

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Sigmund STEPHAN

## Die Überwachung des Getreidemehltaus an Gerste

Die gezielte Anwendung von Fungiziden gegen den Getreidemehltau der Gerste (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei*) stützt sich auf die Erfassung der Befallsituation durch die Schaderreger- und Bestandesüberwachung. Auf die Bedingungen der industriemäßigen Pflanzenproduktion ausgerichtete Überwachungsmethoden gestatten es, wie für die anderen Objekte so auch für den Getreidemehltau fundierte Bekämpfungsentscheidungen zu treffen.

### 1. Überwachungsmethoden

#### 1.1. Boniturverfahren

Auf das gesamte Erhebungsverfahren, das einheitlich für die Schaderreger- und Bestandesüberwachung vorgegeben ist, soll hier nicht eingegangen werden. Es sollen hier nur die für den Getreidemehltau spezifischen Gesichtspunkte, insbesondere die Boniturmethode für die Einzelpflanze, besprochen werden (STEPHAN, 1978 b).

Als Maßstab für die Befallsstärke dient die Gesamtfläche der auf einem Blatt befindlichen Pusteln im Verhältnis zur Blattfläche (Bedeckungsgrad in %). Um die Schätzung zu erleichtern, kann man sich an der Anzahl der Pusteln orientieren. Da sowohl die Größe der Pusteln wie auch die Blattfläche schwanken können, variiert die Beziehung zwischen Pustelzahl und Bedeckungsgrad allerdings nicht unerheblich. Noch erkennbar miteinander verschmolzene Pusteln sind bei der Bonitur einzeln zu werten.

Für die Bonitur werden jeweils Triebe bzw. Halme (insgesamt 5 je Kontrollpunkt), die in ihrer Entwicklung dem Durchschnitt etwa entsprechen sollen, ausgewählt.

Am einzelnen Trieb beschränkt sich die Bonitur auf die Oberseite des 3. Blattes (von der Triebspitze her gezählt). Diese arbeitseinsparende Einengung des Stichprobenumfangs ist möglich, weil nachgewiesen werden konnte, daß eine ausreichend enge Beziehung zwischen dem Befall einmal der Blattoberseite und der Unterseite sowie dem Befall des 3. Blattes und demjenigen des ganzen Triebes besteht. Deshalb hat sich dieses Verfahren auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen eingebürgert. Im Freiland ist der Befall auf der Blattoberseite fast stets höher als auf der Unterseite, und zwar beträgt er im Mittel das Zweifache (STEPHAN, 1978 b). Die Relation zwischen dem Befall des 3. Blattes und dem aller (3 bis 4) Blätter des Triebes ist abhängig vom Wuchsstadium der Wirtspflanze. Während der Halmstreckung (Wuchsstadien 6 bis 15) ist bei Wintergerste beispielsweise mit einem Verhältnis der Befallsstärke am 3. Blatt zu der aller 4 Blätter im Mittel wie 1:0,7

zu rechnen. Während der Bestockung ist das Verhältnis 1:0,4. Der höhere Befallswert für das 3. Blatt allein erklärt sich daraus, daß der Befall vom untersten bis zum meist nur schwach erkrankten obersten Blatt abnimmt, sich ein Befallsgradient ausbildet. Für die Festlegung der Befallsklassen und Bekämpfungsrichtwerte sind diese Verhältnisse berücksichtigt worden. Bei der Frühjahrsbonitur (s. u.) kann es vorkommen, daß am untersten Blatt bereits Befall vorhanden ist, während das zu bonitierende 3. Blatt noch befallsfrei ist. Derartige Fälle sind für die Zielstellung der Überwachung im ganzen ohne wesentliche Bedeutung. Der Bekämpfungsrichtwert ist auf den Befallsverlauf, wie ihn die Bonitur des 3. Blattes repräsentativ widerspiegelt, abgestellt. Eine Ausdehnung der Befallsaufnahme auf das unterste Blatt würde den Arbeitsaufwand erheblich erhöhen und wegen der häufig bereits einsetzenden Vergilbung zu einer größeren Unsicherheit der Ergebnisse führen.

Bei der Berechnung von Mittelwerten in der Schaderregerüberwachung, wie z. B. für die Kontrollfläche oder den ganzen Schlag, sind stets nur die Befallswerte in % zu verwenden, nicht aber die Boniturnoten.

In der Bestandesüberwachung wird zur Vereinfachung der Berechnung mit Wertzahlen für die Befallsstufen gearbeitet. Die 25 Einzelboniturnoten je Linie brauchen für die Ermittlung des Gesamtwertes nur addiert zu werden. Allerdings ist es notwendig, diese Wertzahlen streng von den in der Schaderregerüberwachung verwendeten %-Werten (Bedeckungsgrad) auseinanderzuhalten. Bei Feuchtigkeitsbelag auf den Blättern ist es notwendig, die zu bonitierenden Blätter oder Triebe zu entnehmen und nach Abtrocknung im Arbeitsraum zu bonitieren. Auch sonst wird die Genauigkeit der Bonituren auf diese Weise erhöht.

#### 1.2. Stichprobenauswahl am Schlag

Untersuchungen zur Befallsverteilung auf großen Schlägen (STEPHAN, 1974) zeigten, daß sich der Mehlaubefall zumeist nach einer oder zwei (dann aneinandergrenzenden) Schlagseiten hin konzentriert. Dieser „einseitige“ Dispersionstyp erlaubt, im Gegensatz zu Verteilungen mit einer Befallkonzentration auf die Schlagmitte oder auf die Mehrzahl der Schlagränder, die Anwendung des Randaufnahmeverfahrens, wie es in der Schaderregerüberwachung und Bestandesüberwachung verwendet wird.

Am stärksten ausgeprägt ist der ein- oder zweiseitige Randbefall bei der Sommergerste. Das ergibt sich aus der maßgeblichen Abhängigkeit des Befallsverlaufes von dem Sporeneinflug, der von bestimmten, außerhalb des Schlages gelegenen Infek-

tionsquellen ausgeht. Dabei handelt es sich vor allem um Wintergerstenschläge; aber auch Ausfallgetreideaufwurf in Winterzwischenfrüchten, Raps und Grünland stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Kommen mehrere Schläge als Infektionsquelle in Betracht, so ist deren relativer Einfluß abhängig von ihrer Entfernung, der Lage zur häufigsten Windrichtung und ihrem Befallsgrad.

Der Mehltaubbefall der Wintergerstenschläge einer Flur ist gleichmäßiger verteilt als bei Sommergerste. Einzelne Schläge treten jedoch auch hier durch stärkeren Befall deutlich hervor, wobei als Infektionsquelle vor allem das zur Zeit des Auflaufens im Herbst noch vorhandene Ausfallgetreide in Betracht kommt.

In der Bestandesüberwachung wird nur für die Sommergerstenschläge eine „Übersichtsbonitur der befallsbegünstigten Bestände“ empfohlen, da diese und auch die gefährdetste Schlagseite zumeist ohne Schwierigkeiten an Hand der Lage zur Wintergerste festgelegt werden können. Wintergerstenschläge bis zu 1 bis 2 km Entfernung (kürzester Abstand der Schlagränder) sollten unter Beachtung der Windrichtung (ihre Lage im westlichen Bereich führt zu stärkerer Gefährdung) als kritische Infektionsquelle angesehen werden. Die Übersichtsbonitur der Wintergerstenschläge ist ohne gezielte Vorauswahl durchzuführen.

### 1.3. Beobachtungszeitpunkt

Die Wahl des Beobachtungszeitpunktes ist für die Aussagefähigkeit der bei der Überwachung des Getreidemehltaus gewonnenen Daten von besonders großer Bedeutung. Sowohl die Entwicklung der Wirtspflanze wie auch der des Krankheitserregers sind dabei zu berücksichtigen. Der Epidemieverlauf wird von der phänologischen Entwicklung beeinflusst, ist aber nicht an das Erreichen bestimmter Phasen gebunden. In der Hauptsache werden 2 Bonituren, eine im Frühjahr und eine zur Blütezeit, durchgeführt, bei Wintergerste eventuell auch eine im Herbst.

Die Frühjahrsbonitur dient der Bekämpfungsentscheidung und ihrer organisatorischen Vorbereitung. Im Rahmen der Schaderregerüberwachung ermitteln Mitarbeiter der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes als Grundlage ihrer operativen Maßnahmen und für die Lenkung der Bestandesüberwachung, wie hoch der Flächenanteil ist, auf dem der Bekämpfungsrichtwert überschritten wird. Die Bestandesüberwachung in den Betrieben ermöglicht dann die Entscheidung für den einzelnen Schlag. Da sich zur Zeit der Frühjahrsbonitur die Epidemie noch in der Anfangsphase befindet, muß der Bekämpfungsrichtwert eine prognostische Aussage für die weitere Befallsentwicklung enthalten (s. u.). Daher kann die Frühjahrsbonitur erst dann erfolgen, wenn sich mit einiger Sicherheit der weitere Epidemieverlauf aus der gegebenen Befallsituation ableiten läßt. Andererseits muß jedoch der Beobachtungszeitpunkt auch so gelegt werden, daß für die Vorbereitung und Durchführung der Bekämpfung noch ausreichend Zeit bleibt. Für die Ermittlung des Beobachtungstermines ist im Frühjahr als Kriterium die Zahl der am einzelnen Trieb gebildeten Blätter am geeignetsten, da diese Phasen eindeutig zu bestimmen sind.

Bei Wintergerste folgt der günstigste Termin der Überwachung auf die abgeschlossene Bildung des 4. Blattes. Der Eintritt dieses Stadiums geht mit dem des Feekes-Stadiums 5 (letzte Phase der Bestockung vor Beginn der Halmstreckung) teilweise parallel. Es ist dabei zu beachten, daß bei der Wintergerste bereits im Herbst zumeist schon 4 Blätter vorhanden sind. Davon sterben jedoch über Winter die untersten ab, so daß bis zum erneuten Erreichen des 4-Blatt-Stadiums die Neubildung von 1 bis 2 Blättern notwendig ist.

Bei Sommergerste erfolgt die Bonitur am günstigsten einige Tage nachdem das 3-Blatt-Stadium erreicht ist.

Die Frühjahrskontrollen sollten vor Beginn der Halmstreckung abgeschlossen werden. Dadurch kann die Bekämpfungsentscheidung rechtzeitig erfolgen und der für die Fungizidbehandlung zur Verfügung stehende Zeitraum reicht aus.

In der Schaderregerüberwachung wird der Termin jeweils entsprechend den Bedingungen des betreffenden Jahres kalendermäßig vorgegeben, um eine großräumige Vergleichbarkeit zu ermöglichen. In Jahren mit großen regionalen Entwicklungsunterschieden der Gerstenschläge ist eine entsprechende Teilung des Gebietes der DDR in zwei oder auch mehr Beobachtungsbereiche notwendig. Das wird vor allem bei stark voneinander abweichenden Aussaatterminen der Sommergerste der Fall sein müssen.

Die zweite Bonitur dient der Ermittlung der im betreffenden Jahr erreichten Befallsstärke und erlaubt damit eine Einschätzung des Ertragsverlustes. Es besteht eine enge Beziehung zwischen der zur Zeit der Blüte erreichten Befallsstärke und dem eingetretenen Ertragsverlust. Daher soll die Bonitur in dieser Entwicklungsphase (Feekes-Stadium 16) erfolgen, in der noch 3 grüne Blätter am Halm vorhanden sind. Gegen Ende der Blüte, die sich bei Wintergerste bis zu 3 Wochen hinzieht, kann es besonders bei länger anhaltenden Trockenperioden schon zur Vergilbung des 3. Blattes kommen. Da dann eine einwandfreie Bonitur nicht mehr möglich ist, darf der Zeitpunkt nicht zu spät gewählt werden.

## 2. Epidemieverlauf und Bekämpfungsrichtwert

Die Entscheidung, ob eine Fungizidapplikation notwendig ist, wird auf der Grundlage des Ergebnisses der Frühjahrsbonitur

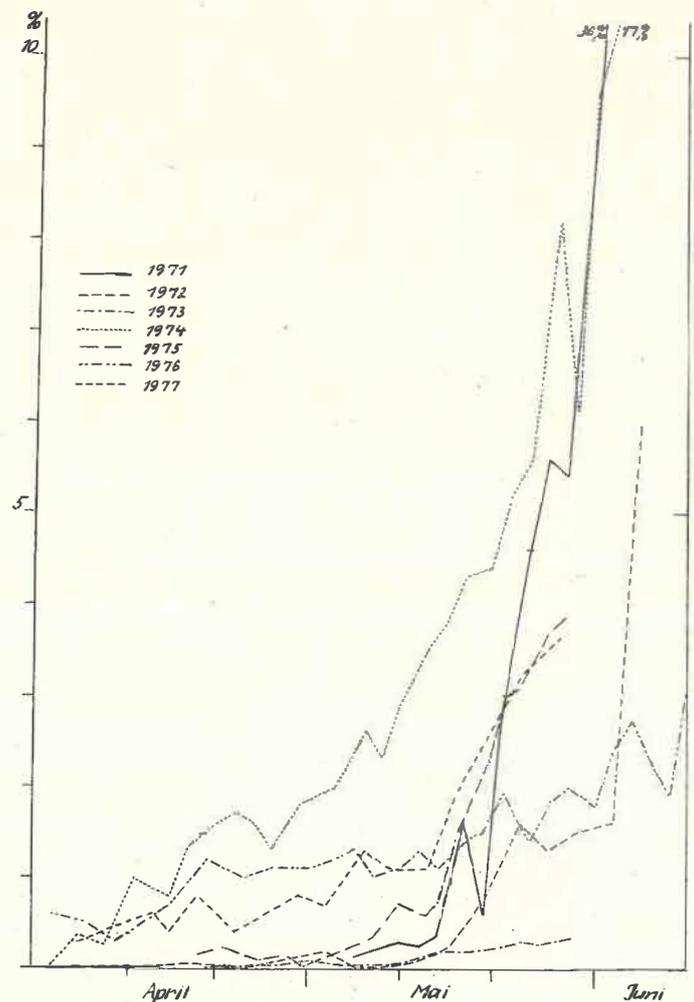


Abb. 1: Epidemieverlauf 1971 bis 1977 an Wintergerste in Parzellen, Kleinmachnow (Befallsstärke in % Deckungsgrad)

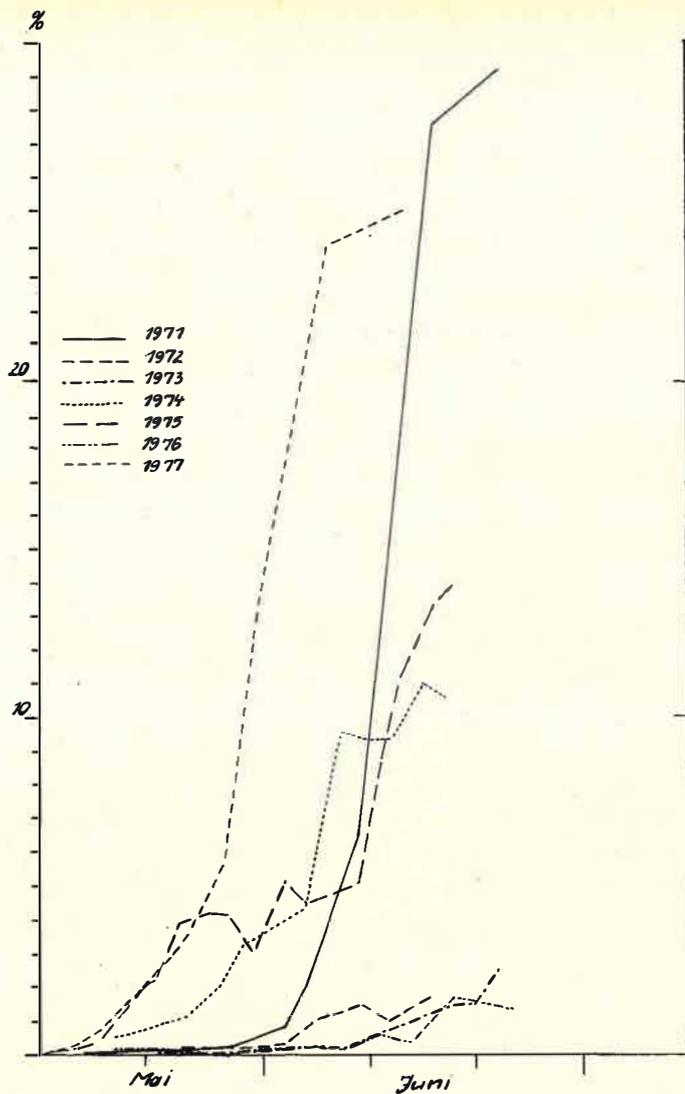


Abb. 2: Epidemieverlauf 1971 bis 1977 an Sommergerste in Parzellen, Kleinmachnow (Befallsstärke in % Deckungsgrad)

für die einzelnen Schläge getroffen. Damit ist es notwendig, bereits zu diesem Zeitpunkt eine Aussage über das Ausmaß des zu erwartenden Befalls zu machen. Das ist insoweit mit brauchbarer Wahrscheinlichkeit möglich, als sich die ausgeprägten Epidemien mit entsprechenden Ertragsverlusten in der Regel bereits frühzeitig abzeichnen. Der Bekämpfungsrichtwert wurde so festgelegt, daß bei seiner Überschreitung ein Fungizideinsatz gerechtfertigt ist, soweit nicht außergewöhnliche Witterungsbedingungen das weitere Fortschreiten der Krankheit stark beeinträchtigen.

