären, daß die sehr niedrigen Anfangsbefallswerte unter der Boniturschwelle liegen bzw. in der Abbildung nicht dargestellt sind. Tatsächlich kann auch in dieser „latenten“ Anlaufphase der Epidemie eine erhebliche Populationsvermehrung stattfinden. In Jahren mit sehr niedriger Ausgangspopulation (1971 bis 1973) setzte die Epidemie selbst dann, wenn bereits im März bis April günstige Temperaturbedingungen herrschten (1972), erst Ende April oder im Mai ein. Das Zusammentreffen von hohem Initialpotential mit einer ungewöhnlich anhaltenden Wärmeperiode bereits um die Märzende führte zu der starken Epidemie des Jahres 1974. Ein so früh einsetzender Befallsanstieg verursacht naturgemäß erhebliche Ertragsausfälle, da in diesem Wuchsstadium auch noch mit der Beeinträchtigung der Bestandesdichte zu rechnen ist.

Da die Befallsentwicklung in der Anlaufphase der Epidemie auch deren späteren Verlauf entscheidend beeinflusst, ist es bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt möglich, durch Befalls-



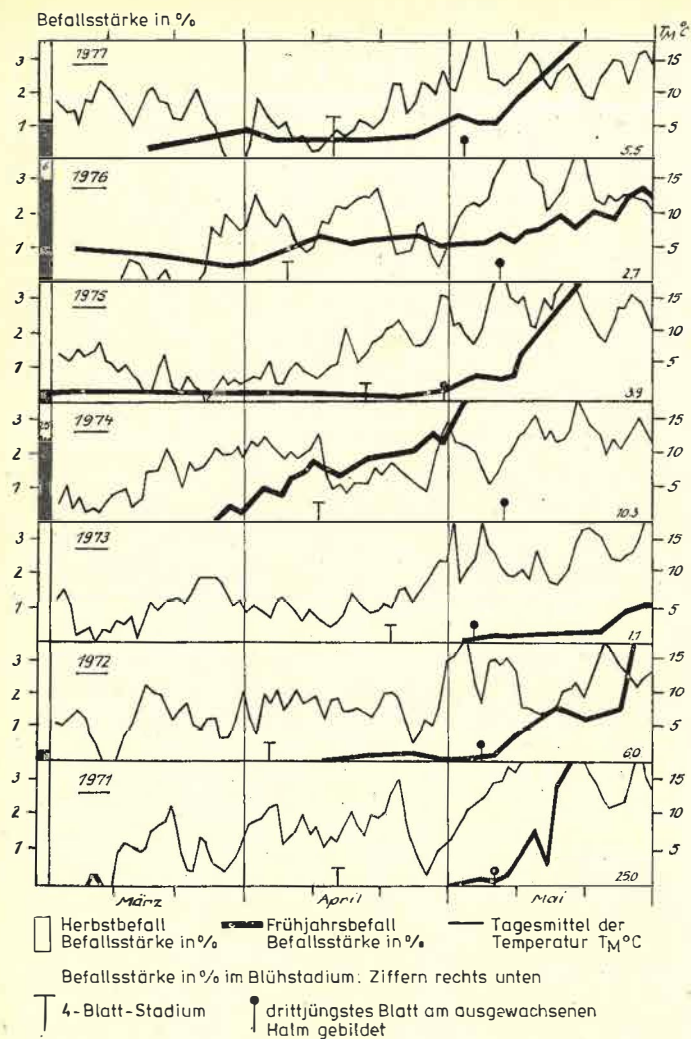


Abb. 1: Infektionsbezogener Epidemieverlauf des Getreidemehltaus an Wintergerste, Kleinmachnow

kontrollen prognostisch Entscheidungen zur Bekämpfungsnotwendigkeit zu treffen. Allerdings wirkt auch der Witterungsverlauf nach dem Überwachungstermin noch auf den Epidemieverlauf ein, weshalb nur mit einer begrenzten Aussage-sicherheit zu rechnen ist. Vor allem kommt es auf die Erfassung des ausgesprochenen Frühbefalls an, als Voraussetzung für die rechtzeitige Einleitung von Fungizidbehandlungen.

## 2. Festlegung des Überwachungstermines

Der Verlauf der Getreidemehltauepidemie ist eng an die Wirtspflanzenentwicklung gebunden. Von den untersten Blättern her nimmt der Befall deutlich ab, wobei die Faktoren der Expositions-dauer, Altersresistenz und Sporenkonzentration der Luft zusammenwirken. Es ist daher notwendig, den Überwachungstermin der Frühjahrsbonitur an dem Blattzuwachs zu orientieren. Außerdem muß dieser Zeitpunkt so früh liegen, daß von der Auswertung der Ergebnisse, die sich sowohl aus der Schaderreger- wie auch der Bestandesüberwachung ergeben, noch genügend Zeit bis zur Durchführung der Fungizidbehandlung zur Verfügung steht. Für die prognostische Aussage erwies sich das Erreichen des 4-Blatt-Stadiums hinsichtlich seiner Lage im Epidemieverlauf am günstigsten. Dieses ist dann als gegeben anzusehen, wenn nach der Überwinterung durch Zuwachs des ersten neuen Blattes an der Mehrzahl der Haupttriebe eine entsprechende Blattzahl vorhanden ist. Diese Orientierung nach der Blattzahl ist der Feekes-Skala (sie entspricht etwa dem Beginn des Stadiums 5) wegen seiner wesentlich präziseren Bestimmbarkeit unbedingt vorzuziehen. Eine Woche

nach Eintreten des 4-Blatt-Stadiums sollte die Befallsaufnahme abgeschlossen sein.

Zu beachten ist, daß die in der Anleitung (o. V., 1983) angegebenen vorläufigen Bekämpfungsrichtwerte an die Einhaltung des genannten Termines gebunden sind. Ihr Gebrauch in späteren Wachstumsphasen würde zu nicht notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen führen.

Der sich in der Regel um die zweite Aprildekade bewegende Überwachungszeitpunkt unterliegt erheblichen zeitlichen Schwankungen, die bei unseren Untersuchungen 18 Tage betragen. In den Jahren mit frühem Befallsanstieg setzt das Getreidewachstum auch relativ zeitig ein.

Am Beispiel der Jahre 1974 und 1976 ist zu ersehen, daß bei Eintritt des 4-Blatt-Stadiums bereits Infektionsraten von über 1 % erreicht sein können. Wegen der in diesem Zeitraum vorwiegend zwischen 8 und 10 Tagen liegenden Inkubationszeiten (Abb. 2) wird der Befall jedoch erst erheblich später erkennbar, so daß eine Vorverlegung des Überwachungstermines zu keinem Vorteil führen würde.

Im Rahmen der Signalisation sollten namentlich nach stärkerem Herbstbefall längere Wärmeperioden (5 Tage oder mehr mit Tagesmitteln ab 7 °C) im März bzw. Anfang April als Anzeichen für einen drohenden starken Mehltaubefall der Wintergerste gewertet werden. Werden die Überwachungsbonituren während oder kurz nach ausgesprochenen Wärmeperioden durchgeführt, so ist mit einem gewissen Anteil zu niedriger Befallswerte zu rechnen, solange die Inkubationszeit noch nicht abgelaufen ist.

## 3. Festlegung des Bekämpfungstermines

Mit dem Erreichen bzw. Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes (Wertzahlsumme 2,6) ist unmittelbar danach mit den Vorbereitungen zur Fungizidapplikation zu beginnen. Die Maßnahmen sollten in Abhängigkeit vom weiteren Witterungsverlauf in etwa 2 Wochen abgeschlossen sein. Besonders nach Wärmeperioden (Tagesmittel ab 7 °C) muß die Behandlung umgehend erfolgen. Für eine frühzeitige Durchführung der Behandlung spricht sowohl, daß Frühbefall bei Gerste die höchsten Ertragsverluste verursacht, als auch die Tatsache, daß zu diesem Zeitpunkt die geringsten Schäden durch Fahrspuren entstehen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit, die Mehltau- und Unkrautbekämpfung in Form von Tankmischungen gemeinsam durchzuführen. Die in Tabelle 1 empfohlenen Tankmischungen sind als erste Information zu werten und bedürfen einer Erweiterung. Besonders wichtig ist in diesem Zu-

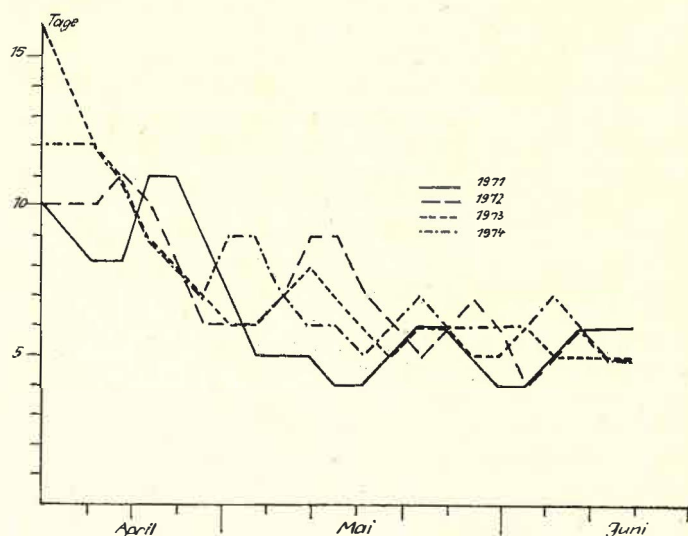


Abb. 2: Inkubationsdauer vom Getreidemehltau an Wintergerste, Kleinmachnow 1971 bis 1974



Tabelle 1  
Tankmischungen von Fungiziden und Herbiziden bei Wintergerste

Herbizid	Aufwandmenge je ha	Fungizid	
		bercema-Bitosen*) 2,0 l/ha	Elbamorph**) 0,75 l/ha
Spritz-Hormin	1,5 l	+***)	+
Spritz-Hormit	1,5 kg	+	+
SYS 67 ME	1,5 kg	+	+
SYS 67 PROP	4,0 l	+	+
SYS 67 MPROP	4,0 l	+	+
SYS 67 Buctril A	4,0 l	0	+
SYS 67 Dambe	4,0 l	0	+
SYS 67 Oxytril C	6,0 l	0	+
SYS 67 PROP PLUS	4,0 l	0	+
SYS 67 Actril C	8,0 l	—	—
Uvon Kombi 33	1,5 kg	—	0

\*) aus Parzellenversuchen und Praxiserfahrungen abgeleitet; Brühemenge 200 bis 300 l/ha

\*\*) nach Angaben des Herstellers für eine Brühemenge von 200 bis 300 l/ha

\*\*\*) + Tankmischung möglich; — Tankmischung wegen Gefahr von Phytotoxizität nicht zu empfehlen; 0 nicht geprüft

sammenhang, die angegebenen Brühemengen von 200 bis 300 l/ha nicht zu unterschreiten. Eine gemeinsame Applikation ist aber nur dann sinnvoll, wenn die Bekämpfungsrichtwerte für beide Schadfaktoren überschritten sind. Der Vorteil der in der Praxis gebräuchlichen Fungizide wie bercema-Bitosen (Carbendazim), Elbamorph (Tridemorph) und Falimorph (Aldimorph) besteht in ihrer kurativen Wirkung und ihren systemischen Eigenschaften. Erstere ermöglicht dem Anwender, einen gewissen Anfangsbefall abzuwarten und damit einen optimalen Bekämpfungserfolg zu erreichen. Die systemischen Eigenschaften der Präparate hingegen bewirken ein schnelles Eindringen der Wirkstoffe, und stellen eine wesentliche Voraussetzung für eine Wirkungsdauer von 3 bis 4 Wochen dar, da keine Abwaschverluste eintreten. Eine Erfolgskontrolle ist etwa 2 Wochen nach der Applikation durchzuführen. Verbräutes Myzel bzw. mehlaufreie Pflanzen sind als sicheres Zeichen einer wirksamen Bekämpfung anzusehen.

Von den genannten Mehlaufungiziden sollte bercema-Bitosen wegen seiner größeren Wirkungsbreite dann verstärkt in Wintergerste eingesetzt werden, wenn auf Grund von Bestandesbeobachtungen mit einem stärkeren Befall von *Pseudocercospora herpotrichoides* zu rechnen ist. Hinsichtlich der Schlagauswahl ist neben dem Bekämpfungsrichtwert, dem Ertragspotential und der Bestandesdichte auch die Nachbarschaft zu Sommergerstenschlägen zu berücksichtigen, da letztere von der Wintergerste her befallen werden. Bei Beachtung aller Hinweise stellt die Mehlaubekämpfung eine wirtschaftliche Maßnahme zur Stabilisierung und Steigerung der Erträge dar.

#### 4. Zusammenfassung

Die Mehlauentwicklung an der Wintergerste wird in der Anlaufphase der Epidemie weitgehend vom Initialbefall nach der Überwinterung und den Temperaturbedingungen bestimmt. Tagesmittel der Temperatur von 7 °C und darüber sind Voraussetzung für eine höhere Infektionsrate. Als Überwachungstermin für die Bekämpfungsentscheidung erscheint auf Grund des Epidemieverlaufes, in kritischen Jahren das Erreichen des

4-Blatt-Stadiums (Hauptalm) am geeignetsten. Wärmeperioden um diesen Zeitpunkt sind besonders zu beachten und zu signalisieren. Sie führen bei entsprechendem Initialbefall zu einem möglicherweise noch latenten gefährlichen Befallsanstieg und machen rechtzeitige Fungizidbehandlungen notwendig.

#### Резюме

Динамика поражения озимого ячменя мучнистой росой и заключения по контролю и борьбе с ней

В начальной фазе эпифитотии развитие поражения озимого ячменя мучнистой росой в основном определяется исходным заражением после перезимовки и температурными условиями. Среднесуточные температуры с 7 °C являются предпосылкой повышения зараженности. Как показала динамика эпифитотии в критические годы фаза 4 настоящих листьев на основном стебле является самым пригодным сроком принятия решений по проведению мер борьбы. Необходимо обратить особое внимание на повышение температур в эту фазу и сигнализировать его. При соответствующем исходном заражении теплая погода способствует опасному повышению зараженности, являющейся, может быть, еще латентной, что требует своевременной обработки фунгицидами.