Die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Kurven von Epidemieverläufen zeigen charakteristische Unterschiede zwischen den Jahren mit starkem Befall (Schadjahre) und denen mit schwachem oder mittlerem Auftreten bereits in der Anlaufphase. Als Schadjahre mit deutlichen Ertragsverlusten sind besonders auch die Jahre anzusehen, in denen relativ früh die Befallskurve stark anstieg, weniger diejenigen mit zwar sehr starkem, aber spätem Befall.

In den Schadjahren zeichnete sich schon frühzeitig ein deutlicher Befallsanstieg ab. So werden bei Wintergerste bereits Mitte April, nach Bildung des 4. Blattes, Befallsstärken (mittlerer Bedeckungsgrad) zwischen 0,5 bis 1,0 % erreicht. In Jahren schwächeren Befalls wurden diese Werte erst fast einen Monat später beobachtet.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Sommergerste, die in den 3 Schadjahren mit frühem Epidemiebeginn schon in der 2. Maidekade Befallsstärken von mehr als 0,5 % zeigte. Auch hier

erreichte der Befall in den Jahren mit geringerem Schaden erst 2 bis 3 Wochen später eine entsprechende Höhe.

Der Anstieg der Kurve zur Hauptphase der Epidemie ist bei der Wintergerste in der Regel 1 bis 2 Wochen nach Beginn der Halmstreckung, um Mitte Mai, zu beobachten. Bei Sommergerste ist im wesentlichen schnelleren Ablauf der Epidemie die Anlaufphase in Schadjahren sehr kurz, da bereits in der letzten Maidekade ein erheblicher Anstieg erfolgt.

Bei Sommergerste ist der Gegensatz zwischen den Jahren mit steilem, frühem Befallsanstieg und denen mit bis zuletzt nur sehr schwachem Befallsniveau besonders deutlich. Das deutet darauf hin, daß sich nach dem Abschluß der Halmstreckung auch unter sonst günstigen Bedingungen die Epidemie nicht mehr aufbauen kann, da dann die Pflanze in ein weniger anfälliges Stadium tritt.

Begrenzender meteorologischer Faktor für die Getreidemehltau-Epidemie ist die Temperatur. Bei Wintergerste führen längere Wärmeperioden (wenigstens eine Pentade) mit Tagesmitteln von mindestens 10 °C im April oder Anfang Mai, wobei die täglichen Maxima zumeist über 15 °C liegen, zu einem starken frühen Befallsanstieg, wie er für Schadjahre charakteristisch ist. Für den Befall der Sommergerste sind neben der Situation hinsichtlich der Infektionsquellen die Temperaturverhältnisse im Mai entscheidend. Stark unternormale Temperaturen lassen es nur zu schwachem Befall kommen. Auch zur Temperatursumme lassen sich Beziehungen herstellen (STEPHAN, 1978 a), die aber für eine Prognose noch keine ausreichende Basis bieten. Eine in ihrer Aussage allerdings noch begrenzte Prognose für die Tendenz des weiteren Befallsverlaufes läßt sich demnach aus der die Anlaufphase der Epidemie erfassenden Frühjahrsbonitur ableiten. Wenn die zu den oben genannten Terminen durchgeführten Befallskontrollen bereits deutlich im Bereich von mehr als 0,5 bis 1,0 % liegende Werte ergeben, kann mit einer stärkeren Epidemie gerechnet werden. Weitere Fortschritte in der langfristigen Prognose, die präzisere Aussagen gestatten, hängen davon ab, wie es gelingt, die Zusammenhänge zwischen Witterungs- und Befallsverlauf zu erforschen und möglichst modellmäßig zu erfassen, woran zur Zeit gearbeitet wird. Die andere Voraussetzung für eine sichere Prognose ist die Bereitstellung einer mehrwöchigen Witterungsvorhersage, vor allem für die Temperaturbedingungen.

Die Festlegung eines Bekämpfungsrichtwertes für den Getreidemehltau muß, wie bei den meisten pilzlichen Pflanzenkrankheiten mit einem dynamischen Epidemieverlauf, eine prognostische Aussage enthalten, da der Bekämpfungszeitpunkt erheblich vor der Hauptphase der Erkrankung liegt. Die an den Bekämpfungsrichtwert zu stellende Forderung, daß er sich an der Höhe des voraussichtlich eintretenden Ertragsverlustes zu orientieren hat, damit die Wirtschaftlichkeit der Bekämpfungsmaßnahme gesichert ist, kann für den Getreidemehltau wegen des Fehlens einer entsprechend genauen Prognose nur sehr bedingt erfüllt werden.

Die Beziehungen zwischen Befallsstärke und Ertragsausfall sind am besten für Sommergerste bekannt. BÄR (1977) konnte die praktische Brauchbarkeit der Funktion von LARGE bestätigen, nach der sich die Höhe des Ertragsverlustes in % (y) aus der Wurzel der Befallsstärke (x) multipliziert mit einem für die Getreideart spezifischen Koeffizienten (a) ergibt:

$$y = a \sqrt{x}$$

Für die von ihm angewandte Boniturskala und -methode fand er einen Koeffizienten von 5. Überträgt man diesen Wert auf die vereinfachten Methoden der Schaderregerüberwachung (Bonitur des 3. Blattes), so wäre dieser auf 3 zu reduzieren.

Bei Wintergerste, für die wegen der längeren Vegetationszeit komplizierteren Verhältnisse international noch keine Angaben zur Befall-Schaden-Relation vorliegen, scheint der Koeffizient nach noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen ebenfalls in diesem Bereich zu liegen. Den heutigen Möglich-

keiten entsprechend, d. h. ohne eine detaillierte Prognose, wurde der Bekämpfungsrichtwert zum Zeitpunkt der Frühljahrsbonitur mit 0,5 bei Sommergerste und 1,0 bei Wintergerste festgelegt. Je nach den Witterungsbedingungen für die Epidemie ist beim Erreichen oder Überschreiten dieses Wertes mit Ertragsausfällen von 5 bis 10 % zu rechnen. Unter sehr günstigen Voraussetzungen von den meteorologischen Faktoren her oder bei Nachbarinfektion von Sommergerstenschlägen hochanfälliger Sorten können auch noch darüber hinausgehende Schäden entstehen.

Trotz der noch bestehenden Einschränkung in der Aussage des Bekämpfungsrichtwertes ist die Überwachung des Getreidemehltaus von erheblicher Bedeutung für den gezielten Fungizideinsatz. Sie kann vor allem wesentlich dazu beitragen, daß eine unökonomische Bekämpfung in den Jahren vermieden wird, in denen mit keiner Epidemie zu rechnen ist.

### 3. Zusammenfassung

Die Methoden in der Schaderreger- und Bestandesüberwachung werden spezifisch für den Getreidemehltau an Gerste (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) beschrieben. Aus der Darlegung einiger epidemiologischer Grundlagen ergeben sich Hinweise für die Durchführung und Auswertung der Überwachungsarbeiten. Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Bekämpfungsrichtwerten und der Prognose werden auf der Grundlage von Epidemieverläufen und der Befall-Schaden-Relation dargestellt.

### Резюме

Контроль за мучнистой росой злаков на ячмене. Дано описание методов контроля за вредными организмами и посевами специально в случае поражения ячменя мучнистой росой злаков (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). Исходя из рассмотренных эпифитотических основ, можно сделать выводы о проведении и обобщении работ по кон-

тролю. Излагаются возможности и границы применения нормативных показателей и прогнозирования на основе протекания эпифитотий. Указывается на соотношение пораженности вредными организмами и причиненного ими ущерба.

### Summary

#### Observing powdery mildew of cereals in barley

The methods of observing pests and plant stands are described specifically for powdery mildew of cereals (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) in barley. From the description of some epidemiological fundamentals, directions are derived for how to perform and analyze observation activities. Possibilities and limits of applying standard values for control and of prognostication are derived from the course of several epidemic outbreaks and from infestation-and-injury relations.

### Literatur

- BÄR, W.: Befall-Verlust-Relationen beim Gerstemehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 13 (1977), S. 319-330
- STEPHAN, S.: Untersuchungen zur Überwachung des Getreidemehltaus (*Erysiphe graminis* DC.). Symposium zur Schaderregerüberwachung in der industriemäßigen Getreideproduktion. Wiss. Beitr. der Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1974, S. 369-384
- STEPHAN, S.: Epidemiologische Grundlagen für ein Bekämpfungssystem des Getreidemehltaus (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei*). Symposium zur Schaderregerüberwachung in der industriemäßigen Getreideproduktion. Wiss. Beitr. der Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1978a, S. 291-298
- STEPHAN, S.: Grundlagen der Überwachungsmethodik für den Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* DC.) an Gerste. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 14 (1978b), S. 163-175

### Anschrift des Verfassers:

Dr. S. STEPHAN

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

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Helmut SCHOTT

## Untersuchungen zur ökonomischen Bedeutung von Schaderregern, dargestellt am Beispiel des Gerstemehltaus (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal)

### 1. Einleitung

Die vom IX. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei beschlossene Hauptaufgabe, die gesunde Ernährung der Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln und die Versorgung der Industrie mit Rohstoffen immer weitgehender aus der eigenen Produktion zu gewährleisten, stellt hohe Anforderungen an die Landwirtschaft.

Ständige Intensivierung und Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden sind wesentliche Aufgaben, um diese Ziele zu erreichen. Dabei hat auch der Pflanzenschutz einen wichtigen Platz. Er ermöglicht durch Ausschaltung ertragsmindernder Faktoren den vollen Nutzen des zur Produktion der Ernte eingesetzten Arbeits- und Materialaufwandes für Bodenbearbeitung, Düngung, Pflegemaßnahmen usw. Jede für die Praxis gut sichtbare Darstellung der ökonomischen Bedeutung

solcher Maßnahmen des Pflanzenschutzes ist eine Hilfe zur Verbesserung der Arbeit auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes. Aus diesen Überlegungen werden nachfolgend am Beispiel des Gerstemehltaus (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) die Einflüsse des Auftretens bzw. einer Bekämpfung dargestellt. Es werden zunächst die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen untersucht. Die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung werden weitergeführt zu Aussagen, die Basis sind für die Beurteilung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen.

### 2. Der Einfluß auf die Ergebnisse der Kostenträgerrechnung im Betrieb

#### 2.1. Methodik

Bei ökonomischen Betrachtungen des Einflusses von Schad-

erregern bzw. Bekämpfungsmaßnahmen auf eine Kulturpflanze bzw. deren Ertrag wird bisher von Verlusten, von zusätzlichen Erlösen und von zusätzlichen Kosten berichtet. Diese isolierte Betrachtungsweise entspricht nur ungenügend der Bedeutung des Pflanzenschutzes als notwendiger Bestandteil eines Verfahrens der Pflanzenproduktion. Es erscheint notwendig, den Einfluß auf das Ergebnis des gesamten Produktionsprozesses darzustellen. Solche Aussagen gibt die Kostenträgerrechnung mit Angaben über Kosten, Erlös, Arbeitsaufwand u. a. je ha Anbaufläche oder je dt Produkt.

Zur Erarbeitung solcher Aussagen wurde nach Hinweisen des Forschungsinstitutes für Sozialistische Betriebswirtschaft Böhmlitz-Ehrenberg die „Empfehlung für die Arbeit mit Vereinbarungspreisen für Futtermittel ab 1976“ (o. V., 1975) benutzt. Die Werte in dieser Empfehlung bauen auf Ergebnissen der Kostenträgerrechnung auf, die in etwa 20 % der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe in der DDR bereits erreicht wurden. Diese Kostenrichtwerte gelten für einen bestimmten Ertrag, bei Getreide z. B. 40 dt/ha. Bei geringerem oder höherem Ertrag, wie er auch durch Schaderreger oder durch Pflanzenschutzmaßnahmen verursacht werden kann, sind diese Richtwerte durch Korrekturfaktoren zu verändern.

Um den Einfluß einer Bekämpfung des Gerstenmehltaus auf die Ergebnisse der Kostenträgerrechnung für Gerste darzustellen, wurde von folgenden Überlegungen ausgegangen. Beim Anbau von Gerste sind die Maßnahmen bei Bestellung und Pflege darauf ausgerichtet, den geplanten Ertrag zu erzielen. Die Kosten für Bestellung und Pflege werden unter Nutzung der Korrekturfaktoren für den Planertrag berechnet. Entscheidend ist, ob der Betrieb bei Auftreten des Gerstenmehltaus eine Bekämpfung durchführt oder nicht. Im ersten Fall müssen noch die Kosten der Bekämpfung in die Rechnung einbezogen werden. Alle Kosten von der Bestellung bis zur Ernte werden auf den Planertrag bezogen, der durch die Bekämpfung auch erreicht wird.

Wenn der Betrieb keine Bekämpfung des Gerstenmehltaus durchführt, fallen nach wie vor die Kosten bei Bestellung und Pflege für den geplanten Ertrag an. Die Erntekosten dagegen werden mit dem Korrekturfaktor auf den geringeren tatsächlichen Ertrag berechnet.

In den o. a. Empfehlungen ist der Korrekturfaktor nur für den gesamten Produktionsprozeß beim Anbau von Gerste angegeben. Für die getrennte Berechnung von Kosten für Bestellung und Pflege bzw. für die Ernte mußte noch eine Aufgliederung der Kostenanteile und die Berechnung der Korrekturfaktoren für die einzelnen Abschnitte vorgenommen werden. Danach setzt sich der Gesamtkorrekturfaktor von 8,50 M/dt Gerste aus 5,80 M/dt für Bestellung und Pflege bzw. 2,70 M/dt für Ernte zusammen.

Tabelle 1

Kalkulation der Produktionskosten in Abhängigkeit von Verlust und Bekämpfung (Beispiel)

mit einmaliger Bekämpfung des Gerstenmehltaus		ohne Bekämpfung	
Korn		Korn	
geplanter Ertrag Korn	30 dt/ha	tatsächlicher Ertrag	27 dt/ha
Kosten für Feldproduktion Korn	801,00 M/ha	Kosten für Bestellung und Pflege für 30 dt Korn	541,00 M/ha
		Ernte für 27 dt Korn	251,90 M/ha
			792,90 M/ha
Ernte Stroh (26,3 dt/ha)	153,90 M/ha	Ernte für 23,6 dt Stroh	139,60 M/ha
	954,90 M/ha		
Mehltaubekämpfung	61,20 M/ha		
Kosten M/ha	1016,10 M/ha		932,50 M/ha
Kosten M/dt	33,90 M/dt		34,40 M/dt

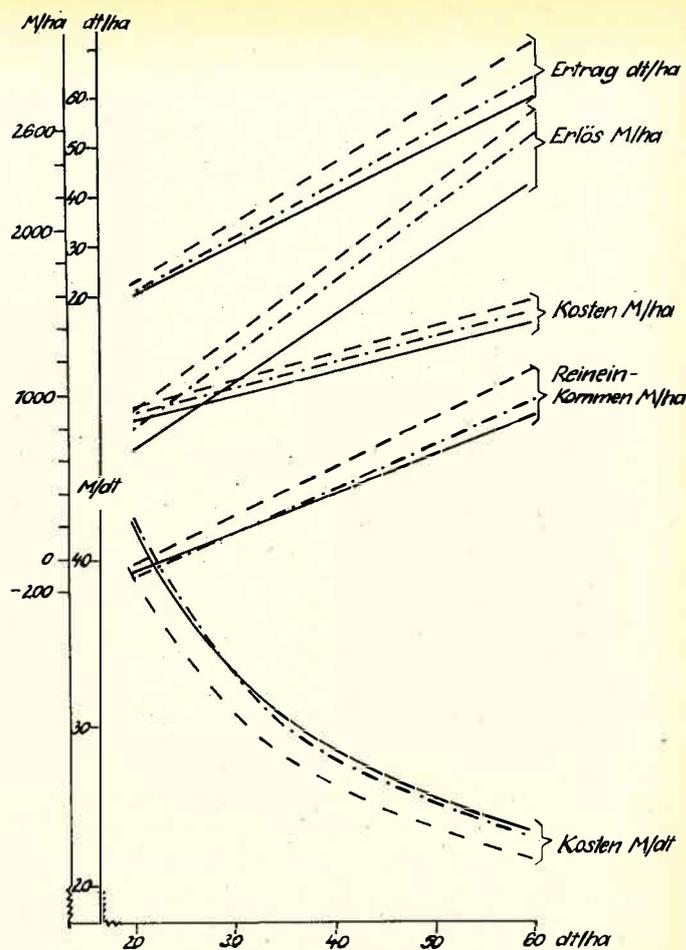


Abb. 1: Einfluß von Auftreten und Bekämpfung von Gerstenmehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) auf die Ergebnisse der Kostenträgerrechnung  
 ————— unbehandelt  
 - - - - - behandelt, Verhütung von 5 % Verlust der potentiellen Ernte  
 - - - - - behandelt, Verhütung von 15 % Verlust der potentiellen Ernte

Dieser methodische Weg soll noch am konkreten Beispiel dargestellt werden. Der geplante Ertrag ist 30 dt Korn. Durch Auftreten des Gerstenmehltaus wird ein Verlust von 10 % verursacht. Wenn keine Bekämpfung durchgeführt wird, beträgt der Kornertrag nur 27 dt. Die für beide Varianten berechneten Kosten sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Um die Aussage über den Einfluß auf die Kostenträgerrechnung für Gerste auf die unterschiedlichen Ertragsverhältnisse anwenden zu können, erfolgt die Berechnung für Ertragsklassen von 20 bis 60 dt/ha. Die Ertragsklasse 20 dt wurde nur einbezogen, da sie eine Erweiterung des Erkenntnisgewinnes des hier dargelegten methodischen Weges bringt (Abb. 1). Ebenso wurde der Einfluß bei verschiedener Höhe der Verluste (5, 10 bzw. 15 % der geplanten Ernte) berechnet. Diese Unterschiede in der Höhe der Verluste können durch unterschiedliche Höhe des Befalls entstehen.