#### Summary

The epidemic course of mildew in winter barley and consequences for monitoring and control

The start of mildew development (*Erysiphe graminis*) as an epidemic in winter barley is largely determined by the initial attack on plants after overwintering and by temperature. Daily mean temperatures from 7 °C onward are the precondition for a higher infection rate. Due to the course of this epidemic disease in critical years, the development of the 4-leaf stage (main culm) appears to be the best time for monitoring with the view to deciding on its control. Warm periods around this time have to be especially considered and signaled. In dependence on the initial attack, they contribute to a dangerous increase in the possibly still latent infection and, thus, call for fungicidal treatment of the plant stands in due time.

#### Literatur

- STEPHAN, S.: Zur Epidemiologie des Getreidemehltaus. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 19 (1983), im Druck  
o. V.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung 1983. agrar-Buch, Markkleeberg, 1983, 219 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. S. STEPHAN  
Dr. W. NEUHAUS

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR-1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81

Rüdiger SCHÖNLEITER, Anne-Rose HÄNSEL und Arno WINKEL

## Krankheitsresistenz der in der DDR zugelassenen Getreidesorten

Zur Erhöhung und Stabilisierung unserer Getreideerträge müssen unsere Getreidesorten in vielen Merkmalen hohen Anforderungen gerecht werden. Große Ertragsverluste treten alljährlich durch Krankheiten und Schädlinge auf. Durch die Anwendung industriemäßiger Produktionsmethoden im Getreidebau erlangen bestimmte Schaderreger, die die Ertragsstabilität gefährden, besondere Bedeutung. Im zunehmenden Ausmaß gefährden die Fußkrankheiten unsere Getreidebestände. Als wichtigste Krankheit ist die Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*) zu nennen. Vorrangig werden die Wintergetreidearten befallen und geschädigt. Auf den leichteren Standorten der Nord- und Südbezirke der DDR nimmt die Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis*) zu. Im Winterweizen können bei starkem lokalem Auftreten bis zu 30 % Ertragsverluste eintreten. Bei den Blattkrankheiten hat der Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*) mit steigender Intensivierung an Bedeutung sehr zugenommen. Durch die starke Ausweitung der Wintergerstenanbaufläche wurde die Hauptinfektionsquelle für die Sommergerste wesentlich vergrößert. Unter den Rostkrankheiten nimmt der Zwergrost (*Puccinia hordei*) bei der Gerste mit seiner Schadwirkung zu. Der Gelbrost (*Puccinia striiformis*) hat wegen seiner gefürchteten Epidemien große wirtschaftliche Bedeutung. Befall durch die Blattfleckenkrankheit der Gerste (*Rhynchosporium secalis*) hat in den letzten Jahren vor allem in den Nordbezirken die Gerstenbestände geschädigt. Neuerdings hat sich auch in den übrigen Bezirken der Befall verstärkt. Bei den Ährenkrankheiten schädigt vornehmlich in den nördlichen und südlichen Bezirken der DDR der Erreger der Spelzenbräune (*Septoria nodorum*) die Weizenenerträge. Anhaltend feuchte und warme Witterung zwischen Ährenschieben und Reife fördert das Auftreten der Partiellen Weißfährigkeit. Auch kommt es in zunehmendem Maße zum Befall der Ähren mit Getreidemehltau, vornehmlich beim Winterweizen.

Wichtig ist es, bei der Sortenwahl die Widerstandsfähigkeit der Züchtungen zu beachten. In den Zuchtzielen für unsere Getreidearten nimmt die Resistenzzüchtung eine Schwerpunktposition ein. Ein wesentlicher Grundsatz unserer Sortimentsstrategie ist ihr Beitrag zur Verhinderung epidemisch auftretender Krankheiten, insbesondere der Blatt- und Ährenkrankheiten. In den folgenden Ausführungen soll am Sortiment der in der DDR zugelassenen Getreidesorten über die Widerstandsfähigkeit unserer Züchtungen gegenüber den wichtigsten Getreidekrankheiten berichtet werden.

### 1. Wintergerste

Von 1967 bis 1977 wurde das Sortiment bei Wintergerste von drei Sorten auf sieben Sorten vergrößert. Mit dieser Maßnahme soll bei der Rayonierung die Möglichkeit des Anbaues von mehreren Sorten im Betrieb geschaffen werden. Damit wird die Ertragssicherheit wesentlich erhöht. Zugelassen sind zur Zeit die Sorten 'Erfä', 'Plana', 'Doris', 'Dilana', 'Leuta', 'Borwina' und 'Rubina'.

Unter den Sorten ist 'Doris' nur noch wegen ihrer frühen Reife im Anbau. Sie bringt Erträge, die unter dem Durchschnitt aller Sorten liegen. Gegen Mehltau und Gelbrost liegt gute Resistenz vor. Die Zwergrostresistenz ist mittel. Gute Widerstandsfähigkeit wurde auch gegen *Rhynchosporium secalis* ermittelt.

'Erfä' ist mit höheren Ansprüchen eine Sorte für die guten Böden. Sie bringt bei guter Standfestigkeit hohe und sichere Kornerträge. Gegenüber Mehltau, Zwergrost und Gelbrost besteht bei der Sorte eine mittlere bis gute Resistenz. Die Anfälligkeit gegen *Rhynchosporium secalis* ist mittel.

'Plana' bringt bei guter Standfestigkeit auf den D- und Lö-Standorten der mittleren Bezirke gute Erträge. In der Mehлтаuresistenz kann sie mittel bis gut eingestuft werden. Bei mittlerer Gelbrostresistenz ist die Widerstandsfähigkeit gegen Zwergrost nur gering. Gegen *Rhynchosporium secalis* wurde eine mittlere bis geringe Anfälligkeit ermittelt.

Die Sorte 'Dilana' eignet sich zum Anbau vorwiegend für die V- und Lö-Standorte. Ihre Mehлтаuresistenz ist mittel bis spät. Gegen Zwergrost liegt eine mittlere Anfälligkeit vor. Im Gelbrostbefall wurde eine mittlere bis geringe Anfälligkeit gefunden. Von *Rhynchosporium secalis* wird 'Dilana' mittelstark befallen.

'Leuta' ist eine Sorte, die sich vorwiegend für die mittleren und leichten Wintergerste-Standorte der mittleren und nördlichen Bezirke eignet. Gegenüber den Blattkrankheiten Mehltau, Zwergrost und Gelbrost besteht eine mittlere bis gute Widerstandsfähigkeit im Feldanbau. Der Befall mit *Rhynchosporium secalis* ist wie bei 'Dilana' mittelstark.

Eine gute Kombination wertvoller Eigenschaften vereint die 1982 neu zugelassene Sorte 'Borwina' in sich. Dies trifft auch für die Mehлтаuresistenz und die Anfälligkeit bei *Rhynchosporium secalis* zu. Mit mittlerer bis guter Resistenz auf dem Felde zählt die neue Sorte mit zu den guten Züchtungen. Neben der Sorte 'Doris' mit Resistenzgrundlage 'Wong' unterscheidet sich 'Borwina' von den übrigen zugelassenen Sorten ebenfalls. Bei dieser Sorte wurde als Resistenzgrundlage 'Vogelsanger Gold' ermittelt. Alle anderen Sorten haben „kombinierte Resistenz“ gegen Mehлтаubefall. Für Zwergrost trifft dies jedoch nicht zu. Gegen diese Krankheit, die bei der Wintergerste auch in den mittleren und südlichen Bezirken verstärkt auftritt, kann 'Borwina' nur mittlere Widerstandsfähigkeit aufweisen. Mit hohem Ertragsniveau und guter Ertrags-treue ist 'Rubina' eine Sorte von großer ökologischer Streubreite. Die Resistenz gegen Mehltau ist mittel bis gut. Gegen Zwergrost und Gelbrost konnten gute Resistenzen im Feldbefall ermittelt werden. Für Befall durch *Rhynchosporium secalis* besteht mittlere Anfälligkeit.

Alle zugelassenen Wintergerstesorten lassen nach bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen keine deutlichen Unterschiede in der Anfälligkeit für die Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*) und für *Pyrenophora teres* erkennen.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Resistenzen ist in Tabelle 1 gegeben.

### 2. Winterweizen

Das Winterweizensortiment kann in zwei Reifegruppen eingeteilt werden:

- frühe Reifegruppe mit den sowjetischen Sorten 'Mironowskaja 808', 'Iljitschjowka', 'Mironowskaja jubilejnaja',
- mittelfrühe bis späte Reifegruppe mit 'Alcedo', 'Compal', 'Taras', 'Arkos', 'Fakon' und 'Fakta'.



Tabelle 1  
Krankheitsresistenz der Wintergerstensorten

Feldresistenz gegen	'Erfä'	'Plana'	'Vogelsanger Gold'	'Doris'	'Dilana'	'Leuta'	'Borwina'	'Rubina'
Mehltau	mittelgut	mittelgut	mittelgut	gut	mittel	mittelgut	gut	mittelgut
Zwergrost	mittelgut	mittelgering	mittel	mittel	mittel	mittelgut	mittel	gut
Gelbrost	mittelgut	gut	mittelgut	gut	mittelgut	mittelgut	gut	gut

Tabelle 2  
Krankheitsresistenz der Winterweizensorten

Feldresistenz gegen	'Mironowskaja 808'	'Mironowskaja jubilejnaja'	'Iljitschjowka'	'Alcedo'	'Compal'	'Fakon'	'Fakta'	'Taras'	'Arkos'
Mehltau	gut	gering	mittel	mittel	sehr gut	gut	sehr gut	mittelgut	gut
Braunrost	gut	gut	gut	mittel	gut	gut	gut	gut	mittel
Gelbrost	sehr gut	gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	sehr gut
Fußkrankheiten	gering	gering	gering	mittel	mittel	mittelgering	gut	mittelgut	mittel
Ährenkrankheiten	gut	gering	mittel	mittel	gut	mittel	mittel	mittelgut	mittel

Die frühen sowjetischen Züchtungen haben als gute Backweizen bei Braunrost und Gelbrost auf dem Felde gute Resistenzen. Gegen Mehltau hat 'Mironowskaja 808' gute Resistenzen, während 'Jubilejnaja' und 'Iljitschjowka' anfälliger sind. Die geringere Widerstandsfähigkeit gegen Mehltaubefall gleicht 'Jubilejnaja' durch eine gewisse Toleranz gegen die Schadwirkung etwas aus. Bei den Ährenkrankheiten Ährenmehltau, Spelzenbräune und Partielle Weißfährigkeit ragt 'Mironowskaja 808' mit guten Resistenzen hervor. Die Widerstandsfähigkeit gegen 'Iljitschjowka' ist hierbei mittel und bei 'Jubilejnaja' gering. Die größere Anfälligkeit der drei Sorten gegen die Fußkrankheiten (*Pseudocercospora herpotrichoides* und *Ophiobolus*) muß im Anbau besonders bei der Vorfruchtwahl berücksichtigt werden.

In der mittelspäten bis späten Reifegruppe ist 'Alcedo' die Sorte mit den größten Anbauanteilen. Gegen Mehltau, Braunrost, Fuß- und Ährenkrankheiten kann sie nur mittlere Resistenz aufweisen. Ihre Gelbrostresistenz ist gut. Wesentlich ist, daß 'Alcedo' sich bei mittlerem Krankheitsbefall durch eine große Toleranz gegenüber dem Schaderreger auszeichnet.

'Compal' hat komplexe Resistenzeigenschaften gegenüber den Blatt- und Ährenkrankheiten. Die Mehltauresistenz ist sehr gut. Gute Resistenz liegt gegen Braunrost und Gelbrost vor. Gute bis mittlere Widerstandsfähigkeit zeigt die Sorte gegen Befall mit den Fußkrankheiten (*Pseudocercospora herpotrichoides* und *Ophiobolus*). Gute Resistenzen hat sie auch gegen Befall mit Ährenkrankheiten.

Mit sehr guten Resistenzen bei den Blattkrankheiten Mehltau, Braunrost und Gelbrost kann die Sorte 'Fakta' aus dem Sortiment hervorgehoben werden. Auch bei den Fußkrankheiten (*Pseudocercospora herpotrichoides* und *Ophiobolus*) ist 'Fakta' die Sorte mit der besten Widerstandsfähigkeit.

'Fakon' ist eine anspruchsvolle Sorte ohne Backqualität. Gute Krankheitsresistenzen sind gegen Mehltau, Braunrost und Gelbrost vorhanden. Für den Befall mit Fußkrankheiten ist 'Fakon' anfällig. Die Widerstandsfähigkeit beim Befall mit Ährenkrankheiten erreicht nur mittlere Noten.

Die 1982 zugelassene Sorte 'Taras' verhält sich bei Mehltau, im Befall und in der Überwindung des Befalls, etwa wie 'Alcedo'. Die Braunrost- und Gelbrostresistenz ist gut. Gegen Fuß- und Ährenkrankheiten liegen mittlere bis gute Resistenzen vor.

1983 wurde die Sorte 'Arkos' zugelassen. Sie entspricht in vielen Eigenschaften dem Niveau der Sorte 'Alcedo'. Das trifft auch für die Krankheitsresistenzen zu. 'Arkos' soll mit seiner besseren Auswuchsfestigkeit die auswuchsanfälligen Sorten 'Alcedo' und 'Compal' entlasten.

In Tabelle 2 sind alle wichtigen Resistenzen der Weizensorten zusammengefaßt.

### 3. Winterroggen

Wie aus Tabelle 3 zu ersehen ist, unterscheiden sich die in der DDR zugelassenen Winterroggensorten 'Dankowskie Zlote', 'Pluto', 'Janos', 'Pollux' und 'Donar' in der Anfälligkeit gegenüber Mehltau und Braunrost nicht. Nach bisherigen Beobachtungen trifft dies auch für die Halmbrechkrankheit zu. Alle Sorten leiden bei entsprechendem Infektionsdruck unter mittlerem Befall.

### 4. Braugerste (Tab. 4)

Die Erhaltung und Stabilisierung der Krankheitsresistenz unserer Sommergerstensorten ist für den praktischen Anbau ein Problem von vorrangiger Bedeutung. Mit der ständigen Einlagerung neuer vertikaler Resistenzgrundlagen in das Zuchtmaterial werden unsere Sorten auf einem hohen Niveau in der komplexen Krankheitsresistenz gehalten. Die in den Sorten 'Gerlinde', 'Lada' und 'Grit' vorhandene 'Emir'-Resistenz bei Getreidemehltau ist durchbrochen worden. Durch die Zulassung der Sorte 'Salome' mit „mlo“-Resistenz gegen Getreidemehltau und die in der DDR zugelassene ČSSR-Sorte 'Karat' mit der Resistenzgrundlage „Mla 13“ sind Sorten mit mittlerer bis guter Mehltauresistenz vorhanden. Weniger günstig in der Mehltauresistenz sind die Sorten 'Dera' und 'Nebi' mit ihrer 'Emir'-Resistenz.

Gegen Zwergrost zeigt 'Salome' nur mittlere Widerstandskraft. 'Karat' hat eine sehr gute Resistenz gegenüber Zwerg-

Tabelle 3  
Krankheitsresistenz bei Winterroggen

Feldresistenz gegen	'Dankowskie' Janos' Zlote'	'Pluto'	'Pollux'	'Donar'
Mehltau und Braurost	mittel	mittel	mittel	mittel

Tabelle 4  
Krankheitsresistenz bei Braugerste

Feldresistenz gegen	'Grit'	'Salome'	'Dera'	'Karat'	'Nebi'
Mehltau	gering	gut	mittelgering	sehr gut	mittelgering
Zwergrost	mittelgut	mittel	mittelgut	sehr gut	gut
Gelbrost	gut	gut	gut	mittelgering	gut

rost. Bei 'Dera' wurden mittlere bis gute Resistenzen gegen Zwergrost ermittelt. 'Nebi' hat gute Zwergrostresistenz. Mit Ausnahme der anfälligen Sorte 'Karat' sind die übrigen Braugerstesorten in der Gelbrostresistenz gut. In den letzten Jahren haben sich in zunehmendem Maße Schädigungen durch den Befall mit *Pyrenophora teres* und *Helminthosporium sativum* eingestellt. Unter den zugelassenen Sorten sind bisher keine resistenten Züchtungen vorhanden. Die Sorten werden nach eingetretener Infektion ohne deutliche Unterschiede befallen.

## 5. Sommerfuttergerste

Für den relativ geringen Futtergersteanbau stehen die Sorten 'Tamina' und 'Roland' zur Verfügung. 'Tamina' hat gegenüber Mehltau und Zwergrost sehr gute Resistenzen. Beim Getreidemehltau wurde als Resistenzgrundlage „Mla 12 + Trumpf + Mla 13“ ermittelt. Sie bleibt damit im Anbau ohne Befall. 'Roland', eine schwedische Sorte, die zum Anbau in der DDR zugelassen ist, hat gegen Mehltau nur mittlere Widerstandsfähigkeit. Gegenüber Zwergrost ist 'Roland' nur wenig anfällig.

## 6. Sommerweizen

Das Sommerweizensortiment der DDR besteht seit 1983 aus drei Sorten: 'Ador', 'Rena' (ČSSR-Sorte) und 'Mario'. Gegen Getreidemehltau zeichnet sich 'Ador' mit sehr guter Resistenz aus. 'Rena' und 'Mario' haben nur mittlere Resistenzen gegen Getreidemehltau. Im Braunrostbefall gibt es bei den Sorten keine Unterschiede, sie leiden alle unter mittlerem Befall. In der Gelbrostresistenz zeichnet sich 'Rena' mit guter Resistenz aus. Gute Widerstandsfähigkeit gegenüber den Ährenkrankheiten haben 'Ador' und 'Mario'. 'Rena' leidet unter mittlerem Befall.

Durch Fußkrankheiten werden die Sorten ohne Unterschiede mittelstark geschädigt.

In Tabelle 5 sind die Resistenzen der Sommerweizensorten aufgeführt.

## 7. Hafer

Das Sortiment der Hafersorten wird von 'Solidor', 'Alfred' und 'Samantra' gebildet. Sorten mit spezieller Anbaueignung nur für Höhenlagen sind 'Algol' und 'Flämingsnova'. Die zugelassenen Sorten ließen bisher im Anbau und in den Feldresistenzen keine Unterschiede im Krankheitsbefall erkennen. Stärkerer Befall mit Getreidemehltau und Kronenrost trat bisher nicht auf. Nach bisherigen Beobachtungen scheint die Sorte 'Solidor' etwas anfälliger für Fritfliegen zu sein.

## 8. Schlußfolgerungen

Durch die Bemühungen der Züchter, leistungsfähige Sorten mit verbesserter Krankheitsresistenz zu schaffen, konnte in den letzten Jahren das Sortiment der einzelnen Getreidearten

zielgerichtet vergrößert werden. Resistente ertragsreiche Sorten finden schnell Eingang in die Praxis und nehmen bald einen großen Anbauumfang ein. Leider zeigt sich, daß auf Grund eines schnellen Abbaus der vertikalen Krankheitsresistenz einige Sorten sehr kurzlebig sind.

Durch eine hohe Konzentration und Spezialisierung in der Getreideproduktion kommt es zum verstärkten Auftreten von Krankheiten in den Getreidebeständen. Besonders der Anbau von nur einer Sorte im konzentrierten, großflächigen Anbau fördert die Zunahme von Pathotypen mit bisher unbekanntem Virulenzkombinationen. Dadurch wird die Effektivität der sensenspezifischen Resistenz einer Sorte geringer und es kommt zum Resistenzzusammenbruch. Bei Sommergerste wurde dies hinsichtlich der Mehltaresistenz in den letzten Jahren z. B. bei 'Trumpf', 'Lada' und 'Gerlinde' deutlich. Es ist deshalb sehr wichtig, in den Praxisbetrieben nicht wie bisher nur eine Sorte einer Getreideart, sondern mehrere Sorten möglichst mit unterschiedlicher Resistenzgrundlage anzubauen.

Zur Vermeidung von größeren Ertragsausfällen durch Krankheiten haben acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen vorrangige Bedeutung. So sind eine sachgemäße Fruchtfolge und die für die jeweilige Sorte optimale Anbautechnik Voraussetzung für gesunde Pflanzenbestände. Bei hohem Infektionsdruck mit Mehltau sowie bei pilzparasitärem Halmbruch ist bei anfälligen Sorten und auf befallsgefährdeten Schlägen zur Bekämpfung der Krankheiten eine Fungizidbehandlung notwendig. Fungizide sind dort einzusetzen, wo sie den größten Nutzen bringen. Deshalb sind die Getreideschläge hinsichtlich der Befallsentwicklung mit Mehltau sowie auch Halmbruch zu überwachen und bei Befallsbeginn zielgerichtet zu behandeln. Zur Mehltaubekämpfung werden unter Berücksichtigung der Anleitung zur Bestandesüberwachung im Feldbau (o. V., 1978) z. B. die Fungizide Bitosen (2,0 l/ha), Falimorph (1,2 l/ha) und Elbamorph (0,75 l/ha) empfohlen. Bei Befall mit den Erregern der Halmbruchkrankheit ist der gezielte Einsatz des Fungizids Bitosen (1,5 l/ha) bzw. Chinoin-Fundazol WP 50 (0,3 kg/ha) im Spritzverfahren unter Berücksichtigung der oben angeführten Anleitungen die wirksamste Bekämpfungsmaßnahme.

## 9. Zusammenfassung

Die Schädigung der zahlreichen Getreidekrankheiten ist erheblich. Dabei ist die Anfälligkeit der Getreidearten sehr unterschiedlich. Bei verschiedenen Sorten sind wiederum unterschiedliche Resistenzen vorhanden. Unter den Blattkrankheiten ist der Getreidemehltau eine Krankheit, die bei allen Arten auftritt. Besondere Bedeutung hat er bei der Sommergerste. Da ständig neue vertikale Resistenzgrundlagen in das Zuchtmaterial eingelagert werden, haben die Sorten ein gutes züchterisches Niveau in der Mehltaresistenz. Bei Braunrost, Zwergrost und Gelbrost sind mit Ausnahme des Winterroggens im Sortiment bei allen Getreidearten Sorten mit Feldresistenz vorhanden. Durch die hohe Konzentration der Getreideanbauflächen nehmen die Fuß- und Ährenkrankheiten zu. Es ist den Züchtern gelungen, Sorten mit guten Resistenzen zu züchten. Bei der Sommergerste hat sich in den letzten Jahren der Befall mit *Pyrenophora teres* und *Helminthosporium sativum* verstärkt. Die Züchter sind bemüht, widerstandsfähige Sorten zu schaffen. Bisher sind deutliche Befallsunterschiede bei den zugelassenen Sorten nicht vorhanden.

Tabelle 5

Krankheitsresistenz bei Sommerweizen

Feldresistenz gegen	'Ador'	'Rena'	'Mario'
Mehltau	sehr gut	mittel	mittel
Braunrost	mittel	mittel	mittel
Gelbrost	mittel	gut	mittel
Fußkrankheiten	mittel	mittel	mittel
Ährenkrankheiten	gut	mittel	gut

## Резюме

Устойчивость районированных в ГДР сортов зерновых к болезням

Вредоносность многочисленных болезней зерновых значительна. При этом чувствительность видов зерновых к болезням весьма различается. Отдельные сорта, в свою очередь,



владельцев различной устойчивостью. Из заболеваний листьев мучнистая роса зерновых встречается у всех видов. Особенно большое значение она имеет у ярового ячменя. Так как постоянно включаются новые гены вертикальной устойчивости в селекционный материал, селекционный уровень устойчивости сортов к мучнистой росе хороший. За исключением озимой ржи в сортименте всех видов зерновых имеются сорта с полевой устойчивостью к бурой, карликовой и желтой ржавчине. В связи с высокой насыщенностью севооборотов зерновыми увеличивается частота появления корневых гнилей и болезней колосьев. Селекционерам удалось создать сорта с хорошей устойчивостью. За последние годы поражение ярового ячменя *Pyrenophora teres* и *Helminthosporium sativum* усилилось. Селекционеры стараются создать устойчивые сорта. Пока среди районированных сортов не наблюдалось четких разниц относительно поражения.

## Summary

Disease resistance of the cereal cultivars officially approved in the GDR

The injurious effect of the numerous cereal diseases is considerable. While the cereal species show different susceptibility, various cultivars are found to have different resistances. Among the leaf diseases, cereal mildew is the one occurring in all species. It is of special importance in spring barley. As new sources of vertical resistance are continuously incorporated in the breeding material, the cultivars have reached a

good breeding level as to mildew resistance. With the exception of winter rye, the collections of all cereal species include cultivars with field resistance to brown, dwarf and yellow rusts. Due to the high concentration of the areas under cereal growing, foot and ear diseases occur more frequently. The breeders succeeded in establishing cultivars with good resistances. During the last years, spring barley has been increasingly attacked by *Pyrenophora teres* and *Helminthosporium sativum*. Hence, breeders strive for resistant cultivars. Until now, the officially approved cultivars do not show marked differences in infection.

## Literatur

o. V.: Empfehlungen zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern in der Pflanzenproduktion. Empfehlungen für die Praxis - Getreideproduktion. agrar-Buch, Marktleberberg, 1978, 90 S.

## Anschrift der Verfasser:

Faching. für Pflanzenzüchtung R. SCHÖNLEITER  
Dipl.-Agr.-Ing. A.-R. HÄNSEL  
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR-4351 Bernburg-Strenzfeld  
Mitschurinstraße 22  
Prof. Dr. A. WINKEL  
Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der  
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR-2601 Gülzow-Güstrow

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

Hagen HERDAM und Ellen RICHTER

## Symptome der Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres*) und der Helminthosporium-Blattfleckenkrankheit (*Cochliobolus sativus*) an Gerste

Die angestrebte höhere Stabilität der Gerstenerträge macht es erforderlich, auch Krankheiten mit vorwiegend sporadischem und lokalem oder bisher wenig beachtetem Auftreten in das Blickfeld der Pflanzenproduktionspraxis und -forschung einzubeziehen.

Die Erreger dieser Krankheiten sind Pilze aus der Klasse der Ascomyzeten, Familie *Pseudosphaeriaceae*, und zwar *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechs. (stat. con. *Helminthosporium sativum* Pamm, King et Bakke) für die *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheit und *Pyrenophora teres* (Died.) Drechs. (stat. con. *Helminthosporium teres* Sacc.) für die Netzfleckenkrankheit.

Beide Krankheiten wurden bisher als „Krankheiten von geringer Bedeutung“ in der DDR betrachtet (AMELUNG, 1978). In den Gerstenbeständen der DDR trat im Jahre 1981 starkes Halmknicken, z. T. verbunden mit Blattflecken und vorzeitigem Absterben der Blätter auf, was u. a. auch als Ursache von Ertragsverlusten angesehen wurde. EBERT und MÜLLER (1982) fanden, daß für das Halmknicken im Jahre 1981 außer abiotischen Ursachen auch starker Pilzbesatz an den Halmknoten verantwortlich gewesen ist. Dabei handelte es sich außer unspezifischen Saprophyten und sogenannten „Schwächeparasiten“ auch um Pilze der angeführten Arten.

In einigen Nachbarländern sind die genannten Krankheiten in letzter Zeit häufiger aufgetreten. Es wird in der Literatur von 10 bis 40% Ertragsverlusten, hervorgerufen durch die Netzfleckenkrankheit und die *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheit bei Gerste, gesprochen.

BENADA (mdl. Mitt., 1981) nennt schließlich Ertragsverluste bis zu 70% bei Höchstbefall mit dem Erreger der Netzfleckenkrankheit in der ČSSR. Dies zeigt die potentielle Gefahr, die diese beiden parasitischen Pilze für die Stabilität der Gerstenerträge im Gebiet der DDR besitzen.

Um das Auftreten dieser Krankheiten in unseren Gerstenbeständen rechtzeitig zu erkennen, werden im folgenden die Symptome dargelegt. An Wintergerste ist die Netzfleckenkrankheit schon im zeitigen Frühjahr zu erkennen. Erschwerend für die Identifizierung ist, daß von der Netzfleckenkrankheit zwei hinsichtlich ihrer Symptome verschiedene Typen bekannt sind („Netz-“ und „Fleckentyp“). Besonders der letztere kann den *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheits-Symptomen sehr ähnlich sein und die Erreger sind dann mit Sicherheit nur an der Konidienform zu identifizieren.

Beim Fleckentyp der Netzfleckenkrankheit und bei der *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheit bestehen in bestimmten Fällen auch Verwechslungsmöglichkeiten mit der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis*) sowie Nekrosen des Mehlausa.