## 2.2. Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der Berechnung sind in Tabelle 2 enthalten. Für die Grenzfälle der Verlusthöhe (5 bzw. 15 % des geplanten Ertrages) sind die Ergebnisse außerdem in Abbildung 1 dargestellt. Die Berechnung erfolgte mit folgenden Bedingungen: Bei einmaliger Behandlung durch bodengebundene Pflanzenschutztechnik wird ein Verlust von 5, 10 bzw. 15 % verhütet. Die Kosten für die einmalige Behandlung betragen 61,20 M/ha. Bei Verkauf der Gerste wird ein Erlös von 38,- M/dt eingesetzt, da z. Z. die Hälfte der Sommergerstenproduktion nicht als Braugerste genutzt wird. Die Ergebnisse gestatten unter Berücksichtigung der angenommenen Bedingungen folgende Aussagen und Schlußfolgerungen:

Tabelle 2

Einfluß von Auftreten und Bekämpfung von Gerstenmehltau auf die Ergebnisse der Kostenträgerrechnung

Ertragsklasse	dt/ha	20				30				40			
		0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10	15
verhütete Verluste	%												
Ertrag	dt/ha	20,0	21,0	22,2	23,5	30,0	31,6	33,3	35,3	40,0	42,1	44,4	47,1
Kosten	M/ha	843,5	897,7	913,2	930,6	985,6	1037,1	1058,9	1085,5	1127,2	1174,6	1205,3	1240,5
Kosten	M/dt	42,2	42,7	41,1	39,6	32,9	32,8	31,8	30,8	28,2	27,9	27,1	26,3
Erlös	M/ha	760,0	798,0	843,6	893,0	1140,0	1200,8	1265,4	1341,4	1520,0	1599,8	1687,2	1789,8
Reineinkommen	M/ha	-83,5	-99,7	-69,6	-37,6	155,0	163,7	206,5	255,9	392,8	425,2	481,9	549,3
Kostensatz	%	111,0	112,5	108,3	104,2	86,5	86,4	83,7	80,9	74,1	73,4	71,4	69,3

Ertragsklasse	dt/ha	50				60			
		0	5	10	15	0	5	10	15
verhütete Verluste	%								
Ertrag	dt/ha	50,0	52,6	55,6	58,8	60,0	63,2	66,7	70,6
Kosten	M/ha	1268,2	1312,6	1352,4	1394,5	1410,3	1452,0	1498,2	1549,3
Kosten	M/dt	25,4	25,0	24,3	23,7	23,5	23,0	22,5	21,9
Erlös	M/ha	1900,0	1998,8	2112,8	2234,4	2280,0	2401,6	2534,6	2682,8
Reineinkommen	M/ha	631,8	686,2	760,4	839,9	869,7	949,6	1036,4	1133,5
Kostensatz	%	66,7	65,7	64,0	62,4	61,9	60,5	59,1	57,7

a) In der Ertragsklasse 30 dt/ha liegen in allen Fällen die Erlöse höher als die Kosten, es wird ein Gewinn erzielt. Bei Verhütung eines Verlustes von 15 % (5,3 dt/ha) liegt das Einkommen 100,60 M/ha höher als ohne Behandlung; bei Verhütung eines Verlustes von 5 % (1,6 dt) liegt es 8,70 M/ha höher als ohne Behandlung.

b) Mit zunehmender Ertragshöhe steigen die Erlöse schneller als die Kosten. So ist z. B. bei Verhütung eines Verlustes von 5 % das Reineinkommen im Vergleich zu „unbehandelt“ in der Ertragsklasse 40 dt 32,40 M höher, in der Ertragsklasse 60 dt dagegen 79,90 M höher. Die Dezitonne Getreide wird bei Behandlung kostengünstiger produziert als ohne Behandlung.

c) Im niedrigen Ertragsbereich müssen zunächst alle Maßnahmen des Acker- und Pflanzenbaues darauf ausgerichtet werden, das Ertragsniveau zu erhöhen, um betriebswirtschaftlich wirkungsvoller Pflanzenschutzmaßnahmen durchführen zu können.

d) Ökonomische Aussagen zu dem Einfluß von Schaderregern bzw. von Pflanzenschutzmaßnahmen müssen immer für bestimmte Ertragsverhältnisse gemacht werden.

### 3. Untersuchungen zu den volkswirtschaftlichen Verlusten an Sommergerste

Auf die Problematik von Angaben über Verluste durch einen Schaderreger kann hier nicht näher eingegangen werden. Die Mängel vieler Angaben in der Literatur sind unzureichende Kennzeichnung von Befallsstärke und Ertragshöhe. Die Weiterführung bis zum Umfang der volkswirtschaftlichen Verluste erfolgt seit MORSTATT durch Schätzungen. Für den ausgewählten Schaderreger Gerstenmehltau sind für die DDR in letzter Zeit keine Angaben über die Höhe der volkswirtschaftlichen Verluste bekannt.

#### 3.1. Methodik

Durch Hochrechnung der Befallssituation aus der Schaderregerüberwachung sind statistisch gesicherte Aussagen über den Umfang des Befalles bei einem Schaderreger möglich. Der Gedanke liegt nahe, solche Ergebnisse bis zur Aussage über Verluste weiterzuführen. Dazu sind gesicherte Erkenntnisse über Befall-Verlust-Relationen erforderlich.

Für Mehltau an Sommergerste fanden LARGE und DOLING (1962) die funktionelle Beziehung zwischen Bedeckungsgrad (x) und Ertragsverlust (y) in % des Ertrages ohne Mehltaubefall  $y = 2,5 \sqrt{x}$ . Auf Grund der Untersuchungen von BÄR (1977) für unsere Verhältnisse und den Erkenntnissen von STEPHAN wurde diese Beziehung auf  $3 \sqrt{x}$  korrigiert. Auf die Problematik der Nutzung der Schätzformel nach LARGE und DOLING zu Aussagen über Verluste weisen SEIDEL,

DAEBELER und HINZ (1978) hin. Sie kommen zur Feststellung, daß künftig bei der Erarbeitung von Schätzformeln zur Verlustermittlung sowie bei der Bekämpfungsentscheidung die Intensivierungsfaktoren stärker zu berücksichtigen sind. Da solche Ergebnisse noch nicht vorliegen, erfolgt die Berechnung der Verluste nach der o. a. korrigierten Formel. Durch weitere Entwicklung des Überwachungssystems wird angestrebt, in Zukunft Unterschiede in der Verlusthöhe durch Einfluß von Intensivierungsfaktoren bzw. durch den Einfluß von natürlichen Standortverhältnissen besser zu erfassen, so daß differenziertere Aussagen möglich sein werden. Dabei muß sicher auch in Zukunft ein Unterschied gesehen werden in schlagbezogener oder großräumiger Aussage.

Der methodische Weg der Berechnung der Verluste ist aus Tabelle 3 zu ersehen. Der Rechenweg enthält folgende Stufen:

a) Berechnung der befallenen Fläche in den einzelnen Boniturstufen (Spalte 4). Dazu wird die im Rechnerausdruck ausgewiesene Anbaufläche Sommergerste und der Anteil befallener Pflanzen P % gewichtet (Spalte 3) in jeder Boniturstufe benutzt.

b) Berechnung der Verluste in % je Boniturstufe (Spalte 5) nach der Beziehung  $y = 3 \sqrt{x}$ .

c) Berechnung der Verluste insgesamt und je ha befallener Fläche (Spalte 6) in den einzelnen Boniturstufen. Hier gibt es zwei Möglichkeiten der potentiellen Ernte als Bezugsgröße. Für die Vorhersage der voraussichtlichen Verluste nach der Bonitur im Juni wird der Ertragsdurchschnitt der letzten 5 Jahre als Bezugsgröße genommen (im Beispiel der Tabelle 3 war der Durchschnittsertrag 1971 bis 1975 33,5 dt/ha). Die Berechnung der Verluste nach der Ernte erfolgt mit dem Ernteertrag des Bezugsjahres.

d) Aus den Gesamtverlusten in allen Boniturstufen wird der mittlere Verlust je ha befallener Fläche berechnet. Die Aussage kann auch auf die stärker befallenen Flächen (Boniturstufen 5 bis 1) bezogen werden.

Tabelle 3

Berechnung der Verluste durch Mehltau an Sommergerste 1976. Bezirk Schwerin. Anbaufläche 1976 32 606 ha

Boniturstufe	Bedeckungsgrad %	befallene Pflanzen %	befallene Fläche ha	Verlust %	Verlustvorhersage dt/ha
1	2	3	4	5	6
7	2	28,95	9439	4,2	1,47
5	10	10,59	3453	9,5	3,57
3	25	7,87	2566	15,0	5,91
1	75	3,45	1125	26,0	11,77

Summe  
mittlerer Verlust je ha befallener Fläche 16583

3,28

Tabelle 4

Verluste dt/ha befallener Fläche (Boniturstufe 7 bis 1) durch Befall der Sommergerste mit Mehltau

Bezirk	1976				1977				1978			
	befallene Pflanzen %	Verlust Vorher-sage	dt/ha nach Ernte	Verluste in % Pot. Ernte	befallene Pflanzen %	Verlust Vorher-sage	dt/ha nach Ernte	Verluste in % Pot. Ernte	befallene Pflanzen %	Verlust Vorher-sage	dt/ha nach Ernte	Verluste in % Pot. Ernte
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cottbus	—	—	—	—	69,3	3,0	2,4	7,2	67,3	2,5	2,4	6,5
Dresden	35,0	2,3	2,0	5,7	38,8	4,2	2,8	4,8	56,4	1,9	2,0	4,7
Erfurt	18,2	2,1	2,0	5,2	57,5	3,0	2,5	7,1	59,9	3,0	2,7	7,1
Frankfurt (Oder)	22,1	1,8	1,4	4,8	45,1	2,5	1,8	6,7	49,9	2,8	2,4	7,5
Gera	31,3	2,1	1,8	5,3	57,9	3,9	3,4	9,3	65,8	3,0	3,2	7,3
Halle	40,6	2,2	1,8	5,2	55,6	2,1	1,5	5,0	41,5	2,5	2,5	5,8
Karl-Marx-Stadt	21,8	2,5	2,4	6,3	72,9	2,0	1,4	5,1	49,8	2,3	2,4	5,8
Leipzig	36,6	2,1	1,9	4,9	59,7	2,5	1,8	5,6	66,1	2,9	3,2	6,7
Magdeburg	44,3	3,3	2,4	7,8	53,5	2,9	2,3	6,8	49,3	2,8	2,4	6,7
Neubrandenburg	32,4	2,0	1,7	5,1	30,2	1,8	1,2	4,7	45,6	2,6	2,0	6,3
Potsdam	25,6	3,0	2,0	7,9	11,0	1,6	1,2	4,2	37,4	2,0	1,6	5,4
Rostock	18,9	1,8	1,6	4,6	27,5	2,1	1,6	5,4	28,1	1,6	1,6	4,3
Schwerin	50,9	3,3	2,4	8,9	16,2	1,6	1,2	4,4	69,9	2,5	2,4	7,3
Suhl	0,7	1,5	1,4	4,2	5,6	1,5	1,5	4,3	25,2	2,6	2,7	7,2
DDR	31,5	2,5	2,1	6,3	42,6	2,5	1,9	6,1	57,7	2,7	2,5	6,5
DDR (nur Boniturstufen 5 bis 1)	8,0	5,1	4,1	12,0	10,3	5,0	3,8	11,7	17,5	4,6	4,3	9,5

### 3.2. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Hochrechnungen zur Befallssituation Gerstenmehltau an Sommergerste liegen mit Einführung der Schaderregerüberwachung in der DDR seit 1976 vor. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Verlustberechnung für 1976 bis 1978 angegeben. Die Ergebnisse gestatten folgende Aussagen und Schlussfolgerungen:

a) Die Befallsentwicklung verlief in den verschiedenen Bezirken unterschiedlich. In den meisten Bezirken und im DDR-Durchschnitt stieg der Befall an. Ursachen des Befallsanstieges waren der Resistenzdurchbruch bei einigen Gerstensorten und die Witterungsbedingungen im Frühjahr 1978.

b) Die Verluste in dt/ha befallener Fläche weisen in den 3 Jahren zwischen den Bezirken größere Unterschiede auf als im DDR-Durchschnitt. Die Verluste nach dem tatsächlichen Erntertrag variieren zwischen 1,2 dt/ha (1977 Neubrandenburg, Potsdam, Schwerin) und 3,4 dt/ha (1977 Gera). Die Verluste in % der potentiellen Ernte variieren zwischen 4,2 % (1976 Suhl; 1977 Potsdam) und 9,3 % (1977 Gera).

c) Die Unterschiede in der Höhe der Verluste können an Unterschieden in der Höhe des Befalles oder des Ertrages liegen. Eine direkte Beziehung zur Höhe des Befalles ist nicht zu erkennen. Das liegt an der unterschiedlichen Bewertung der Verluste in den einzelnen Boniturstufen (Tab. 3).

Modellrechnungen haben ergeben, daß theoretisch Befall und Ertrag den gleichen Einfluß haben. Die Variationskoeffizienten schwanken in den vorliegenden Materialien beim Ertrag zwischen 6,9 % (5jähriger Durchschnitt) und 14,3 % (1977), beim Befall dagegen zwischen 25 % (1978) und 51 % (1977). Die größere Streubreite der Variationskoeffizienten beim Befall läßt erkennen, daß Unterschiede im Befall den größeren Einfluß auf die Unterschiede in der Höhe der Verluste haben.

d) Die Verluste in dt/ha nach dem tatsächlichen Ertrag sind in den meisten Fällen niedriger als nach der Verlustvorhersage. Das liegt an den meist niedrigeren Erträgen in den untersuchten Jahren im Vergleich zum 5jährigen Ertragsdurchschnitt 1971 bis 1975.

e) Die Unterschiede zwischen Verlustvorhersage und Verlust nach tatsächlichem Erntertrag sind in den untersuchten Jahren mit wenigen Ausnahmen gering. Bei Fortsetzung dieser Beobachtungen in den nächsten Jahren ist zu überlegen, ob nur eine Verlustberechnung genügt.

f) Die Verlustrechnung ergab im Durchschnitt der DDR, bezogen auf dt/ha befallener Fläche, etwa 6,5 % der potentiellen Ernte. Bezugsgröße ist der 5jährige Durchschnittsertrag bzw.

der jeweilige Ertrag des Jahres. Das sind etwa 2,5 dt/ha befallener Fläche nach der Verlustvorhersage. Trotz der weitgehenden Ähnlichkeit der Verlustzahlen in dt/ha befallener Fläche im DDR-Durchschnitt ist zu berücksichtigen, daß durch ständige Zunahme des Prozentsatzes befallener Pflanzen die Verluste insgesamt von 1976 bis 1978 angestiegen sind.

g) 1978 standen für 81 % der Flächen, die bei der 2. Bonitur in die Befallsstufen 5 bis 1 eingestuft worden sind, Fungizide zur Behandlung zur Verfügung. Daraus kann jedoch nicht abgeleitet werden, daß es damit gelungen ist, 81 % der Verluste zu verhüten, die sich aus der letzten Zeile von Tabelle 4 ableiten lassen. Es ist zu berücksichtigen, daß die Auswahl der Flächen zur Bekämpfung zu einem Zeitpunkt erfolgen muß, der erheblich vor dem 2. Boniturermin liegt, der die Grundlage für die Bewertung der Befall-Verlust-Relation bildet.

h) Das Beispiel der Weiterführung der Hochrechnungen der Befallssituationen der Schaderregerüberwachung zeigt, daß Aussagen über volkswirtschaftliche Verluste möglich sind, wenn Erkenntnisse über Befall-Verlust-Relationen vorliegen.

### 4. Zusammenfassung

Zur Darstellung der ökonomischen Bedeutung des Gerstenmehltaus (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) wird der Einfluß des Befalles auf das Betriebsergebnis und auf die Höhe der volkswirtschaftlichen Verluste untersucht. Der Einfluß auf das Betriebsergebnis wird über Veränderungen in den Ergebnissen der Kostenträgerrechnung sichtbar gemacht. Die Veränderungen werden mit Hilfe einer den Bedingungen des Pflanzenschutzes angepaßten Methode zur Kalkulation von Vereinbarungspreisen berechnet. Die Unterschiede in den Einflüssen machen allgemein deutlich, daß ökonomische Aussagen im Pflanzenschutz immer auf konkrete Ertragsbedingungen bezogen werden müssen.

Zur Feststellung der Höhe der volkswirtschaftlichen Verluste werden die Hochrechnungen des Befalles aus der Schaderregerüberwachung und die auf unsere Bedingungen abgeänderte Formel von LARGE und DOLING (1962) zur Berechnung der Verluste benutzt. Diese hier dargestellte Methode kann für alle Schaderreger benutzt werden, für die Hochrechnungen zur Befallssituation aus der Schaderregerüberwachung und Erkenntnisse über die Befall-Verlust-Relation vorliegen.

## Резюме

Исследование экономического значения вредных организмов на примере поражения ячменя мучнистой росой злаков (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal)

Для изложения экономического значения поражения ячменя мучнистой росой злаков (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) рассматривается влияние поражения на результаты хозяйственной деятельности предприятия и на уровень ущерба, причиняемого мучнистой росой народному хозяйству. Влияние болезни на результаты предприятия сказывается в изменениях результатов учета расходов по носителям (объектам) затрат. Эти изменения вычисляются методом калькуляции договорных цен, приспособленным к условиям защиты растений. Разницы во влияниях в общем проявляют то обстоятельство, что экономические высказывания в области защиты растений всегда должны рассматриваться в связи с конкретными получения урожая.

Уровень народнохозяйственного ущерба определяется по статистическим расчетам на базе выборочных показателей пораженности, установленных в рамках системы контроля за вредными организмами и по формуле Large и Dolling для вычисления потерь, модифицированной с учетом условий в нашей стране. Изложенный здесь метод может быть использован в отношении всех вредных организмов, по которым имеются результаты таких расчетов пораженности, установленной в рамках контроля за вредными организмами, а также сведения о соотношении пораженности культуры и потерь.

## Summary

Investigations regarding the economic importance of harmful organisms, presented by the example of barley mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal)

The effect of infestation on the farm's economic result and on

the extent of loss to the national economy was investigated with a view to finding out the economic importance of barley mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). The effect on the farm's economic result is made visible by means of changes in the results of cost-unit calculation. These changes are calculated by means of a method, adapted to the conditions of plant protection, for calculating agreed prices. The differences in the effects generally indicate that economic statements in plant protection always have to be related to definite yield conditions.

The extent of loss to the national economy is determined using the computer forecasts of infestation from the system of harmful organisms observation and the formula of LARGE and DOLLING for the calculation of losses, as modified and adapted to our conditions. This method may be used for all harmful organisms for which are available computer forecasts of the infestation situation from the observation scheme and findings regarding the infestation-and-loss relations.

## Literatur

- BÄR, W.: Befall-Verlust-Relationen beim Gerstenmehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). Arch. Phytopath. u. Pflanzenschutz, Berlin 13 (1977), S. 319-330
- LARGE, E. C.; DOLLING, D. A.: The measurement of cereal mildew effect on yield. Plant Path. 11 (1962), S. 47-57
- SEIDEL, D.; DAEBELER, F.; HINZ, B.: Agrochemische Maßnahmen in ihren Auswirkungen auf die Bekämpfungsentscheidung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 45-47
- o. V.: Empfehlungen für die Arbeit mit den Vereinbarungspreisen für Futtermittel ab 1976. Hrsg. Hochschule für LPG, Forsch.-Inst. für Soz. Betriebswirtsch. Markkleeberg, Landwirtschaft, Anstaltung DDR, 1975

## Anschrift des Verfassers:

Dr. H. SCHOTT

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

Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Karl-Hermann ENGEL

## Befall-Schaden-Relation für Roggenmehltau

### 1. Zielstellung

Sowohl für die Schaderreger- und Bestandesüberwachung als auch für das System der Resistenzforschung und -züchtung werden Angaben über den Zusammenhang zwischen dem Befall durch einen Parasiten und dem dadurch auf dem Wirt entstandenen Schaden benötigt. Beide Richtungen brauchen die Angaben in Form von Befall-Schaden-Funktionen, um aus dem Befallsgrad auf den dadurch zu erwartenden Schaden schließen zu können.

Der Mehltau gehört zu den Schaderregern, die in der Getreideproduktion beachtliche Schäden verursachen. Auf Grund von Erhebungen schätzen LEHMANN und NOVER (1973) die jährlichen Ertragsverluste allein durch Mehltaubefall bei Getreide im Gebiet der DDR auf 10 bis 25 %.

Im Gegensatz zur Gerste, für die eine große Anzahl von Veröffentlichungen zum Schaden durch Mehltau vorliegt (neuere Zusammenfassung bei KLOSE u. a., 1975), gibt es für den Roggen nur wenige Hinweise. FRAUENSTEIN (1973) und ZA-

CHOW (1973) geben für mittleren Mehltaubefall des Roggens 10 bis 15 % Korntragsausfall an und konnten bei tetraploidem Winterroggen bei starkem Befall sogar 30 % Ertragsverluste nachweisen. Diese Angaben sollten durch weitere Ergebnisse ergänzt und eine Befall-Schaden-Funktion für den Roggenmehltau aufgestellt werden.

### 2. Material und Methoden

Die Ergebnisse wurden an zweijährigen Gefäß- und Feldversuchen mit den diploiden Sorten 'Danae' und 'Dankowski zloty' und einem mehltaresistenten und einem tetraploiden Stamm gewonnen. Die Versuche mit der tetraploiden Winterroggenform erfolgten in Tetra-roggenbeständen.

Durch künstliche Infektion mit einer definierten Roggenmehltau-Population wurde versucht, die natürliche Infektion mit Roggenmehltau zu verstärken. Das gelang befriedigend nur in den Gefäßversuchen. In Kontrollvarianten wurde durch wie-

derholte Fungizidbehandlung der Mehлтаubefall weitgehend ausgeschlossen. Ebenso wurde einem Braunrostbefall vorgebeugt.

In den Gefäßversuchen standen je 13 Pflanzen in einem Mitscherlichgefäß mit Ackererde und 2,5 g Ca (CaCO<sub>3</sub>), 2,5 g K (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) und 2 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) als Grunddüngung und mit 2 bis 4 g N in geteilten Gaben. Täglich wurde auf Gewicht gegossen und während der Blüte für eine ausreichende Pollenwolke gesorgt.

Die Bonitur des Mehлтаubefalls erfolgte 14tägig am 3. Blatt nach der Boniturskala von STEPHAN (pers. Mitt.).

Mit Hilfe der Regressionsanalyse prüften wir die Wirkung der Einflußgrößen auf die Zielgröße. Für spezielle Vergleiche wurde die Varianzanalyse eingesetzt.

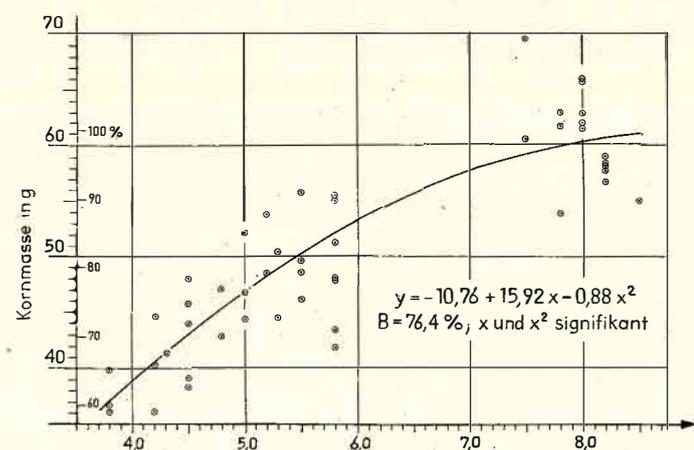
### 3. Ergebnisse

Die Roggenentwicklung verlief in den Gefäßversuchen in beiden Jahren (1975/76 und 1976/77) normal, worauf die Erträge von 60 g/Gefäß bzw. von 60 dt/ha hinweisen. Der Mehлтаubefall erreichte in den Feldversuchen nur in Ausnahmefällen Boniturnoten unter 7. Dagegen konnten in den Gefäßversuchen Befallsgrade mit der Note 4 systematisch erzielt werden. Wie die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zeigten, waren die in den Feldversuchen aufgetretenen Ertragsschwankungen (bis 12 %) mehr durch unterschiedliche Standfestigkeit und Bestandesdichte verursacht als durch Mehлтаubefall. Unter den reproduzierbaren Bedingungen der Gefäßversuche konnten eindeutige, signifikante Beziehungen zwischen Mehлтаubefallsgrad und Kornertragsverlusten gewonnen werden. Die quasi-lineare Regression für Ertrag (y) in Abhängigkeit vom Mehлтаubefall gemessen mit der Mehлтаuboniturnote (x) zu Feekes 10 am 3. Blatt lautet:

$$y = -10,76 + 15,92x - 0,88x^2; B = 0,76 \text{ (Abb. 1).}$$

Das entspricht Ertragsverlusten von etwa 6 % bei einem Mehлтаubefallsgrad der Boniturnote 7 (3 % der Blattfläche mit Mehлтаubedeckung) am 3. Blatt und solchen von 25 % bei Note 5 (10 % der Blattfläche mit Mehлтаubedeckung). Sortenunterschiede konnten für die Befall-Schaden-Relation nicht festgestellt werden.

Die Ergebnisse stimmen mit den Erfahrungen der Feldprüfungen gut überein und sind in Tabelle 1 zusammengefaßt angegeben. Sie wurden durch neuere Ergebnisse von STEINBRENNER (pers. Mitt.) und ROSSBERG (pers. Mitt.) bestätigt. Die angegebene Befall-Schaden-Funktion bezieht sich auf den Befallsgrad zum Entwicklungsstadium Feekes 10 des Winterroggens. Die Zeitabhängigkeit der Funktion kann vorläufig nur verbal eingeschätzt werden.



Boniturnote

Abb. 1: Regression zwischen Kornertrag und Mehлтаubefallsgrad der Winterroggen-sorte 'Dankowski złote'. Gefäßversuche; Kornertrag in Kornmasse/Gefäß, Bonitur am 3. Blatt, Mehлтаubefallsgrad in Boniturnoten von 1 bis 9 nach STEPHAN (1976)

Tabelle 1

Zusammenhang zwischen Mehлтаuboniturnoten, prozentualen Bedeckungsgraden des Blattes mit Mehлтаub und relativen Kornertragsverlusten des Winterroggens

Boniturnoten	Bedeckungsgrad in % nach STEPHAN (1976)	Kornertragsverluste in %		Autor (Feldversuche)
		Gefäßversuche	Feldversuche	
9	0	0	—	
8	1	1,6	—	
7	3	6	6	ENGEL, 1977
(6...7)	(3...6)	—	9	ENGEL, 1977
6	6	13	12	FRAUENSTEIN, 1973
5	13	24	—	
(4...5)	(10...23)	—	30	FRAUENSTEIN, 1973
4	20	37	—	
3	33	—	—	
2	50	—	—	
1	75	—	—	

Mehлтаubefall nach der Blüte wirkt sich bevorzugt auf einen Rückgang der Tausendkornmasse aus. Bei Mehлтаubefall vor der Blüte wird die Zahl ährentragender Halme verringert und damit auch die Kornzahl/Pflanze.

Aus klimatischen Gründen ist nach der Blüte des Roggens in den typischen Roggenanbaugebieten der DDR in der Regel keine epidemische Entwicklung des Roggenmehltaus mehr zu erwarten. Die 24-Stunden-Mittel-Temperaturen liegen dann über 15 °C und die Dekaden-Maxima über 25 °C. Wenn der Roggenmehltau an diese Bedingungen nicht adaptiert ist, hemmen sie seine Entwicklung. Die kritischen Zeiten für den Ausbruch einer Epidemie liegen in der Zeitspanne zwischen 2. Hälfte April bis Anfang Juni (Feekes 5 bis 10). Je früher und stärker während dieses Zeitraumes der Mehлтаubefall auftritt, und je günstiger seine Entwicklungsbedingungen sind, um so größer werden die Ertragsverluste sein.

Selbstverständlich spielen bei der Beurteilung dieser Fragen die Relationen im Wirt-Wirt-Parasit-System des Agroökosystems eine bedeutende Rolle, also die räumliche und zeitliche Folge von Futter- und Mahlroggen. Der Komplex der Bekämpfungsmöglichkeiten in diesem System wurde von SPAAR u. a. (1978) am Beispiel des Gerstenmehltaus herausgestellt. Die Gesichtspunkte gelten sinngemäß auch für den Roggenmehltau.

### 4. Zusammenfassung

In Gefäß- und Feldversuchen wurden durch Fungizide weitgehend mehлтаubefallsfrei gehaltene Varianten mit Varianten verglichen, bei denen durch natürliche und künstliche Infektionen unterschiedlich starker Mehлтаubefall ausgelöst worden war. Der Kornertrag, die Tausendkornmasse und die Ährenzahl wurden durch den Mehлтаubefall beeinflusst. Die Abhängigkeit des Ertrages (y) vom Mehлтаubefallsgrad (x) am 3. Blatt zum Zeitpunkt Feekes 10 konnte in Gefäßversuchen mit der Regressionsgleichung

$$y = -10,76 + 15,92x - 0,88x^2$$

mit 76 % Bestimmtheit geschätzt werden. Die Schätzungen stimmen mit Erfahrungen aus Feldversuchen überein.

### Literatur

- ENGEL, K.-H.: Ergebnisse der Befall-Schaden-Relation für Roggenmehltau. Forsch.-Ber. des Instituts für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow, 1977
- FRAUENSTEIN, K.: Mehлтаub- und Braunrostbekämpfungsversuch an diploidem und tetraploidem Winterroggen 1972/73. Arb.-Ber. im Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow, 1973
- KLOSE, A., FISCHBECK, R.; DIERCKS, R.: Zur Frage des Schadausmaßes und der Schadschwelle von Mehлтаub an Sommergerste. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 82 (1975), S. 467-475
- LEHMANN, Ch. O.; NOVER, I.: Krankheitsresistenz-Untersuchungen im Gaterslebener Gerstensortiment. Gatersleben, Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung, Vortr.-Manuskript vom 19. 6. 1973
- SPAAR, D.; LAU, D.; MEYER, H.: Möglichkeiten und Grenzen der Mehлтаubresistenzzüchtung bei Getreide und ihre Konsequenzen für den praktischen Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 197-200

Anschrift des Verfassers:

Dr. sc. K.-H. ENGEL

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Gisela HÖFLICH

## Bedeutung von *Gaeumannomyces graminis* in spezialisierten Getreidefruchtfolgen und Möglichkeiten der phytosanitären Absicherung

### 1. Einleitung

Die Pflanzenproduktion ist in zunehmendem Maße durch Spezialisierung auf bestimmte Fruchtarten gekennzeichnet. Hohe Getreideanteile in der Fruchtfolge können jedoch infolge einer Anreicherung von Schadfaktoren zu einem relativen Ertragsabfall führen. Zu den Schadfaktoren gehören vorwiegend bodenbürtige pilzliche und tierische Schaderreger sowie spezifische Unkräuter (STEINBRENNER u. a., 1978).

Unter den Bedingungen des spezialisierten Getreideanbaus erlangt auf den Standorten der DDR von den Getreidefußkrankheiten neben der Halmbruchkrankheit auch die Schwarzbeinigkeit eine zunehmende Bedeutung. Der Erreger der Schwarzbeinigkeit ist der Pilz *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx et Olivier (Synonym: *Ophiobolus graminis* Sacc.). Er parasitiert vorwiegend an den Wurzeln und zum Teil an den Halmbasen.

Bei hohen Getreideanteilen in der Fruchtfolge kann es zu einer Anreicherung des Pilzes im Boden und zu erhöhtem Befall der Pflanzen kommen. Das demonstrieren die Ergebnisse aus Fruchtfolgeversuchen und aus Praxis schlägen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Bedeutung dieses Schaderregers bei der industriemäßigen Pflanzenproduktion und Möglichkeiten der Schadenseliminierung bzw. phytosanitären Absicherung aufgezeigt werden.

### 2. Methode

In langjährigen Getreidefruchtfolgeversuchen auf D 2-, D 4-, Lö 1-, Lö 2- und V 1-Standorten und in Praxis schlägen erfolgten in den Jahren 1974 bis 1978 Bonituren auf Befall mit *G. graminis*.

Befallsermittlungen setzen ein sorgfältiges Ausgraben der Wurzeln voraus. Die Bonitur der gewaschenen Wurzeln erfolgte in einem Glas mit Wasser auf weißem Untergrund. Hier waren die schwarzen Wurzeln deutlich zu erkennen. Der Befall wurde nach dem Boniturschema von AMELUNG und FOCKE (1974) eingestuft. Als schwerer Befall wurden Pflanzen mit über 50% Wurzelschäden zusammengefaßt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Bedeutung und Schadwirkung von *G. graminis*

Fünfjährige Pflanzenbonituren in Fruchtfolgeversuchen zeigen, daß *G. graminis* alle Hauptgetreidearten befallen kann (Tab. 1). In Varianten mit Getreideanteilen von 80 bis 100% in der Fruchtfolge stiegen die Befallswerte zum Teil auf 90

bis 100% an. Der höchste Befall lag in der Regel bei Winterweizen und Wintergerste vor. Aber auch Roggen und Sommergerste können stark befallen werden. Hafer gehört unter unseren Bedingungen noch nicht zu den Wirtspflanzen. Die Jahreswitterung hatte auf die Befallshöhe einen großen Einfluß. In niederschlagsreichen Jahren lagen die Werte allgemein höher als in niederschlagsarmen Jahren.

Entgegen den Erwartungen trat *G. graminis* nicht nur auf den leichten Sandböden (NStE D 2) auf. Auch auf den Standorten D 4, Lö 1, Lö 2 und V 1 kam es zu hohen Befallswerten. Vierjährige Ergebnisse aus vergleichbaren Versuchen auf D 2- und Lö 1-Standorten zeigen, daß im Durchschnitt von 8 Behandlungsvarianten Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen auf dem Lö 1-Standort in Etzdorf weniger befallen waren als auf den D 2-Standorten in Noitzsch (Abb. 1). Vor allem trat der besonders ertragsmindernde schwere *Gaeumannomyces*-Befall auf dem Lö 1-Standort nicht so stark auf. Mit diesem Erreger muß jedoch auch auf den besseren Standorten in Getreidefruchtfolgen gerechnet werden.