### 1. Symptome der Netzfleckenkrankheit (Abb. 1)

#### „Netztyp“

- Vergilbung des ersten Blattes von der Spitze her (bei Frühbefall),
- schwarze Streifen auf dem Mittelnerv der Blätter,

- chlorotische Blattflecken mit dunkelbraunem Netzmuster (gitterartige Struktur, breitere Längs- und feinere Querstreifen),
  - Begrenzung der Blattflecke durch die Blattnerven, sie können sich in Längsrichtung verlängern und verschwimmen,
  - Blattflecke gehen nicht auf die Blattscheiden über.
- „Fleckentyp“
- elliptische oder spindelförmige, dunkelbraune Flecke bis  $3 \times 6$  mm groß, umgeben von chlorotischer Zone unterschiedlicher Breite,
  - großflächige Chlorosen mit wenig deutlichen Flecken (bei hoher Dosis des Inokulums), das befallene Blatt stirbt innerhalb weniger Tage ab.

weitere Symptome

- Verfärbung der Koleoptile,
- bei starkem Befall kann der Pilz auf die Ähre übergreifen und braune Striche an den Spelzen und/oder blaubraune Verfärbungen an den Spitzen der Körner (sogenannte „Blauspitzigkeit“) hervorrufen.

**2. Symptome der Helminthosporium-Blattfleckenkrankheit**

- Verbräunung des Schildchens am Korn,
- verspätetes Auflaufen,
- schokoladenbraune Verfärbung der Koleoptile und Halmbasis,
- Wurzelfäule,
- braune, deutlich abgegrenzte Blattflecke (siehe unten),
- Bräunung und Brüchigkeit der Halmknoten,

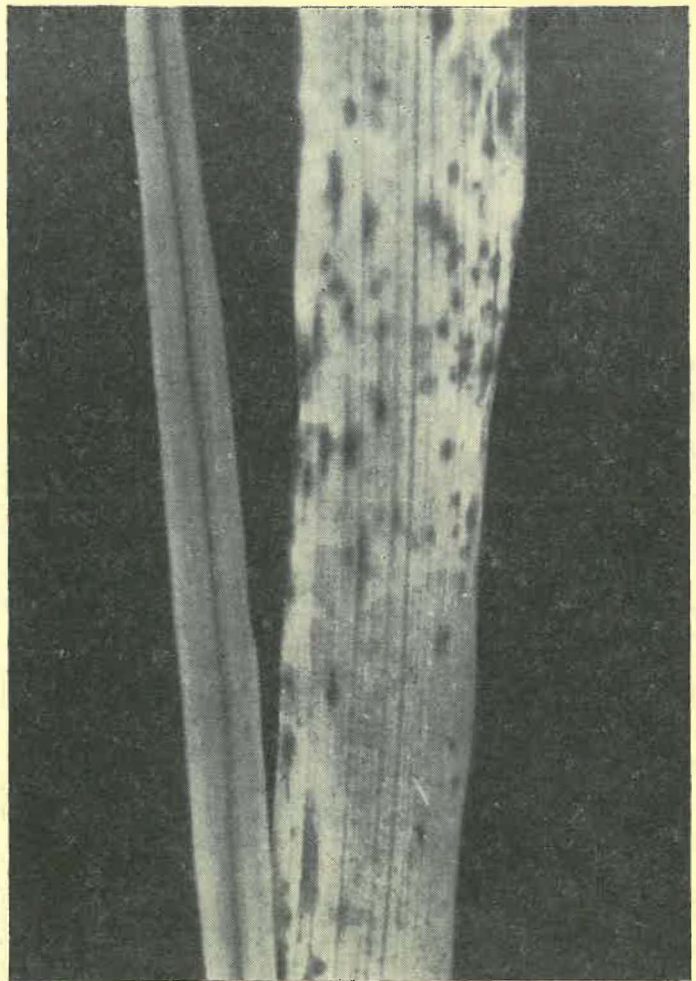


Abb. 2: Blattsymptome der *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheit auf Sommergerste nach künstlicher Infektion im Gewächshaus

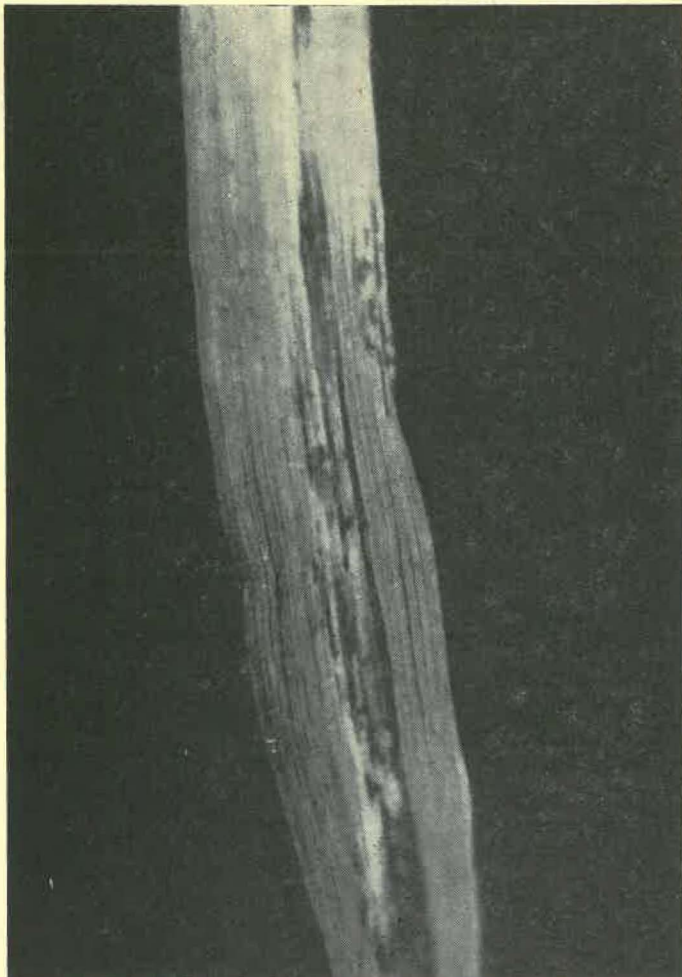


Abb. 1: Blattsymptome der Netzfleckenkrankheit auf Sommergerste nach künstlicher Infektion im Gewächshaus

- Spelzenbräune.

Flecke auf den Blättern (Abb. 2)

Sie treten gewöhnlich nach dem Schossen auf, Form, Größe und Färbung können recht verschieden sein, z. B.

- elliptische, spindelförmige, dunkelbraune Flecke, umgeben von einer chlorotischen Zone,
- rundliche bis längliche braune Flecke mit scharf gekennzeichnetem Rand, nicht durch einen durchsichtigen Gewebestreifen eingefasst, ältere Flecke sind oliv gefärbt,
- ovale Flecke mit konzentrischen dunklen und hellen Zonen; zuerst braun-schwarz, dann gelblich, Epidermis in der Mitte der Flecken reißt (besonders nach Niederschlägen) und sieht Fraßschäden, zum Beispiel von Drahtwürmern, zum Verwechseln ähnlich (LANGE de la CAMP, 1969).

Die einzelnen Flecke können ineinander übergehen, so daß die erkrankten Blätter austrocknen, die Pflanzen dahinsiechen und vorzeitig reif (notreif) werden. Farbige Abbildungen der Blattsymptome und der Konidien finden sich auch bei BENADA u. a. (1968).

**3. Zusammenfassung**

Die Netzfleckenkrankheit und die *Helminthosporium*-Blattfleckenkrankheit der Gerste treten in den letzten Jahren verstärkt in den Gerstenbeständen der DDR und in einigen Nachbarländern auf. Laut Literatur sind sie die Ursache von erheblichen Ertragsverlusten. Die von den Erregern dieser Krankheiten hervorgerufenen Krankheitssymptome werden dargestellt.



## Резюме

О симптомах сетчатой пятнистости (*Pyrenophora teres*) и гельминтоспориозной пятнистости листьев (*Cochliobolus sativus*) у ячменя

За последние годы увеличивается частота появления сетчатой пятнистости и гельминтоспориозной пятнистости листьев в посевах ячменя ГДР и в соседних странах. По литературным данным они вызывают значительные потери урожая. Описываются симптомы заболеваний, вызванных возбудителями этих болезней.

## Summary

On symptoms of *Pyrenophora teres* and *Cochliobolus sativus* in barley

*Pyrenophora teres* and *Cochliobolus sativus* increasingly occurred in the barley stands of the GDR and some neighbouring countries during the last years. According to literature, they

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Eberhard GROSSE und Heinz DECKER

## Einige Untersuchungen zum Nachweis von *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, im Boden

### 1. Einleitung

Dem Getreidezystenälchen *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, kommt im Getreideanbau der DDR eine große Bedeutung zu. Andere zystenbildende Getreidenematoden spielen eine untergeordnete Rolle. STELTER (1979) fand Getreidezystenälchen bei Untersuchungen zum Vorkommen von *Heterodera*-Arten in 21 % der ihm aus verschiedenen Bezirken der DDR zugeschickten Bodenproben. Bei Untersuchungen, die von den Bezirkspflanzenschutzämtern Magdeburg und Halle durchgeführt wurden, erwiesen sich mehr als 80 % der untersuchten Bodenproben als befallen (SACHSE und SCHÖNROK-FISCHER, 1981). Auch NEUBERT (1969) und GROSSE (1975) berichten über ein weit verbreitetes Auftreten des Schaderregers in verschiedenen Bezirken der DDR. Entsprechend dem derzeitigen Erkenntnisstand über Verbreitung und Pathogenität des Getreidezystenälchens können nematodenbedingte Schäden im Getreidebau der DDR nicht ausgeschlossen werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die Untersuchungen von GROSSE u. a. (1982) und SABOVA u. a. (1981). Wichtigste Voraussetzung zur gezielten Bekämpfung des getreidepathogenen Nematoden ist die Kenntnis über die Verseuchungssituation auf den Flächen mit hoher Getreidekonzentration, insbesondere, wenn sie im folgenden Jahr mit Hafer, Sommer- und Winterweizen sowie mit Sommergerste bestellt werden sollen. Da es im Rahmen von Routineuntersuchungen schwer möglich ist, die Zysten von *H. avenae* und *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871, auf Grund morphologischer Merkmale zu unterscheiden, müssen andere Wege zum Nachweis des Nematoden gegangen werden. Der Biotest mit Hafer als Testpflanze wurde als Prinziplösung bereits mehrfach beschrieben (BEHRINGER, 1969; SACHSE und SCHÖNROK-FISCHER, 1981; u. a.).

lead to considerable yield losses. A description is given of the symptoms caused by the pathogens of these diseases.

## Literatur

- AMELUNG, D.: Blattkrankheiten der Gerste. Merkblatt des Pflanzenschutzes. agra-Buch, Markkleeberg, 1978
- BENADA, J.; DUŠEK, J.; NOVAK, J.: Atlas der Krankheiten und Schädlinge der Getreidepflanzen. Prag, Staatl. Landwirtsch.-Verl. u. Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1968 (deutsch-russ.-tschech.)
- EBERT, D.; MÜLLER, D.: Das Halmknicken der Winter- und Sommergerste, eine bisher wenig bekannte Erscheinung in der Getreideproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 55-57
- LANGE de la CAMP, M.: *Helminthosporium sativum* P., K. et. B., ein in Europa wenig beachteter Krankheitserreger. Pflanzenschutzberichte 39 (1969) 3/6, S. 33-37

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. H. HERDAM  
Dipl. agr. E. RICHTER  
Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR-3234 Hadmersleben  
Planstraße

Das Ziel unserer Untersuchungen bestand darin, die von SACHSE und SCHÖNROK-FISCHER (1981) mit gewissen Einschränkungen angegebene Beziehung von Bodenverseuchung und Zystenbildung an den Wurzelballen von Hafer weiter zu präzisieren. Des weiteren stellten wir uns die Aufgabe, *H. avenae* über die Erfassung der freien Nematodenlarven im Boden nachzuweisen.

### 2. Methodik

#### 2.1. Biotestversuche

Biotestversuche setzten wir im Jahre 1981 mit kleinen Tontöpfen (7 cm Ø) an, die jeweils 170 g erdfeuchten Boden enthielten. In jedes Gefäß wurden 4 bzw. 30 Haferkörner eingesät. Nach dem Auflaufen vereinzelt wir die mit 4 Körnern pro Gefäß besäten Varianten auf 2 Pflanzen je Topf. In der anderen Variante kamen 24 bis 27 Pflanzen je Gefäß zur Entwicklung. Die Düngung erfolgte entsprechend der Angabe von SACHSE und SCHÖNROK-FISCHER (1981) mit Volldüngerlösung 7 Tage nach dem Auflaufen der Pflanzen. Zur Verminderung der Austrocknung wurden die Gefäße generell in ständig feuchtgehaltenen Torfmull eingebettet. Die Versuche legten wir im Frühjahr an, um die Pflanzen mit dem Massenschlupf der Larven von *H. avenae* zu konfrontieren. Die Gefäßversuche führten wir mit jeweils 15 Wiederholungen im Gewächshaus durch. Fehlerstatistisch wurden die Boniturergebnisse nach dem Newman-Keuls-Test verrechnet. Durch die Mittelwertvergleiche der einzelnen Varianten sollte festgestellt werden, zwischen welchen Bodenverseuchungen fehlerstatistisch gesicherte Unterschiede hinsichtlich des Zystenbestandes an den Wurzelballen der Testpflanzen vorhanden sind.

## 2.2. Erfassung der freien Larven von *H. avenae* im Boden

Um über die Konzentration der freien Larven von *H. avenae* im Boden auf die Verseuchungssituation schließen zu können, muß zunächst sichergestellt werden, daß eine Verwechslung mit den ähnlich aussehenden und häufig vorkommenden Larven von *H. schachtii* und *Globodera rostochiensis* ausgeschlossen werden kann. Die Larven von *H. avenae* unterscheiden sich von denen der anderen beiden Arten durch die wesentlich größere Körperlänge ( $\bar{X}$  575  $\mu\text{m}$  : 470 bzw. 468  $\mu\text{m}$ ).