Bei Untersuchungen auf Praxis schlägen mit hohen Getreideanteilen in der Fruchtfolge konnten ebenfalls hohe Befallswerte ermittelt werden. Am Beispiel vom VEG Müncheberg wurden je Fruchtart von 10 untersuchten Schlägen vier Schläge mit dem höchsten Befall aus den Jahren 1977 und 1978 dargestellt (Tab. 2).

Tabelle 1

*Gaeumannomyces*-Befall bei Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen und Sommergerste in Getreidefruchtfolgeversuchen mit 75 bis 100% Getreide auf verschiedenen Standorten (% befallene Pflanzen)

Fruchtart	NStE	Versuchs-Nr.	Versuchsort	1974	1975	1976	1977	1978
Winterweizen	D 2	555/30	Müncheberg	82	35	14	38	45
		6 N	Noitzsch	97	92	50	65	96
	Lö 1	550/00	Dewitz	94	42	32	27	55
		524/03	Bad Lauchstädt	—	95	39	87	39
		7 E	Etzdorf	97	77	30	39	45
V 1	W 1	Walbeck	64	75	35	—	—	
	550/01	Straußfurt	56	76	70	96	92	
Wintergerste	D 2	6 N	Noitzsch	100	99	36	77	83
	Lö 1	7 E	Etzdorf	88	92	17	46	54
Winterroggen	D 2	555/00	Müncheberg	37	26	11	45	42
		6 N	Noitzsch	93	54	21	64	88
	Lö 1	7 E	Etzdorf	56	82	15	64	19
Sommergerste	D 2	555/00	Müncheberg	32	54	7	36	61
		11 N	Noitzsch	100	68	22	54	78
	Lö 1	702/00	Bad Lauchstädt	50	81	17	48	—
		W 1	Walbeck	61	46	23	—	—
V 1	550/01	Straußfurt	45	60	35	84	98	

Da der Weizen im VEG Müncheberg vorwiegend nach Hackfrüchten gebaut wird, ist er hier kaum durch *G. graminis* ge-

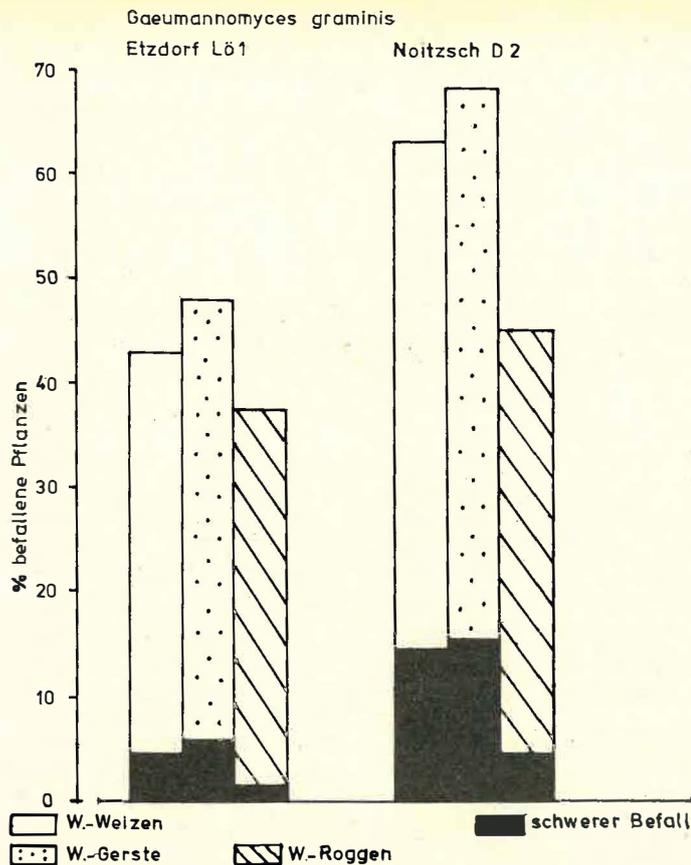


Abb. 1: Einfluß des Standortes auf den Befall mit *G. graminis* bei Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen  
Versuch: 6 N Noitzsch, NStE D 2 und 7 E Etdorf, NStE Lö 1, X 1974 bis 1977

fährdet. Bei ungünstiger Fruchtfolgestellung des Weizens kam es jedoch auch in Praxisschlägen zu erhöhtem Befall.

Beachtenswert sind die hohen Befallswerte bei Wintergerste und Winterroggen. Sie lagen bei Wintergerste zum Teil über 80%. Nach feuchten und milden Witterungsbedingungen im Spätsommer und Herbst waren bei Wintergerste und Winterroggen bereits Ende November 30 bis 50% der Pflanzen befallen.

In welchem Umfang ein *Gaeumannomyces*-Befall bei Wintergerste und Winterroggen in der Praxis zu Ertragsminderungen führt, muß in weiteren Untersuchungen geprüft werden. Die relativ gute Selbstfolgestabilität des Roggens läßt bei Roggen eine geringe Schädigung vermuten.

Bei Winterweizen kann der Erreger hohe Ertragsverluste verursachen. Eine Gegenüberstellung der Ertragswerte und des *Gaeumannomyces*-Befalls von Winterweizen aus den Jahren 1973 bis 1976 zeigte sowohl in Walbeck als auch in Dewitz bei steigenden Getreideanteilen in der Fruchtfolge eine deutliche Beziehung zwischen dem Ertragsrückgang und zunehmendem

Tabelle 2

*Gaeumannomyces*-Befall auf Schlägen des VEG Müneberg (% befallene Pflanzen)

Fruchtart	1977		1978	
	Schlag-Nr.	Befall	Schlag-Nr.	Befall
Winterweizen	B I	46	16 III	14
	11 I	36	1 II	4
	14 I	20	41 I	1
	21 I	17	15 I	1
Wintergerste	22	98	21 I	85
	18	89	38 I	75
	24	34	21 III	63
	28	16	B I	45
Winterroggen	38	76	25 I	70
	22 II	73	39 IV	59
	39	21	30 I	38
	37	48	37 I	32

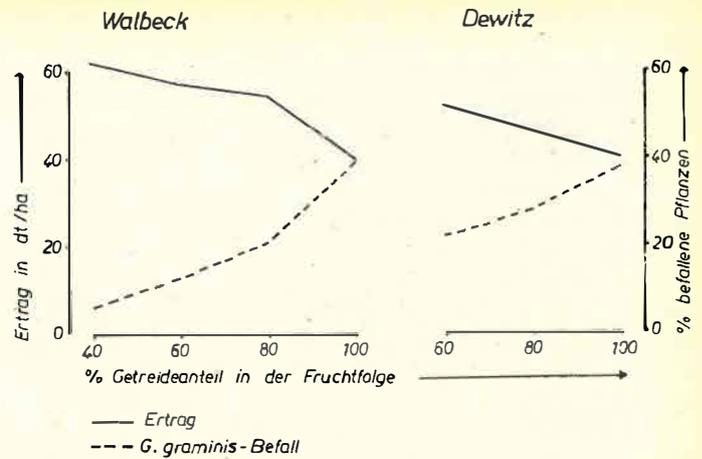


Abb. 2: Beziehungen zwischen Getreideanteil, Ertrag und Befall des Winterweizens mit *G. graminis* (Versuche Dewitz 550/00 und Walbeck W 1, X 1973 bis 1976, ohne Berücksichtigung der Vorfrüchte)

*Gaeumannomyces*-Befall (Abb. 2). Einen großen Einfluß hatte dabei die unmittelbare Vorfrucht (Abb. 3).

Bei Befalls-Schadens-Ermittlungen an Einzelpflanzen von Winterweizen (Sorte 'Winnetou') wurde nachgewiesen, daß der Kornertrag je Ähre um so niedriger ist, je größer die durch *G. graminis* bedingten Wurzelschäden an der Pflanze sind (STEINBRENNER und HÖFLICH, 1977). Wurzelschäden von 25 bis 50% können bereits den Einzelährenertrag um 30% senken. Bei einem Befall von 75% kann es zu Ertragsverlusten von 57% kommen.

Die Schädigung kann bei verschiedenen Getreidearten auf verschiedenen Standorten unterschiedlich sein.

### 3.2. Möglichkeiten der phytosanitären Absicherung

Ausgehend von der weiten Verbreitung und der bei günstigen Umweltbedingungen hohen Schädigungen von *G. graminis* ergibt sich im Interesse der Sicherung hoher Erträge in spezialisierten Getreidefruchtfolgen die volkswirtschaftliche Notwendigkeit, diesem Schädiger in der Praxis erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Diese Notwendigkeit wird noch dadurch unterstrichen, daß alle ertragssteigernden acker- und pflanzenbaulichen Intensivierungsmaßnahmen nur in einem gesunden Pflanzenbestand voll zur Wirkung kommen können.

Da *G. graminis* unmittelbar an und in den Pflanzenwurzeln parasitiert, ist es sehr schwer, diesen Pilz direkt zu bekämpfen.

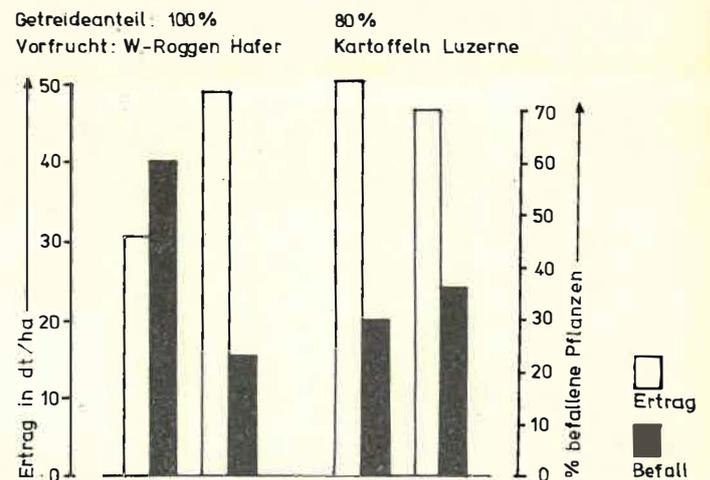


Abb. 3: Vorfruchteinfluß von Hafer, Winterroggen, Kartoffeln und Luzerne bei 80% bzw. 100% Getreide auf Ertrag und *Gaeumannomyces*-Befall bei Winterweizen (Versuch Dewitz 555/00, X 1973 bis 1977)

Resistente Sorten liegen bisher nicht vor. Die chemische Bodenentseuchung wirkt nur im Anwendungsjahr befallsreduzierend und ertragssteigernd (HÖFLICH, 1976). Infolge des hohen Kostenaufwandes und der geringen Wirkungsdauer ist die chemische Bodenentseuchung für die Getreideproduktion unwirtschaftlich.

Eine Pflanzenbehandlung mit Fungiziden ist wirkungslos, solange keine phloemtransportablen systemischen Fungizide zur Verfügung stehen. Die zur Zeit bekannten systemischen Fungizide bewirken keinen Schutz.

Durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen müssen günstige Bedingungen für die Entwicklung der Kulturpflanzen geschaffen werden. Erhöhte Bedeutung kommt der Förderung einer schnellen und kräftigen Jugendentwicklung zu. Obwohl die Infektionen in allen Entwicklungsphasen der Pflanzen erfolgen können, sind besonders die jungen und schwach entwickelten Pflanzen durch *G. graminis* gefährdet. Es ist nicht allein die Infektion für die Ertragsverluste verantwortlich, sondern auch Faktoren, die die Pflanzenentwicklung vor und nach der Infektion beeinflussen.

In zahlreichen Feldversuchen konnte in den Jahren 1974 bis 1977 durch den Anbau von Zwischenfrüchten zur Gründüngung, durch Strohdüngung sowie durch Stroh- und Gründüngung der *Gaeumannomyces*-Befall nicht mit Sicherheit gemindert werden (HÖFLICH, 1977; STEINBRENNER u. a., 1978). Die organischen Düngungsmaßnahmen können jedoch durch ihre ertragssteigernde Wirkung die Schadwirkung von *G. graminis* eliminieren. Erhöhte mineralische Stickstoffdüngung in geteilten Gaben kann durch Förderung der Bestockung und der Bestandesdichte *Gaeumannomyces*-Schäden reduzieren. Der Befall wird durch Stickstoffdüngung im Bereich von 60 bis 180 bzw. 90 bis 260 kg N/ha bei geteilten Gaben nicht signifikant verändert (HÖFLICH u. a., 1977).

Da nicht nur Kulturpflanzen, sondern auch Unkräuter zum Wirtspflanzenkreis von *G. graminis* gehören, ist die Bekämpfung von Unkraut und Ausfallgetreide besonders nach der Getreideernte eine wichtige phytosanitäre Maßnahme zur Unterbrechung der Infektionskette zwischen Getreideernte und folgender Aussaat.

In einem Freilandmodellversuch mit verseuchtem Boden führte Ausfallgetreide im nachfolgenden Weizenbestand zu einem

signifikanten höheren Gesamtbefall mit *G. graminis* und zu einem höheren Anteil stark befallener Pflanzen im Vergleich zu den Varianten ohne Ausfallgetreide (Abb. 4).

Obwohl Frühsaaten im Herbst besonders gefährdet sind, kann man bei Wintergetreide im Interesse der Ertragsbildung auf die Einhaltung optimaler Aussaattermine nicht verzichten.

Von entscheidender Bedeutung für die phytosanitäre Absicherung spezialisierter Getreidefruchtfolgen gegenüber *G. graminis* sind Vorfruchtwahl, Fruchtfolgegestaltung und Begrenzung des Anteils anfälliger Pflanzenarten in der Fruchtfolge. Bereits der einjährige Anbau einer Nichtwirtspflanze kann den Befall im nachfolgenden Bestand signifikant senken.

Die in der Literatur und in eigenen Versuchen oft nachgewiesene günstige Vorfruchtwirkung von Hackfrüchten, Körnerleguminosen, Ölfrüchten und Futterpflanzen sollte – soweit es möglich ist – für die hochleistungsfähigen Getreidearten Winterweizen und Wintergerste genutzt werden. Unter den Getreidearten kommt dem Hafer bei der Befallsminderung eine besondere Bedeutung zu. Er wirkte z. B. in dem internationalen Fruchtfolgeversuch in Dewitz als Weizenvorfrucht bei 100 % Getreide ähnlich wie Kartoffeln oder Luzerne bei 80 % Getreide (Abb. 3). Roggen besitzt, da er selbst zum Wirtspflanzenkreis gehört, keine befallsmindernde Wirkung gegenüber *G. graminis*. Vierjährige Ertragsermittlungen aus diesem Versuch weisen ebenfalls auf den ungünstigen Vorfruchtwert des Roggens für Winterweizen hin (Abb. 3). Dabei deuten sich enge Beziehungen zwischen dem geringen Ertrag und einem hohen *Gaeumannomyces*-Befall an. Hafer hatte dagegen bei 100 % Getreide einen ähnlichen ertragsbeeinflussenden bzw. *Gaeumannomyces*-hemmenden Effekt wie Kartoffeln oder Luzerne bei 80 % Getreide. Der relativ geringe volkswirtschaftliche Bedarf an Hafer sollte deshalb bevorzugt in Fruchtfolgen mit hohen Weizen- und Gerstenanteilen gedeckt werden. Es muß jedoch durch entsprechende Bestandesüberwachung die Gefahr einer stärkeren Nematodenverseuchung beachtet werden.

Dem Schaderreger *G. graminis* kommt gegenwärtig zweifellos eine wichtige Rolle als begrenzender Faktor für hohe Getreideanteile in der Fruchtfolge zu.

Da weder resistente Sorten noch direkte Bekämpfungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, sollte in der Praxis der Anbauumfang anfälliger Getreidearten in der Fruchtfolge 75 % vorläufig nicht übersteigen.

#### 4. Zusammenfassung

Unter den Bedingungen des spezialisierten Getreideanbaus erlangt auf den Standorten der DDR die Schwarzbeinigkeit des Getreides eine erhöhte Bedeutung. Resistente Sorten und direkte Bekämpfungsmaßnahmen liegen nicht vor. Für die phytosanitäre Absicherung sind gegenwärtig Vorfruchtwahl, Fruchtfolgegestaltung und Begrenzung des Anteils anfälliger Pflanzenarten in der Fruchtfolge entscheidend. Die Bekämpfung von Unkraut und Ausfallgetreide nach der Ernte ist eine wichtige phytosanitäre Maßnahme zur Unterbrechung der Infektionskette. Organische und mineralische Düngungsmaßnahmen tragen zur Schadenseliminierung, aber nicht zur Bekämpfung bei.