Da der spontane Larvenschlupf von *H. avenae* bei niedrigerer Bodentemperatur als bei den anderen genannten Nematodenarten im Frühjahr beginnen soll, untersuchten wir vergleichend die Konzentration freier Larven in entsprechend verseuchten Böden ab Anfang März. Die Larven wurden von jeweils 300 bis 500 g verseuchten Boden unter Verwendung von Oostenbrinkschalen erfaßt. Die Auswanderungszeit der Larven wurde auf 24 Stunden begrenzt, um zu gewährleisten, daß nur die bereits im Boden befindlichen Larven erfaßt werden. Den für die Versuchsdurchführung erforderlichen verseuchten Boden entnahmen wir in den Jahren 1978 bis 1982 einer unbeschatteten Kleinparzellenanlage. Da sich im Ergebnis der Untersuchungen zeigte, daß die Larven von *H. avenae* im sonnenbeschienenen Boden oft nur wenig früher mit dem Massenschlupf als die Larven des Rübenezystenälchens beginnen, wurde später auch versucht, durch Aufstellung verseuchter Böden im Schatten (Nordseite einer Mauer) die artspezifischen Temperaturschwellen für den Larvenschlupf besser zur Wirkung zu bringen.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Biotestversuche

Ein Nachweis von *H. avenae* mittels Hafer als Differentialwirt ist in qualitativer als auch in gewissem Umfang in quantitativer Hinsicht möglich. Voraussetzung ist aber, daß die Pflanzenzahl pro Gefäß zu einer ausreichenden Durchwurzelung der Topfballen ausreicht. So genügten in unseren Versuchen 2 Pflanzen pro Gefäß nicht zur ausreichenden Durchwurzelung der Topfballen, was sich auch in einer geringeren Zystenbildung zeigte (Tab. 1). Bei einer Pflanzenzahl von 24 bis 27/Gefäß zeigte sich, daß bei Verseuchungsdichten zwischen ca. 600 und ca. 2 500 Eier und Larven/100 g Boden etwa die gleiche Anzahl von Nematodenzysten an den Wurzelballen der einzelnen Varianten ausgebildet wurden. Unterhalb dieser Verseuchungsdichte konnte eine direkte Beziehung zwischen der Bodenverseuchung und der Zystenbildung festgestellt werden.

### 3.2. Erfassung freier Larven von *H. avenae*

Die Ergebnisse unserer 4jährigen Untersuchungen bestätigen die Vermutung, daß der Massenschlupf der Larven von *H.*

Tabelle 1

Zystenbildung von *Heterodera avenae* am Wurzelballen von Hafer in Abhängigkeit vom Verseuchungsgrad des Bodens  
Bodenart: Lehm Boden; Aussaat: 10. 3. 81

$\bar{X}$ Eier und Larven/ 100 g Boden	Pflanzenzahl je Gefäß	$\bar{X}$ Zysten/Wurzelballen Haferarten	
		'Solidor'	'Svea'
2470	2	1,0 CABDE	1,3 CBDE
2470	24 . . . 27	15,0 abc	16,8 bac
1235	2	3,0 ACBDE	2,5 BCADE
1235	24 . . . 27	14,9 bac	18,0 abc
617	2	1,7 BCADE	4,3 AB
617	24 . . . 27	11,6 cab	13,7 cba
308	2	0,5 DACBE	0,6 DCBE
308	24 . . . 27	6,3 de	4,6 de
154	2	0,3 EDBAC	0,5 ECBD
154	24 . . . 27	2,1 ed	1,7 ed

Die Ergebnisse wurden nach der Pflanzenzahl getrennt fehlerstatistisch verrechnet und dargestellt

*avenae* früher als bei *H. schachtii* und *G. rostochiensis* beginnt (Tab. 2 bis 4). Es zeigte sich, daß der Larvenschlupf von *H. avenae* von der Temperatur abhängig ist. So beginnt der Massenschlupf der Larven von *H. avenae* an sonnigen Standorten deutlich früher als in schattigen Lagen. Wenn das Wochenmittel der Lufttemperatur vor dem Kontrolltermin zwischen 4,2 und 6,8 °C lag, so wurde in sonniger Lage ein starker Larvenschlupf festgestellt, während an Standorten ohne Sonneneinstrahlung der Massenschlupf erst bei Durchschnittstemperaturen über 7,5 °C nachgewiesen werden konnte. Als Kriterium für den beginnenden Massenschlupf der Larven wurde ein Anteil freier Larven von mehr als 1 % der in der Bodeneinheit vorhandenen Eier und Larven gewählt.

Auch bei anderen untersuchten zystenbildenden Nematoden konnte eine Abhängigkeit des Larvenschlupfbeginns von der mittleren Tagestemperatur nach dem Ende der Winterfrostperiode festgestellt werden. In allen vier Versuchsjahren folgte zeitlich nach dem Massenschlupf von *H. avenae* der Larvenschlupf von *H. schachtii*. Nach unseren Befunden begann der Massenschlupf der Larven des Getreidezystenälchens an Standorten ohne Sonneneinstrahlung wenigstens 42 Tage und in der Sonne mindestens 13 Tage vor dem des Rübenezystenälchens (Tab. 4). An Standorten ohne Sonneneinstrahlung wird der spontane Larvenschlupf von *H. schachtii* in stärkerem Maße als der von *H. avenae* verzögert (Tab. 3). Hat der Massenschlupf der Nematodenlarven von *H. avenae* im Frühjahr begonnen, so wird dieser auch durch nachfolgende kühlere Perioden – im Gegensatz zu dem des Rübenezystenälchens – nicht eingestellt (Tab. 2 u. 3).

## 4. Diskussion

Die Versuche zeigen, daß ein qualitativer und in gewissen Grenzen auch ein quantitativer Nachweis von *H. avenae* mit

Tabelle 2

Beginn des spontanen Larvenschlupfes von *Heterodera avenae*, *Heterodera schachtii* und *Globodera rostochiensis* (sonniger Standort)

Kontroll- termin	Freie Larven in % zur Gesamtverseuchung			$\bar{X}$ Lufttemperatur 4 Tage zuvor (°C)
	<i>Heterodera avenae</i>	<i>Heterodera schachtii</i>	<i>Globodera rostochiensis</i>	
13. 3. 79	0,3	0	0	2,9
28. 3. 79	3,0	0	0	4,4
10. 4. 79	3,2	0	0,1	5,2
17. 4. 79	10,2	3,1	0,2	10,2
26. 4. 79	11,4	0,4	0,2	9,1
25. 5. 79	9,8	2,8	3,5	18,5
12. 3. 80	0,2	0	0	2,4
19. 3. 80	0,3	0	0	2,9
26. 3. 80	0,7	0	0	1,1
2. 4. 80	1,1	0	0	6,9
9. 4. 80	4,5	0	0	4,7
16. 4. 80	7,1	0,1	0	9,9
23. 4. 80	4,0	0,2	0,1	4,6
29. 4. 80	2,5	0,3	0,1	5,4
7. 5. 80	3,4	3,4	0,6	7,7
14. 5. 80	3,8	3,9	1,1	11,7
21. 5. 80	4,3	2,0	1,3	14,2
16. 3. 81	0,8	0,1	0	4,5
23. 3. 81	3,3	0	0	9,8
30. 3. 81	7,5	0,1	0	5,8
6. 4. 81	7,5	1,0	0	8,9
13. 4. 81	18,0	3,8	0,1	13,1
20. 4. 81	7,8	1,2	0,2	3,8
24. 4. 81	15,4	0,3	0,3	3,6
27. 4. 81	11,0	1,3	0,2	7,1
4. 5. 81	10,5	1,0	0,2	7,0
14. 5. 81	14,3	4,3	0,1	20,7
25. 5. 81	6,6	8,2	4,2	16,5
16. 3. 82	0,5	0	0	4,5
23. 3. 82	3,0	0	0	3,9
30. 3. 82	3,4	0,4	0	8,4
5. 4. 82	7,7	2,2	0	8,5
13. 4. 82	9,0	2,6	0,3	3,1
19. 4. 82	9,4	8,3	0,1	7,2
26. 4. 82	5,8	14,7	0	8,4
3. 5. 82	17,5	8,7	0	6,5
10. 5. 82			0,1	8,8
17. 5. 82			0,1	15,3



Tabelle 3

Beginn des spontanen Larvenschlupfes von *Heterodera avenae*, *H. schachtii*, *H. göttingiana* und *Globodera rostochiensis* (Standort ohne Sonneneinstrahlung)

Kontrolltermin	Schlupfrate in % zur Gesamtverseuchung				$\bar{x}$ Lufttemperatur 4 Tage zuvor (°C)
	<i>Heterodera</i>				
	<i>avenae</i>	<i>schachtii</i>	<i>göttingiana</i>	<i>Globodera rostochiensis</i>	
24. 3. 81	1,0	0	0	0	9,3
3. 4. 81	3,7	0	0,2	0	12,2
8. 4. 81	8,9	0,1	0,2	0	7,2
14. 4. 81	8,2	0,4	0,4	0,1	13,0
21. 4. 81	11,2	0,3	0,3	0,3	3,9
5. 5. 81	16,7	0,4	0,2	0,1	5,9
15. 5. 81	9,8	0,8	0,4	0,4	20,9
22. 5. 81		2,7	0,6	0,5	17,4
2. 6. 81		3,0	0,6	2,0	15,9
24. 3. 82	0,4	0	0	0	3,8
30. 3. 82	0,5	0	0	0	8,4
5. 4. 82	2,3	0,2	0	0	8,5
13. 4. 82	2,6	0,1	0	0,1	3,1
19. 4. 82	9,7	0,2	0	0	7,2
3. 5. 82	7,6	0,2	0	0	6,5
10. 5. 82	5,0	0,4	0	0	8,8
17. 5. 82	9,0	8,2	0	0	15,3
28. 7. 82	0,9	16,0		7,5	23,8

tels Biotest mit Hafer im Frühjahr unter Gewächshausbedingungen möglich ist. Eine quantitative Aussage ist beim Biotest bei Bodenverseuchungen bis maximal 600 Eiern und Larven/100 g Boden möglich, vorausgesetzt, es kommt zu ausreichender Wurzelballenbildung. Wurden nur 2 Pflanzen/Gefäß belassen, so konnten wir im Gegensatz zu den Angaben von SACHSE und SCHÖNROK-FISCHER (1981) – unabhängig von der Verseuchungsstärke des Testbodens – nur wenige Nematodenzysten an den nur schwach entwickelten Wurzelballen feststellen (Tab. 1). Die von diesen Autoren angegebene annähernd proportionale Abhängigkeit des Zystenbesatzes an den Haferwurzeln von der Bodenverseuchung – Tontöpfe von 7 cm Ø und 2 Pflanzen/Gefäß – im Bereich bis zu 800 Eiern und Larven/100 g Boden fanden wir nur bis zu einer Populationsdichte von etwa 600 Eiern und Larven/100 g Boden bestätigt, wenn gleichzeitig eine starke Wurzelballenbildung gegeben war, was wir nur durch hohe Pflanzenzahlen/Gefäß erreichten.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen lassen erkennen, daß *H. avenae* auch durch die Erfassung der freien Nematodenlarven im Frühjahr im Boden nachgewiesen werden kann. Der Massenschlupf im Frühjahr erfolgt zeitlich vor dem Hauptschlupf von *H. schachtii* und *G. rostochiensis* (Tab. 2 u. 3). Der Beginn des spontanen Massenschlupfes von *H. avenae* kann unter Berücksichtigung der mittleren Lufttemperatur nach dem Ende der Winterfrostperiode relativ genau vorhergesagt werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß der Massenschlupf an Standorten mit Sonneneinstrahlung früher als in

Tabelle 4

Untersuchungsbefunde zum Beginn des spontanen Massenschlupfes von *Heterodera avenae* und *H. schachtii* in den Jahren 1979 bis 1982

Beginn des Massenschlupfes	Nematodenart	$\bar{x}$ Temperatur 7 Tage zuvor		Schlupfrate (%)
		Luft (°C)	Boden (10 cm tief) (°C)	
sonniger Standort				
28. 3. 79	<i>H. avenae</i>	5,5		3,0
2. 4. 80	<i>H. avenae</i>	6,8		1,1
23. 3. 81	<i>H. avenae</i>	6,5		3,3
23. 3. 82	<i>H. avenae</i>	4,2		3,0
17. 4. 79	<i>H. schachtii</i>	9,9		3,1
7. 5. 80	<i>H. schachtii</i>	8,9		3,4
6. 4. 81	<i>H. schachtii</i>	10,4		1,0
5. 4. 82	<i>H. schachtii</i>	7,4		2,2
Standort ohne Sonneneinstrahlung				
3. 4. 81	<i>H. avenae</i>	10,1	8,6	3,7
5. 4. 82	<i>H. avenae</i>	7,5	7,4	2,3
22. 5. 81	<i>H. schachtii</i>	17,2	18,9	2,7
17. 5. 82	<i>H. schachtii</i>	14,0	14,4	8,2

schattigen Lagen beginnt. Da aus agrotechnischen Gründen die Bodenprobeentnahme im Herbst erfolgen sollte, erleichtert dieser Umstand die Untersuchungen insofern, weil die im Herbst genommenen Bodenproben bis zur Untersuchung im Schatten gelagert werden können. Unter diesen Voraussetzungen ist mit dem Beginn des massenhaften Larvenschlupfes beim Getreidezystenälchen erst dann zu rechnen, wenn die mittlere wöchentliche Durchschnittstemperatur der Luft vor dem Kontrolltermin etwa 7,5 °C erreicht hat.

Die Larven des Rübenzystenälchens, die zeitlich nach den Larven des Getreidezystenälchens mit dem Massenschlupf beginnen, werden demgegenüber beim Fehlen von Sonneneinstrahlung erst nach einer 7 Tage währenden mittleren Lufttemperatur von etwa 14 °C zum Massenschlupf veranlaßt (Tab. 4). Unter diesen Voraussetzungen tritt der Massenschlupf von *H. schachtii* im Frühjahr mehr als einen Monat später als der von *H. avenae* ein. Daher ist es möglich, durch frühzeitige Erfassung der freien *Heterodera*-Larven im Boden Aussagen zur *H. avenae*-Verseuchung zu treffen. Der Prozentsatz freier Larven von *H. avenae* – im Verhältnis zur Gesamtverseuchung – unterliegt jedoch während des Massenschlupfes größeren Schwankungen, die eine Aussage über die vorliegende Verseuchungsdichte gegenwärtig nicht erlaubt. Durch parallele Untersuchungen eines Vergleichsbodens mit bekannter Verseuchungsdichte kann jedoch eine Beziehung hergestellt werden, die aus der Zahl freier Larven Rückschlüsse auf die vorliegende Bodenverseuchung gestattet.

Nach unseren Erfahrungen ist der hier dargestellte Nachweis von *H. avenae* über die Erfassung der freien Larven im Boden mit wesentlich geringerem Aufwand als der Biotest mit Hafer durchführbar. Die Untersuchungen können in den Laboratorien des Pflanzenschutzes mittels Siebtrichterverfahren durchgeführt werden. Es ist empfehlenswert, mindestens 2 × 20 cm<sup>3</sup> Boden je Probe 24 h im Trichter zu belassen und danach die Suspension zur mikroskopischen Untersuchung abzunehmen. In der Regel findet man 3 bis 10 % der Gesamtbodenverseuchung als freie Larven im Boden.

## 5. Zusammenfassung

Der Nachweis von *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, in Bodenproben ist sowohl mit dem Biotest als auch über die Erfassung der freien Larven zu Beginn des Massenschlupfes im Frühjahr möglich. Beim Biotest mit Hafer muß eine ausreichende Durchwurzelung gewährleistet sein, um aussagefähige Zystenahlen zu erhalten. Eine direkte Beziehung zwischen Bodenverseuchung und der Zahl der gebildeten Zysten konnte nur bis zu einer Populationsdichte von ca. 600 Eiern und Larven/100 g Boden nachgewiesen werden. Die Larven von *H. avenae* beginnen ihren Massenschlupf etwa 6 Wochen früher als die von *H. schachtii*. Als Richtwert für den beginnenden Massenschlupf von *H. avenae* kann eine 7 Tage währende mittlere Tagestemperatur von 7,5 °C nach Beendigung der Winterfrostperiode angesehen werden. Unter DDR-Bedingungen kann ab Ende März/Anfang April durch Erfassung der freien Larven im Boden eine qualitative Befallsaussage getroffen werden, die sich bei Hinzuziehung eines verseuchten Bodens mit bekannter Verseuchungsdichte auch quantifizieren läßt. Diese Methode erfordert einen geringeren materiellen und zeitlichen Aufwand als die Biotestmethode.

## Резюме

Исследования по выявлению *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, в почве

Как биотестом так и учетом свободноживущих личинок можно выявить *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, в почвенных образцах к началу массового вылупления весной. Для

проведения биотеста с овсом требуется хорошо развитая корневая система, чтобы получить достаточное количество цист. Прямое отношение между зараженностью почвы и количеством цист установлено только при плотности популяций до 600 яиц и личинок на 100 г почвы. Массовое вылупление личинок *H. avenae* начинается примерно 6 недель раньше, чем у *H. schachtii*. Ориентировочным показателем начала массового вылупления *H. avenae* считается средняя суточная температура 7,5 °C длительностью 7 дней после окончания зимних морозов. В условиях ГДР, начиная с конца марта/начала апреля, можно сделать качественные заключения по поражению при помощи учета свободноживущих личинок в почве, которые с использованием пораженной почвы с известной зараженностью подаются квантификации. Этот метод требует меньше затрат материалов и времени, чем биотест.

## Summary

Some studies in the detection of *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, in soil

*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, can be detected in soil samples by means of both biotest and recording of free larvae at the start of mass hatching in spring. The biotest with oats requires adequate root penetration in the pot ball for obtaining predicative numbers of cysts. A direct relation between soil contamination and the number of cysts was only proven for a population density of up to about 600 eggs and larvae per 100 g of soil. The larvae of *H. avenae* start mass hatching about six weeks earlier than those of *H. schachtii*. A mean daytime temperature of 7.5 °C lasting for seven days after the winter frost period has ceased can be regarded as standard value for the start of mass hatching of *H. avenae*. Under GDR conditions, it is possible from the end of March/beginning of April onward to give a qualitative information on the infection

situation by recording the number of free larvae. This information can be quantified when a contaminated soil with known contamination density is taken into consideration. The method requires less material and time input than the biotest.

## Literatur

- BEHRINGER, P.: Feststellung zystenbildender Nematoden mit dem Biotest im Vierkammergefäß. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. (1969) 136, S. 5-7
- GROSSE, E.: Untersuchungen zur Verbreitung und zur Verseuchungsstärke des Getreidezystenälchens in einigen Gebieten der DDR. Vortr.-Tag. Akt. Probl. Phytonematol., Rostock, 1975, S. 27-32
- GROSSE, E.; DECKER, H.; FOCKE, I.: Untersuchungen zur Schadwirkung von *Heterodera avenae* (Woll.) an Getreide. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 33-37
- NEUBERT, E.: Untersuchungen über die Verbreitung und Ökologie des Haferzystenälchens (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) im Bezirk Neubrandenburg. Rostock, Univ., Diss. 1969
- SABOVA, M.; VALOCKA, B.; LISKOVA, M.: Vplyv *Heterodera avenae* na niektore odrody obilnin v experimentalnych podmienkach. Ochrana Rostlin (1981) 7, S. 191-197
- SACHSE, B.; SCHÖNROK-FISCHER, R.: Ein Biotest für Getreidenematoden. Vortr.-Tag. Akt. Probl. Phytonematol., Rostock, 1981, S. 3-7
- STELTER, H.: Das Vorkommen von *Heterodera*-Arten in den Bezirken der DDR. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 15 (1979) 6, S. 429-432

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Agr.-Ing. E. GROSSE  
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81  
Prof. Dr. sc. H. DECKER  
Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion  
der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz  
DDR - 2500 Rostock  
Satower Straße 48

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Wolfgang KARG und Eberhard GROSSE

## Raubmilben als Antagonisten von Nematoden

### 1. Auftreten von nematophagen Raubmilben

Im April 1982 wurden uns von der Kreisplanzenschutzstelle Ludwigslust im Bezirk Schwerin Milben zur Determination zugesandt, die an den Wurzeln von Kümmelpflanzen im Zusammenhang mit bestimmten Schadsymptomen aufgetreten waren: Kümmerwuchs der Pflanzen, Steckenbleiben in der Schoßphase, keine oder deformierte Ausbildung von Samenständen, Zwillingsbildungen<sup>1)</sup>. Kümmel wird in der LPG (P) Steso in einem Umfange von ca. 400 ha angebaut. Es wurde von den Anbauern angenommen, daß Wurzelmilben, *Rhizoglyphus echinopus* Fum et Rob., Ursache des Schadens wären. Unsere Untersuchungen ergaben jedoch, daß es sich bei den Milben ausschließlich um die Raubmilbe *Alliphis siculus* (Oudemans) handelte (Abb. 1). Die Raubmilbe war in beträchtlicher Dichte vorhanden, je Wurzel 10 bis 30 Raubmilben.

Bei früheren umfangreichen ökologischen und taxonomischen Untersuchungen an Raubmilben der Familiengruppe *Gama-*

*sina* Leach (KARG, 1971) konnte nachgewiesen werden, daß diese Art auf Nematoden als Nahrung spezialisiert ist. Sie trat z. B. vermehrt in Flächen auf, die vom Kartoffelnematoden *Globodera rostochiensis* (Wollenw.) verseucht waren. Jedoch waren immer zugleich noch andere Raubmilben vertreten. *Alliphis siculus* trat bisher niemals in einer so hohen Dichte auf wie in dieser Kümmelkultur.

Die weitere Untersuchung ergab, daß die Kümmelpflanzen von Nematodenarten der Gattung *Tylenchorhynchus* Cobb. befallen waren. Vereinzelt wurde im Sproßteil das Stengelälchen *Ditylenchus dipsaci* Kühn gefunden. Andere Schaderreger, z. B. pathogene Pilze, konnten nicht festgestellt werden. Die Schadsymptome wiesen auf Nematodenbefall hin. Es wurde allerdings nur eine geringe Populationsdichte von Älchen der Gattung *Tylenchorhynchus* festgestellt. Offensichtlich hatten die Raubmilben einen hohen Anteil der Nematodenpopulation bereits vertilgt. Die ektoparasitisch lebenden Arten der Gattung *Tylenchorhynchus* können von den Raubmilben leicht erfaßt werden. Diese Schlußfolgerung wurde durch das alleinige Auftreten der nematophagen Raubmilbe *Alliphis siculus* gestützt. Nach dem Nematodenbefall war es zur Massenver-

<sup>1)</sup> Hiermit möchten wir Kollegen Dr. Legde vom Pflanzenschutzamt Schwerin sowie Kollegen Giller von der Kreisplanzenschutzstelle Ludwigslust herzlich danken für die Zusendung des Pflanzenmaterials.



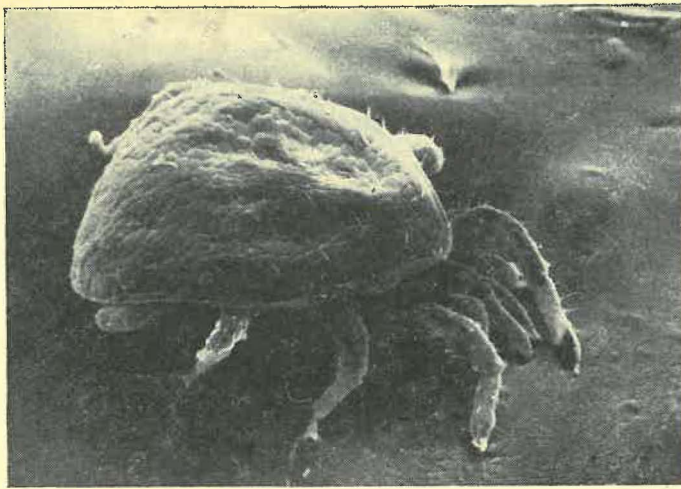


Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der nematophagen Raubmilbe *Alliphis siculus* (Oudemans), Körperlänge der Milbe 0,4 mm  
Aufnahme: Dr. Caspersen

mehrung der Raubmilbe gekommen. Bei früheren Untersuchungen der Milbenfauna in Ackerböden der DDR wurden immer gemischte Raubmilbenpopulationen festgestellt. Wie Fütterungsversuche ergaben, sind Raubmilben in unterschiedlichem Grade auf bestimmte Beutetiere spezialisiert. Es gibt „Spezialisten“, wie diese Nematoden vertilgende Art oder wie die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* A.-H., die sich nur von Spinnmilben ernährt. Meist haben die Raubmilbenarten eine Vorzugsnahrung, nehmen aber außerdem andere Beutetiere an. Zum Beispiel vertilgen Arten der Gattung *Rhodacarus* Oudem. bevorzugt Nematoden, daneben aber kleine Springschwänze (*Collembola*). Arten der Gattung *Machrocheles* Latr. sind vor allem Antagonisten von Fliegenlarven im Boden, fressen aber außerdem ebenfalls Nematoden. Arten der Gattung *Amblyseius* Berl. gehören zu wichtigen Spinnmilbenfeinden, können sich aber auch von anderen Milben ernähren (Gallmilben, Wurzelmilben, Modermilben). Raubmilben als Antagonisten von Spinnmilben haben in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung in der biologischen Schädlingsbekämpfung im Gemüsebau unter Glas und Platten sowie für integrierte Pflanzenschutzstrategien im Obstbau erlangt

(ADAM und RODORFF, 1979; KARG, 1980, 1981). Die Nutzung von Raubmilben zur Verminderung von Nematodenpopulationen im Boden ist schwieriger.

## 2. Möglichkeiten einer Förderung von nematophagen Raubmilben im Boden

Bisher liegen nur wenige Untersuchungen über die Möglichkeit einer Förderung von nematophagen Raubmilben im Boden vor. BUND (1970, 1972, 1980) führte Versuche mit Bodenstabilisatoren und organischen Substanzen durch. Ihr Zusatz in Ackerböden förderte die dominierenden Raubmilben der Gattung *Rhodacarus* und *Hypoaspis* Can. Zugleich verminderte sich die Zahl phytophager Nematoden bis zu 75%. Bei Topfversuchen von MURAOKA und ISHIBASHI (1976) mit verschiedenen Raubmilben und Nematoden wurden ebenfalls Verminderungen der Nematoden nachgewiesen. Wir untersuchten die Populationsentwicklung nematophager Raubmilben in Kartoffelflächen. Eine Raubmilbenpopulation von *Rhodacarus reconditus* A.-H. entwickelte sich nur stärker in der Zeit, da der Pflanzenbestand den Boden bedeckte, von Juni bis September (Abb. 2). In der übrigen Zeit blieb ein nur sehr geringer Besatz in 5 bis 15 cm Tiefe erhalten (Abb. 2, unten). *Alliphis siculus* erreichte nur im August eine größere Dichte (Abb. 3). Zu Beginn der Hauptschlupfperiode des Kartoffelnematoden, Ende Mai, ist die Populationsdichte der Raubmilben also noch zu gering, um ausreichend befallsmindernd wirksam zu werden.

Hinweise über die ökologischen Ansprüche nematophager Raubmilben erbrachte ein Experiment im Rahmen eines bodenbiologischen Vergleiches. Einbezogen wurde der Boden eines Buchenwaldes, eines mehrjährigen Grünlandes und eines Ackerbodens (Feldfrucht-Winterroggen). Es handelte sich um Böden auf diluvialen Sanden im Bezirk Potsdam. Bei einem Teil des Buchenwaldbodens wurde die Streudecke entfernt. Abundanzen und Arten der Raubmilben wurden ermittelt (Abb. 4). Die höchste Artenzahl und die höchsten Abundanzen zeigten der Buchenwaldboden und das mehrjährige Grünland (b und W in Abb. 4). Drei Monate nach Entfernung der Streudecke waren die Abundanzen aber auf  $\frac{1}{3}$  zurückgegangen. Sie entsprachen im Durchschnitt den Abundanzen des

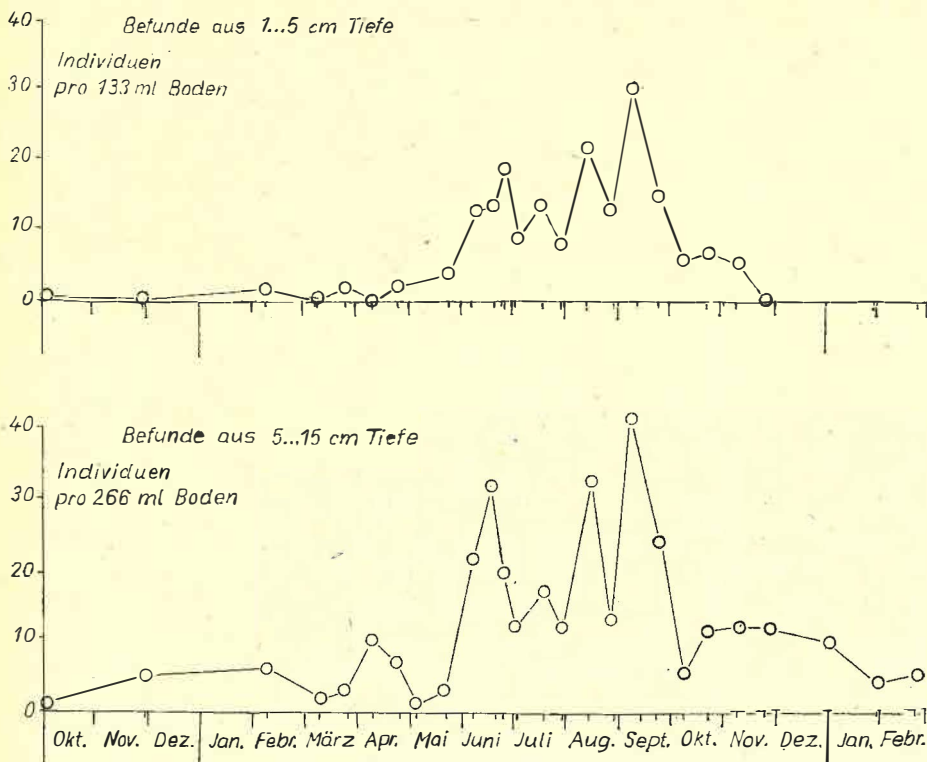


Abb. 2: Populationsentwicklung der edaphischen Raubmilbe *Rhodacarus reconditus* A.-H. in zwei verschiedenen Tiefen eines Kartoffelackers (Abundanzwerte aus 40 Einzelproben)