#### Резюме

Значение *Gaeumannomyces graminis* в специализированных зерновых севооборотах и возможности обеспечения фитосанитарной охраны

В условиях специализированного возделывания зерновых культур в ГДР повышается угроза черной ножки. Устойчивых сортов и непосредственно применяемых методов борьбы с черной ножкой не имеется. Решающее значение для фитоса-

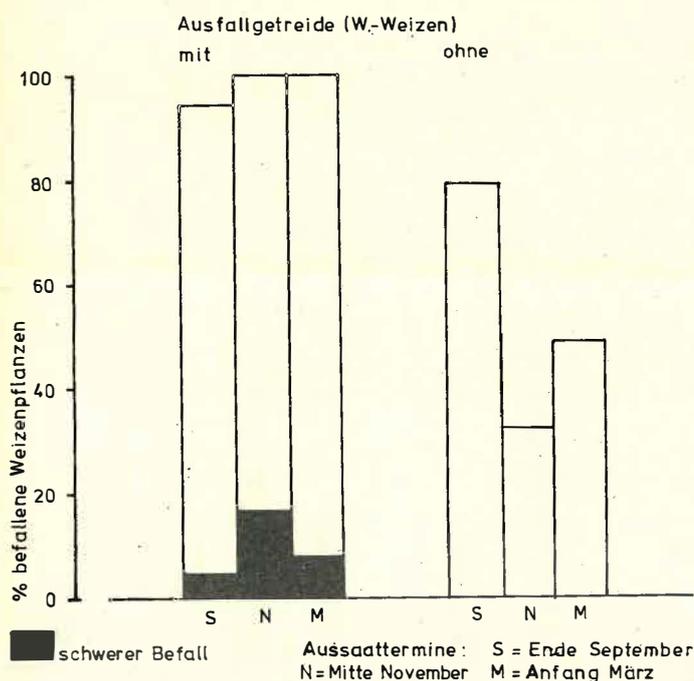


Abb. 4: Einfluß von Ausfallgetreide auf den *Gaeumannomyces*-Befall im nachfolgenden Weizenbestand bei unterschiedlichen Aussaatterminen

нитарной охраны в настоящее время имеют выбор предшествующей культуры, построение севооборота и ограничение в севообороте удельного веса восприимчивых к данной болезни видов растений. Борьба с сорняками и с падалицей после уборки является важным фитосанитарным мероприятием для прекращения инфекционной цепи. Применение органических и минеральных удобрений способствует исключению ущерба, но не помогает в борьбе с вредными организмами.

## Summary

Importance of *Gaeumannomyces graminis* in specialized cereal crop rotations and possibilities of phytosanitary action

Under the conditions of specialized cereal cropping, *Gaeumannomyces graminis* is becoming increasingly important in the German Democratic Republic. Resistant varieties and direct control measures are not yet available. Phytosanitary measures for the time being include proper choice of preceding crop, adequate organization of crop rotation, and limitation of the proportion of susceptible species in the rotation. The control of weeds and germinated grains after harvest is an important phytosanitary measure to be taken for interrupting the infection chain. Organic and mineral fertilization contributes to eliminating losses but is not helpful in control.

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

Renate MÖGLING, Bruno HINZ, Dieter SEIDEL und Heinz DECKER

## Schadwirkung eines kombinierten Befalls mehrerer Schaderreger an Weizen

### 1. Einleitung

Der Einfluß eines kombinierten Befalls zweier unterschiedlicher Schaderreger auf die Befallsintensität war bisher nicht selten Untersuchungsgegenstand. Bei einem kombinierten Befall ist eine Beeinflussung der Befall-Verlust-Relation zu erwarten; exakte Ertragsermittlungen fehlen bisher jedoch weitgehend (MÖGLING u. a., 1978). Im folgenden sollen erste Untersuchungen mit Kombinationen zweier bzw. dreier Schaderreger und deren Ertragsauswirkungen am Beispiel des Erregers der Schwarzbeinigkeit, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* Walk. (*Ophiobolus graminis* Sacc.), des Getreidezystenälchens (*Heterodera avenae* Woll.) und der Großen Getreideblattlaus (*Macrosiphum [Sitobion] avenae* [F.]) vorgestellt werden. Zweifellos sind die nachstehend genannten Ergebnisse noch nicht verallgemeinerungswürdig, demonstrieren aber die prinzipiellen Modifikationsmöglichkeiten eines kombinierten Schaderregerbefalls in seinen Auswirkungen auf den Pflanzenertrag.

### 2. Material und Methoden

Die Versuche wurden in Mitscherlich-Gefäßen mit einem sandigen Lehm und einer derartigen Versuchen entsprechenden Düngung durchgeführt. Jedes Gefäß wurde mit 15 vorgekeimten Körnern von Sommerweizen (Stamm 1896) bzw. Winterweizen ('Mironowskaja 808') besät und in Freiland-Isolierkäfigen in neunfacher Wiederholung aufgestellt.

### Literatur

- AMELUNG, D.; FOCKE, J.: Untersuchungen zur Befallsverteilung und Witterungsabhängigkeit von *Cercospora herpotrichoides* Fron. und *Ophiobolus graminis* Sacc. sowie deren Schadwirkung an Winterweizen. Symposium zur Schaderregerüberwachung in der industriemäßigen Getreideproduktion Halle (Saale) 16.-18. 10. 1974, S. 297-332
- HÖFLICH, G.: Biologische und chemische Grundlagen für Maßnahmen zur phytosanitären Absicherung hoher Anbaukonzentrationen von Getreide gegenüber dem Befall durch *Ophiobolus graminis* Sacc. Berlin, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Diss., 1976
- HÖFLICH, G.; STEINBRENNER, K.; ROTH, R.: Wirkung verschiedener Maßnahmen der organischen und mineralischen Düngung, der Bodenbearbeitung und der Beregnung auf den Befall des Getreides mit Fußkrankheiten. Arch. Acker- und Pflanzenbau u. Bodenkd., Berlin 21 (1977), S. 733-747
- STEINBRENNER, K.; HÖFLICH, G.: Zur Schadwirkung der Getreidefußkrankheiten *Cercospora herpotrichoides* Fron. und *Ophiobolus graminis* Sacc. Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkd., Berlin 21 (1977), S. 61-71
- STEINBRENNER, K.; HÖFLICH, G.; SACHSE, B.: Fruchtfolgegestaltung und phytosanitäre Absicherung hoher Anbaukonzentrationen von Getreide. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR Nr. 166, 1978

Anschrift der Verfasserin:

Dr. sc. G. HÖFLICH

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
1278 Müncheberg  
Wilhelm-Pieck-Straße 72

Die Bodenverseuchung mit *Gaeumannomyces graminis* erfolgte mit Weizenstrohstücken, die 24 Tage bei 25 °C vom Testpilz durchwachsen wurden. Das durchwachsene Infektionsmaterial wurde in einer ca. 1 cm dicken Schicht auf den Boden ausgebreitet und mit einer 3 bis 4 cm starken Bodenschicht bedeckt. Die Bodenverseuchung mit dem Getreidezystenälchen erfolgte mit 10 frischgewaschenen Zysten/100 cm<sup>3</sup> Boden, die eine Woche vor der Aussaat in den Boden gebracht wurden.

Das Übertragen der Getreideblattläuse auf die Weizenpflanzen wurde im Feekes-Stadium 10.4 mit jeweils 3 fünf bis sieben Tage alten Blattlaus-Larven vorgenommen.

Zur Einschätzung der Schaderreger- bzw. der Befallsentwicklung wurde zur Ernte die Intensität des Wurzelbefalls durch *G. graminis* makroskopisch und mikroskopisch ermittelt (MÖGLING und WÄCHTER, 1978) sowie in 100 cm<sup>3</sup>/Gefäß die Zysten und Ei/Larvenzahl von *H. avenae* mittels der Zentrifugiermethode festgestellt. Die Blattlausentwicklung wurde an 45 zufällig ausgewählten Ähren/Variante im Feekes-Stadium 10.5.3 kontrolliert. Nach weiteren 8 Tagen im Feekes-Stadium 10.5.4 bei Sommerweizen und im Feekes-Stadium 11.1 bei Winterweizen wurde diese Auszählung wiederholt.

### 3. Ergebnisse

Bei der Auszählung von *M. avenae* (Tab. 1) fällt auf, daß zur zweiten Bonitur die Blattlauszahlen in den Varianten mit anderen Schaderregern über der Variante „Blattläuse allein“ liegen. Bei der ersten Auszählung waren diese Unterschiede nicht so deutlich, sondern sogar schwach gegenläufig.

Tabelle 1

Durchschnittliche Befallszahlen von *Macrosiphum avenae* an 45 Ähren/Versuchsvariante bei Sommer- und Winterweizen

Blattlausbesatz Feekes-Stadium 10.4	Sommerweizen		Winterweizen	
	1. Zählung	2. Zählung	1. Zählung	2. Zählung
	Feekes-Stadium			
	10.5.3	10.5.4	10.5.3	11.1
<i>M. avenae</i>	32,16	69,71	10,24	106,89
<i>G. graminis/M. avenae</i>	24,47	86,00	12,44	118,00
<i>H. avenae/M. avenae</i>			14,15	125,25
<i>G. graminis/H. avenae/M. avenae</i>			8,35	122,00

Tabelle 2

Einfluß von *Gaeumannomyces graminis* und *Macrosiphum avenae* auf den Ertrag von Sommerweizen

Variante	makr. Bonitur	mikr. Bonitur	Anzahl der Halme	Kornanzahl/ Einzelähre	Korngewicht/ Einzelähre in g
Kontrolle	0 a*)	0 a	2,6 a	26,7 a	0,84 a
<i>M. avenae</i>	0 a	0 a	2,7 b	19,7 b	0,44 b
<i>G. graminis</i>	38,9 b	57,3 b	2,2 b	26,0 a	0,76 c
<i>G. graminis/M. avenae</i>					
<i>M. avenae</i>	33,8 c	49,9 c	2,1 b	20,3 b	0,38 b

\*) Werte mit ungleichen Buchstaben sind nach dem Duncan-Test bei  $\alpha = 0,05\%$  gesichert

Tabelle 3

Durchschnittliche Befallswerte von *Heterodera avenae*/Versuchsvariante zur Zeit der Ernte

Variante	Zysten/100 cm <sup>3</sup> Boden	Ei/Larven/100 cm <sup>3</sup> Boden
<i>H. avenae</i>	117,4	172,9
<i>G. graminis/H. avenae</i>	38,7	139,3
<i>G. graminis/H. avenae/M. avenae</i>	18,2	166,6
<i>H. avenae/M. avenae</i>	67,8	89,0

Im Gegensatz dazu zeigte sich beim Sommerweizen eine signifikante Verminderung des Wurzelbefalls bei der Schaderregerkombination *G. graminis/M. avenae* (Tab. 2). Bei Winterweizen zeichnete sich der gleiche Trend ab, ohne daß die Differenzen signifikant waren (Tab. 3). Lediglich bei der Kombination dreier Schaderreger (*G. graminis/H. avenae/M. avenae*) wurden signifikant niedrigere Unterschiede im Wurzelbefall durch *G. graminis* sichtbar.

Mit einer ähnlichen Reduktion reagierte auf einen kombinierten Befall auch *H. avenae* (Tab. 3). Die stärkste Verminderung trat dabei bei der „Dreierkombination“ gefolgt von der Schaderregerkombination *G. graminis/H. avenae* auf. Hinsichtlich der Ei/Larven-Zahlen waren die Unterschiede nicht so deutlich wie bei den Zystenzahlen.

Tabelle 4

Einfluß von *Gaeumannomyces graminis*, *Macrosiphum avenae* und *Heterodera avenae* auf den Ertrag von Winterweizen

Variante	makr. Bonitur	mikr. Bonitur	Anzahl der Halme	Kornanzahl/ Einzelähre	Korngewicht Einzelähre in g	Korngewicht/ Gefäß in g	TKM in g
Kontrolle	0	0	3,18 ab*)	19,66 a	0,83 a	39,6	43,977
<i>G. graminis</i>	88,1 a	90,1	3,12 ac	22,84 b	0,84 ab	39,3	36,404
<i>G. graminis/M. avenae</i>	86,1 a	93,2 a	2,58 d	19,49 a	0,45 c	17,4	29,169
<i>G. graminis/H. avenae</i>	86,8 a	92,7 a	2,63 cd	23,19 b	0,87 b	34,3	37,495
<i>G. graminis/H. avenae/M. avenae</i>							
<i>M. avenae</i>	76,3 b	81,1 b	3,41 ab	16,52 c	0,49 c	25,1	22,363
<i>M. avenae</i>	0	0	3,48 b	18,64 a	0,63 d	32,9	32,531
<i>M. avenae/H. avenae</i>	0	0	3,18 ab	18,82 a	0,49 c	23,4	23,991
<i>H. avenae</i>	0	0	3,85 e	20,33 a	0,81 a	46,8	39,584

\*) Werte mit ungleichen Buchstaben sind nach dem Duncan-Test bei  $\alpha = 0,05\%$  gesichert

Tabelle 5

Tausendkornmasse in Abhängigkeit der Befallsstufen von *Gaeumannomyces graminis* bei Sommerweizen

Variante Befallsstufen	Tausendkornmasse				
	0	1	2	3	4
Kontrolle	33,536				
<i>M. avenae</i>	24,956				
<i>G. graminis</i>	35,420	31,934	29,090	29,362	27,526
<i>G. graminis/M. avenae</i>	21,760	20,908	20,666	17,060	13,170

Bezüglich der Ertragskomponenten wird deutlich, daß *G. graminis* allein die Triebzahl/Pflanze bei beiden Weizenformen reduziert (Tab. 2 und 4). Ein kombinierter Befall führte entweder zu einer weiteren Reduktion der Halmzahl/Pflanze oder sogar zu einer Bestockungszunahme.

Weitere Beeinflussungen des Kornertrages sind in Abhängigkeit von der Weizenform und dem Schaderreger bzw. der Schaderregerkombination auf eine Veränderung der Kornzahl/Einzelähre, der Tausendkornmasse oder bzw. und auf eine Veränderung der Halmzahl je Flächeneinheit zurückzuführen. So ist bei Sommerweizen (Tab. 2) die Verminderung des Korngewichtes je Einzelähre vor allem auf eine verringerte Kornzahl/Ähre zurückzuführen. Bei Winterweizen (Tab. 4) war eine gleiche Erscheinung in den Varianten *G. graminis/M. avenae/H. avenae*, *M. avenae/H. avenae* sowie *M. avenae* zu beobachten, während die Ertragsbeeinflussung bei *G. graminis* und *G. graminis/M. avenae* vorrangig über die Reduktion der Halmzahl erfolgte. Bei *H. avenae* wurde sogar, offensichtlich durch eine nicht den günstigen Entwicklungsbedingungen der Pflanzen entsprechende Bodenverseuchung, ein um 18,2% höherer Kornertrag erzielt. Diese Ertragsförderung wurde besonders durch eine erhöhte Bestockung und Kornzahl/Einzelähre bewirkt. Deutliche Beziehungen zwischen dem Ertrag und der Tausendkornmasse ergaben sich bei *M. avenae* (Tab. 5). *G. graminis* zeigte dagegen erst in den höheren Befallsstufen eine merkbare Verminderung der Tausendkornmasse, die bei einem kombinierten Befall *G. graminis/M. avenae* noch verschärft wurde.

#### 4. Diskussion

Wenn auch, wie eingangs vermerkt, diese Ergebnisse noch keine Verallgemeinerung zulassen, weisen sie jedoch auf folgende prinzipielle Möglichkeiten der Auswirkungen eines kombinierten Befalls mehrerer Schaderreger an „einer“ Weizenpflanze hin: Ein Wurzelbefall mit *G. graminis* kann populationserhöhend auf die Große Getreideblattlaus wirken, während diese den Wurzelbefall durch den Schwarzbeinigkeitserreger vermindert. Während für erstere Beobachtung noch keine verbindliche kausale Erklärung möglich ist, ist letztere vermutlich auf veränderte Wurzelexsudate in der Rhizosphäre zu-

rückzuführen (unveröffentlichte Versuchsergebnisse). Die Reduktion der Zysten Zahlen von *H. avenae* bei kombiniertem Befall beruht wahrscheinlich auf einer Verminderung des „Besiedlungsraumes“ von *H. avenae* durch den Schwarzbeinigkeitbefall der Wurzeln, der durch einen zusätzlichen Blattlausbefall oberirdischer Organe noch verstärkt wird.

Hinsichtlich der Ertragsbeeinflussung können durch einen kombinierten Schaderregerbefall der Weizenpflanzen alle Ertragskomponenten beeinflusst werden. Hierbei können u. U. gegenläufige Tendenzen bei Betrachtung einer Ertragskomponente eintreten, d. h., daß ein Befall durch einen Schaderreger diese Ertragskomponente in anderer Richtung beeinflussen kann als der kombinierte Befall durch zwei oder mehrere Schaderreger. Schließlich wird aus diesen Ergebnissen nochmals deutlich (MÖGLING u. a., 1978), daß bei einem kombinierten Befall mehrerer Schaderreger zur Verlustbestimmung keine einfache Addition der Ertragsverluste der einzelnen Schaderreger möglich ist, weil dadurch zu unrealen, hohen Ertragsdepressionen rein rechnerisch ermittelt werden. So würden allein am Beispiel des Sommerweizens bei einer Kombination *G. graminis*/*M. avenae* um 3,8% höhere Verluste beim rechnerischen Verfahren ermittelt werden als bei der tatsächlichen Kombination.

## 5. Zusammenfassung

Untersuchungen über die populations- bzw. befallsbeeinflussende Wirkung eines kombinierten Befalls mehrerer Schaderreger ergaben am Beispiel der Schaderregerkombination *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* Walker, *Macrosiphum* (*Sitobion*) *avenae* (F.)/*Heterodera avenae* Woll., daß sowohl fördernde als auch hemmende Effekte möglich sind. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Ertragskomponenten können gegenläufige Tendenzen im Vergleich zum Befall durch einzelne Schaderreger bei kombiniertem Befall möglich sein. Die Ertragsverluste bei einem kombinierten Befall entsprechen nicht immer der Summe der Verluste des Befalls durch Einzelschaderreger.