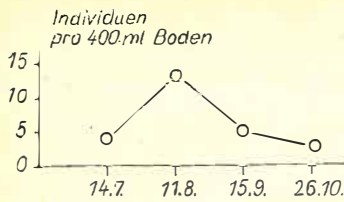


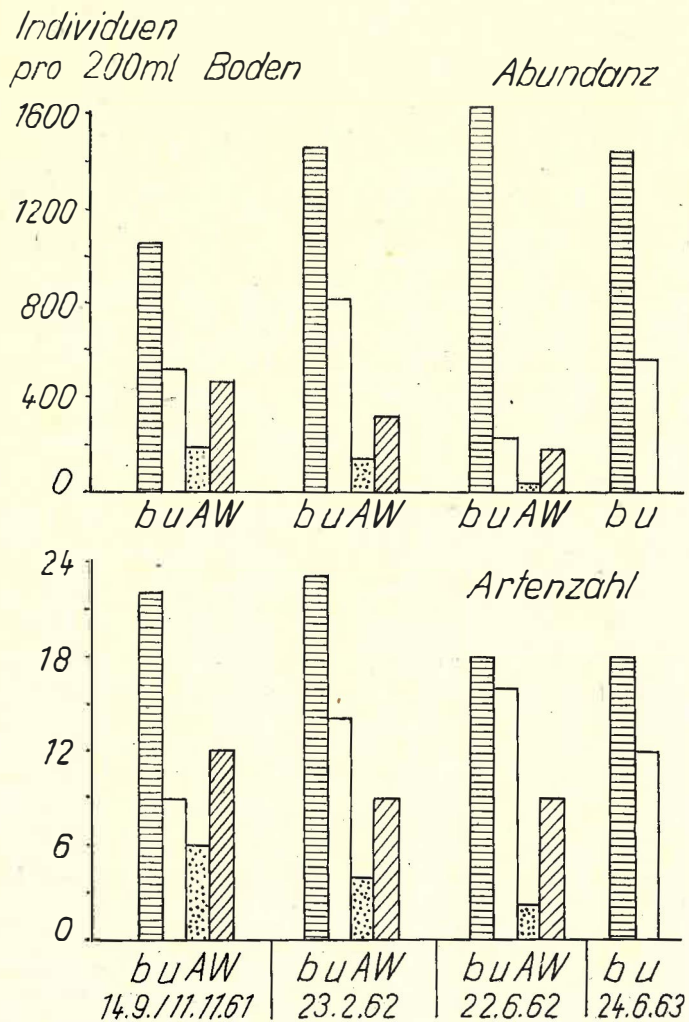
Abb. 3. Populationsentwicklung der edaphischen Raubmilbe *Alliphis siculus* (Oudemans) in einem Kartoffelacker (Abundanzwerte aus 40 Einzelproben bis 15 cm Tiefe)

Ackerbodens. Zugleich war auch die Artenzahl auf wenige Arten abgesunken (vergl. b, u und A in Abb. 4). Übrig blieben im Buchenwaldboden Raubmilben der Gattung *Rhodacarus*, die ebenfalls im Ackerboden dominierten. Die Streudecke hat offensichtlich eine isolierende Funktion. Die Raubmilben benötigen zur optimalen Entwicklung möglichst ausgeglichene Temperatur- und Feuchtebedingungen.

Verschiedene Autoren haben den Einfluß einer isolierenden Bodenbedeckung auf bodenphysikalische Parameter nachgewiesen: Temperaturschwankungen werden ausgeglichen, eine optimale Bodenfeuchte bleibt erhalten (SEKERA, 1951; PALISSA, 1964).

Dies erklärt auch, warum sich gerade bei einer Kümmelkultur eine hohe Populationsdichte von nematophagen Raubmilben entwickeln konnte. Da der Kümmel eine mehrjährige Kultur ist, kommt es zu einer isolierenden Bodenbedeckung aus lebenden und abgestorbenen Blättern. Dadurch sind im Hohlraumsystem des Bodens auch während der ungünstigen Jahreszeiten optimale Bedingungen für Raubmilben gewährleistet.

Auf die ähnliche Wirkung eines mehrjährigen Grünlandes wurde bereits hingewiesen. Auch ein Vergleich der Artenzahlen bestätigt dies. Fruchtfolgen mit mehrjährigem Klee gras förderten nematophage Raubmilben (KARG, 1969).



Gründung und Zwischenfruchtanbau dürften daher hinsichtlich der Förderung dieser Antagonisten ebenfalls günstig zu beurteilen sein.

Ermittlungen über die Verbreitung nematophager Raubmilben ergaben, daß sie in allen Böden auftreten. Nach unseren Erhebungen kann mit Abundanzwerten von 37 500 bis 370 000 Raubmilben pro m<sup>2</sup> bis zu einer Tiefe von 15 cm gerechnet werden. In Komposterden steigt die Abundanz zeitweise auf 1,5 Millionen pro m<sup>2</sup> an (KARG, 1983, im Druck).

### 3. Verhalten beim Beutefang

Ergänzend sollen Beobachtungen beim Fangen und Vertilgen der Beute dargestellt werden. Die räuberischen *Gamasina* suchen ziellos nach Nahrung. Lichtsinnesorgane fehlen, wenn auch eine allgemeine Lichtempfindlichkeit des Körpers vorhanden ist. Die Tiere tasten mit dem 1. Beinpaar den Raum ab, verbunden mit einer dauernden Auf- und Abbewegung. Kleine Arten entwickeln eine recht hohe Frequenz, *Alliphis siculus* bewegt z. B. in der Sekunde ca. 5- bis 7mal das 1. Beinpaar auf und ab. Die Tiere sind dadurch in der Lage, sich relativ schnell über die räumlichen Gegebenheiten ihrer Umwelt zu orientieren. Gleichzeitig prüfen die kurzen Pedipalpen das unter den Tieren liegende Substrat.

Berühren die Raubmilben mit einer Tarsusspitze des 1. Beinpaars eine Beute, so packen sie blitzschnell zu. Zuerst wird das eine scherenartige Mundwerkzeug (Chelicere, Abb. 5) in das Opfer geschlagen, dann auch das andere. Außerdem umgreifen die Taster die Beute von oben und halten sie während der nun folgenden Nahrungsverarbeitung fest. Die Nematoden werden oft an einem Körperende aus dem Substrat herausgezogen. Die Cheliceren wirken dabei wie eine Pinzette. Die Pedipalpen halten die Beute von beiden Seiten fest. Während eine Chelicere im Körper des Beutetieres bleibt, es gemeinsam mit den Pedipalpen festhält, wird die andere Chelicere zurückgezogen, wobei Verdauungssäfte abgesondert werden. Jetzt greift diese Chelicere in die Beute, während die andere zurückgezogen wird. In der Weise schlagen die Cheliceren abwechselnd in das Opfer. Es entsteht ein Nahrungsbrei, der durch die ausfließenden Verdauungssäfte bereits außerhalb des Körpers verdaut und verflüssigt wird, um schließlich aufgesaugt zu werden (extraintestinale Verdauung, erkenntlich am hellen Tropfen vor den Mundwerkzeugen, Abb. 6).

Lange Nematoden hängen vorn an den Mundwerkzeugen herab und werden zwischen den Beinen mit fortgeschleift. Die Pedipalpen schieben sie weiter und führen sie der Verarbeitung zu. Ein Nematode wird sehr schnell bewältigt. *Alliphis siculus* frißt innerhalb einer Minute eine Beute von doppelter Körperlänge. Kleine Nematoden werden in Sekunden aufgesaugt. Bei zystenbildenden Nematoden dienen die Larven als Beute. Die Nahrungsmenge ist je nach Größe der Beutetiere unterschiedlich. Außerdem ist die Aktivität der Raubmilben stark temperaturabhängig. Genaue Zahlen für tägliche Nematodennahrung sind bisher nicht bekannt. Die Raubmil-

Abb. 4. Vergleich von Abundanz und Artenzahl der parasitiformen Raubmilben; (b) eines mit Streu bedeckten Buchenwaldbodens und (u) einer unbedeckten Teilfläche davon, (A) eines Ackerbodens, Feldfrucht 1962 Winterroggen, (W) eines mehrjährigen Grünlandes (pro Variante und Termin wurden jeweils 24 Einzelproben entnommen)

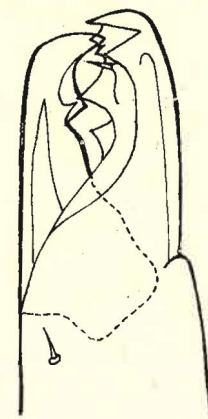


Abb. 5: Mundwerkzeug (Chelicere) der nematophagen Raubmilbe *Alliphis siculus*



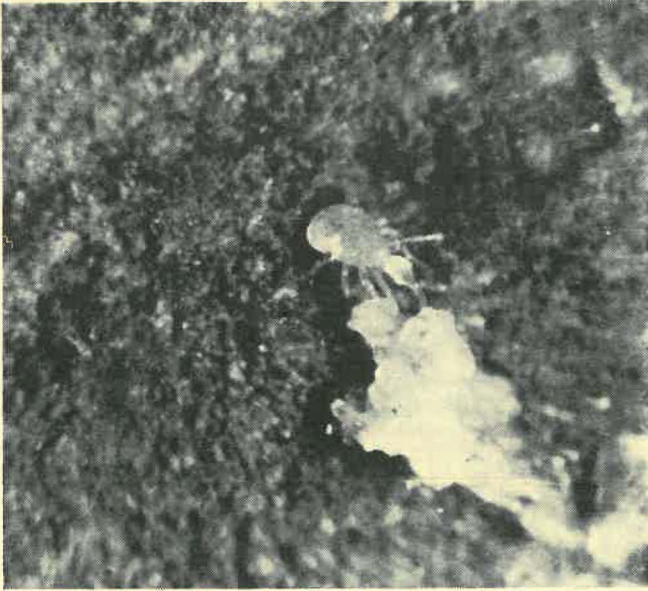


Abb. 6: Die nematophage Raubmilbe *Alliphis siculus* zieht einen Nematoden aus dem Substrat. Ein Teil des Nematoden ist bereits in einen Nahrungsbrei verwandelt worden, erkenntlich am hellen Tropfen vor den Mundwerkzeugen  
Elektronenblitzaufnahme: Dr. sc. Karg

ben ziehen einen Nematoden nach dem anderen aus dem Substrat. Infolge der kurzen Fraßzeit können große Mengen vertilgt werden.

#### 4. Schlußfolgerungen

Über die Nahrungspräferenzen von Raubmilben und ihre Besatzdichte im Boden besteht bereits ein guter Überblick. In Mitteleuropa sind über 600 Raubmilbenarten bekannt (KARG, 1971). Eingehende Untersuchungen und Beobachtungen zur Effektivität von Raubmilben als Antagonisten von Nematoden unter Feldbedingungen gibt es dagegen z. Z. selbst im Weltmaßstab nur wenige. Sie zeigen aber, daß nematophage Raubmilben unter bestimmten ökologischen Bedingungen bei reichlichem Nahrungsangebot sich stark vermehren und damit Nematodenpopulationen wesentlich dezimieren können. Zur Optimierung der ökologischen Bedingungen gibt es erste Hinweise. Der Boden muß ein ausreichendes Porenvolumen aufweisen sowie ausgeglichene Temperatur- und Feuchtebedingungen. Dies kann durch verschiedene Agrokulturmaßnahmen erreicht werden. Wichtig ist eine kontinuierliche Bedeckung des Bodens mit einer isolierenden Schicht aus Pflanzen oder organischen Materialien. Dies ist vor allem für die Zeit vor der Ausbildung eines geschlossenen Kulturpflanzenbestandes und nach der Ernte bisher ungenügend gewährleistet. Gerade in der aggressivsten Phase phytopathogener Nematoden im Frühjahr liegen die ökologischen Bedingungen bei vielen Kulturen dadurch für die Antagonisten im Bereich des Pessimum. Dies sollte durch entsprechende Maßnahmen des Ackerbaus verhindert werden. In Betracht kommen Zwischenfruchtanbau und Unterkulturen. Neue, nicht traditionelle Techniken, die z. Z. unter dem Gesichtspunkt der Kraftstoffeinsparung diskutiert werden, wie das sogenannte „Chemische Pflügen“, sind möglicherweise günstig zu beurteilen.

#### 5. Zusammenfassung

In Mitteleuropa sind ca. 600 Arten von Raubmilben bekannt, die im Hohlraumsystem des Bodens leben. Sie sind in unterschiedlichem Maße auf bestimmte Beute spezialisiert. Eine der Hauptnahrung sind Nematoden. Bisherige Untersuchungen zeigen, daß die Raubmilben ausgeglichene Temperatur- und Feuchtebedingungen zur Vermehrung benötigen. Dies wird

durch die Vegetationsdecke bzw. durch eine streuartige Bodenbedeckung erreicht. Wie Topfversuche in Holland zeigten, können Raubmilben unter optimalen Bedingungen Nematodenpopulationen effektiv dezimieren. Über den phytosanitären Effekt bei einer nematodenbefallenen Kümmelkultur im Bezirk Schwerin durch die nematophage Raubmilbe *Alliphis siculus* (Oudemans) wird berichtet.

#### Резюме

##### Хищные клещи как антагонисты нематод

В средней Европе известны около 600 видов хищных клещей, которые обитают в полых пространствах почвы. Они по-разному специализированы на определенных нематодах, которые являются одним из основных кормов. Проведенные до сих пор исследования показали, что клещам требуется для размножения условия с равномерными температурами и влажностью. Это достигается растительным покровом или мульчой типа подстилки. Как показали голландские опыты, проведенные в горшках, в оптимальных условиях хищные клещи могут эффективно уменьшить популяции нематод. Сообщается о фитосанитарном эффекте, достигнутом в зараженных нематодами посевах тмина Шверинского округа с помощью нематофагного хищного клеща *Alliphis siculus* Oudemans.