## Резюме

Вредное действие поражения пшеницы комбинацией нескольких видов вредных организмов

В исследованиях на пшенице, поражённой комбинацией нескольких видов вредных организмов, изучалось действие такого поражения на популяцию вредителей и на поражён-

ность ими. На примере скомбинированного поражения вредителями — *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* Walker, *Macrosiphum* (*Sitobion*) *avenae* (F.) и *Heterodera avenae* Woll. — были установлены как стимулирующие, так и тормозящие эффекты. В отношении действия комбинации вредных организмов на отдельные компоненты урожая отмечались протиположные тенденции по сравнению с поражением лишь отдельными видами вредителей. Потери урожая при поражении комбинацией вредных организмов не всегда отвечает суммарной потере при поражении отдельными вредителями.

## Summary

Injurious effect of mixed infestation with several pests in wheat. Investigations were carried out regarding the effect on populations and infestation levels in wheat of mixed infestation with several pests. The results from the example of mixed infestation with *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* Walker, *Macrosiphum* (*Sitobion*) *avenae* (F.) and *Heterodera avenae* Woll. revealed both inhibiting and stimulating effects to be possible. Regarding the effects on the yield components, trends in an opposite direction may come up as compared with infestation with single pests. Yield losses in the case of mixed infestation are not always equivalent to the sum of losses from infestation with single pests.

## Literatur

MÖGLING, R.; HINZ, B.; SEIDEL, D.; MEIER, H.: Ertragsbeeinflussung bei Sommerweizen durch kombinierten Befall mit *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* und *Aphiden*. Symposium „Schaderreger in der industriemäßigen Getreideproduktion“. Tag.-Ber. II, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1978, S. 331-337

MÖGLING, R.; WÄCHTER, V.: Befallsverlauf und Schädwirkung von *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* an ausgewählten Weizensorten und -stämmen. Rostock, Wilhelm-Pieck-Univ., Diss. A, 1978

## Anschrift der Verfasser:

Dr. R. MÖGLING

Dr. habil. B. HINZ

Prof. Dr. sc. D. SEIDEL

Prof. Dr. sc. H. DECKER

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion

der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock,

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

25 Rostock

Satower Straße 48

Forschungsabteilung Biologie und Anwendungstechnik PSM des VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Karl-Friedrich WEIDNER und Friedrich GRUBE

## Der Einsatz von Thicoper in Winterweizen und -roggen zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) und seine kombinierte Ausbringung mit Herbiziden und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse

### 1. Einleitung

Unter den Schadfaktoren bei hohen Anbaukonzentrationen von Getreide sind die Fußkrankheiten sehr bedeutsam. Durch die spezialisierte Bodennutzung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion werden in den Betrieben unserer sozialistischen

Landwirtschaft bereits auf vielen Ackerflächen mehr als 66% Getreide in der Fruchtfolge angebaut. Der häufige Anbau der ertragreichsten Getreidearten Winterweizen und Wintergerste führte zu einer starken Zunahme besonders der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton) und ihrer Schädwirkung.

Es sind deshalb alle Möglichkeiten zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit zu nutzen. Welche acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen unbedingt als integrierte Bestandteile des Produktionsverfahrens Getreide einzuhalten bzw. durchzusetzen sind, um das Auftreten bzw. eine starke Befallszunahme und letztlich Ertragsausfälle zu verhindern, ist von FOCKE (1977) zusammenfassend dargelegt worden.

Von STEINBRENNER u. a. (1978) wurde nachgewiesen, daß durch richtige Vorfruchtwahl und Fruchtfolgegestaltung sowie den Einsatz von Intensivierungsmaßnahmen – z. B. hohe N-Gaben, Grün- und Strohdüngung sowie Beregnung – Ertragssteigerungen auch bei hohen Anbaukonzentrationen von Getreide erzielbar sind. Allerdings konnte die Befallsintensität dadurch kaum verändert werden. Bei Beregnung waren sogar eindeutige Befallserhöhungen zu verzeichnen.

Veränderungen der Befallsstärke sind auch durch die Sortenwahl nicht zu erreichen, obwohl bei Weizensorten unterschiedliche Toleranzen vorhanden sind.

Zur Verbesserung der Effektivität der Intensivierungsmaßnahmen wird zukünftig die chemische Bekämpfung der Halmbruchkrankheit zielgerichtet genutzt werden müssen. Eine gute Wirksamkeit gegen *P. herpotrichoides* besitzen chemische Mittel aus der Gruppe der Benzimidazole (Benomyl, Carbendazim, Thiophanat-methyl), wie vorliegende Forschungsergebnisse zeigen (BENADA, 1978; FEHRMANN, 1970; FOCKE, 1977; KUNTZSCH, 1978).

## 2. Chemische Bekämpfung in Winterweizen

Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten von „Thicoper“ (Carbendazim) erfolgten unter der Regie des VEB Chemiekombinat Bitterfeld Untersuchungen zur chemischen Bekämpfung der Halmbruchkrankheit in Winterweizen und Winterroggen. Zu Beginn der Arbeiten war die Wirksamkeit von Benomyl gegen *P. herpotrichoides* bereits bekannt (FEHRMANN, 1970). Noch nicht genügend geklärt waren jedoch die Fragen des optimalsten Bekämpfungstermins und die Wirksamkeit einer mehrmaligen Anwendung. In zweijährigen Versuchen (1976 und 1977) wurden mit der inzwischen staatlich zugelassenen Aufwandmenge von Thicoper 0,4 kg/ha die besten Ergebnisse bei

der Anwendung im Feekes-Stadium (Fe) 4 bis 5 erzielt. Spritzungen im Feekes-Stadium 3 und 6 waren weniger effektiv. Die Doppelbehandlung (Fe 3 und Fe 6) brachte keine nennenswerten Verbesserungen und kann deshalb ökonomisch nicht vertreten werden. Gleichartige Ergebnisse wurden mit einem Vergleichspräparat auf der Basis Carbendazim 0,4 kg/ha und Chinoïn-Fundazol 50 WP 0,360 kg/ha erzielt.

In weiteren Versuchen an 3 Standorten wird die hohe Effektivität der chemischen Bekämpfung bei starkem Ausgangsbefall deutlich sichtbar (Tab. 1). Am Versuchsort Biestow waren derartige Voraussetzungen durch langjährige Weizenmonokultur gegeben. Unter diesen Bedingungen wurde im Mittel über 3 Jahre ein Mehrertrag von ca. 8 dt/ha erreicht. Die Basis für diese Ertragssteigerung ist die Erhöhung der Anzahl ährentragender Halme und die besonders unter solchen Befallsbedingungen augenfällige Einschränkung des Halmbruches. In den anderen Versuchen sind ebenfalls immer Ertragssteigerungen bei der Anwendung von Carbendazim (Thicoper und einem Vergleichspräparat auf gleicher Basis) zu verzeichnen, auch wenn kein Ausgangsbefall bonitiert worden ist. Die Mehrerträge werden sofort größer, wenn nach schwachem Ausgangsbefall doch noch hohe Befallswerte erreicht werden wie im Jahre 1977 in Blösien.

Aus diesen Ergebnissen ist jedoch keinesfalls abzuleiten, daß die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit mit geeigneten Mitteln zu einer „Routine“-Maßnahme werden soll. Für die Entscheidung zur chemischen Bekämpfung ist unbedingt der Bekämpfungsrichtwert nach FOCKE (1977) zugrunde zu legen: „Der Bekämpfungsrichtwert ist erreicht, wenn bei Frühbonitur (meist im April) auf einer Boniturlinie von den 25 entnommenen Pflanzen insgesamt 5 befallen sind, d. h. 20 % Befall vorliegen.“ Wie die Arbeiten von AMELUNG (1978a und b) zeigen, ist die Halmbruchkrankheit auch in frühen Entwicklungsstadien des Weizens ziemlich sicher erkennbar.

Die chemische Bekämpfung sollte aus Gründen einer nicht auszuschließenden Resistenzbildung beim Schaderreger auf die ertragreichsten Fruchtfolgeglieder beschränkt bleiben und nur dann durchgeführt werden, wenn ein starker Frühbefall eine chemische Bekämpfung erfordert und eine hohe Effektivität zu erwarten ist.

Tabelle 1

Halmbruchbekämpfung in Winterweizen mit Thicoper 1975 bis 1977

Jahr Prüfglied Versuchsorte	Sorte und Anwendungszeitpunkt (Feekes-Stadium)			Ausgangsbefall % bef. Pflanzen			Befallsgrad im Stadium Fe 19			Kornertrag dt/ha bei 86 % TS								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ			
1975																		
unbehandelt							67	76,6	—	28,9	100	—	—	53,1	100			
Vergleichspräparat (Basis Carbendazim) 0,4 kg/ha	'M. Jub.'	'Kawkas'	'Winnetou'	57	70	16	43,5	70,9	—	35,8	123,8	—	—	56,5	106,4			
Thicoper 0,3 kg/ha							53,5	71,6	—	34,8	120,4	—	—	56,4	106,2			
Thicoper 0,5 kg/ha	5 . . . 6	5 . . . 6	6 . . . 7				53	70,1	—	38,8	134,2	—	—	57,6	108,4			
1976																		
unbehandelt							50	0	0	79,4	51,4	49,9	29,7	100	36,9	100	38,4	100
Vergleichspräparat (Basis Carbendazim) 0,4 kg/ha	'M. Jub.'	'Kawkas'	'Kawkas'				51,8	19,3	28,1	39,3	132,3	37,8	102,4	40,5	105,4			
Thicoper 0,4 kg/ha	4 . . . 5	5	5 . . . 6				50,9	22	33,4	41,3	139,0	37,9	102,7	40,1	104,4			
Thicoper 0,6 kg/ha							44,9	19,1	30,3	38,9	130,9	37,3	101,2	41,0	106,7			
1977																		
unbehandelt							50	6	0	75	79,5	74,1	50,1	100	42,0	100	35,9	100
Vergleichspräparat (Basis Carbendazim) 0,3 kg/ha	'M. Jub.'	'Almus'	'Almus'				49	80,3	50,3	52,7	105,2	47,1	112,1	40,9	113,9			
Thicoper 0,4 kg/ha	4 . . . 5	4 . . . 5	4 . . . 5				47	66,5	61	55,8	111,4	45,2	107,6	39,7	110,6			

Anmerkung:

Versuchsort I: Biestow, Bezirk Rostock, NStE D 4

II: Blösien, Bezirk Halle, NStE Lö 1

III: Kötschau, Bezirk Erfurt, NStE Lö 2

Befallsgrad nach TOWNSEND und HEUBERGER

M.-Jub = 'Mironowskaja Jubilejnaja'

Tabelle 2

Wirkung von Thicoper bei kombinierter Ausbringung mit Herbiziden

Jahr Prüfglied Versuchsorte	Sorte und Anwendungszeitpunkt (Feekes-Stadium)			Ausgangsbefall % bef. Pflanzen			Befallsgrad im Stadium Fe 19			Kornertrag dt/ha bei 86 % TS					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	absolut I	relativ II	absolut II	relativ III	absolut III	relativ
1977															
unbehandelt	'M. Jub.'	'Almus'	'Almus'	25	3	0	75	74,9	48,5	50,1	100	40,9	100	51,8	100
Thicoper 0,4 kg/ha							47	59,3	32,6	55,8	111,4	45,8	112,2	52,6	101,5
Thicoper 0,4 kg/ha + Spritz-Hormit 1,5 kg/ha	4 . . . 5	4 . . . 5	5 . . . 6				58	65,7	33,3	47,6	95	42,8	104,6	51,6	99,6
1978															
unbehandelt	'M. Jub.'	'M. Jub.'	'M. Jub.'	20	15	0	81,1	71,4	86,3	32,1	100	22,3	100	25,5	100
Thicoper 0,4 kg/ha							58,5	43,3	82,1	36,8	114,6	28,5	127,8	28,9	113,3
Thicoper 0,4 kg/ha + Spritz-Hormit 1,5 kg/ha	5	6	6 . . . 7				55,8	—	82,6	38,5	119,9	—	—	26,9	105,4
Thicoper 0,4 kg/ha + SYS 67 PROP 4 l/ha							54,3	—	76,6	38,5	119,9	—	—	30,1	118,0

Anmerkung:

Versuchsort I: Biestow, Bezirk Rostock, NStE D 4

II: Blörsien, Bezirk Halle, NStE L6 1

III: Kötschau, Bezirk Erfurt, NStE L6 2

Tabelle 3

Wirkung von Thicoper bei kombinierter Ausbringung mit MBP (1978)

Versuchsorte	unbehandelt Bonitur der Prüfmerkmale					Thicoper + CCC 0,4 kg/ha + 1 . . . 4 l/ha					Thicoper + Phynazol 0,4 kg/ha + 3 l/ha					Sorte
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Maßnitz, Kr. Zeitz	2	92	30	122	51,2	2	97	30	101	64,2	2	84	12	104	63,3	'Iljitschjowka
Niederorschel, Kr. Worbis	—	86	15	70	32,4	—	81	6	59	32,9	—	104	4	60	33,2	'Almus'
Schleinitz, Kr. Meißner	8	101	54	—	58,8	8	86	26	—	62,1	8	75	10	—	57,7	'Mironowskaja Jub.'
Ristedt, Kr. Klötze	21	—	6	68	—	21	—	4	63	—	21	—	3	68	—	'Mironowskaja 808'
Saal, Kr. Ribnitz	7	62	18	95	—	7	61	12	60	—	7	74	21	75	—	'Mironowskaja 808'

Anmerkung:

A = Befallsermittlung zum Zeitpunkt der Behandlung an 100 Pflanzen

B = mittlere Halmzahl je lfm Drillreihe im Feekes-Stadium 17

C = davon mit Befallssymptomen

D = mittlere Halmlänge zur Ernte in cm

E = Ertrag dt/ha

Aus Gründen der Arbeitsökonomie, der Erhöhung der Schlagkraft der PSM-Technik, der Bodenbiologie u. a. erscheint es zweckmäßig, die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit mit der Ausbringung anderer Pflanzenschutzmittel oder von Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (iMBP) zu kombinieren. Etwa bei gleichen Entwicklungsstadien des Getreides werden erfahrungsgemäß Herbizide auf Wuchsstoffbasis und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse ausgebracht (bercema CCC und Phynazol [CKB 1179]).

Grundsätzlich lassen die chemisch-physikalischen Eigenschaften von Thicoper Tankmischungen mit Herbiziden oder MBP zu. Bei den 1977 eingeleiteten entsprechenden Prüfungen mußte überraschenderweise bei der kombinierten Ausbringung von Thicoper und Spritz-Hormit an 2 Standorten (Biestow und Blörsien) eine Einbuße im Bekämpfungserfolg festgestellt werden, die sich in Biestow sogar ertraglich auswirkte. Mit Ausnahme der extremen Trockenheit im Sommer 1977 konnte keine andere Ursache für diese Abweichung gefunden werden. Im Jahre 1978 sind weder bei der Kombination mit Wuchsstoffherbiziden (Spritz-Hormit und SYS 67 PROP) noch mit Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (bercema CCC und Phynazol) negative Erscheinungen beobachtet worden (Tab. 2 und 3). Diese Untersuchungen werden fortgesetzt.

### 3. Chemische Bekämpfung in Winterroggen

Die Versuche zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit im Winterroggen mit Thicoper wurden in enger Zusammenarbeit mit dem VEG Saatzucht Bornhof im Kreis Waren durchgeführt. Der vorherrschende Roggenanbau in diesem Gebiet führte zu einem verstärkten Auftreten der Halmbruchkrankheit.

Im Mittel von 2 Jahren wurden bei Applikation von Thicoper 0,4 kg/ha im Feekes-Stadium 6 bis 7 gegenüber Unbehandelt Mehreträge von ca. 2 dt/ha erzielt. Im Befallsgrad wurde bei der Bonitur kurz vor der Ernte eine bedeutende Minderung erreicht (Tab. 4).

Auf einem Praxisschlag in der Kooperativen Abteilung Pflanzenproduktion Waren konnten im Jahre 1978 in einem Großversuch mit der Aufwandmenge von 0,4 kg/ha Thicoper 3,1 dt/ha Roggen gegenüber der Kontrollfläche mehr geerntet wer-

Tabelle 4

Halmbruchbekämpfung in Winterroggen 1976 und 1977

Jahr Prüfglied	Sorte und Anwendungszeitpunkt (Feekes-Stadium)	Mittlere Anzahl ährentragender Halme je lfd. Meter/ Drillreihe	Befallsgrad im Stadium Fe 19	Ertrag dt/ha	relativ
1976					
unbehandelt	'Dankowski Zlote'	55	27,3	12,8	100
Vergleichspräparat (Basis Carbenazim) 0,4 kg/ha	6 . . . 7	66	28,3	12,7	98,8
Thicoper 0,4 kg/ha		72	25,7	14,7	114,3
Thicoper 0,6 kg/ha		57	14,7	13,8	107,3
1977					
unbehandelt	'Dankowski Zlote'	72	22	18,6	100
Vergleichspräparat (Basis Carbenazim) 0,4 kg/ha	6	75	12,8	22,1	118,7
Thicoper 0,4 kg/ha		75	5,6	20,5	109,9
Thicoper 0,6 kg/ha		71	9,3	18,3	97,8

Anmerkung: Versuchsort Bornhof, Bezirk Neubrandenburg, NStE D 4

Tabelle 5

Wirkung von Thicoper gegen die Halmbruchkrankheit an Winterroggen bei kombinierter Ausbringung mit SYS 67 PROP und Camposan (1978)

Prüfglied	Aufwandmenge kg/ha bzw. l/ha	Wuchshöhe (cm)		Standfestig- keit, Note (Fe 19)	Mittlere Anzahl ähren- tragender Halme je lfm Drillreihe		Befallsgrad im Stadium Fe 19	Ertrag dt/ha	
		absolut	relativ		absolut	relativ		absolut	relativ
unbehandelt	—	145	100	5	98	100	39,4	49,6	100
Thicoper	0,4	147	101,4	5	104	106,1	25,1	53,1	107,1
Thicoper + SYS	0,4								
67 PROP	4,0	144	99,3	6	90	91,8	28,0	54,7	110,3
SYS 67 PROP	4,0	145	100	5	91	92,9	33,3	51,4	103,8
Thicoper + Camposan	0,4 4,0								
Camposan	4,0	110	75,9	9	103	105,1	25,6	57,0	115,1
Camposan	4,0	122	84,1	8	94	95,9	33,6	57,9	116,9

## Anmerkung:

Versuchsort Bornhof, Bezirk Neubrandenburg, NStE D 4  
Sorte: 'Dankowski Zlote'

den. Das entspricht bei einem Ertrag von 24,4 dt/ha auf der unbehandelten Kontrollfläche einer Steigerung auf 112,7 % (GIEFFERS und SADENWATER, schriftl. Mitt. 1978).

Auf Grund der guten Ergebnisse wurde für Thicoper auch die staatliche Zulassung gegen den pilzparasitären Halmbruch an Winterroggen mit einer Aufwandmenge von 0,4 kg/ha im Spritzverfahren mit 400 bis 600 l Wasser je Hektar, nach Abschluß der Bestockung bis zur Bildung des zweiten Halmknotens, erteilt.

Bei Winterroggen wurden ebenfalls Prüfungen zur Kombination der Ausbringung von Mitteln zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit mit Herbiziden und MBP begonnen. Wenn auch die Unkrautbekämpfung in Winterroggen im Frühjahr nicht die Bedeutung hat wie bei anderen Getreidearten, können für die kombinierte Ausbringung mit SYS 67 PROP erste Ergebnisse vorgelegt werden (Tab. 5).

Die Anzahl ährentragender Halme wurde durch die Kombination gegenüber Thicoper und der Kontrolle etwas vermindert. Bei der Ertragsbildung wirkt sich das jedoch nicht negativ aus, denn es wurde mit dieser Kombination der höchste Ertragszuwachs erreicht. Auch bestätigt der Befallsgrad, daß keine fungizide Wirkungsminderung durch die Kombination eingetreten ist.

Größere Bedeutung kommt der kombinierten Ausbringung mit Camposan zu. Vom Anwendungszeitpunkt können beide chemische Mittel bei Applikation im Feekes-Stadium 6 bis 7 annähernd optimal angewendet werden. Es wird eine bedeutende Ertragssteigerung erzielt. Ob durch alleinige Camposan-Anwendung die Schädigung von *P. herpotrichoides* in ertraglicher Hinsicht voll kompensiert werden kann, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

## 4. Zusammenfassung

Es werden Ergebnisse aus Parzellen- und Großversuchen zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton) in Winterweizen und -roggen vorgelegt.

Eine hohe Effektivität wird mit Thicoper 0,4 kg/ha (Carbendazim) bei starkem Krankheitsauftreten erreicht. Eine kombinierte Ausbringung mit Herbiziden auf Wuchsstoffbasis (Spritz-Hormit und SYS 67 PROP) sowie Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (bercema CCC und Phynazol [CKB 1179] in Winterweizen sowie Camposan in Winterroggen) ist nach ersten Ergebnissen möglich und vorteilhaft.

## Literatur

- AMELUNG, D.: Getreidefußkrankheiten. Merkbl. des Pflanzenschutzes, Landwirtschafts-Ausstellung DDR, 1978a  
 AMELUNG, D.; KALTSCHMIDT, C.; POLAK, B.: Befallsverlauf von *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton in frühen Entwicklungsstadien des Winterweizens. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978b), S. 143  
 BENADA, J.: Einsatz von Fungiziden in der intensiven Getreideproduktion in der CSSR; II. Symposium Schaderreger in der industriemäßigen Getreideproduktion. Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1978, S. 383-392  
 FEHRMANN, H.: Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens mit Benomyl. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 22 (1970), S. 136-144  
 FOCKE, I.: Möglichkeiten und Erfahrungen zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit bei Winterweizen in intensiven Getreidefruchtfolgen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 157-159  
 KUNTSCH, E.: Möglichkeiten zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fron) im konzentrierten Getreidebau durch ackerbauliche Maßnahmen. II. Symposium Schaderreger in der industriemäßigen Getreideproduktion. Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1978, S. 347-359  
 STEINBRENNER, K.; HÖFLICH, G.; ROTH, R.: Phytosanitäre Absicherung hoher Anbaukonzentrationen von Getreide. II. Symposium Schaderreger in der industriemäßigen Getreideproduktion. Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1978, S. 77-95

## Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Landw. K.-F. WEIDNER

Dipl.-Agrar-Ing. F. GRUBE

Forschungsabteilung Biologie und Anwendungstechnik PSM  
des VEB Chemiekombinat Bitterfeld

44 Bitterfeld



## Ergebnisse der Forschung

### Eine neue Blattfleckenkrankheit an Winterraps verursacht durch *Pyrenopeziza brassicae* (*Cylindrosporium concentricum*)

Seit 1977 wird in den Bezirken Rostock und Schwerin regelmäßig eine Blattfleckenkrankheit an Winterraps beobachtet, die während der ganzen Vegetationszeit an allen grünen Pflanzenteilen zu sehen ist. Häufig weisen dabei alle Blätter der Rapspflanzen diese Symptome auf.

Die anfangs unscheinbaren, silbernen Flecke sind zunächst wenige Millimeter groß und nur auf der Blattoberseite zu sehen. Die silberne Färbung wird durch das Ablösen der Kutikula von der Epidermis verursacht. Mit zunehmender Symptomausprägung ist der Fleck auch auf der Blattunterseite am aufgehellten Grün zu erkennen. An der Befallsstelle stirbt das Blattgewebe ab und bildet unregelmäßig gestaltete, ca. 1 cm große, hellbeige Flecke, die in der Regel nicht scharf begrenzt sind (Abb. 1). Am Rand ist häufig das Blattgrün aufgehellert. Auf dieser Zone sind später charakteristische weiße Punkte zu sehen, die den Fleck kranzförmig umgeben und ein diagnostisches Merkmal darstellen.

Zu Winterausgang sind die älteren Flecke wenig spezifisch und können an



Abb. 1: Durch *Pyrenopeziza brassicae* (*Cylindrosporium concentricum*) verursachte Blattflecke an Winterraps

Verätzungen z. B. durch Dünger oder an Frostschäden erinnern, wobei die abgestorbene Kutikula dann oft rissig ist. Die für diese Krankheit charakteristischen weißen Punkte fehlen zu dieser Zeit. Sie werden erst mit beginnender Vegetation gebildet.

Ursache für diese Krankheit ist der Pilz *Cylindrosporium concentricum* Grev. (Synonym: *Gloeosporium concentricum* [Grev.] Berk. et Br.). Die die Flecke umgebenden weißen Punkte sind die Acervuli des Pilzes, in denen die hyalinen, unseptierten, zylindrischen Konidien gebildet werden.

Nach RAWLINSON, SUTTON und MUTHYALU (1978) gehört *C. concentricum* in der Perfektform zu den Askomyzeten und bildet als Fruchtkörper Apothecien, die bisher nur in künstlicher Kultur gefunden wurden. Der Pilz gehört in die neue Gattung *Pyrenopeziza* und wurde mit *Pyrenopeziza brassicae* Sutton et Rawlinson benannt.

Die Krankheit war bisher in Europa nur an Kohl (KIRCHNER, 1906; BREMER, 1962) bekannt, hat dort aber keine Bedeutung. Über ein Schadauftreten an Winterraps in Europa wurde in letzter Zeit aus England (RAWLINSON, SUTTON, MUTHYALU, 1978) berichtet.

#### Literatur

- BREMER, H.: Krankheiten und Beschädigungen der Gemüse und Küchenkräuter. Stuttgart, Ulmer-Verl., 1962
- KIRCHNER, O.: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Stuttgart, Ulmer-Verl., 1906
- RAWLINSON, C. J.; SUTTON, B. C.; MUTHYALU, G.: Taxonomy and biology of *Pyrenopeziza brassicae* sp. nov. (*Cylindrosporium concentricum*), a pathogen of winter oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *oleitera*). Trans. Br. mycol. Soc. 71 (1978), S. 425-439

Dr. Dietrich AMELUNG  
Dr. Franz DAEBELER

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, WB Phytopathologie und Pflanzenschutz  
25 Rostock  
Satower Straße 48



## Buch besprechungen

Pflanzliche Virologie. Begr. von KLIN-KOWSKI, M., Hrsg. SCHMELZER K. (†); SPAAR, D.:

Bd. 4: Die Virose an Zierpflanzen, Gehölzen und Wildpflanzen in Europa, 528 S., 398 Abb., Ln, 94,- M.

Registerband: Verzeichnisse und Übersichten zu den Virose in Europa, 337 S., Ln, 58,- M

Berlin, Akademie-Verl., 1977

In relativ kurzer Frist folgten Band 4 und Registerband des speziellen Teils der „Pflanzlichen Virologie“.

Mit den „Virose an Zierpflanzen, Gehölzen und Wildpflanzen“ wird das aus den Bänden 2 und 3 bewährte Prinzip der Darstellung (Ätiologie, Symptomatologie, Wirkkreis, Nachweisbarkeit, Übertragungs- und Bekämpfungsmöglichkeiten, geografische Verbreitung) beibehalten. Während für Zier-, Forst- und Wildgehölze K. SCHMELZER (†), für krautige Wildpflanzen H. E. SCHMIDT verantwortlich zeichnen, wurden die Zierpflanzen gemeinsam von K. SCHMELZER (†), H. E. SCHMIDT und P. WOLF bearbeitet. Wie in den vorangegangenen Bänden sind die Mykoplasmosen berücksichtigt.

Das Sachgebiet des 4. Bandes ist international nicht so intensiv bearbeitet, wie es bei Feld-, Gemüse- und Obstkulturen der Fall ist. Um so mehr muß den Autoren die Sorgfalt bescheinigt werden, mit

der der internationale Wissensstand zusammengetragen wurde. Hinweise am Ende der Kapitel ermöglichen ein zusätzliches vertieftes Studium. Die kurze, knappe Darstellung des Textes ermöglicht einen schnellen und guten Überblick. Schwarz-Weiß-Abbildungen ergänzen wirkungsvoll den Text, bei einer Neuauflage sind einige durch bessere zu ersetzen (z. B. Abb. 29 a, 33, 180, 199). Der angewandt arbeitende Spezialist wird besonders die ausführlichen Wirtspflanzenkreise und erste Hinweise für die Bekämpfung der Krankheit begrüßen.

Mit dem Registerband zu den Bänden 2 bis 4 (Spezielle Virologie) liegt erstmalig ein umfangreiches Verzeichnis vor, das nach verschiedenen Gesichtspunkten ein schnelles Auffinden der in den 3 Bänden beschriebenen über 1 200 Viruserkrankungen ermöglicht. Die alphabetische Ordnung gibt einen

schnellen Überblick. Der tatsächliche Wert des „Registerbandes“ ist weit größer. Das Verzeichnis der Viren enthält neben den deutschen auch die russischen und englischen Namen sowie das Kryptogramm des jeweiligen Virus. Der Praktiker wird besonders die Zuordnung der Viren, Virosen und Mykoplasmosen zu den in alphabetischer Folge aufgeführten Wirtspflanzen begrüßen. Die Zahl der in den Textbänden aufgeführten Arten, Unterarten und Varietäten der Wirtspflanzen ist in der 3. Auflage auf ca. 4 000 angestiegen. Die Gegenüberstellung ihrer lateinischen, deutschen und engli-

schon Namen enthält zwar die gute Absicht, Vollständigkeit im Register zu schaffen, ist in ihrer Realisierung auf Grund unterschiedlicher Quellen jedoch nicht ohne Problematik. Die Aufstellung der tierischen Vektoren und ihrer Synonyme ist eine gelungene Darstellung. Eine nochmalige Wiedergabe der Inhaltsverzeichnisse der Bände 2 bis 4 und der Abbildungen sind sicher der Vollständigkeit halber aufgenommen worden. Die nunmehr vollständige 3. Auflage des speziellen Teils der „Pflanzlichen Virologie“ hat eine Erweiterung der beschriebenen Krankheiten von ca. 700

(2. Auflage) auf ca. 1 200 erfahren. Namhafte Virologen der DDR garantieren als Autoren ein solides Fundament für dieses Werk, das in Forschungseinrichtungen der Pflanzenproduktion, in der Lehre und in staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes unentbehrlich ist. Daneben werden zahlreiche Spezialisten des Pflanzenschutzes in dem Werk ein wichtiges Handbuch für Diagnose und Identifizierung finden. Es ist in seiner Geschlossenheit z. Z. einmalig im Weltmaßstab.

Hans Joachim MÜLLER, Kleinmachnow

#### QUARG, M.: ABC Umweltschutz.

2. durchgesehene Aufl., Leipzig, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1978, 272 S., 279 Bilder, 80 Tab. u. Anhang, Leinen, 34,- M

Das als Nachschlagewerk konzipierte Buch enthält mehr als 1 400 Begriffe zu den Teilbereichen:

- Allgemeiner Umweltschutz, einschließlich wichtiger Begriffe von angrenzenden Disziplinen, wie Biologie, Pflanzenschutz, Medizin u. a.; ca. 250 Begriffe und 40 Literaturstellen sowie im Anhang eine Übersicht über die geltenden Rechtsvorschriften auf den Gebieten Landeskultur und Umweltschutz;
- Abwasserbehandlung, mit dem schwerpunktmäßigen Bezug auf industrielle und kommunale Verfahren; ca. 300 Begriffe und 24 Literaturstellen;
- Reinhaltung der Luft, einschl. der technischen Begriffe für die Reinigung

von Industrieemissionen; ca. 450 Begriffe und 58 Literaturstellen;

- Abproduktebehandlung, mit den Schwerpunkten Müllbeseitigung und Deponien; ca. 200 Begriffe und 27 Literaturstellen;
- Schutz vor Lärm, schwerpunktmäßig auf die industriellen, aber auch kommunalen Probleme bezogen; ca. 250 Begriffe und 73 Literaturstellen.

Die Zahl und die Art der zu den komplexen zugeordneten Begriffe charakterisiert das Nachschlagewerk als mehr den Industrie- und Kommunalproblemen zugewandtes Werk. Obwohl die Landwirtschaft nicht vordergründig behandelt wird, stellt es für die auf dem Gebiet des Umweltschutzes in der Landwirtschaft Tätigen und alle Interessierten eine wichtige Orientierungshilfe dar. So sollte es durchaus zum Handbuchbestand in den agrochemischen Zentren gehören.

Die 279 Abbildungen und Schemata sowie 80 Tabellen ergänzen sehr wesent-

lich die Begriffe, wie auch ihre alphabetische Zusammenstellung nach den o. g. Teilgebieten dem Leser die Übersicht erleichtert.

Bedauerlicherweise sind einige zum Gebiet des Pflanzenschutzes gehörende Begriffe mit Fehlern behaftet (Biozid, Pflanzenschutzmittel, Pflanzenschutz, wobei der Unterbegriff „Virusbekämpfung“ falsch dargestellt ist). Ein Beweis, daß das Buch zu sehr aus technologischer Sicht aufgebaut wurde, ist das Fehlen wichtiger Begriffe der Toxikologie, die ja auf das engste mit dem Umweltschutzproblem verknüpft ist. So fehlen selbst solche Begriffe wie Gift, Toxizität u. a., obwohl das Giftgesetz und seine Durchführungsbestimmung zitiert sind und Spezialbegriffe wie Karzinogen, Kombinationswirkung u. a. erläutert werden. Diese Seite des Umweltschutzes sollte in einer kommenden Auflage ausgebaut werden, um es noch breitenwirksamer werden zu lassen.

Horst BEITZ, Kleinmachnow



#### Informationen aus sozialistischen Ländern

Warschau

Nr. 12/1978

LISOWICZ, F.: Methoden der Registrierung, Vorhersage und Warnung für die Fritfliege an Mais (S. 4)

GOLENIA, A.: Bakterienringfäule der Kartoffel und Bakterienwelke der To-

mate - Quarantänekrankheiten, die im Institut für Pflanzenschutz Poznan untersucht werden (S. 7)

BARTKOWIAK, A.: *Aphidoletes aphidimyza*, ein perspektivischer Entomophage für die Blattlausbekämpfung in Glashäusern (S. 15)

Warschau

Nr. 1/1979

WEGOREK, W.; PRUSZYNSKI, S.: Zur Beschränkung der Anzahl der Kartoffelkäfer (S. 3)

PUDELKO, Z.: Beeinflussung der Befallsintensität der Braunfäule an Tomaten unter Platten durch Umweltbedingungen (S. 8)

Warschau

Nr. 3/1979

KUKOWSKI, T.: Grundsätze der wirksamen Herbizidanwendung gegen den Windhalm (S. 3)

ADAMCZEWSKI, K.; ZBIERSKI, H.: Chemische Bekämpfung der hirseartigen Unkräuter in Mais, Rüben und Kartoffeln (S. 6)

MALEK, T.: Die Gefährdung der nachfolgenden Kulturpflanzen durch Herbizide (S. 8)

KSIAZEK, D.: Die Samen von Unkräutern als Virenquelle für Kulturpflanzen (S. 18)