#### Summary

##### Predatory mites as antagonists of nematodes

In Central Europe, about 600 species of predatory mites are known to populate the pore space of the soil. They differ in their degree of specialization on certain kinds of prey, with nematodes being one of their main food sources. According to previous results, predatory mites would multiply only under a well-balanced temperature and humidity regime. Such conditions are provided by the vegetative cover of the soil or through covering with litter. Pot experiments in Holland have shown that predatory mites under optimal conditions would be able to effectively decimate nematode populations. The present paper outlines the phytosanitary effect produced by the nematophagous predatory mite *Alliphis siculus* Oudemans in a nematode-infested caraway crop in the Schwerin County.

#### Literatur

- ADAM, H.; RODORFF, B.: Zur Methodik der Massenaufzucht von *Encarsia formosa* Gahan und *Phytoseiulus persimilis* A.-H. als Grundlage der biologischen Bekämpfung der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) und von Spinnmilben (*Tetranychus urticae* Koch) in Gewächshauskulturen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 105-109
- BUND, C. F. v. d.: Gamasides as predators of phytophagous nematodes. In: BOCZEK, J.; SUSKI, Z. W.; JAKUBOWSKA, J.: Problems of Acarology. Symp. Polska Akad. Nauk, Warszawa, 1970, 280 S.
- BUND, C. F. v. d.: Some observations on predatory action of mites on nematodes. Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych 129 (1972), S. 103-110
- BUND, C. F. v. d.: Mesofauna of arable soil. Integrated control of pests in the Netherlands, Pudoc, 1980, S. 87-92
- KARG, W.: Der Einfluß verschiedener Fruchtfolgen, insbesondere mit mehrjährigem Klee gras, auf schädliche und nützliche Mikroarthropoden im Boden. Arch. Pflanzenschutz 5 (1969), S. 347-371
- KARG, W.: Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 59. Teil, Jena, Gustav Fischer Verl., 1971, 475 S.
- KARG, W.: Die Bestandesüberwachung im Obstanbau als Voraussetzung zur Einführung umweltschonender sowie biologischer Pflanzenschutzverfahren. Arch. Gartenbau 28 (1980), S. 389-398
- KARG, W.: Derzeitige Möglichkeiten der Nutzung biologischer Bekämpfungsmaßnahmen im Obstbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 109-128

KARG, W.: Verbreitung und Bedeutung von Raubmilben der *Cohors Gamasina* als Antagonisten von Nematoden. *Pedobiologia* 25 (1983), S. 419-432

MURAOKA, M.; ISHIBASHI, N.: Nematode-feeding mites and their feeding behaviour. *Appl. Entom. Zool. Tokyo* 11 (1976), S. 1-7

PALISSA, A.: Bodenzoologie in Wissenschaft. Naturhaushalt und Wirtschaft. WTB 17, Berlin, Akad.-Verl., 1964, 180 S.

SEKERA, F.: Gesunder und kranker Boden. Hamburg u. Berlin, Verl. Paul Parey, 1951, 90 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. W. KARG

Dipl.-Agr.-Ing. E. GROSSE

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR DDR-1532 Kleinmachnow Stahnsdorfer Damm 81



### Buch- besprechungen

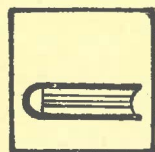
MARAMOROSCH, K.; MUNDERLOH, U.: Spiroplasmen: Erreger pflanzlicher und tierischer Krankheiten. In: *Nova Acta Leopoldina NF Nr. 252, Bd. 56*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1982, 23 S., 6 Abb., broch., 13,- M

Einleitend geben die Verfasser einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Mykoplasma- und Spiroplasmaforschung und die Schwierigkeiten, die bei der exakten Beschreibung und Identifizierung dieser Prokaryonten auftreten. Im Abschnitt „Eigenschaften der Spiroplasmataceae“ werden die Fähigkeit der

Organismen zur Helixbildung und die Bedingungen, die dazu führen, beschrieben, die Probleme bei der in-vitro-Kultur geschildert und die Bedeutung der Serologie für die systematische Einordnung der Spiroplasmen hervorgehoben. Nach Erwähnung einiger diagnostischer Tests gehen die Verfasser auf die Beziehungen zwischen Spiroplasmen bzw. Mykoplasmen und Überträgerinsekten (Zikaden) sowie Fruchtfliegen, Zecken, Bienen und Säugern ein, die z. T. pathogene Wirkungen haben. Die Pathogenität der Spiroplasmen in Pflanzen wird auf Beeinflussung des hormonellen Gleichgewichts, insbesondere des Gibberellin-Metabolismus, und auf Toxinbildung zurückgeführt. Im Abschnitt „Chemotherapie“ werden Wirkung und Anwendung von Tetrazyklinen und ihre Einsatzmöglichkeiten dargestellt und sehr spekula-

tive Möglichkeiten der Spiroplasmabekämpfung (z. B. mit Spiroplasmaviren) erörtert. Insgesamt vermittelt die Arbeit einen leider nur unbefriedigenden Überblick. Dem Nicht-Fachmann ist der Text oft nur schwer zugänglich, weil vieles als bekannt vorausgesetzt wird. Der Spezialist wird sich über die unbeholfene Übersetzung ärgern, die wegen ungewöhnlicher Wortbildungen auf mangelnde Fachkenntnisse des Übersetzers schließen läßt (Zielorgane in Viren, Saugmaus, Einheitsmembran der Mollusca u. a.). Insgesamt läßt die Darstellung weitgehend einen klaren Aufbau sowie – übersetzungsbedingt – einen flüssigen Stil vermissen. Von 6 Abbildungen sind 5 mit einer falschen Legende versehen!

Wolfram LEHMANN, Aschersleben



### Neue Fachliteratur

agra-Erzeugnisse

Halmstabilisatoren im Getreidebau

(Broschüre, 60 S., 2,- M,  
Best.-Nr. S 7036)

In dieser Broschüre wird ein Überblick über neue Einsatzkriterien von Halmstabilisatoren bei Wintergetreide gegeben. Halmstabilisatoren schaffen die Möglichkeit, das Ertragspotential der Getreidesorten stärker auszuschöpfen und die Effektivität der Stickstoffdüngung zu

steigern. Auf Grund der Anwendung dieser neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse steigt die Ertragssicherheit im Getreideanbau.

Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis (Feldbau)

(Mappe, 134 S., 24,- M,  
Best.-Nr. S 4174)

Das Überwachungssystem für Schaderreger umfaßt die Verfahren der Schaderregerüberwachung durch die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes und die Bestandesüberwachung durch die sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe. Das Material vermittelt Informationen

über Verfahren und Methoden der Schaderregerüberwachung bei Getreide, Kartoffeln, Winterraps, Zuckerrüben und Futterpflanzen sowie zur Überwachung von Unkräutern und Ungräsern.



# Aus unserem Angebot

informativ - aktuell - sofort lieferbar

## Verfahren der Tierproduktion - Rinder

**Dr. sc. agr. E. Mothes und Kollektiv**

14,7 × 21,5 cm, 407 Seiten,  
177 Abbildungen, 135 Tabellen,  
Lederin, 29,75 M

Bestellangaben: 559 096 4 / Mothes Verfahren Rinder

Der Titel verfolgt das Ziel, möglichst alle derzeit angewendeten oder anwendbaren Verfahren der Rinderproduktion darzustellen. Der Nutzer des Buches soll Entscheidungen unter Beachtung seiner jeweiligen konkreten Produktionsbedingungen treffen können. Im Vordergrund stehen Aussagen, die eine Erhöhung der Effektivität und der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Anlagen sichern sollen. Rationalisierungs- und Wiederverwendungskonzeptionen haben dabei entsprechenden Stellenwert. Es werden alle Produktionsstufen der Rinderproduktion erfaßt, einschließlich die zur Futterbereitstellung und zur Weideführung.

## Anwendung des DDR-Futterbewertungssystems in der Pflanzenproduktion

**Prof. Dr. sc. agr. R. Schiemann und Kollektiv**

2. überarbeitete Auflage,  
319 Seiten, 86 Tabellen,  
Broschur, 7,- M

Bestellangaben: 558 887 2 / Schiemann Anwendung

Ein im Rahmen der Literatur zur Durchsetzung des DDR-Futterbewertungssystems gezielt für Pflanzenproduzenten – insbesondere Futterproduzenten – ausgearbeitetes Taschenbuch.

Es wird über die Verfahren zur einheitlichen Qualitätserfassung unter Beachtung der agrotechnischen Gesichtspunkte berichtet, besonders über den Zusammenhang zwischen Futterqualität und hoher Ertragsleistung sowie über die Beeinflussung der Futterqualität durch Konservierungsmaßnahmen. Gleiches gilt für die Vermittlung einheitlicher Grundlagen zur Bewertung der Futtermittel.

## Verfahren der Tierproduktion - Schweine

**Dr. sc. agr. E. Mothes und Kollektiv**

14,7 × 21,5 cm, 388 Seiten, 143 Abbildungen,  
174 Tabellen, Lederin, 28,40 M

Bestellangaben: 559 098 0 / Mothes Verfahren Schweine

Auch dieser Band der Reihe „Verfahren der Tierproduktion“ vermittelt umfassende Informationen über die Verfahrensgestaltung in der Tierproduktion. Als Pendant zum Band „Rinder“ gibt das Buch Auskunft über die Vorgehensweise bei der Verfahrensentwicklung in der Schweineproduktion, wobei die Einteilung des Stoffes dem üblichen Aufbau in Haltung, Entmistung und Fütterung folgt. Vorgestellt werden die biologischen Produktionsparameter, nachgeordnet sind arbeitsökonomische Ansätze sowie zusammenfassende Wertungen. Selbstverständlicher Bestandteil des Inhalts sind Ausführungen über die Rekonstruktion vorhandener Produktionskapazitäten sowie über die Rationalisierung unter den verschiedensten Voraussetzungen.

## Rinderfütterung

**Prof. Dr. sc. B. Piatkowski**

11 × 18 cm, 192 Seiten,  
200 Abbildungen, Broschur, 9,- M

Bestellangaben: 559 208 9 / Piatkowski Rinderfutter.

Vorwiegend als Ergänzung des Titels „Berechnung von Futterrationen“ vorgesehen, dient es der weiteren umfassenden Durchsetzung des DDR-Futterbewertungssystems. Der steigende Einsatz von Grobfuttermitteln, die Durchsetzung einer hohen Futterökonomie, die vernünftige Nutzung der vorhandenen Konzentratfuttermittel, die richtige Zusammensetzung strukturwirksamer Futterrationen in den einzelnen Alters- und Nutzungskategorien der Rinder und schließlich die optimale Versorgung der hochleistungsfähigen Milchkühe und Mastrinder sind elementares Anliegen des Buches.

**Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG   
BERLIN

18133 10  
2-PFLANZL  
1533 7012 0984

159 959 848  
PSP 56

# Aus unserem Angebot

informativ-aktuell-sofort lieferbar

## **Waldbrand - Verhütung und Bekämpfung**

**Dr. habil. Karl Mißbach**

108 Seiten, 57 Abbildungen, 13 Tabellen, Broschur, 11,- Mark  
Bestellangaben: 558 414 2 / Mißbach Waldbrand

**Waldbrände zu verhüten und zu bekämpfen, ist Pflicht aller Bürger unserer sozialistischen Gesellschaft!**

Der Autor analysiert eingehend die Ursachen und fördernden Faktoren für das Entstehen von Waldbränden, wie Bodenvegetation, Baumarten, Bestandstypen, Witterung, behandelt die Waldbrandprognose, beschreibt die Arten der Waldbrände und ihren Verlauf. Zur Verhütung von Waldbränden werden vorbeugende Maßnahmen, beispielsweise Aufklärung der Bevölkerung, technische und waldbauliche Mittel und Methoden erläutert. In einem ausführlichen Abschnitt befaßt sich der Autor mit der Waldbrandbekämpfung. Beschrieben werden das Feststellen und Melden von Bränden, Leitung und Organisation der Brandbekämpfung, Löschverfahren u. a.

Hinweise zur Beseitigung von Waldbrandschäden runden den Themenkomplex ab.

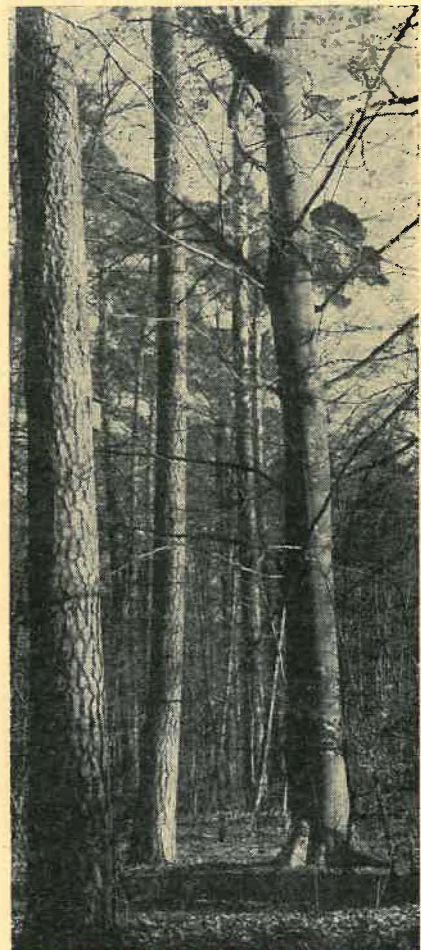
### **Richtzahlen und Tabellen für die Forstwirtschaft**

**Prof. Dr. H.-J. Mette und Dr. U. Korell**

2. Auflage, 344 Seiten, Leinen, 21,- Mark  
Bestellangaben: 558 836 2 / Mette Tabellen Wald

Die in diesem Tabellenwerk enthaltenen forstlichen Richtzahlen und Tabellen betreffen das Klima, den Boden und den Standort, die Melioration und die Düngung, botanische und pflanzengeographische Grundlagen, die Walderneuerung, den Herbizideinsatz und die Luftverunreinigungen.

Für alle in der forstlichen Praxis, Lehre und Forschung Tätigen ist dieses Buch ein unentbehrliches Hilfsmittel bei der täglichen Arbeit.



**Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN