

FP

Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR

ISSN 0323-5912

1
1984

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



Maßnahmen im Getreidebau

Aufsätze	Seite
VOLKMAR, Ch.; WETZEL, Th.: Zur Generationenfolge der Fritfliege (<i>Oscinella trit</i> [L.]) im konzentrierten Getreidebau	1
VOLKMAR, Ch.; WETZEL, Th.: Zum Auftreten und zur Überwachung der Fritfliege (<i>Oscinella trit</i> [L.]) an Blütenständen des Getreides	4
LÜBKE, M.; WETZEL, Th.: Zum Auftreten und zur Schädigung von Weizengallmücken	6
FRAUENSTEIN, K.; KELANIYANGODA, D. B.: Einfluß des Befalls von Winterweizen mit <i>Septoria nodorum</i> Berk. auf die Qualität des Saatgutes	9
AMELUNG, D.: Untersuchungen zur Verbreitung der Blattfleckkrankheit des Getreides, verursacht durch <i>Cochliobolus sativus</i> Ito et Kurib. (<i>Drechslera sorokiniana</i> [Sacc.] Subram. et Jain) 1982 in der DDR	12
HELMCHEN, H.-U.; BRANDT, H.: Erfahrungen beim Einsatz von bercema-Bitosen gegen Getreidemehltau und Halmbruchkrankheit im Winterweizen	13
GEORGE, W.: Zum Einsatz von Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse im Winterroggen – Untersuchungsergebnisse aus dem Bezirk Neubrandenburg –	17
REICH, R.; HOFFMANN, G.: Erfahrungen mit dem Halmstabilisator Camposan bei Sommergerste	20

Ergebnisse der Forschung

MÖGLING, R.: Befall von Triticale durch Schwarzbeinigkeit (<i>Gaeumannomyces graminis</i> Walk.)	23
AMELUNG, D.: Nachweis der Sporulation von <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron) Deighton auf Blattscheiden von Winterweizen – eine Möglichkeit zur mikroskopischen Sicherung der Bonitur	24

Vorschau auf Heft 2 (1984)

Zum Thema „Maßnahmen im Hackfruchtbau“ werden folgende Beiträge erscheinen:

- Auftreten und Bekämpfung der virösen Rübenvergilbung im Zuckerrübenbau
- Simazinrückstände in Bodenproben
- Temperatursummen-Methode zur Bestandesüberwachung von *Heterodera schachtii*
- Auftreten des Echten Rübenmehltaus
- Untersuchungen über die Erreger des Wurzelbrandes bei Zuckerrüben
- Einsatz von Filitox im Hackfruchtanbau

Vorinformation

Die Wissenschaftliche Sektion „Chemisierung der Pflanzenproduktion“ der Kammer der Technik führt am 12./13. 4. 1984 in Neubrandenburg ihre 5. wissenschaftlich-technische Tagung zum Thema

„Technologie des Transportes, Umschlags, der Lagerung und Applikation von Agrochemikalien“ durch.

Interessenten wenden sich an:

Bezirksverband der Kammer der Technik
DDR – 2000 Neubrandenburg
Sponholzer Straße 9

oder an den

VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig
DDR – 7125 Liebertwolkwitz
Bornaer Straße 19

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

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

Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel. 2 24 23.
Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.

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

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

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

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

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 1075
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Christa VOLKMAR und Theo WETZEL

Zur Generationenfolge der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) im konzentrierten Getreidebau

1. Einleitung

Die Fritfliege gehört zu den Schadinsekten des Getreides, die in der gemäßigten Region von Europa bis Ostsibirien und in Nordamerika verbreitet sind. In Europa gelangen in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen jährlich 3 bis 5 Generationen zur Entwicklung. In Mitteleuropa tritt die Fritfliege in 3 Generationen pro Jahr auf.

Der Schädling beeinflusst zu unterschiedlichen Terminen den Ertragsbildungsprozeß der Getreidepflanzen. Bekanntlich schädigen in der Bestockungsphase die Larven der 1. und 3. Generation die junge Saat, während Individuen der 2. und teilweise auch der 1. Generation als Schädling der Infloreszenzen Bedeutung besitzen.

Im vorliegenden Beitrag werden Untersuchungsergebnisse zur Generationenfolge der Fritfliege unter den Bedingungen eines konzentrierten Getreidebaus vorgestellt. Dabei wurde geprüft, ob eine intensive Getreideproduktion eine zeitliche Verschiebung im Auftreten der einzelnen Jahresgenerationen bewirkt.

2. Untersuchungsergebnisse zur Generationenfolge

Das Auftreten von Imagines der Fritfliege, insbesondere der 1. und 2. Generation, wurde in den Jahren 1976 bis 1980 im Bezirk Halle untersucht. In diesem Zusammenhang gilt es anzumerken, daß der hohe Getreideanteil in der Fruchtfolge in diesem Untersuchungsgebiet vor allem durch den Anbau von Winterweizen, Wintergerste und Sommergerste zustande kommt. Hafer ist überhaupt nicht und Winterroggen nur in geringem Umfang in der Fruchtfolge vertreten. Die Generationenfolge von *O. frit* wurde deshalb nur in Winterweizen-, Winter- und Sommergerstenbeständen sowie im Winterroggen analysiert (Abb. 1). Die Ergebnisse wurden mit Hilfe des Kescherfangs erzielt.

Die Imagines der ersten oder Frühjahrsgeneration der Fritfliege erscheinen Ende April bis Anfang Mai in den Getreidebeständen. Das Erstauftreten fällt phänologisch mit der Löwenzahn- und Süßkirschenblüte zusammen (HEMER, 1959; SAMERSOV und BUGA, 1978). Nach Untersuchungen von ALEKSANDROV und FEDOSOV (1969) sowie OHNESORGE (1973) ist nach 50 bis 80 °d ($t_0 = 7^\circ\text{C}$) mit dem Beginn des Auftretens der Fliegen zu rechnen. Angaben zum Erstauftreten der Imagines der 1. Generation auf den Untersuchungsflächen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Dabei konnten auf Grund langjähriger Versuchsserien im Winterweizen Angaben für diese Kultur bereits seit dem Jahre 1970 berücksichtigt werden. Der Tabelle ist zu entnehmen, daß der Flug der ersten

Fritfliegen im Untersuchungszeitraum zwischen dem 24. 4. und 13. 5. einsetzt. Die angegebenen Effektivtemperatursummen belegen, daß die Kescherungen in den Jahren 1970 und 1973 im Winterweizen zu spät vorgenommen wurden, um das Erstauftreten der Imagines exakt ermitteln zu können. In den übrigen Jahren ließen sich dagegen Befunde von OHNESORGE (1973) auch für unser Untersuchungsgebiet bestätigen, wonach das Erstauftreten der Fritfliege nach 50 bis 80 °d stattfindet.

Nach dem Schlupf durchlaufen die Fliegen eine Präovipositionsperiode von 3 bis 10 d. In dieser Zeit waren die Imagines in allen untersuchten Getreidebeständen nur in geringer Individuendichte anzutreffen.

Die Eiablage der Weibchen der 1. Generation beginnt bei Temperaturen über 12 °C. Der Ort der Eiablage ist dabei vom Entwicklungsstadium der jungen Sommergetreide-, Mais- oder Gräsertriebe abhängig (JONES, 1969; OSCHMANN, 1974).

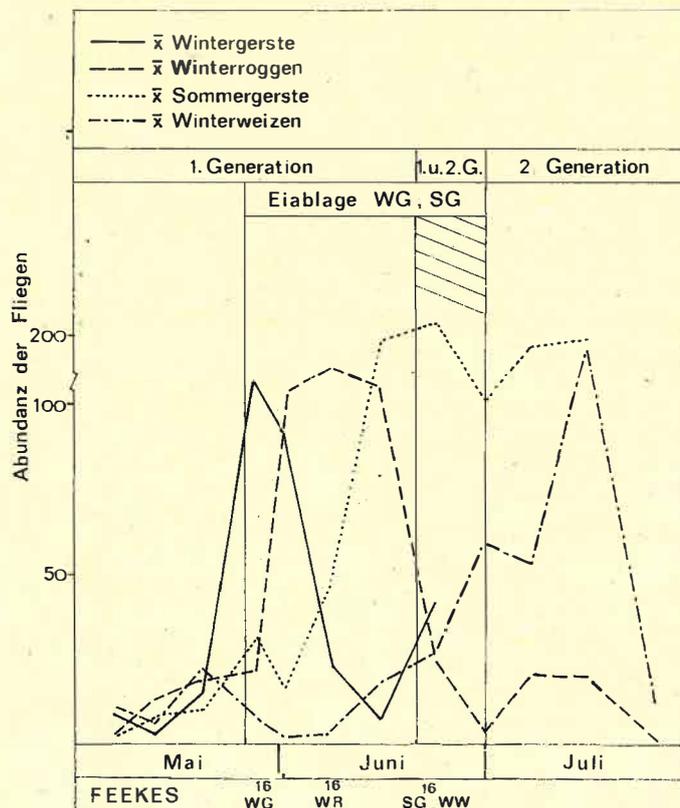


Abb. 1: Untersuchungsergebnisse zur Generationenfolge der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) im Winterweizen-, Winter- und Sommergerste- sowie Winterroggenbeständen des Bezirkes Halle von 1976 bis 1980

Tabelle 1

Erstauftreten der Fritfliege (*Oscinella trit* [L.]) in großflächigen Getreidebeständen des Bezirkes Halle (°d, $t_0 = 7^\circ\text{C}$)

Untersuchungs-jahr	Getreide-art	Erst-auftreten	Effektiv-temperatur-summe
1970	Winterweizen	14. 5.	125,1
1971	Winterweizen	6. 5.	70,6
1972	Winterweizen	2. 5.	74,4
1973	Winterweizen	14. 5.	104,5
1974	Winterweizen	24. 4.	89,7
1975	Winterweizen	29. 4.	60,0
1976	Winterweizen	6. 5.	94,7
	Winterroggen	6. 5.	94,7
1977	Wintergerste	3. 5.	85,1
	Sommergerste	3. 5.	85,1
	Winterroggen	3. 5.	85,1
	Winterweizen	3. 5.	85,1
1978	Winterweizen	4. 5.	72,9
1979	Winterweizen	8. 5.	54,0
1980	Winterweizen	13. 5.	76,0

Im 1. Blattstadium werden die Eier in das sich entfaltende Blatt abgelegt (SANDERS, 1960), während die Fritfliege an Pflanzen im 2- bis 3-Blatt-Stadium ihre Eier bevorzugt hinter die Koleoptile plaziert. Zwischen den Blattscheidenspalt und den Halm, an den Blattspreitengrund, an die Ligula und den Halm erfolgt die Eiablage, wenn die Koleoptile welkt (HEMER, 1959). Zur Eiablage werden nur Pflanzen ausgewählt, die das 3-Blatt-Stadium noch nicht überschritten haben. Geringen Befall zeigen ferner Pflanzen, die das befallsfähige Jugendstadium schnell durchwachsen und durch zeitige Bildung von Stützgewebe ein Eindringen der Fliegenmaden erschweren (AUERSCH, 1961).

In der letzten Maidekade kam es im Untersuchungsgebiet im Feekes-Stadium 15 der Wintergerste zur verstärkten Migration legereifer Weibchen. Die Eier werden angesichts des fortgeschrittenen Entwicklungsstadiums der Pflanzen bereits in die Blütenstände abgelegt (HEMER, 1959; VOLKMAR, 1981). Der Attraktivitätsverlust der Wintergerste wird in der Phase der Milchreife durch einen raschen Rückgang der Abundanzwerte angezeigt. Zu diesem Zeitpunkt ist auch in Abbildung 2 eine Stagnation des Populationsaufbaus in der Phase der Progradation festzustellen. Erst mit beginnender Blüte des Winterroggens und der ab Mitte Juni zu erwartenden Sommergersten- und Winterweizenblüte stehen der Fritfliege wieder ausreichend Nähr- und Wirtspflanzen zur Verfügung. Mitte Juni kommt es zum Populationsmaximum der 1. Generation der Fritfliege (Abb. 2). Die Abundanzkurve in der Phase der Retrogradation der 1. Jahresgeneration erfährt eine deutliche Dämpfung dadurch, daß in der letzten Junidekade bereits mit dem Schlupf der Imagines der 2. Generation, vornehmlich aus den Ähren der Wintergerste, gerechnet werden kann. Die zu dieser Zeit vorhandene Mischpopulation (1. und 2. Generation) prägt vor allem den Verlauf der Abundanzdynamik in der Sommergerste. So kommt es trotz z. T. hoher Individuendichten nur zu geringen Eiablagen in die Ähren dieser Kultur. Die Weibchen der 1. Generation haben ihre Eiablage größtenteils bereits beendet, während bei den Fliegen der 2. Jahresgeneration die Eireifung erst allmählich eintritt. Der Anstieg der Dichtewerte im Stadium Feekes 17 bis 18 im Winterweizen deutet auf den verstärkten Schlupf der Sommerfliegen hin, die sich während der Präovipositionsperiode kurzzeitig in diesen Beständen zur Nahrungsaufnahme aufhalten. Die Weibchen der Sommergeneration legen ihre Eier vorzugsweise einzeln in die Infloreszenzen von Sommergerste und Hafer ab, da junge Triebe von Gramineen während dieser Zeit kaum zur Verfügung stehen.

Nach einer Embryonalentwicklung von 5 bis 8 d schlüpfen die Larven. Sie ernähren sich von den milchreifen Körnern und vollenden ihre Entwicklung auf Grund der günstigen Ernährungsbedingungen und Temperaturverhältnisse während

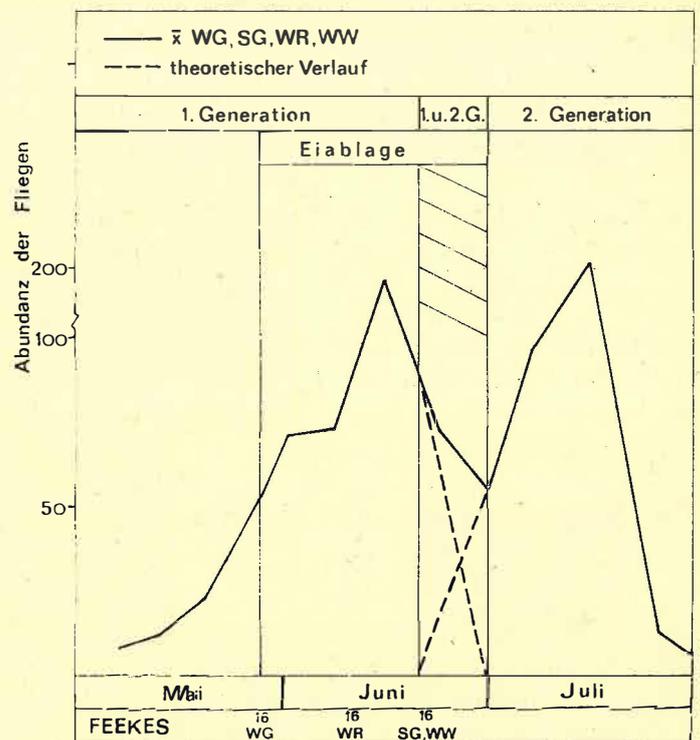


Abb. 2: Untersuchungsergebnisse zur Generationenfolge der Fritfliege (*Oscinella trit* [L.]) in Getreidebeständen des Bezirkes Halle von 1976 bis 1980

dieser Zeit bereits nach 15 bis 25 d (HEMER, 1959). Jede Larve vermag mehrere Karyopsen zu zerstören. Nach einer Puppenphase von etwa einer Woche ist ab Ende Juli mit dem Erscheinen der 3. Jahresgeneration (Herbstgeneration) zu rechnen.

Die Eiablage an Weizenähren konnte bei unseren Untersuchungen in keinem Fall und an Roggenähren nur sporadisch festgestellt werden. Ab Mitte Juli war in allen untersuchten Getreidekulturen auf Grund der fortgeschrittenen Entwicklung ein schnelles Absinken der Dichtewerte zu beobachten. Das Abundanzmaximum sowie die Haupteiablage der 2. Generation waren unter der gegebenen Anbaustruktur im Erhebungsgebiet nicht zu ermitteln.

3. Diskussion der Ergebnisse zur Generationenfolge

Im Untersuchungszeitraum 1970 bis 1980 kam es zwischen dem 24. 4. und dem 15. 5. zu einem zeitlich unterschiedlichen Erstauftreten von Imagines der 1. Jahresgeneration der Fritfliege. Damit konnten Aussagen von OHNESORGE (1973) bestätigt werden, daß nach 50 bis 80 °d mit dem Schlupf der Imagines zu rechnen ist. Die Migration der Fritfliegen in die Getreideflächen wird maßgeblich von der unterschiedlichen Attraktivität einzelner Entwicklungsstadien der Getreidepflanze beeinflusst (NORDLANDER, 1978). Eine auffällige Koinzidenz konnte zwischen der Entwicklung der Wintergerstenbestände und der Fritfliegenpopulation in den einzelnen Jahren festgestellt werden. Das Abundanzmaximum von *O. trit* wurde in dieser Kultur stets zur Blüte ermittelt. Nach Angaben von SAPIRO (1976) bevorzugten die Weibchen bei der Eiablage bestimmte Entwicklungsstadien der Wirtspflanze (Blüte) und sichern so eine gute Entwicklung der Nachkommenschaft.

Aus Veröffentlichungen von HEMER (1960) sowie SKORDA (1975) geht hervor, daß zweizeilige Sommergerstensorten im allgemeinen eine geringe Attraktivität auf die Weibchen der Fritfliege ausüben. HEMER (1960) berichtet, daß Wind und Regen an zweizeiligen Gersten eine höhere Ei- und Larvenmortalität im Vergleich zu vierzeiligen Wintergersten induzieren. Diese Befunde sowie der Umstand, daß die Sommergerstenblüte im Untersuchungsgebiet erst in der 2. oder 3. Juni-

dekade erfolgt, weisen auf die niedrigen Eiablagequoten an den Ähren der Sommergerste hin. Hinzu kommt die nicht in allen Untersuchungsjahren gegebene gute Synchronisation zwischen Sommergerstenblüte und dem Abundanzmaximum von *O. frit* in dieser Kultur.

Zur Frage der Generationenfolge der Fritfliege liegen im Schrifttum zahlreiche Angaben vor. Es sei hier auf die Beiträge verwiesen, die unter mitteleuropäischen Verhältnissen erarbeitet wurden (RIGGERT, 1936, HUBICKA, 1966; SCHÜTTE, 1976). Die bei unterschiedlicher Anbaustruktur und der Anwendung verschiedener Methoden (Schalenfang, Kescherfang) erzielten Ergebnisse weisen auf ein Abundanzmaximum der 1. Jahresgeneration der Fritfliege ab Ende Mai bis Mitte Juni hin. Die höchsten Dichtewerte für die Sommergeneration sind ab Mitte Juli zu erwarten.

Da vorliegende Untersuchungen analoge Ergebnisse zeitigten, ist festzustellen, daß eine veränderte Anbaustruktur (kein Hafer in der Fruchtfolge) und industriemäßige Produktionsbedingungen keinen Einfluß auf die Generationenfolge der Fritfliege ausüben. Durch einen konzentrierten Getreidebau kam es zu keiner zeitlichen Verschiebung im Auftreten der 1. und 2. Jahresgeneration. Die Höhe der durch *O. frit* verursachten Ertragsverluste dürfte daher ausschließlich durch gegebene Koinzidenz zwischen dem Auftreten und der Eiablage der Fritfliege und dem empfindlichen Stadium der Wirtspflanze (Feeskes 15 bis 17) bestimmt werden.

4. Zusammenfassung

Untersuchungen zur Generationenfolge der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]) unter den Bedingungen eines konzentrierten Getreidebaus ergaben, daß ausschließlich Imagines der 1. Generation den Winterroggen zur Nahrungsaufnahme besiedeln und ihre Eier an junge Sommergetreide-, Mais- oder Gräsertriebe sowie in die Infloreszenzen von Wintergerste deponieren. Die Ähren der Sommergerste werden dagegen sowohl von Fliegen der 1. Generation als auch von Sommerfliegen zur Nahrungsaufnahme und Eiablage genutzt. Im Winterweizen halten sich infolge der langen Entwicklungszeit dieser Kulturpflanzen im zeitlichen Nacheinander Fliegen der 1. und 2. Generation zur Nahrungsaufnahme auf. Eine zeitliche Verschiebung im Auftreten der Jahresgenerationen der Fritfliege konnte unter den Bedingungen einer konzentrierten Getreideproduktion nicht festgestellt werden.

Резюме

О последовательности поколений шведской мухи (*Oscinella frit* [L.]) при концентрированном возделывании зерновых культур

Исследования по последовательности поколений шведской мухи (*Oscinella frit* [L.]) в условиях высокой насыщенности севооборотов зерновыми культурами показали, что только имаго первого поколения заселяют посевы озимой ржи, на дополнительное питание, а яйца откладывают на молодые побеги яровых зерновых, кукурузы или злаковых трав, а также в соцветия озимого ячменя. Колосья ярового ячменя, напротив, заселяются и мухами первого и мухами второго поколений для кормления и яйцекладки. Посевы озимой пшеницы в связи с длительным развитием этой культуры заселяются в разные сроки мухами первого и второго поколения для кормления. Изменения сроков появления всех поколений шведской мухи одного года в условиях концентрированного возделывания зерновых не наблюдалось.

Summary

On the succession of frit fly (*Oscinella frit* [L.]) generations in highly concentrated cereal growing

Studies on the succession of generations of frit fly (*Oscinella frit* [L.]) under conditions of highly concentrated cereal growing have shown that it were exclusively imagines of the first generation that colonized winter rye for feeding, and deposited their eggs on young shoots of spring-sown cereals, maize or grasses and in the inflorescences of winter barley. The ears of spring barley, however, are used for feeding and oviposition by flies of the first generation and also by those of the summer generation. Flies of the first and second generations feed in chronological succession on winter wheat, a phenomenon which is due to the long developmental period of that crop plant. No shifts in the times of occurrence of the various generations of one year were found under highly concentrated cereal growing.

Literatur

- ALEKSANDROV, Ju. P.; FEDOSOV, N. A.: O razvitii svedskoj muhi. Zašč. rast. 14 (1969), S. 39-41
- AUERSCH, O.: Neuere Untersuchungen über die Fritfliege (*Oscinella frit* L.). Anz. Schädlingskd. 34 (1961), S. 180-184
- HEMER, H.: Zur Biologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) an Gerste. Z. angew. Entomol. 44 (1959), S. 314-339
- HEMER, H.: Zur Biologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) an Gerste. Z. angew. Entomol. 46 (1960), S. 71-119
- HUBICKA, J.: Pokolenia ploniarki zbozowki (*Oscinella frit* [L.] - Chloropidae) w cyklu rocznym w okolicach podmiejskich Lublina. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin 20 (1966), S. 73-103
- JONES, M. G.: Oviposition of frit fly (*Oscinella frit* L.) on oat seedlings and subsequent larval development. J. appl. Ecol. 6 (1969), S. 411-424
- NORLANDER, G.: Populationsökologi hos fritflugan, *Oscinella frit*. Växtskydds-rapp. Konsulentavd. 4 (1978), S. 41-51
- OHNESORGE, B.: Beobachtungen über den Einfluß der Witterung auf den Verlauf des Fritfliegenfluges. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 80 (1973), S. 246-254
- OSCHMANN, M.: Zur Biologie, Ökologie und Ethnologie der Fritfliege (*Oscinella frit* L. Dipt., Chloropidae). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 10 (1974), S. 103-116
- RIGGERT, E.: Studien über den jährlichen Generationszyklus von *Oscinella frit* L. in Schleswig-Holstein. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz 46 (1936), S. 171-203
- SAMERSOV, V. F.; BUGA, S. F.: Vrediteli i bolezni zernovykh kultur i mery bor'by snimi. Biolicteska po zašč. rast. „uradzay“ Minsk, (1978), S. 12-17 u. 78
- SANDERS, W.: Ein Beitrag zum Verhalten von *Oscinella frit* L. bei der Eiablage. Z. angew. Zool. 47 (1960), S. 335-341
- ŠAPIRO, I. D.: Growth and organogenesis of plants and their effects on the formation of behaviour in phytophagous insects. Acta Phytopathol. Acad. Scien. Hung. 11 (1976), S. 105-109
- SCHÜTTE, F.: Untersuchungen zur Populationsdynamik der Fritfliege und zur Auswirkung der Fraßschäden an Maispflanzen. Jahresber. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft. Berlin u. Braunschweig, 1976
- SKORDA, E. A.: Frit fly susceptibility, grain yields and other agronomic characters of barley varieties as affected by date of seeding. Meded. Landb. Rijksuniv. Gent 40 (1975), S. 379-396
- VOLKMAR, Ch.: Zur Lebensweise und Schädwirkung der an Blütenständen des Getreides schädigenden Generationen der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]). Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1981, 192 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Ch. VOLKMAR
Prof. Dr. habil. Th. WETZEL
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg, Wissenschaftsbereich Agrochemie,
Lehrkollektiv Phytopathologie und Pflanzenschutz
DDR - 4020 Halle (Saale)
Ludwig-Wucherer-Straße 2

Christa VOLKMAR und Theo WETZEL

Zum Auftreten und zur Überwachung der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) an Blütenständen des Getreides

1. Einleitung

Zum Komplex der Insekten, die an Getreide im Bereich der Blütenstände schädigen, gehört auch die Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)). Auf Grund ihres komplizierten Massenwechsels war es bislang nicht möglich, effektive Überwachungsmethoden zu entwickeln, die eine rechtzeitige Befallsvorhersage der Schädigungen an den Infloreszenzen ermöglichen. Im vorliegenden Beitrag werden Untersuchungsergebnisse zur Abundanzdynamik des Schädlings bei verschiedenen Getreidearten vorgestellt und unter Berücksichtigung des vorhandenen Schrifttums der Stand der Schaderregerüberwachung für *O. frit* charakterisiert. Spezielle Vorschläge dienen der Verbesserung der Überwachungsarbeit.

2. Untersuchungsergebnisse zur Abundanzdynamik der Fritfliege bei verschiedenen Getreidearten

Spezielle Untersuchungen zur Abundanzdynamik der Fritfliege liegen für Wintergerste, Sommergerste, Winterroggen und Winterweizen vor. Sie wurden im Rahmen von Kescherfängen erzielt.

In Abbildung 1 ist der zeitliche Verlauf des Auftretens von *O. frit* in den Jahren von 1974 bis 1980 in großflächigen Wintergerstenbeständen zusammenfassend veranschaulicht. Die ersten Fänge wurden im Untersuchungszeitraum in der Schoßperiode der Wintergerste, etwa Anfang Mai, durchgeführt. Zu dieser Zeit konnten in allen Jahren nur wenige Fritfliegen in den Beständen nachgewiesen werden. Erst mit einsetzender Blüte der Wintergerste kam es zu einem starken Anstieg der Populationsdichte der Fliegen. In den 6 Untersuchungsjahren setzte zwischen dem 26. 5. und 31. 5. die Wintergerstenblüte ein. Wie Abbildung 2 ausweist, ließ sich in allen Jahren in der Phase des Populationsanstiegs der 1. Generation der Fritfliege eine gute Übereinstimmung zwischen der Wintergerstenblüte und dem Abundanzmaximum von *O. frit* ermitteln. Die Ergebnisse an den folgenden Untersuchungstagen bestätigen, daß mit fortschreitender Abreife der Bestände auch ein deutlicher

Rückgang der Individuendichten einhergeht. Die Samenanlagen enthielten zu diesem Zeitpunkt Larven und Puppen der Fritfliege. In einzelnen Kontrolljahren hatte bereits der Schlupf von Individuen der 2. Generation begonnen. Diese Tatsache fand auch durch gleichzeitig durchgeführte Ährenkontrollen ihre Bestätigung.

In den Jahren 1976 bis 1980 wurden kontinuierliche Untersuchungen zur Abundanzdynamik der Fritfliege in Sommergerste durchgeführt (Abb. 3). Die ersten Erhebungen erfolgten Anfang Mai in der Bestockungsphase der Sommergerste. Sowohl an den ersten Untersuchungsterminen, an denen sich die Kulturpflanzen noch in dem für die Eiablage geeigneten 3-Blatt-Stadium befanden, als auch an den nachfolgenden Boniturtagen, waren nur geringe Abundanzwerte von *O. frit* zu verzeichnen. Eine stärkere Migration der Fliegen in die Bestände setzte erst mit beginnender Blüte ein. Ein Vergleich der Individuendichte zwischen Wintergerste und Sommergerste zeigt, daß die Sommergerstenblüte eine geringere Attraktivität auf die Weibchen der Fritfliege ausübt, denn nicht in allen Jahren ließ sich zum Stadium Feekes 16 auch das Abundanzmaximum der Fliegen in dieser Kultur feststellen. Während der Milchreife ging die Populationsdichte der Fritfliegen erheblich zurück. Erst in der letzten Kontrollphase (Anfang Juli) konnte ein erneuter Dichteanstieg registriert werden. Wie Ährenbonituren belegen, handelt es sich dabei um Individuen der 2. Jahresgeneration.

Wie die Untersuchungsergebnisse weiter ausweisen, werden die Ähren des Winterroggens nur sporadisch von den Weibchen der Fritfliege mit Eiern belegt. Diese Getreideart ist für *O. frit* offensichtlich nur im Hinblick auf die Ernährung der Imagines bedeutsam. Wegen der langen Blühperiode (Fremdbefruchter) besitzt der Winterroggen als Pollenspender vermutlich eine hohe Attraktivität für die Fliegen. Im folgenden soll deshalb bei der Besprechung der Abundanzdynamik der Fritfliege auf eine Darstellung der Ergebnisse in den einzelnen Untersuchungsjahren zugunsten einer allgemeinen Beschreibung der Massenwechselprozesse verzichtet werden. In allen Kontrolljahren konnte Anfang Mai der Schlupf der Imagines

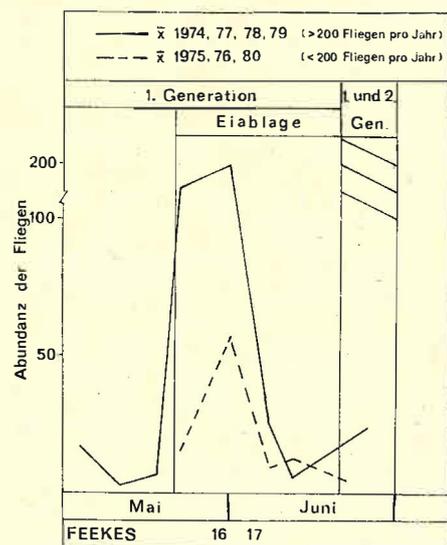


Abb. 1: Untersuchungsergebnisse zur Abundanzdynamik der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) in Wintergerstenbeständen des Bezirkes Halle von 1974 bis 1980

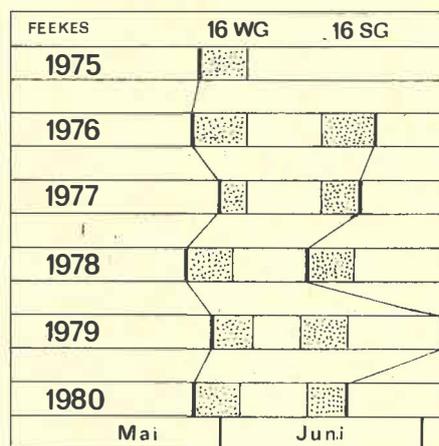


Abb. 2: Beziehungen zwischen Blüte von Winter- und Sommergerste und dem Abundanzmaximum der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) in den Jahren 1975 bis 1980

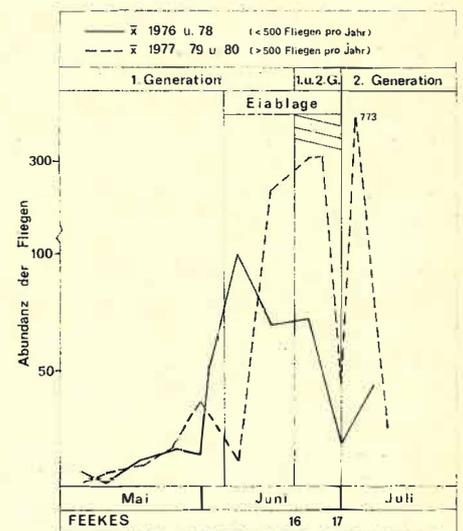


Abb. 3: Untersuchungsergebnisse zur Abundanzdynamik der Fritfliege (*Oscinella frit* (L.)) in Sommergerstenbeständen des Bezirkes Halle von 1976 bis 1980

der 1. Generation festgestellt werden. Die ermittelten Abundanzwerte waren bis zum Ende des Ahrenschiebens (Feekes 15) gering und erreichten erst zur Blüte ihr Maximum. Zum Zeitpunkt Feekes 16 wurden in den einzelnen Jahren bei 10 Einheitsfängen Tag Abundanzmaxima zwischen 265 und 552 Fliegen erreicht. Die nach beendeter Winterroggenblüte durchgeführten Kescherungen ließen stets einen starken Rückgang der Populationsdichte der Fliegen erkennen. Erst der Anfang bis Mitte Juli einsetzende Schlupf der Sommerfliegen hatte einen erneuten Anstieg der Abundanz in der Milch- bzw. Gelbreife des Winterroggens zur Folge.

Angaben zum Auftreten der Fritfliege an Winterweizen beruhen auf 10jährigen Untersuchungsergebnissen. Im Interesse einer höheren Anschaulichkeit wird auf die Darstellung der Daten aus einzelnen Untersuchungsjahren verzichtet und eine zusammenfassende Beschreibung des Massenwechsels von *O. frit* für den Untersuchungszeitraum gegeben.

Die Migration der Fritfliegen in die Winterweizenbestände erfolgt in der 1. Maihälfte. Das Abundanzmaximum der 1. Generation wird gewöhnlich Mitte Juni registriert. Nach Beendigung der Präovipositionsperiode war stets ein Abwandern der Tiere zu geeigneten Eiablageplätzen festzustellen, da die Weibchen keine Eier in Winterweizen ablegen. Mit beginnender Winterweizenblüte konnte in allen Jahren eine verstärkte Besiedlung der Infloreszenzen festgestellt werden. Nach einem erneuten Absinken der Individuenzahlen Ende Juni (Feekes 17) erfolgt der Schlupf der Sommerfliegen. Er war charakterisiert durch einen deutlichen Anstieg der Dichtewerte in dieser Kultur.

3. Diskussion der Ergebnisse

Voraussetzung für die Entwicklung einer starken Fritfliegenpopulation sind zum einen für die Eiablage geeignete Entwicklungsstadien der Wirtspflanzen, zum anderen die Zahl der verfügbaren Wirtspflanzen (MAYER, 1961). Die Attraktivität der Getreidebestände für die Imagines der Fritfliege ist im Verlaufe der Vegetationsperiode erheblichen Schwankungen unterlegen. Junge Pflanzen bis zur Vollendung des 3-Blatt-Stadiums und blühende Getreidebestände üben dabei die stärkste Reizwirkung aus (MAYER, 1961). Der Grad der Synchronisation (Koinzidenz) zwischen Pflanzenentwicklung und dem Auftreten der Generationen der Fritfliege bestimmt deshalb im hohen Maße die Abundanz der Fliegen in den Getreidefeldern (NORDLANDER, 1978). In diesem Zusammenhang kommt der Ermittlung des Auftretens der Fritfliege während der Blüte der Getreidepflanzen eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die Erarbeitung von Prognosemethoden zu. Weitere wichtige Kriterien stellen die Dauer der Blüte sowie die zu diesem Termin vorherrschende Witterung dar. Nach Angaben von JONES (1969) ist die Intensität der Schädigung weitestgehend von der Eiablage abhängig. In diesem Zusammenhang wird von ALLEN und PIENKOWSKI (1975) darauf aufmerksam gemacht, daß Regen während der Zeit der Eiablage als ein Schlüsselfaktor der Populationsentwicklung zu gelten hat. Eine diesbezügliche Analyse vorliegender Untersuchungen ergab, daß in den Jahren 1978 und 1979 günstige Witterungsbedingungen während der Zeit der potentiellen Eiablage (Feekes 16) zu verzeichnen waren. In den anderen Untersuchungsjahren hatten ungünstige Witterungsbedingungen in dieser Zeit sowohl geringe Abundanzwerte der Fritfliege als auch niedrige Schadquoten an den Blütenständen zur Folge. Die Ergebnisse der Abundanzdynamik der Fritfliege in Wintergerste erlauben die Festlegung von Kontrollterminen zur Überwachung des Schädling in Verbindung mit dem kritischen Entwicklungsstadium (Blüte) der Wirtspflanze. Eine Vorhersage der Befallsentwicklung im Sinne einer Negativprognose ist allerdings nur unter Berücksichtigung der aktuellen Witterung während der Eiablage bis zum Einbohren der jungen Larven in die Samenanlagen denkbar.

Für Vorhersagen des Befalls der Fritfliege in Sommergerstenähren besitzen kalendermäßige Angaben über die Populationsdynamik nur einen geringen Wert, da zwischen den einzelnen Jahren sowohl im Vegetationsverlauf als auch in der Abundanzdynamik des Schädling erhebliche Unterschiede bestehen. Deshalb erweist es sich als notwendig, in den einzelnen Jahren zu Beginn der Sommergerstenblüte die Individuendichte zu ermitteln, um in Verbindung mit der aktuellen Witterung Aussagen über den zu erwartenden Befall machen zu können. Problematisch für Vorhersagen ist jedoch die Tatsache, daß zu dieser Zeit (Übergang von der 1. zur 2. Generation) die Zahl der gekescherten Weibchen nicht übereinstimmt mit der Abundanz abgelegter Individuen, wie dies zum Zeitpunkt der Wintergerstenblüte möglich ist. Zum Einfluß der Witterung auf die Abundanzdynamik der Fritfliege belegen vorliegende Untersuchungen, daß während der potentiellen Eiablagezeit bei Sommergerste vor allem Niederschläge die Eiablage begrenzen bzw. hohe Mortalitätsraten verursachen, während in der Zeit der Wintergerstenblüte neben der Niederschlagstätigkeit zum Teil auch niedrige Temperaturen einen begrenzenden Faktor darstellen.

4. Zur Überwachung der Fritfliege an Blütenständen des Getreides

Die Fritfliege ist bereits in das System der Schaderregerüberwachung des Pflanzenschutzwesens der DDR integriert (AUTORENKOLLEKTIV, 1980). Die Bonituren beschränken sich derzeit aber nur auf den Nachweis gelbherziger Triebe an Sommer- bzw. Wintergetreide im Stadium Feekes 3 bis 4 (Bestockungsphase). Eine Kontrolle des Fritfliegenbefalls in den Blütenständen des Getreides ist in der methodischen Anleitung zur Schaderregerüberwachung berücksichtigt, wird aber z. Z. nicht durchgeführt.

Da sich eine chemische Bekämpfung der Fritfliege entweder gegen die Imagines oder gegen die jungen Fritfliegenlarven vor dem Eindringen in die Samenanlagen richten muß, sind Vorhersagen vor allem im Sinne von Negativprognosen von Interesse. Besonders vorteilhaft erscheint, von der Populationsdichte der Imagines auf das Schadausmaß der Larven in den Infloreszenzen zu schließen.

Im Schrifttum wurden bisher nur von SAMERSOV und BUGA (1978) Bekämpfungsrichtwerte für *O. frit* vorgestellt. Die Autoren ermittelten bei 25 bis 50 Fritfliegen pro 100 Kescherschläge 11 % geschädigte Gerstenkörner. Für Hafer wurden 25 Fliegen/100 Kescherschläge als Richtwert angegeben.

Ausgehend von der experimentell ermittelten Befall-Schadens-Beziehung für *O. frit* (VOLKMAR, 1981), wird folgender Vorschlag zur Schaderregerüberwachung der Fritfliege unterbreitet: Spezielle Erhebungen sollten nur in Wintergerste-, Sommergerste- und Haferbeständen erfolgen. Die erste Bonitur zur Schaderregerüberwachung hat bei Blühbeginn der jeweiligen Getreideart zu erfolgen. Bei Überschreiten eines vorläufigen Bekämpfungsrichtwertes von 40 Imagines/50 Kescherschläge bei Wintergerste und Hafer und 80 Fliegen/50 Kescherschläge bei Sommergerste sind Ertragseinbußen von über 5 % nicht auszuschließen. In diesem Zusammenhang gilt es anzumerken, daß im Hinblick auf die Schwierigkeiten einer sicheren Wettervorhersage vorerst nur eine Negativprognose gestellt werden kann. Wenn die Abundanzwerte der Fritfliege zur Blüte der vorgenannten Getreidearten unter dem erwähnten Schwellenwert liegen, dann ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nur ein schwacher Befall der Infloreszenzen zu erwarten (unter 1 geschädigtes Korn/Blütenstand). Eine Bestandesüberwachung kann in diesem Fall unterbleiben. Wird dagegen der Bekämpfungsrichtwert auf den Kontrollschlägen überschritten, sollte umgehend die Bestandesüberwachung auf den Feldern während der Blüte der jeweiligen Getreideart einsetzen. Eine positive Bekämpfungsentscheidung ist dann zu fällen, wenn für die Fritfliegen zur Eiablage bzw. für die Junglarven zum

Eindringen in die Samenanlagen optimale Witterungsbedingungen existieren. Die Möglichkeit einer Teilflächen- bzw. Randbehandlung gilt es bei der Bekämpfungsentscheidung unbedingt zu berücksichtigen.

5. Zusammenfassung

Das Studium der Abundanzdynamik von *Oscinella frit* (L.) läßt erkennen, daß die Migration der Fritfliege in die Getreidebestände maßgeblich von der unterschiedlichen Attraktivität einzelner Entwicklungsstadien der Getreidepflanzen beeinflusst wird. In der Präovipositionsperiode sind die Imagines der 1. Generation in den Getreidebeständen nur in geringer Individuendichte festzustellen. Es besteht eine auffällige Koinzidenz zwischen der Blüte der Getreidepflanzen und dem Abundanzmaximum der Fliegenpopulation in der jeweiligen Kultur. Ausgehend von der experimentell ermittelten Befall-Schadens-Beziehung wurde ein Vorschlag zur Überwachung von *Oscinella frit* (L.) an Blütenständen des Getreides im Sinne einer Negativprognose unterbreitet. Er sieht vor, bei Überschreiten eines vorläufigen Bekämpfungsrichtwertes von 40 Imagines/50 Kescherschläge bei Wintergerste und Hafer und 80 Fliegen/50 Kescherschläge bei Sommergerste zum Zeitpunkt Feekes 16 (Blüte) die Überwachung durchzuführen.

Резюме

Появление и контроль появления шведской мухи (*Oscinella frit* [L.]) на соцветиях зерновых

Изучение динамики численности *Oscinella frit* (L.) показало, что миграция шведской мухи в посевы зерновых в значительной мере зависит от различной степени привлекательности отдельных стадий развития зерновых растений. Во время преовипозиционного периода плотность имаго первого поколения незначительна. Существует поразительное совпадение цветения зерновых растений с максимальной численностью популяции мух в посевах данной культуры. Исходя из экспериментально установленного взаимоотношения степени заражения и повреждения, представляется предложение по контролю появления мухи *Oscinella frit* (L.) на соцветиях зерновых в виде «негативного прогноза». Оно состоит в том, что при превышении предварительного норматива проведения борьбы порядка 40 имаго/50 кошений сачком в посевах озимого ячменя и овса и 80 мух/50 кошений сачком в посевах ярового ячменя в стадии развития 16 по фекесу (цветение) необходимо проводить сигнализацию.

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Marita LÜBKE und Theo WETZEL

Zum Auftreten und zur Schädigung von Weizengallmücken

1. Einleitung

Unter den Bedingungen einer intensiven Getreideproduktion können unter bestimmten Voraussetzungen bislang weniger beachtete oder als indifferent eingestufte Schadinsekten ernstzunehmende Ertragsverluste verursachen. Zu diesen Schad-erregern zählen auch die beiden Weizengallmückenarten, die

Summary

On the occurrence and monitoring of frit fly (*Oscinella frit* [L.]) on inflorescences of cereal plants

The study of the abundance dynamics of *Oscinella frit* (L.) shows that frit fly migration into grain fields is strongly dependent upon the different attractiveness of the various developmental stages of the crop plants. During the preoviposition period only few imagines of the first generation are found in the grain fields. There is a conspicuous coincidence between the flowering of cereal plants and the peak of abundance of the fly population in the given crop. Starting out from the experimentally established infestation/damage relation, a proposal is made regarding the monitoring of *Oscinella frit* (L.) on inflorescences of cereal plants in the sense of a negative prognosis. According to that proposal, monitoring should be started if a preliminary standard value for control (40 imagines/50 net sweeps in winter barley and oats, 80 flies/50 net sweeps in spring barley) was reached at Feekes 16 (flowering).

Literatur

- ALLEN, W. A.; PIENKOWSKI R. L.: Life tables for the frit fly, *Oscinella frit*, in reed canarygrass in Virginia. Ann. Entomol. Soc. Amer. 68 (1975), S. 1001-1007
AUTORENKOLLEKTIV: Methodische Anleitung zur Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis. Inst. Pflanzenschutzforsch. Kleinmachnow, 1980, S. 15
JONES, M. G.: Oviposition of frit fly (*Oscinella frit* L.) on oat seedlings and subsequent larval development. J. appl. Ecol. 6 (1969), S. 411-424
MAYER, K.: Untersuchungen über das Wahlverhalten der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) beim Anflug von Kulturpflanzen im Feldversuch mit der Fangschalenmethode. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. 106 (1961), S. 1-47
NORLANDER, G.: Populationsökologi hos fritflugan, *Oscinella frit* Växtskyds-rapp. Konsulentavd. 4 (1978), S. 41-51
SAMERSOV, V. F.; BUGA, S. F.: Vrediteli i bolezni zernovykh kultur i mery bor'by snimi. Biolitecka po Zašč. rast. „Uradzay“ Minsk, 1978, S. 78
VOLKMAR, Ch.: Zur Lebensweise und Schädigung der an Blütenständen des Getreides schädigenden Generationen der Fritfliege (*Oscinella frit* [L.]). Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1981, 192 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Ch. VOLKMAR
Prof. Dr. habil. Th. WETZEL
Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg, Wissenschaftsbereich Agrochemie,
Lehrkollektiv Phytopathologie und Pflanzenschutz
DDR - 4020 Halle (Saale)
Ludwig-Wucherer-Straße 2

Gelbe Weizengallmücke (*Contarinia tritici* [Kirby]) und die Orangerote Weizengallmücke (*Sitodiplosis mosellana* [Géhin]). Untersuchungen zum Schadauftreten und zur Schädigung sollten Aufschluß über die wirtschaftliche Bedeutung dieser Schaderreger geben. In den Jahren 1978 bis 1983 dominierte im Untersuchungsgebiet (Bezirk Halle) die Gelbe Weizengallmücke. Daher wurden die Erhebungen auf diese Art konzentriert.

2. Allgemeine Angaben zur Biologie und Schadwirkung

In Mitteleuropa schlüpfen die Weizengallmücken Ende Mai bis Mitte Juni. Als Hauptwirtspflanze dient beiden Arten der Weizen. Die Weibchen von *C. tritici* belegen die Ähren, wenn diese aus der Blattscheide heraustreten (Feekes 11 bis 14). Von Weibchen der Art *S. mosellana* werden Weizenähren hauptsächlich kurz vor der Blüte mit Eiern belegt. Die Gelbe Weizengallmücke plaziert ihre Eier in Gelegen von 4 bis 8 Stück, die Orangerote Weizengallmücke einzeln oder höchstens bis zu 3 Stück in die Ährchen. Die Larven von *C. tritici* besaugen den Fruchtknoten, die von *S. mosellana* ernähren sich am entwickelnden Korn. Meist endet die Saugtätigkeit der Larven Mitte bis Ende Juli (Feekes 17). Während Larven von *C. tritici* die Pflanze zu diesem Zeitpunkt verlassen und den Boden aufsuchen, wandern die von *S. mosellana* etwas später oder gar nicht aus der Pflanze ab.

Beide Weizengallmückenarten treten meist gemeinsam an der Pflanze auf. Bei Befall durch *C. tritici* findet man an der Basis der Spelzen gelbweiße oder bleifarbene Flecken, hinter denen man die Larven nachweisen kann. Es entstehen bei starkem Larvenbesatz Lücken an den Ähren. Befallene Kornanlagen bleiben taub. Die Larven von *S. mosellana* hingegen bewirken eine Wachstumshemmung der Kornanlagen, aber nicht deren völlige Taubheit. Diese Erscheinung bezeichnet man als Schrumpfkornbildung. Durch Gallmücken geschädigte Körner sind in ihrer Saatgutqualität und Backfähigkeit wesentlich gemindert (FRITZSCHE und WOLFFGANG, 1959).

3. Untersuchungen zum Auftreten der Weizengallmücken

In der DDR wurden Gradationen von Weizengallmücken im Jahre 1955, besonders in den Bezirken Halle und Magdeburg beobachtet (HEINZE, 1955). WETZEL und VOLKMAR (1979) berichteten über ein Schadauftreten der Schädlinge im Jahre 1978 im Bezirk Halle, wobei *C. tritici* dominierte. Auch in den Nachbarländern wurden Weizengallmücken wiederholt in hoher Abundanz festgestellt. In den letzten Jahren registrierten SKUHRAVÝ und SKUHRAVÁ (1978) in der ČSSR hohe Populationsdichten der Weizengallmücken. Aus der BRD liegen ebenfalls Schadensmeldungen vor (o. V., 1978). Schließlich informiert GOŁEBIOWSKA (1981) über eine Zunahme beider Gallmückenarten in der VR Polen in den 70er Jahren.

Eine Befallsermittlung der Weizengallmücken ist mittels verschiedener Kontrollmethoden möglich (LÜBKE, 1982). Im Rahmen von Bodenuntersuchungen auf Larven und Puppen von Weizengallmücken wurden im Frühjahr 1980 auf vorjährigen Weizenschlägen im Bezirk Halle 1 947 Individuen/m² erfasst, im Jahre 1981 konnten dagegen im Mittel nur 620 Individuen/m² nachgewiesen werden. Bei entsprechenden Untersuchungen im Jahre 1983 stellten wir 202 Larven und Puppen/m² auf einem vorjährigen Weizenschlag fest. Auf einem Feld, das 2 Jahre zuvor Weizen getragen hatte, konnten sogar 881 Individuen/m² registriert werden. Bekanntlich vermögen Weizengallmückenlarven für ein oder mehrere Jahre im Boden zu überliegen.

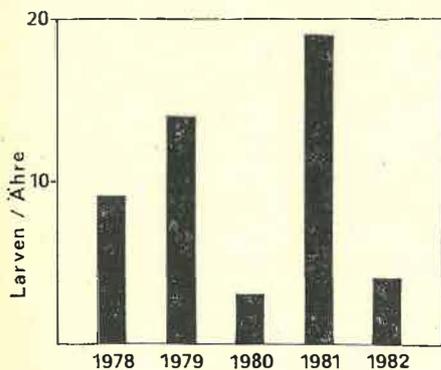
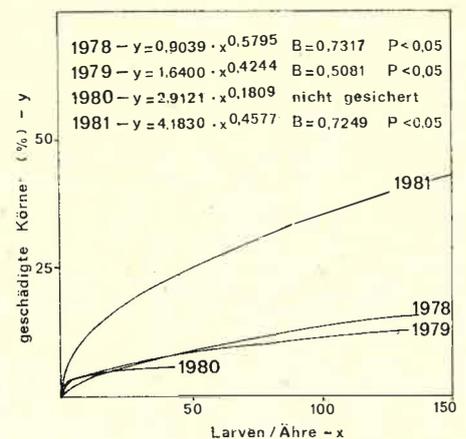


Abb. 1. Maxima an Gallmückenlarven/Ähre in den Jahren 1978 bis 1982 an Winterweizen

Abb. 2: Zusammenhang zwischen Anzahl an Gallmückenlarven/Ähre und geschädigten Körnern/Ähre (%) in den Jahren 1978 bis 1981 an Winterweizen



Da allerdings selbst bei hohen Populationsdichten der Schädlinge im Boden ungünstige Witterungsbedingungen z. Z. der Verpuppung und während des Schlupfes der Imagines eine Massenvermehrung unterbinden können, führten wir während der Flugperiode der Weizengallmücken Kescherungen in den Pflanzenbeständen durch. Dabei ließen sich im Jahre 1980 im Mittel 22 Individuen/Einheitsfang (50 Kescherschläge) nachweisen. Im Jahre 1981 lag das durchschnittliche Fangergebnis bei 39 Weibchen/Einheitsfang. Bei den Kescherungen im Jahre 1983 registrierten wir sogar 53 Individuen/Einheitsfang.

Witterungsbedingungen während der Eiablage der Weibchen haben eine entscheidende Bedeutung für die weitere Befallsentwicklung der Weizengallmücken. Nur mittels Ährenuntersuchungen auf Gallmückenlarven läßt sich die Populationsdichte der Schädlinge und das zu erwartende Schadausmaß näher bestimmen.

4. Untersuchungen zur Schadwirkung der Weizengallmücken

Im Untersuchungszeitraum 1978 bis 1981 kontrollierten wir, im Feekes-Stadium 16 beginnend, Weizenähren, um die jeweilige Anzahl der Larven/Infloreszenz und den Anteil geschädigter Körner zu ermitteln (Abb. 1). In den Jahren 1979 und 1981 registrierten wir einen hohen Larvenbesatz/Ähre (14 bzw. 19 Individuen/Infloreszenz), während im Jahre 1978 lediglich 9 und im Jahre 1980 nur 3 Larven/Ähre gezählt wurden. Außerdem wurde geprüft, ob zwischen dem Larvenbesatz und der Zahl geschädigter Körner/Ähre eine Abhängigkeit besteht. Zur Verrechnung der Ergebnisse gaben wir die Anzahl geschädigter Kornanlagen in Prozent an, um die Variabilität in der Kornzahl/Ähre auszuschalten. Sie schwankte zwischen 33 und 66 Körnern/Infloreszenz. Bei einer vergleichenden Betrachtung der Befallsverhältnisse der Gallmücken im Untersuchungszeitraum zeigt sich, daß z. B. in den Jahren 1978 bis 1980 bei einem Besatz von 10 Larven/Ähre die Anzahl geschädigter Körner etwa 4 % betrug, während im Jahre 1981 über 12 % der Kornanlagen geschädigt waren (Abb. 2).

Die Ursache für diese Variationsbreite läßt sich durch die unterschiedliche Zahl an Larven/geschädigtes Korn begründen, welche wiederum vom zeitlichen Zusammentreffen der eierlegenden Weibchen mit dem Beginn des Ährenschiebens des Weizens sowie mit der Dauer dieser Entwicklungsphase und den in der Zeit herrschenden Witterungsbedingungen zusammenhängt.

Zur Analyse des in den einzelnen Jahren ermittelten Schadausmaßes erfolgte eine Einteilung des Larvenbesatzes/Ähre in Befallsstufen zu 1 bis 5, 6 bis 15 und mehr als 15 Larven/geschädigte Kornanlage sowie eine regressionsanalytische Verrechnung der Ergebnisse an Hand der geschädigten Körner/Ähre (Abb. 3). Auf dieser Grundlage lassen sich für *C. tritici* Verlustschätzungen anstellen. Legt man bei Winterweizen eine

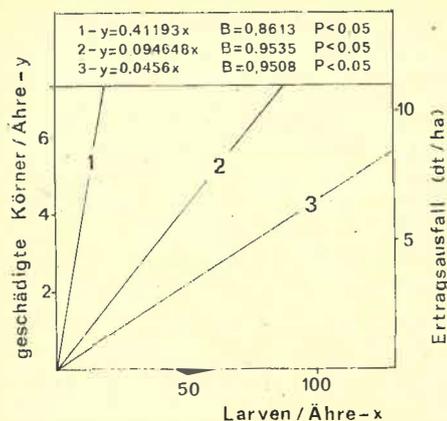


Abb. 3: Ertragsverluste (dt/ha) in Abhängigkeit von der Anzahl an Gallmückenlarven/Ähre und geschädigten Körnern/Ähre unter Berücksichtigung des Larvenbesatzes/befallene Kornanlage (1 $\hat{=}$ 1 bis 5 Larven/Korn; 2 $\hat{=}$ 6 bis 15 Larven/Korn; 3 $\hat{=}$ über 15 Larven/Korn)

Ertragsersparnis von 50 dt/ha bei einer Bestandesdichte von 600 Ähren/m² zugrunde, kann ein Befall von 10 Larven/Infloreszenz zu folgenden Ertragsausfällen führen: Werden nur 1 bis 5 Larven/befallene Kornanlage nachgewiesen, kann ein Befall von insgesamt 10 Larven/Ähre zu 6 dt/ha Ertragsminderung führen. Bei einem mittleren Besatz von 6 bis 15 Larven/geschädigtes Korn und gleicher Anzahl Larven/Ähre beträgt der Verlust lediglich 1,5 dt/ha. Wenn im Durchschnitt mehr als 15 Larven/zerstörtes Korn registriert werden, bewirkt der Befall von 10 Larven/Ähre nur 0,5 dt/ha Ertragsverlust. Die Ergebnisse belegen, daß eine genaue Bewertung des durch Weizengallmückenlarven verursachten Schadens nicht durch die alleinige Erfassung der Gesamtzahl der Schädlinge/Ähre vorgenommen werden kann. Nur die Berücksichtigung der Anzahl Larven/Korn gestattet bei Kenntnis des gesamten Larvenbesatzes/Ähre eine reale Einschätzung des Ertragsausfalles.

5. Zusammenfassung

Zu den Schadinsekten des Winterweizens, die unter bestimmten Voraussetzungen hohe Populationsdichten erreichen können, gehören die Gelbe Weizengallmücke (*Contarinia tritici* [Kirby]) und die Orangerote Weizengallmücke (*Sitodiplosis mosellana* [Géhin]). Erstgenannte Art belegt die Weizenähren, wenn sie aus der Blattscheide heraustreten, letztere erst gegen Ende des Ährenschiebens. In den Jahren 1978 bis 1983 ließen sich Weizengallmücken wiederholt in hoher Abundanz (14 bzw. 19 Individuen/Infloreszenz) nachweisen. Hierbei dominierte die Art *C. tritici*. Eine Analyse der Befallsverhältnisse der Weizengallmücken ergab, daß z. B. in den Jahren 1978, 1979 und 1980 bei einem Besatz von 10 Larven/Ähre die Anzahl geschädigter Körner etwa 4 % betrug, während im Jahre 1981 über 12 % der Kornanlagen geschädigt waren. Eine genaue Bewertung des durch Weizengallmückenlarven verursachten Schadens ist nicht durch alleinige Erfassung der Gesamtzahl der Schädlinge/Ähre möglich. Es müssen die Befallsverhältnisse/geschädigte Kornanlage analysiert werden. In vorliegenden Erhebungen ließen sich an Winterweizen bei einem Befall von 10 Larven/Ähre Ertragsdepressionen zwischen 0,5 und 6 dt/ha berechnen.

Резюме

Появление злаковых галлиц и вызванные ими повреждения

К вредным насекомым озимой пшеницы, достигающим в определенных условиях высокой плотности популяций, относятся пшеничный комарик (*Contarinia tritici* [Kirby]) и оранжерейная галлица (*Sitodiplosis mosellana* [Géhin]). Первый вид откладывает яйца на колосья пшеницы при их выходе из листового влагалища, а последний вид откладывает яйца только к концу колошения. За период от 1978 до 1983 гг. неоднократно обнаружили высокую численность пшеничного комарика (14 или 19 особей/колос). При этом преобладал вид *C. tritici*. Анализ зараженности посевов пшеничным комариком показал, что в 1978, 1979 и 1980 гг. при наличии 10 личинок/колос количество поврежденных зерен составило примерно 4 %, в то время как в 1981 г. больше 12 % зародышей было повреждено. Только учет общего количества вредителей на 1 колосе не позволяет дать точную оценку вреда, причиненного пшеничным комариком. Требуется анализ зараженности зародыша зерна. При данных обследованиях в посевах пшеницы в случае 10 личинок/колос установлены депрессии урожая в порядке 0,5 и 6 ц/га.

Summary

On the occurrence and injurious action of wheat blossom midges

Insect pests in winter wheat which under certain conditions may reach high population densities include, among others, the lemon wheat blossom midge (*Contarinia tritici* [Kirby]) and the orange wheat blossom midge (*Sitodiplosis mosellana* [Géhin]). *Contarinia tritici* deposits its eggs on the wheat ears as soon as the latter emerge from the leaf sheath, while *Sitodiplosis mosellana* comes only towards the end of heading. From 1978 through 1983, wheat blossom midges repeatedly were found in great abundance (14 and 19 specimens/inflorescence, respectively), *C. tritici* having been the predominant species. Analysis of infestation with wheat blossom midges has shown that e.g. in 1978, 1979 and 1980 at an infestation density of 10 larvae/ear about 4 % of all grains were injured, whereas in 1981 more than 12 % of all grain primordia were found to be affected. Recording of the overall number of wheat blossom midges/ear alone is not sufficient for precisely establishing the injury caused by these insect pests. It is rather necessary to analyze the state of infestation/affected grain primordium. With the described appraisements it was possible to calculate between 0.05 and 0.6 t/ha depression in winter wheat yields at an infestation density of 10 larvae/ear.

Literatur

- FRITZSCHE, R.; WOLFFGANG, H.: Beeinflussung des Saatgutwertes und der Backqualität des Weizens durch Weizengallmückenbefall. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 66 (1959), S. 645-653
- GOŁEBIOWSKA, Z.: Bekämpfung von Getreideschädlingen in Polen. Int. Z. Landwirtschaft 25 (1981), S. 256-258
- HEINZE, G.: Über das Auftreten der Weizengallmücken im mitteldeutschen Raum im Jahre 1955. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. 9 (1955), S. 234-236
- LÜBKE, M.: Untersuchungen zum Massenwechsel, zur Schädwirkung, Überwachung und Bekämpfung von Weizengallmücken. Halle-Wittenberg, Martin-Luther-Univ., Diss. 1982, 137 S.
- SKUHRÁVÝ, V.; SKUHRÁVA, M.: Die Weizengallmücken, ihre Bedeutung und Kontrolle in der ČSSR. Ber. II. Symp. Schaderreger der industriemäßigen Getreideproduktion 1977. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Beitr. 1978/14, (S. 11). Halle (Saale), 1978, S. 155-160
- WETZEL, Th.; VOLKMAR, Ch.: Aufmerksamkeit den Gallmücken des Getreides! Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 123
- o. V.: Untersuchungen zur Erprobung einer praxisnahen Weizengallmückenprognose. Jahresber. Pflanzenschutz, Baden-Württemberg, 1978, S. 50

Einfluß des Befalls von Winterweizen mit *Septoria nodorum* Berk. auf die Qualität des Saatgutes

1. Einleitung

Die durch *Septoria nodorum* Berk. verursachte Spelzenbräune gehört zu den wichtigsten Ährenkrankheiten des Weizens. Wie jüngste Untersuchungen von FITZGERALD und COOKE (1982 a, b, 1983) zeigen, kann auch Gerste stärker befallen werden. Obgleich eine gewisse Spezialisierung des Erregers vorliegt, passen sich doch die Isolate der einen Wirtsart nach mehreren Passagen der anderen Wirtsart an, so daß Kreuzinfektionen unter natürlichen Bedingungen möglich sind. Roggen zeigt nach unveröffentlichten Untersuchungen der Verfasser selbst bei hohem künstlichen Infektionsdruck nur ganz vereinzelt Symptome und dürfte unter natürlichen Bedingungen kaum gefährdet sein. Neben Weizen und Gerste gehören noch zahlreiche weitere Pflanzenarten zum Wirtspflanzenkreis (OBST, 1977).

Der Pilz kann an allen oberirdischen Pflanzenteilen deutliche Krankheitssymptome in Gestalt von Verbräunungen und Nekrosen hervorrufen und führt zu Wachstumshemmungen an Keimpflanzen und nach FITZGERALD und COOKE (1982 a) auch an den Wurzeln. Die durch *Septoria*-Befall verursachten Ertragsverluste beruhen in erster Linie auf einer Verminderung der Tausendkornmasse (TKM). Die Kornzahl/Ähre wird in unterschiedlicher Weise beeinflusst und kann erhöht oder auch vermindert werden (z. B. BOCKMANN u. a., 1975; WAF-FORD und WHITBREAD, 1978; CAVELIER und VANDAM, 1982). Außer auf die Höhe des Ertrages wirkt sich eine Verminderung der TKM auch auf die Qualität des Saatgutes aus. Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen war es, zu prüfen, welche Folgeschäden bei *Septoria*-Befall zu erwarten sind. Um auch möglichst sortentypische Reaktionen zu erkennen, wurden mehrere Sorten in die Untersuchungen einbezogen. Über 8 Sorten, die im Untersuchungszeitraum in der DDR angebaut wurden, soll nachfolgend berichtet werden.

2. Beziehungen zwischen TKM und Keimfähigkeit

Um möglichst stark verseuchtes Saatgut zur Verfügung zu haben, wurden die 8 aus Tabelle 1 zu entnehmenden Sorten auf Parzellen von 1 m² in 4facher Wiederholung angebaut und zum Zeitpunkt des Ährenschiebens an 2 Abenden im Abstand von 2 Tagen mit einer Sporensuspension von *Septoria nodorum* Berk. in einer Dichte von 10⁶ Sporen/ml tropfnäß eingesprüht. Zwei Wochen später erfolgte die Befallsbonitur nach dem üblichen Schema (9 – ohne Symptome – bis 1 – über 75 % der Fläche verbräunt –) getrennt für Fahnenblatt und Ähre. Vom Erntegut wurde zunächst die TKM bestimmt und mit der TKM der nicht infizierten befallsfreien Kontrolle verglichen.

Tabelle 1

Einfluß des Befalls mit *Septoria nodorum* Berk. auf die TKM des Erntegutes

Sorte	Befallsbonitur		TKM (künstliche Infektion) in % zur Kontrolle
	Fahnenblatt	Ähre	
'Alcedo' (DDR)	5	4	75,59
'Almus' (DDR)	5	5	67,15
'Compal' (DDR)	5	5	76,46
'Fakta' (DDR)	5	4	79,63
'Fakon' (DDR)	5	5	72,79
'Mironowskaja 838' (UdSSR)	3	4	85,42
'Mironowskaja jubilejnaja' (UdSSR)	3	4	81,30
'Iljitschjowka' (UdSSR)	3	4	82,25

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, zeigten die sowjetischen Sorten trotz stärkerer Symptomausbildung eine etwas geringere Verminderung der TKM als die DDR-Sorten.

Im weiteren Verlauf der Untersuchungen ordneten wir das Erntegut entsprechend der Kornbeschaffenheit drei Gruppen zu (Abb. 1 u. 2). Gruppe I enthielt gut ausgebildete Körner mit Boniturnoten 9, 8, 7, Gruppe II Körner mit mittlerer Schädigung, Boniturnoten 6, 5, 4 und Gruppe III kümmerliche Körner, Boniturnoten 3, 2, 1. Von diesen Gruppen wurden die TKM bestimmt und 8 × 25 Korn je Gruppe in Petrischalen auf angefeuchtetes Filterpapier zur Keimung ausgelegt. Die Auszählungen erfolgten am 2., 3. und 7. Tag. Wie aus Tabelle 2 zu entnehmen ist, haben selbst die Karyopsen der Gruppe III nach 7 Tagen zu einem relativ hohen Prozentsatz gekeimt, wobei jedoch bei dieser Gruppe eine Verzögerung der Keimung zu beobachten war. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch zahlreiche andere Versuchsansteller (z. B. CUNFER, 1978; BABADOOST und HEBERT, 1982).

3. Beziehung zwischen TKM und Jungpflanzenentwicklung

Am Beispiel der beiden Sorten 'Alcedo' und 'Iljitschjowka' überprüften wir den Einfluß der TKM auf das Auflaufen und

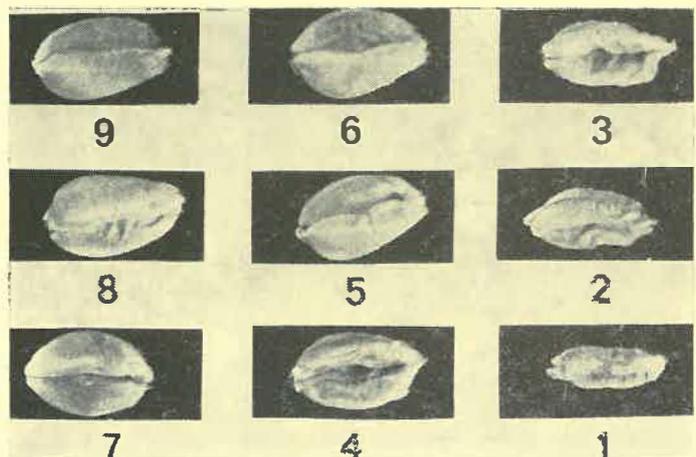


Abb. 1: Durch *Septoria*-Befall geschädigtes Saatgut (Boniturnoten 9 bis 1) (Aufn.: KELANIYANGODA)

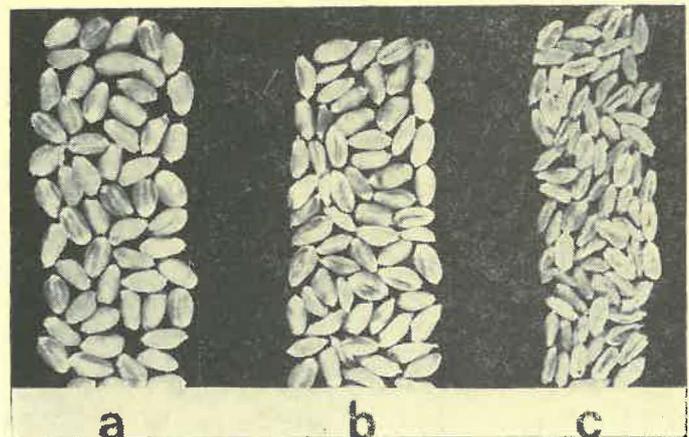


Abb. 2: Saatgut aus Weizenähren mit *Septoria*-Befall
a = Gruppe I (Boniturnoten 7 bis 9)
b = Gruppe II (Boniturnoten 4 bis 6)
c = Gruppe III (Boniturnoten 1 bis 3)
(Aufn.: KELANIYANGODA)

Tabelle 2

Beziehungen zwischen TKM, Keimfähigkeit und Keimschnelligkeit

Sorte		TKM % zur Kontrolle	% gekeimte Weizenkörner nach		
			2	3	7 Tagen
'Alcedo'	Kontrolle	100	51	63	96
	Gruppe I	82,69	60	68	98
	Gruppe II	64,43	29	48	86
	Gruppe III	35,61	10	35	87
'Almus'	Kontrolle	100	75	99	100
	Gruppe I	71,09	50	94	98
	Gruppe II	55,96	52	85	100
	Gruppe III	37,44	27	57	91
'Compal'	Kontrolle	100	56	98	99
	Gruppe I	78,53	55	94	98
	Gruppe II	55,74	54	99	99
	Gruppe III	45,63	45	95	96
'Fakta'	Kontrolle	100	51	98	100
	Gruppe I	90,83	42	97	99
	Gruppe II	73,43	24	94	94
	Gruppe III	53,87	21	80	81
'Fakon'	Kontrolle	100	36	92	95
	Gruppe I	77,83	35	75	88
	Gruppe II	54,67	27	70	83
	Gruppe III	42,32	24	69	83
'Mironowskaja 808'	Kontrolle	100	22	93	100
	Gruppe I	89,83	19	85	100
	Gruppe II	67,34	8	69	100
	Gruppe III	48,16	2	52	96
'Mironowskaja jubilejnaja'	Kontrolle	100	95	96	100
	Gruppe I	90,33	87	91	96
	Gruppe II	55,46	80	89	93
	Gruppe III	38,70	83	84	94
'Iljitschjowka'	Kontrolle	100	65	95	97
	Gruppe I	88,85	58	90	95
	Gruppe II	56,44	51	92	96
	Gruppe III	53,29	48	90	93

die Jungpflanzenentwicklung bei Aussaat in Komposterde. Je Sorte wurden 20 Töpfe von 8 cm Durchmesser mit je 5 Korn besät und im Gewächshaus aufgestellt. Der Versuch wurde zweimal wiederholt. Die aufgelaufenen Pflanzen wurden bis zum 20. Tag nach der Aussaat 7mal bonitiert. In Anlehnung an den Boniturschlüssel von ZADOKS u. a. (1974) wurde ein Boniturschema aufgestellt, mit dem in sehr einfacher Weise die Entwicklung der Pflanzen erfaßt werden konnte (Tab. 3).

Wie die in Tabelle 4 dargestellten Ergebnisse zeigen, waren etwa 5 Tage nach der Aussaat die Pflanzen aufgelaufen, wobei der Prozentsatz nicht wesentlich unter dem in Tabelle 2 aufgeführten Anteil gekeimter Körner lag. Im weiteren Verlauf der Pflanzenentwicklung war mit zunehmender Verminderung der TKM des Saatgutes eine Verzögerung des Pflanzenwachstums zu beobachten. Nach 20 Tagen waren die Pflanzen der Gruppe III gegenüber den Pflanzen der Kontrolle um eine Blattetage im Rückstand, wobei die Differenz in der Sorte 'Alcedo' größer war als in der Sorte 'Iljitschjowka'. Der Trend der Wachstumshemmung zeigte sich auch beim Vergleich der Pflanzenlängen.

Am 20. Tag erfolgte eine Bonitur der Pflanzen auf deutlich sichtbare Krankheitssymptome in Gestalt von Verbräunungen der Koleoptile. Zur Kontrolle durchgeführte Isolationen auf Biomalzagar ergaben eindeutig *Septoria*-Befall. Symptome wie Verkrüppelungen, die möglicherweise ebenfalls auf *Septoria*-

Tabelle 3

Boniturschlüssel zur Beurteilung der Pflanzenentwicklung

Pflanzenentwicklung	Boniturnote	Vergleich ZADOKS u. a. (1974)
Austritt der Koleoptile	1	7
Austritt des 1. Blattes aus der Koleoptile	2	10
1. Blatt entfaltet	3	11
1. Blatt entfaltet, 2. Blatt gerollt	4	—
2. Blatt entfaltet	5	12
2. Blatt entfaltet, 3. Blatt gerollt	6	—
3. Blatt entfaltet	7	13

Tabelle 4

Beziehung zwischen TKM und Entwicklung der Jungpflanzen

Sorte		% aufge- laufene Pflanzen	Entwicklung der Pflanzen (Boniturnoten vgl. Tab. 3; \bar{x} aus der Anzahl aufgelaufener Pflanzen) nach Tagen						
			3	5	7	10	12	14	20
'Alcedo'	Kontrolle	92	0,04	1,63	2,64	3,64	4,62	4,67	6,80
	Gruppe I	91	0,01	1,44	2,56	3,60	4,46	4,63	6,61
	Gruppe II	85	0,01	1,37	2,30	3,34	3,93	4,25	6,23
	Gruppe III	79	0,02	1,24	2,35	3,00	3,65	3,95	5,28
'Iljitschjowka'	Kontrolle	96	0,07	1,43	2,73	3,83	4,82	5,13	6,72
	Gruppe I	94	0,02	1,39	2,60	3,69	4,80	5,02	6,49
	Gruppe II	88	0,01	1,26	2,43	3,67	4,54	4,99	5,81
	Gruppe III	89	0,0	1,13	2,32	3,39	4,25	4,56	5,49
'Alcedo'			\bar{x} Länge 20 Tage alter Pflanzen (Triebgrund bis Spitze des obersten Blattes)		% Pflanzen mit Krank- heitssymptomen (Ver- bräunung der Koleoptile)				
	Kontrolle	25,14 cm	100 %						0
	Gruppe I	24,23 cm	98,45 %						19,57
	Gruppe II	24,23 cm	96,38 %						27,17
'Iljitschjowka'									
	Kontrolle	28,93 cm	100 %						0
	Gruppe I	27,89 cm	96,40 %						23,40
	Gruppe II	27,32 cm	94,43 %						36,37
Gruppe III	25,20 cm	87,11 %						39,58	

Befall zurückzuführen waren, aber nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, wurden nicht berücksichtigt. Wie aus Tabelle 4 zu ersehen ist, gingen aus ca. 20 % der gut ausgebildeten Körner der Gruppe I nachweislich kranke Pflanzen hervor. In den Gruppen II und III lag der Anteil noch höher, bei 'Iljitschjowka' fast bei 40 %.

4. Diskussion der Ergebnisse

Wie aus den vorgestellten Ergebnissen zu entnehmen ist, kann die TKM durch starken *Septoria*-Befall wesentlich vermindert werden und zu beachtlichen Ertragsverlusten führen. Im Gegensatz dazu werden die Keimfähigkeit und die Triebkraft wesentlich weniger geschädigt. Geht man davon aus, daß mit Ausnahme extremer *Septoria*-Lagen im Mittel der Jahre bei natürlichem Befall der weitaus größte Teil des Erntegutes der Gruppe I entspricht, sind die zu erwartenden Keimschäden nur geringfügig. Größere Bedeutung dürfte bei Herbstaussaat der verzögerten Entwicklung der Jungpflanzen zukommen. Ganz offensichtlich ist jedoch die Bedeutung verseuchten Saatgutes für die Übertragung der Krankheit, da selbst aus Saatgut mit relativ hoher TKM ein großer Anteil befallener Pflanzen hervorgehen kann. Die Saatgutbeizung mit Quecksilberpräparaten befriedigt nicht vollständig. Über die Beizung mit Benomylhaltigen Präparaten liegen widersprüchliche Ergebnisse vor. Auch mit neueren Beizmitteln wie Guazatin-Präparaten wird keine vollständige Abtötung des Erregers erzielt. Aus der Vielzahl jüngerer Publikationen zur Saatgutbeizung sei insbesondere auf OBST (1982) und ZWATZ (1983) verwiesen. So hat seit dem ersten Hinweis auf die Möglichkeit der Saatgutübertragung durch MACHACEK (1945) diese bis heute noch nichts an Aktualität verloren (CUNFER, 1978, 1981, 1982). KRÜGER und HOFFMANN (1978) und BABADOOST und HEBERT (1982) konnten nachweisen, daß der Pilz an verseuchtem Saatgut über 2 Jahre lebensfähig bleiben kann, insbesondere bei Lagertemperaturen um 15 °C und darunter.

Ein Vergleich der sowjetischen und der DDR-Sorten zeigt zunächst, daß keine der Sorten in der Widerstandsfähigkeit befriedigen kann. Auf Grund der Boniturnoten (Tab. 1) und des Anteils erkrankter Jungpflanzen (Tab. 4) sind die sowjetischen Sorten als anfälliger einzustufen. Auffallend ist jedoch, daß sowohl die TKM als auch die Keimfähigkeit und die Entwicklung der Jungpflanzen weniger beeinträchtigt wurden als bei den DDR-Sorten. Eine sichere Erklärung kann dafür aus den dargestellten Versuchen nicht gegeben werden. Es wäre

denkbar, daß die in jüngster Zeit in zunehmender Zahl nachgewiesenen, vom Pilz gebildeten Toxine, wie Ochracin, verschiedene Isocumarine, Septorin und andere, in diesem Zusammenhang von Bedeutung sind. Nach BOUSQUET u. a. (1977, 1980) und LAFFRAY u. a. (1982) bewirken diese Toxine in unterschiedlicher Weise eine Hemmung des Transportes der Reservestoffe aus dem Fahnenblatt in das Korn, eine Hemmung der CO₂-Assimilation, insbesondere junger Pflanzen, und anderer Vorgänge und führen so zu qualitativen und quantitativen Unterschieden in der Symptombildung. Möglicherweise werden die Stoffwechselfvorgänge der geprüften sowjetischen Sorten durch diese Toxine weniger beeinflusst als beispielsweise die Sorte 'Alcedo'.

5. Zusammenfassung

Durch Befall von Winterweizen mit *Septoria nodorum* Berk. wurde die TKM erheblich vermindert. Die Keimfähigkeit des verseuchten Saatgutes wurde nur wenig beeinflusst. An den Jungpflanzen waren in Abhängigkeit von der Verminderung der TKM Entwicklungsverzögerungen zu beobachten. Ein Teil der Pflanzen zeigte bereits deutliche Symptome in Form von verbräunten Koleoptilen. Selbst aus gut ausgebildeten Körnern gingen etwa 20 % befallene Pflanzen hervor. Die geprüften sowjetischen Sorten wurden auf dem Feld stärker befallen als die DDR-Sorten und wiesen auch einen höheren Anteil erkrankter Sämlinge auf. Verminderungen der TKM sowie Wachstumshemmungen der Jungpflanzen waren jedoch geringer als bei den DDR-Sorten.

Резюме

Влияние поражения озимой пшеницы *Septoria nodorum* Berk. на качество посевного материала

В результате поражения озимой пшеницы *Septoria nodorum* Berk. значительно уменьшалась масса 1000 зерен. Влияние на всхожесть зараженных семян было незначительным. У молодых растений наблюдались задержки в развитии в зависимости от уменьшения массы 1000 зерен. У части растений наблюдались четкие симптомы в форме побуревших coleoptiles. Даже из хорошо выполненных зерен развивалось 20 % пораженных растений. Испытанные советские сорта в полевых условиях поражались сильнее, чем сорта ГДР, и имели больший процент больных всходов. Уменьшение массы 1000 зерен, а также задержка роста у молодых растений были однако ниже, чем у сортов ГДР.

Summary

Winter wheat seed quality as influenced by infection with *Septoria nodorum* Berk.

Winter wheat infection with *Septoria nodorum* Berk. caused drastic decline in thousand-grain weight. The germination capacity of infected seeds was affected but little. Seedling plants showed retarded development in dependence on the decline in thousand-grain weight. Part of the plants already

showed distinct symptoms of the disease (brownish coleoptiles). Even well developed seeds produced about 20 % infected plants. The Soviet varieties tested were more severely attacked in the field than the varieties from the GDR, and they also had a greater portion of affected seedlings. Decline in thousand-grain weight and retardation of seedling growth, however, were less pronounced than in the varieties from the GDR.

Literatur

- BABADOOST, M.; HEBERT, T. T.: Seed-borne incidence of *Septoria nodorum* and the effects of environmental conditions on wheat seedling infection. *Phytopathology* 72 (1982), S. 975
- BOCKMANN, H.; MIELKE, H.; WACHHOLZ, G.: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Winter- und Sommerweizensorten gegen *Septoria nodorum* Berk. und *Fusarium culmorum* Link. *Z. Pflanzenzücht.* 74 (1975), S. 39-47
- BOUSQUET, J. F.; BELHOMME de FRANQUEVILLE, H.; KOLLMANN, A.; FRITZ, R.: Action de la septorine, phytotoxine synthétisée par *Septoria nodorum*, sur la phosphorylation oxydative dans les mitochondries isolées de coleoptiles de Blé. *Can. J. Bot.* 58 (1980), S. 2 575-2 580
- BOUSQUET, J. F.; SKAJENNIKOFF, M.; BETHENOD, O.; CHARTIER, P.: Action dépressive de l'ochracine, phytotoxine synthétisée par le *Septoria nodorum* (Berk.) Berk., sur l'assimilation du CO₂ par des plantules de Blé. *Ann. Phytopathol.* 9 (1977), S. 503-510
- CAVELIER, M.; VANDAM, J.: Influence d'une inoculation artificielle de *Septoria nodorum* Berk. sur diverses caractéristiques d'un assortiment de cultivars de blé d'hiver. *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 17 (1982), S. 17-24
- CUNFER, B. M.: The incidence of *Septoria nodorum* in wheat seed. *Phytopathology* 68 (1978), S. 832-835
- CUNFER, B. M.: Survival of *Septoria nodorum* in wheat seed. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 77 (1981), S. 161-164
- CUNFER, B. M.: Increase of *Septoria nodorum* inoculum during winter. *Phytopathology* 72 (1982), S. 974
- FITZGERALD, W.; COOKE, B. M.: Studies on wheat and barley isolates of *Septoria nodorum*. *Res. Rep. 1980-1981. Fac. of General Agric. Univ. Dublin* (1982 a), S. 81-83
- FITZGERALD, W.; COOKE, B. M.: Response of wheat and barley isolates of *Septoria nodorum* to passage through barley and wheat cultivars. *Plant Pathol.* 31 (1982 b), S. 315-324
- FITZGERALD, W.; COOKE, B. M.: A seedling blight of barley caused by *Septoria nodorum*. *Plant Pathol.* 32 (1983), S. 217-219
- KRÜGER, J.; HOFFMANN, G. M.: Zur Überlebensdauer von *Septoria nodorum* und *S. avenae* f. sp. *triticea* an Sommerweizensaatgut unter Einfluß der Lagertemperatur. *Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 85 (1978), S. 413-418
- LAFFRAY, D.; BOUSQUET, J. F.; BETHENOD, O.; LOUGUET, P.: Mécanismes de l'action dépressive de l'ochracine, phytotoxine synthétisée par *Septoria nodorum* Berk., sur le degré d'ouverture des stomates des feuilles de plantules de blé et de *Pelargonium hortorum*. *Agronomie* 2 (1982), S. 25-30
- MACHACEK, J. E.: The prevalence of *Septoria* on cereal seed in Canada. *Phytopathology* 35 (1945), S. 51-53
- OBST, A.: Untersuchungen zur Epidemiologie, Schadwirkung und Prognose der Spelzenbräune (*Septoria nodorum*) des Weizens. *Bayerisches Landw. Jahrb.* 54 (1977), S. 72-117
- OBST, A.: Weizen auch gegen *Septoria* beizen? *Gesunde Pflanzen* 9 (1982), S. 209 bis 213
- WAFFORD, J. D.; WHITBREAD, R.: Effects of inoculation with *Septoria nodorum* on yield components of spring wheat. *Ann. appl. Biol.* 90 (1978), S. 323-328
- ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F.: A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14 (1974), S. 415-421
- ZWATZ, B.: Saatgutbeizung immer aktuell. *Der Pflanzenarzt* 36 (1983), S. 10-11

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. FRAUENSTEIN

Dipl.-Agr.-Ing. D. B. KELANIYANGODA

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität

Halle-Wittenberg, Wissenschaftsbereich Agrochemie,

Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz

DDR - 4020 Halle (Saale)

Ludwig-Wucherer-Straße 2

Dietrich AMELUNG

Untersuchungen zur Verbreitung der Blattfleckenkrankheit des Getreides, verursacht durch *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (*Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. et Jain) 1982 in der DDR

1. Einleitung

Während bisher das Auftreten des Pilzes *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (Nebenfruchtform: *Drechslera sorokiniana* [Sacc.] Subram. et Jain; Syn.: *Helminthosporium sativum* P.K. et B.) als Ursache für Blattfleckenkrankheiten an Getreide in der DDR ohne Bedeutung war, konnte erstmals 1981 ein Schadauftreten beobachtet werden. Zur Verbreitung dieses Schaderregers 1982 lagen nur unzureichende Informationen vor.

Die Bestimmung des Pilzes an der Pflanze ist auf Grund seiner variablen Symptomausbildung schwierig. Die Symptome sind durch punkt-, streifen- bis spindelförmige braune Blattflecke von unterschiedlichem Ausmaß charakterisiert. Als Folge des Befalls vergilben häufig größere Blattpartien. Diese Symptome sind in der Regel aber kaum von denen anderer Blattfleckenenerger abzugrenzen, so daß eine eindeutige Diagnose nur im Labor möglich ist. Insbesondere bei Gerste sind Verwechslungen mit den durch die Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres* Drechsler; Nebenfruchtform: *Drechslera teres* [Sacc.] Shoemaker; Syn.: *Helminthosporium teres* [Sacc.]) bedingten Blattflecken möglich. Deshalb wurde versucht, die Verbreitung des Pilzes auf Grund seiner Samenbürtigkeit an Getreideproben festzustellen.

2. Methode

Die Untersuchung erfolgte nach der Gefriermethode (LIMONARD, 1968). Dazu werden 100 Getreidekörner für 12 bis 24 h auf feuchtem Filterpapier in einer Petrischale (15 cm Durchmesser) zum Quellen gebracht und anschließend 12 bis 24 h bei -18°C gefroren. Danach schließt sich die Inkubation bei 20 bis 25 $^{\circ}\text{C}$ für 4 bis 5 Tage an. Die Proben werden unter dem Stereomikroskop bei einer 16- bis 25fachen Vergrößerung untersucht und die durch *D. sorokiniana* befallenen Körner ausgezählt. Dabei läßt sich häufig eine zusätzliche mikroskopische Bestimmung zur Differenzierung besonders von *Alternaria*-Arten nicht vermeiden.

Da durch das Tiefgefrieren der Embryo abgetötet wird, ist die saprophytische Entwicklung des Pilzes möglich und die Sporulation, die zusätzlich noch durch UV-Licht stimuliert werden kann, erfolgt zügiger. Zum anderen ist die Übersichtlichkeit der Proben bei der Auswertung gegeben, da die Keimung der Körner verhindert wird. In Zusammenarbeit mit dem Zentralen Staatlichen Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft wurden von allen Pflanzenschutzämtern, denen hiermit gedankt sei, Proben unterschiedlicher Herkunft eingeschickt und untersucht.

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Von 100 untersuchten Getreidearten waren bei Sommergerste 91,5 % aller Körner befallen, wobei hier auch in einer Probe keine Körner der höchste Befall überhaupt festgestellt wurde. Die Befallssituation bei Winterweizen mit 15,3 % der untersuchten Proben

war ebenfalls beträchtlich. Die Befallsstärke war hier allerdings geringer.

Der unterschiedliche Befall bei den einzelnen Getreidearten und -sorten kann nicht als Hinweis auf eine unterschiedliche Anfälligkeit gewertet werden. Vielmehr ist dies wohl epidemiologisch dadurch zu erklären, daß erst Anfang Juli 1982 erster Befall in Praxisschlägen beobachtet wurde. Infolge der schnellen Reife des Getreides boten sich nur in der Sommergerste für den Pilz noch genügend Entwicklungsmöglichkeiten, die zu dem hohen Befall bei dieser Getreideart führten.

Bei der Untersuchung fiel auf, daß insbesondere kleine und auch beschädigte Körner befallen waren. Die kleinen Körner stammen sicherlich von befallenen Pflanzen. Dagegen sind die beim Drusch beschädigten Körner möglicherweise erst während des Dreschprozesses mit Konidien kontaminiert worden bzw. konnte bei ausreichender Feuchtigkeit in der anschließenden Zeit noch eine Infektion des Kornes erfolgen. So konnte gerade bei Gerste beobachtet werden, daß bei einer Verletzung des Embryos bzw. der Grannenbasis der Pilz an diesen Stellen auswuchs.

Deshalb sollte auf einen schonenden Drusch mit anschließender schneller Trocknung besonders bei Vermehrungspartien geachtet werden, um eine mögliche Verseuchung gering zu halten. Kleine Körner lassen sich durch die Reinigung aussortieren. Diese Maßnahmen könnten zu einer Senkung des Befalls durch *D. sorokiniana* beim Saatgut beitragen.

Verfärbte Körner, die oft beobachtet werden können, waren in der Regel nicht befallen, so daß dies kein Kriterium für einen Befall durch *D. sorokiniana* ist.

Tabelle 1

Untersuchung von Getreideproben (Ernte 1982) auf Befall mit *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. et Jain

Getreideart/Sorte	n	davon befallen	Befall \bar{x} (%)	Höchstbefall
Winterweizen				
'Alcedo'	13	6	0,6	2
'Compal'	2	0	—	—
'Iljitschjowka'	1	1	2	2
'Mironowskaja 808'	8	5	2,1	7
'Taras'	2	0	—	—
ohne Angabe	4	2	3,7	12
Wintergerste				
'Borwina'	2	0	—	—
'Dilana'	1	0	—	—
'Doris'	3	0	—	—
'Erfä'	7	1	6,1	43
'Leuta'	4	1	3,7	15
'Plana'	2	1	1	2
'Rubina'	2	0	—	—
'Valja'	2	2	3,5	6
'Vogelsanger Gold'	4	3	3,5	8
ohne Angabe	6	3	11,3	53
Sommergerste				
'Dera'	3	3	6	14
'Gerlinde'	2	2	6	11
'Grit'	11	9	27,5	59
'Karat'	1	1	10	10
'Lada'	15	14	16	39
'Mirena'	1	1	19	19
'Roland'	3	3	2,6	5
'Salome'	7	6	4,8	12
ohne Angabe	5	5	41,6	71
Winterweizen	30	46,7	1,4	12
Wintergerste	34	52,9	8,5	53
Sommergerste	47	75,5	15,8	72

Der Erreger der Netzfleckenkrankheit, *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker, bzw. der der Streifenkrankheit der Gerste, *D. graminea* (Rabenh. ex Schlecht.) Shoemaker, die bei der geschilderten Untersuchungsmethode nicht voneinander zu unterscheiden sind, wurden nur vereinzelt beobachtet.

4. Zusammenfassung

Die Verbreitung von *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (*Drechslera sorokiniana* [Sacc.] Subram. et Jain) in der DDR wurde an Hand von Getreideproben des Erntejahres 1982 mit der Gefriermethode nach LIMONARD (1968) untersucht. Von den untersuchten Getreideproben (insgesamt 111) waren bei Sommergerste 91,5 %, bei Winterweizen 46,7 % und bei Wintergerste 35,5 % aller Proben befallen. Kornverletzungen beim Drusch können zu einem höheren Befall des Erntegutes führen.

Резюме

Изучение распространения *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (*Drechslera sorokiniana* [Sacc.] Subram. et Jain) в 1982 г. в ГДР. Распространение *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib., несовершенная стадия — *Drechslera sorokiniana* [Sacc.] Subram. et Jain, изучалось с помощью метода глубокого замораживания по ЛИМОНАРДУ (1968) на основе проб зерновых культур урожая 1982 г. Из изученных проб зерновых (в целом 111 проб) были поражены: у ярового ячменя — 91,5 %; у озимой пшеницы — 46,7 % и у озимого ячменя — 35,5 % всех проб. Повреждения

зерновок при обмолоте могут приводить к более сильному поражению урожая.

Summary

Studies on the spread of *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (*Drechslera sorokiniana* [Sacc.] Subram. et Jain) in the GDR in 1982

The spread of *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib., imperfect stage: *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. et Jain in the GDR was studied on grain samples from the 1982 crop, using the freezing technique according to LIMONARD (1968). The test was applied to altogether 111 grain samples, and 91.5 % of all spring barley samples, 46.7 % of all winter wheat samples and 35.5 % of all winter barley samples were found to be infected. Grain injury on threshing may lead to higher infection levels in the harvested crop.

Literatur

LIMONARD, T.: Ecological aspects of seed health testing. Proc. Intern. Seed Test. Ass. 33 (1968), S. 343-513

Anschrift des Verfassers:

Dr. D. AMELUNG
Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion
der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock
Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz
DDR - 2500 Rostock
Satower Straße 48

VEB Berlin-Chemie

Hans-Ulrich HELMCHEN und Herbert BRANDT

Erfahrungen beim Einsatz von bercema-Bitosen gegen Getreidemehltau und Halmbruchkrankheit im Winterweizen

1. Einleitung

Zur Erfüllung der Zielstellung des Fünfjahrplanes in der Landwirtschaft ist der Getreideanbau weiter zu intensivieren. Mit der Ausdehnung des Anbaues von Winterweizen, Wintergerste und Sommergerste werden die Entwicklungsbedingungen für Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten begünstigt. So nahm in den letzten Jahren in einigen Bezirken der Befall durch die Halmbruchkrankheit an Winterweizen beachtlich zu (RAMSON u. a., 1979, 1980, 1981, 1982).

Ähnlich konnte sich der Getreidemehltau im Winterweizen speziell im Jahre 1981 sehr schnell ausbreiten, und in vielen Bezirken hatten über 50 % der befallenen Schläge den Bekämpfungsrichtwert erreicht bzw. überschritten (RAMSON u. a., 1979, 1980, 1981, 1982). Damit erhält die chemische Bekämpfung dieser Krankheiten eine zunehmende Bedeutung. In den Jahren 1978 bis 1981 erfolgte der Einsatz von Fungiziden gegen den Getreidemehltau vorwiegend in der Sommergerste, um die Erträge und die Qualität der Braugerste zu sichern. Mit der Zulassung von bercema-Bitosen zur Bekämpfung des Getreidemehltaus sowie der Halmbruchkrankheit im Weizen wurde ab 1980 dieses Präparat in einigen Kreisen mit sehr gutem Erfolg, vorwiegend gegen den Getreidemehltau des Winterweizens, eingesetzt (Tab. 1).

2. Erfahrungen, die beim Einsatz von bercema-Bitosen im Winterweizen bei den Produktionsversuchen in den Jahren 1981 und 1982 gesammelt wurden

2.1. Versuchsanlage

Im Jahre 1979 wurden von der Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnnersdorf (im Agrochemischen Kombinat Piesteritz) drei Versuche zur Bekämpfung des Getreidemehltaus in Winterweizen angelegt. Dabei konnte durch zweimalige Anwendung von bercema-Bitosen ein Mehrertrag von 6,9 dt/ha

Tabelle 1

Umfang der Mehltaubekämpfung in der DDR (nach WINKEL u. a., 1982)

Jahr	Mehltaubekämpfung insgesamt Tha	chemisch behandelte Fläche in % zur Anbaufläche		
		Sommergerste	Wintergerste	Winterweizen
1978	63,3	12	1,2	—
1979	62,0	13	1,3	—
1980	77,5	16	2,3	0,1
1981	145,7	27	4,5	1,3
		46,1*	5,9*	5,5*

* chemisch behandelte Fläche in % zur befallenen Fläche der Befallsklassen 3 und 4

gegenüber der unbehandelten Kontrolle erzielt werden. Der Mehлтаubefall trat zeitig ein, so daß die erste Spritzung im Feekes-Stadium 6 bis 7 und die zweite im Feekes-Stadium 9 bis 10 erfolgte.

Um zu klären, ob und unter welchen Bedingungen zwei Behandlungen zweckmäßig bzw. notwendig sind und welche der Spritzungen bei einer einmaligen Anwendung wirksamer ist, wurden 1981 und 1982 unter Anleitung einiger Mitarbeiter der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes in verschiedenen Kreisen Produktionsversuche angelegt und ausgewertet.

Folgende Varianten wurden in die Versuche aufgenommen:

- unbehandelte Kontrolle,
- eine Spritzung mit bercema-Bitosen im Feekes-Stadium 6 bis 7,
- eine Spritzung mit bercema-Bitosen im Feekes-Stadium 9 bis 10,
- zwei Spritzungen mit bercema-Bitosen im Feekes-Stadium 6 bis 7 und 9 bis 10.

bercema-Bitosen wurde mit 2 l/ha und der Spritzbrühemenge von 200 l/ha eingesetzt. 1982 wurden der Spritzbrühe noch 2 kg/ha bercema-Zineb 90 beigemischt, um zu überprüfen, ob mit dieser Tankmischung die Wirkung gegen die Spelzenbräune verbessert werden kann. Die Mittel wurden in den Betrieben mit Bodenmaschinen der Typen S 1000 und S 293 ausgebracht, wobei 1 bis 2 Spritzbahnen (18 bis 26 m) die Breite einer Versuchsvariante bildeten.

Zur Auswertung der Versuche wurden auf der Grundlage der Kontrollmethoden und Boniturschlüssel der EDV-Schaderregerüberwachung Bonituren durchgeführt. Dabei wurden erfasst:

- die Phytotoxizität 3 und 14 Tage nach der Applikation,
- der Mehltau- und Rostbefall am Tag der 1. und 2. Behandlung, 14 Tage nach der 1. und 2. Behandlung und 28 Tage nach der 2. Behandlung,
- die Halmbruchkrankheit zur Zeit der Getreideblüte,
- die Spelzenbräune zur Zeit der Milchreife.

Die Boniturwerte wurden in Befallsgrade umgerechnet.

Die Ertragsauswertung erfolgte in allen Versuchen mit einem Mähdrescher vom Typ E 612. Es wurde von jeder Variante eine Fläche von mindestens 1 000 m² geerntet, der Kornertrag gewogen, die Feuchtigkeit bestimmt und der Hektarertrag errechnet.

2.2. Erfahrungen und Ergebnisse der Produktionsversuche

Zur Phytotoxizität wurden die Erfahrungen bereits dargelegt. In allen Fällen, in denen die empfohlene Spritzbrühemenge eingehalten und nicht bei zu hohen Temperaturen mit direkter Sonneneinstrahlung gespritzt wurde, traten keine phytotoxischen Erscheinungen auf.

Der Befall durch den Getreidemehltau war im Jahre 1981 bedeutend stärker als 1982. Deshalb sind auch die Ergebnisse aus dem Jahre 1981 aussagekräftiger. Die Versuche wurden 1981 vorwiegend auf Schlägen mit der Sorte 'Alcedo' angelegt. 1982 waren zwar einige Versuche auch auf Schlägen der Sorten 'Mironowskaja jubilejnaja' und 'Iljitschjowka' angelegt worden, doch der Mehлтаubefall war allgemein so schwach, daß die Versuche keine Auskunft darüber gaben, ob eine Sorte besonders stark vom Mehltau befallen werden kann. In einem Versuch, der 1981 auf einem Schlag mit der Sorte 'Fakta' angelegt wurde, konnte die gute Mehltaresistenz dieser Sorte bestätigt werden. Weder auf der unbehandelten Kontrolle noch auf der Parzelle mit einer Behandlung im Feekes-Stadium 6 bis 7 wurde ein Mehлтаubefall ermittelt, obwohl auf dem benachbarten Weizenschlag mit der Sorte 'Iljitschjowka' der Mehltau stark auftrat. Die gute Mehltaresistenz der neuen Weizensorten 'Compal', 'Fakta' und 'Facon' sollte deshalb bei der Sortenwahl berücksichtigt werden.

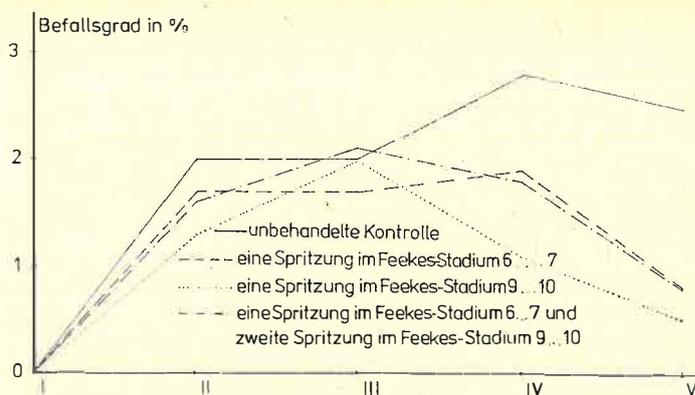


Abb. 1: Getreidemehltau an Winterweizen. Versuche mit sehr schwachem bzw. keinem Befall in der unbehandelten Kontrolle (n: 3)

- I Feekes-Stadium 6 bis 7, 1. Behandlung
- II 14 Tage nach der 1. Behandlung
- III Feekes-Stadium 9 bis 10, 2. Behandlung
- IV 14 Tage nach der 2. Behandlung
- V 28 Tage nach der 2. Behandlung

Von den 1981 und 1982 angelegten Produktionsversuchen waren 11 auswertbar. Davon wiesen in der unbehandelten Kontrolle

- 1981 4 Versuche einen starken Mehлтаubefall, 3 Versuche einen mittleren Mehлтаubefall,
- 1982 1 Versuch einen schwachen bis mittleren Mehлтаubefall sowie 3 Versuche einen sehr schwachen bzw. keinen Mehлтаubefall auf.

In den Versuchen mit sehr schwachem bzw. keinem Mehлтаubefall in der Kontrolle (Abb. 1) gab es in der unbehandelten Parzelle eine sehr geringe Zunahme des Mehлтаubefalls, nachdem der Weizen das Feekes-Stadium 9 bis 10 erreicht hatte, während in den behandelten Parzellen der Mehлтаubefall leicht zurückging. Doch die Befallsgrade der einzelnen Varianten liegen noch dicht zusammen.

In den Versuchen mit schwachem bis mittlerem Mehлтаubefall (1981 3 Versuche und 1982 1 Versuch, Abb. 2), nahm der Mehлтаubefall in der unbehandelten Kontrolle erst stärker zu, nachdem der Weizen das Feekes-Stadium 9 bis 10 erreicht hatte. 28 Tage später wurde ein durchschnittlicher Befallsgrad von 27,0 % ermittelt. In diesen Versuchen wirkte die einmalige Spritzung im Feekes-Stadium 6 bis 7 noch reduzierend auf den Anfangsbefall im Feekes-Stadium 9 bis 10, konnte aber den weiteren Mehлтаubefall nicht mehr verhindern. Der Befallsgrad blieb trotzdem bei der Bonitur 28 Tage nach dem Feekes-Stadium 9 bis 10 unter dem der unbehandelten Kontrolle.

In den Parzellen mit einmaliger Spritzung im Feekes-Stadium 9 bis 10 zeigten die Bonituren 14 Tage später zwar noch einen

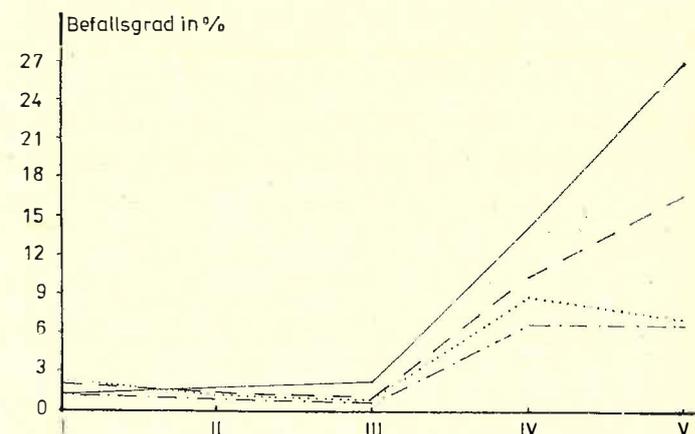


Abb. 2: Getreidemehltau an Winterweizen. Versuche mit mittlerem Befall und spätem Befallsbeginn in der unbehandelten Kontrolle (n: 4) (Erklärung s. Abb. 1)

Anstieg des Mehлтаubefalls, doch nach weiteren 14 Tagen wurde er abgebremst und war bedeutend geringer als in der unbehandelten Kontrolle und der zeitigen Spritzung (Feekes-Stadium 6 bis 7). In den Parzellen mit zwei Behandlungen hatte die zeitige Spritzung zwar auch eine gewisse Wirkung auf den Anfangsbefall zur Zeit des Feekes-Stadiums 9 bis 10, doch sie kam nicht voll zum Ausdruck, so daß der Unterschied in der Befallsentwicklung dieser Variante gegenüber der einmaligen Spritzung im Feekes-Stadium 9 bis 10 gering war.

In den Versuchen mit starkem Mehлтаubefall in der Kontrolle (Abb. 3) war bereits im Feekes-Stadium 6 bis 7 ein Anfangsbefallsgrad von durchschnittlich 3 % ermittelt worden. In der unbehandelten Kontrolle stieg der Mehлтаubefall von Bonitur zu Bonitur und erreichte 28 Tage nach dem Feekes-Stadium 9 bis 10 einen Befallsgrad von 50,2 %. Auch in diesen Versuchen hielt die Wirkung des Fungizids in der Variante mit der zeitigen Spritzung bis etwa zum Feekes-Stadium 9 bis 10 an und ließ den Mehлтаubefall nur langsam zunehmen. Doch im weiteren Verlauf zeigten die Bonituren eine deutliche Zunahme des Pustelbesatzes. In den Parzellen, in denen nur erst im Feekes-Stadium 9 bis 10 behandelt wurde, lag zur Zeit der Spritzung bereits ein Befallsgrad von 21,1 % vor. Doch nach dem Einsatz von bercema-Bitosen war ein Rückgang des Mehлтаubefalls zu beobachten, der 28 Tage nach der Behandlung deutlich unter dem Befallsgrad der unbehandelten Kontrolle und der zeitigen Spritzung lag. Bei dem starken Anfangsbefall und dem anhaltenden Befallsdruck, wie es die unbehandelten Kontrollen demonstrierten, zeigte die zweimalige Behandlung mit bercema-Bitosen sehr positive Ergebnisse. Die Entwicklung des Mehltaus wurde während des Schossens und des Ährenschiebens so gehemmt, daß der Befallsgrad nur langsam anstieg und bei der Bonitur 14 Tage nach der zweiten Behandlung nur einen Befallsgrad von 12,7 % erreichte. Dieser schwache Mehлтаubefall wirkte sich nicht negativ auf den Ertrag aus. Beim Vergleich des Befallsgrades dieser Variante mit der Variante einmal spät gespritzt ist jedoch erkennbar, daß 28 Tage nach der 2. Behandlung der Mehлтаubefall in beiden Varianten nur wenig differiert.

Die Ertragsauswertungen zeigen, daß der Einsatz von bercema-Bitosen auf den Flächen, auf denen kein bzw. nur schwacher Mehлтаubefall auftrat, den Ertrag nicht bzw. besonders bei der zweimaligen Spritzung leicht negativ beeinflusst. Es hat

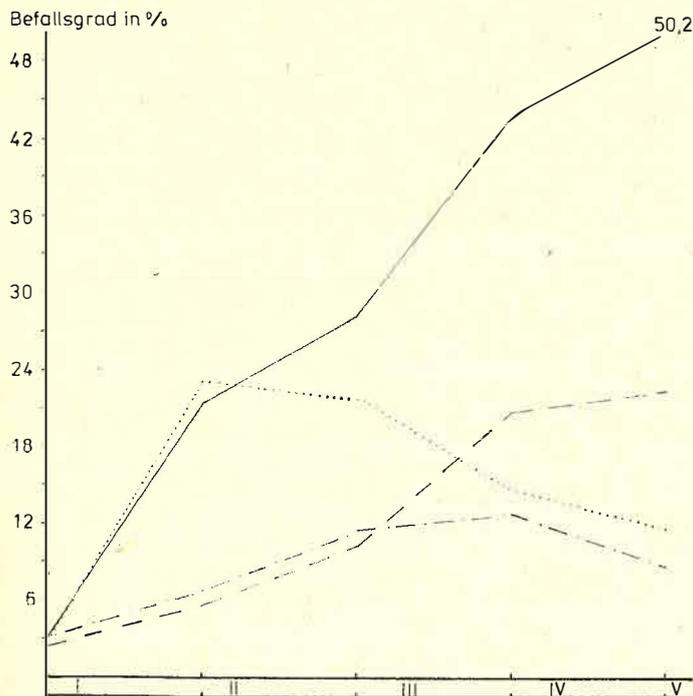


Abb. 3: Getreidemehltau an Winterweizen. Versuche mit starkem Befall und frühem Befallsbeginn in der unbehandelten Kontrolle (II: 4) (Erklärung s. Abb. 1)

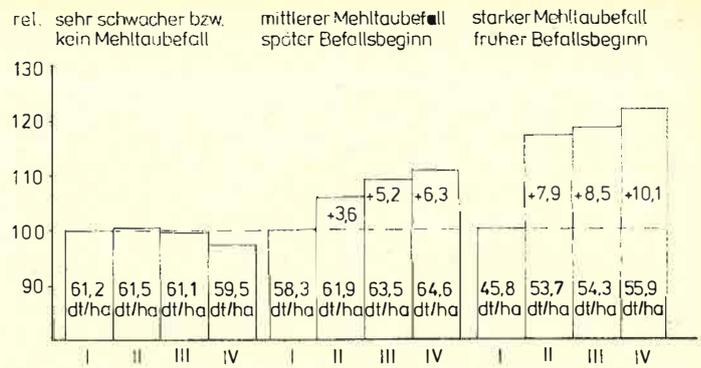


Abb. 4: Praxisversuche mit bercema-Bitosen im Winterweizen, Kornertrag in dt/ha und relativ

- I unbehandelte Kontrolle
- II eine Spritzung im Feekes-Stadium 6 bis 7
- III eine Spritzung im Feekes-Stadium 9 bis 10
- IV erste Spritzung im Feekes-Stadium 6 bis 7
- V zweite Spritzung im Feekes-Stadium 9 bis 10

also wenig Zweck, bercema-Bitosen unter solchen Bedingungen einzusetzen (Abb. 4).

Auf den Schlägen mit schwachem bis mittelschwachem Mehлтаubefall ab Feekes-Stadium 9 bis 10 stiegen die Erträge nach dem Fungizideinsatz um 6,2 bis 10,8 %, das sind 3,6 bis 6,3 dt/ha mehr gegenüber der Kontrolle. Dabei war der Anwendungstermin im Feekes-Stadium 9 bis 10 effektiver als die zeitige Spritzung im Feekes-Stadium 6 bis 7. Der spät einsetzende Mehлтаubefall und die geringe Steigerung des Ertrages nach zweimaligen Fungizidspritzungen gegenüber einer Behandlung im Feekes-Stadium 9 bis 10 rechtfertigt den erhöhten Aufwand nicht, zumal durch den Mehrertrag auch nicht die Unkosten für das Spritzmittel und die Ausbringung gedeckt werden. Die Ertragsauswertung der Versuche, die einen zeitigen und starken Mehлтаubefall aufwiesen, zeigte, daß auch mit einer Fungizidspritzung recht beachtliche Mehrerträge erzielt werden können. Mit einem Mehrertrag von 7,9 bzw. 8,5 dt/ha gegenüber der Kontrolle liegen die Erträge nur mit 1,6 bzw. 2,1 dt/ha unter dem Mehrertrag der Varianten, die zweimal mit bercema-Bitosen behandelt wurden. Wenn auch mit diesem Mehrertrag die Kosten für die zweite Spritzung gedeckt werden könnten, so ist doch unter Berücksichtigung der noch nicht ausreichenden Bereitstellung zu beachten, daß statt der zweiten Anwendung von bercema-Bitosen ein größerer Nutzen auf einem anderen mit Mehltau befallenen Weizenschlag erzielt werden kann. Aus volkswirtschaftlichen und ökonomischen Gründen sollte deshalb eine zweite Fungizidbehandlung nur in Ausnahmefällen – z. B. Mehлтаubefall an der Ähre – erfolgen.

Diese höheren Erträge nach dem Einsatz von bercema-Bitosen sind nicht allein auf die Wirkung des Carbendazims gegen den Getreidemehltau zurückzuführen, sondern die Aktivsubstanz besitzt auch eine gute Wirkung gegen andere Pathogene, speziell gegen die Halmbruchkrankheit. Nach RATTBA (pers. Mitt.) war durch den Einsatz von bercema-Bitosen in Versuchen zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit im Winterweizen eine durchschnittliche Ertragserhöhung von 3,5 dt/ha möglich.

In den hier vorgestellten Produktionsversuchen wurde auch der Befall durch den Pilz *Pseudocercospora herpotrichoides* durch die Bonitur der Augenflecken an unteren Halmteilen ermittelt (Tab. 2).

Bei schwachem Befall (bis 10 % in der unbehandelten Kontrolle) war durch den Einsatz von bercema-Bitosen eine befriedigende Wirkung zu verzeichnen. Unterschiede im Befallsgrad bei den verschiedenen Anwendungsterminen konnten dabei nicht festgestellt werden.

In Versuchen mit stärkeren Befallsgraden in den Kontrollparzellen (über 10 %) weist die Tabelle 2 eine gute Wirkung des Präparates beim Einsatz im Feekes-Stadium 6 bis 7 auf. Da-

Tabelle 2
Ergebnis der Bonitur der Augenflecken der Halmbruchkrankheit beim Winterweizen der Versuche 1981 und 1982

Befall	Anzahl der Versuche	durchschnittlicher Befallsgrad in % unbehandelte Kontrolle	Einsatz von bercema-Bitosen		
			1× zum Feekes-Stadium 6. . 7	1× zum Feekes-Stadium 8. . 10	2× zum Feekes-Stadium 9. . 10
schwach	8	6,1	3,9	3,6	3,7
stark	5	30,9	5,6	13,3	10,3

gegen steigt der Befallsgrad bei der Anwendung im Feekes-Stadium 9 bis 10 wieder etwas an. Dieser Zeitpunkt ist also zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit zu spät. Die staatliche Zulassung sieht deshalb auch als Anwendungstermin das Feekes-Stadium 5 bis 7 vor. Um eine gute Wirkung zu erzielen, müssen auch hierbei mindestens 400 l Spritzbrühe je ha verwendet werden.

3. Hinweise, die beim Einsatz von bercema-Bitosen zu beachten sind

bercema-Bitosen ist ein dispergierbares Konzentrat, das als Wirkstoff 15 % Carbendazim enthält. Die feste Aktivsubstanz ist feinstvermahlen und in flüssigen Formulierungshilfsstoffen dispergiert. Bei einer längeren Lagerung neigen derartige Konzentrate zwangsläufig zu einer lockeren Sedimentation des Wirkstoffes. Es ist deshalb erforderlich, daß bercema-Bitosen vor dem Ansetzen der Spritzbrühe durch kräftiges Schütteln bzw. intensives Rühren in den Behältern wieder zu einer homogenen Flüssigkeit resuspendiert wird.

Die Aufwandmengen von 2,0 l/ha bercema-Bitosen zur Bekämpfung des Getreidemehltaus und 1,5 l/ha gegen die Halmbruchkrankheit sind genau einzuhalten. Von Bedeutung ist auch, daß die Spritzbrühemengen bei der Bekämpfung des Getreidemehltaus durch Bodenmaschinen mit 200 bis 600 l/ha und beim Flugzeugeinsatz mit 50 l/ha, sowie gegen die Halmbruchkrankheit mit 400 bis 600 l/ha beachtet und eingehalten werden.

Der Anwendungstermin richtet sich nach der Entwicklung der zu bekämpfenden Krankheit. Während in der Winter- und Sommergerste der Schwerpunkt der Entwicklung des Getreidemehltaus im Frühjahr vom Beginn der Bestockung bis zum Beginn des Schossens (Feekes-Stadium 2 bis 6) liegt, entwickelt sich der Mehltau in Winterweizen im zeitigen Frühjahr langsam und nimmt erst zur Zeit des Schossens zu, und der Höhepunkt wird meist erst nach dem Ährenschieben erreicht (Feekes-Stadium 6 bis 15). Beim Befall der oberen Blätter, speziell des Fahnenblattes, der oberen Halmteile und der Ähre können beachtliche Ertragsverluste eintreten. Der günstigste Bekämpfungstermin liegt nach NEUHAUS (FEYERABEND und NEUHAUS, 1982) beim Winterweizen im Feekes-Stadium 8 bis 15. Da für den Einsatz der Fungizide gegen den Getreidemehltau im Weizen noch kein Bekämpfungsrichtwert erarbeitet wurde, sollten die Weizenfelder entsprechend der Anfälligkeit der Sorten ('Mironowskaja jubilejnaja', 'Almus', 'Iljitschowka', 'Alcedo', 'Remus'), ihrer Bestandesdichte und Entwicklung während des Schossens etwa ab Feekes-Stadium 6 laufend auf Mehлтаubefall überprüft werden. Wenn 2 bis 3 % des dritten Blattes von oben mit Mehltau bedeckt sind, ist eine Behandlung durchzuführen. Da der Zeitraum vom Beginn des Schossens bis zum Abschluß des Ährenschiebens sich unter Umständen über etwa 4 bis 6 Wochen erstreckt, kann es notwendig werden, daß beizeitigem Befall und günstigen Entwicklungsbedingungen für den Pilz zwei Behandlungen, eine vor und eine nach dem Ährenschieben, erforderlich sind.

Die Anwendung von bercema-Bitosen zur Bekämpfung des Getreidemehltaus im Winterweizen erfolgt also später als bei der Winter- und Sommergerste. Infolgedessen ist der Ein-

satz von Bodenmaschinen problematischer, da mit den Rädern die Weizenpflanzen niedergewalzt werden und sich nicht wieder aufrichten. In den Fahrspuren kommt es zu Zwiewuchs. Erhöhter Grünbesatz und Ertragsverluste bei der Ernte sind die Folgen. Aus diesem Grund ist den Landwirtschaftsbetrieben dringend anzuraten, in den Weizenschlägen Fahrgassen anzulegen, wie es in einigen Betrieben mit besten Erfolgen praktiziert wird. Die Fahrgassen bieten die Möglichkeit, die Weizenschläge wiederholt zu befahren, ohne die Pflanzen wesentlich zu beschädigen und Ertragsverluste zu verursachen, wenn nicht die Möglichkeit besteht, bercema-Bitosen mit dem Flugzeug zu applizieren.

Beim Einsatz von bercema-Bitosen sind auch die Bedingungen der Arbeits- und Brandschutzanordnung 108 zu beachten. Das betrifft besonders die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperatur während der Applikation. Im Jahr 1981 wurde in zwei Parzellenversuchen bercema-Bitosen im Feekes-Stadium 9 bis 10 im Winterweizen bei Maximaltemperaturen von 26 bis 27 °C (in der Wetterstation gemessen) und bei starker Sonneneinstrahlung gespritzt. Wenige Tage später zeigten sich deutliche Blattschäden. In einem Versuch waren 80 % des Fahnenblattes abgestorben. Die Folge war, daß von diesen Versuchspartellen 2 bis 4 dt/ha weniger geerntet wurden als von der unbehandelten Kontrolle. Deshalb sollen die Fungizidbehandlungen mit bercema-Bitosen nicht bei zu hohen Temperaturen in Verbindung mit direkter Sonneneinstrahlung erfolgen.

4. bercema-Bitosen in Kombination mit Herbiziden

Bei der Bekämpfung der Halmbruchkrankheit im Winterweizen bietet sich in den meisten Fällen auch eine Kombination von bercema-Bitosen mit Herbiziden zur gleichzeitigen Bekämpfung der Unkräuter an. Bisher wurden nur erste Versuche mit Tankmischungen im Winterweizen durchgeführt. In der Sommergerste sind dagegen in den letzten Jahren entsprechende Parzellenversuche angelegt worden, um die Phytotoxizität zu ermitteln. Dabei wurde bercema-Bitosen mit folgenden Herbiziden kombiniert:

Spritz-Hormin	SYS 67 PROP
Spritz-Hormit	SYS 67 MPROP
SYS 67 ME	SYS 67 PROP PLUS
SYS 67 B	SYS 67 Bucril A
SYS 67 MEB	SYS 67 Bucril DB
SYS 67 Dambe	SYS 67 Bucril P

Bei diesen Versuchen wurden Rückenspritzen verwendet, die Präparate in den zugelassenen Aufwandmengen eingesetzt und mit 300 bis 600 l/ha Spritzbrühe appliziert. In allen Versuchen wurde die fungizide und herbizide Wirkung nicht beeinträchtigt. Blattschäden oder andere phytotoxische Erscheinungen traten nicht auf. Doch auf Grund der Praxiserfahrungen beim Einsatz der o. g. Tankmischungen in Sommergerste und den ersten Versuchen im Winterweizen ist unbedingt zu beachten, daß unter diesen Bedingungen auch im Weizen die Spritzbrühemenge von 400 l/ha nicht unterschritten wird.

Die Bonituren auf Rostbefall und Spelzenbräune haben 1981 keine aussagekräftigen Ergebnisse gebracht. 1982 wurden der Spritzbrühe noch 2 kg/ha bercema-Zineb 90 zugesetzt, um zu prüfen, ob damit die Wirkung gegen die Spelzenbräune verbessert werden kann. In zwei Versuchen trat die Spelzenbräune auf, doch ist es zur Zeit noch verfrüht, darüber schon eine allgemeine Aussage abzuleiten.

5. Zusammenfassung

Die Praxisversuche mit bercema-Bitosen im Winterweizen in den Jahren 1981 und 1982 haben gezeigt:

Eine Ausbreitung des Mehлтаubefalls konnte eingeschränkt werden. Die Erträge konnten bis um 22 % erhöht werden. Der

Einsatz von bercema-Bitosen ist nur sinnvoll, wenn ein Mehltaubefall vorliegt und das 3. Blatt von oben mehr als 2 bis 3 0/0 bedeckt ist. Bei frühem Befallsbeginn (Feekes-Stadium 6 bis 7) sowie bei spätem Befallsbeginn (Feekes-Stadium 9 bis 10) ist eine Fungizidbehandlung zum Feekes-Stadium 9 bis 10 ausreichend. Bei frühem Befallsbeginn und starkem Befallsdruck wirken zwei Spritzungen gegen Mehltau etwas günstiger, doch sie sind ökonomisch und volkswirtschaftlich nicht vertretbar. Zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit ist im Feekes-Stadium 5 bis 7 zu spritzen. Eine Kombination von bercema-Bitosen und den meisten Herbiziden ist möglich, doch nur bei der Bekämpfung der Halmbruchkrankheit sinnvoll. Die Aufwandmengen sowie die empfohlenen Spritzbrühmengen sind einzuhalten.

Резюме

Опыт применения берцема-битозена в борьбе с мучнистой росой злаков и гнилью корневой шейки у озимой пшеницы

Производственные опыты с берцема-битозеном в посевах озимой пшеницы в 1981 и 1982 гг. показали, что распространение поражения мучнистой росой можно ограничить; урожаи можно повысить на 22 0/0; применение берцема-битозена целесообразно лишь в том случае, если растения поражены мучнистой росой, и третий лист сверху более чем на 2—3 0/0 покрыт ей; при раннем начале поражения (в 6—7 фазе развития по Фекесу), а также при более позднем поражении (в 9—10 фазе развития по Фекесу) достаточна обработка фунгицидом к 9—10 фазе развития. При раннем начале поражения и на фоне сильного поражения двукратное опрыскивание хотя и оказывает более благоприятное действие, однако с экономической и народнохозяйственной точек зрения является неоправданным. Для борьбы с гнилью корневой шейки следует опрыскивать в 5—7 фазе развития по Фекесу. Возможна комбинация берцема-битозена с большинством гербицидов, однако целесообразна лишь при борьбе с гнилью корневой шейки. Необходимо соблюдение норм расхода, а также рекомендуемых доз рабочего раствора при опрыскивании.

VEB Kombinat Getreidewirtschaft Neubrandenburg

Witold GEORGE

Zum Einsatz von Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse im Winterroggen — Untersuchungsergebnisse aus dem Bezirk Neubrandenburg —

Produktionsdaten von Getreide- und Winterrapsschlägen der Pflanzenbaubetriebe wurden im Bezirk Neubrandenburg durch den Beratungsdienst des VEB Kombinat Getreidewirtschaft seit 1976 erfasst und mit Unterstützung des Wissenschaftlichen Zentrums Hohenzieritz über ein Kleinrechnerprogramm verrechnet. Eine Auswertung der Winterroggenproduktion unter Einbeziehung von Camposan erfolgte von 1977 bis 1982. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 297 Tha Winterroggen ausgewertet.

1. Entwicklung und Probleme der Winterroggenproduktion im Bezirk Neubrandenburg

Die Ackerstandorte des Bezirkes sind gekennzeichnet durch stark differenzierte Böden, besonders im Endmoränengebiet und in der von der Endmoräne beeinflussten nachgelagerten kuppigen Grundmoräne. Hinzu kommen weitere heterogene

Summary

Experience from the use of bercema-Bitosen for control of mildew and eyespot in winter wheat

The following results were obtained from practice trials with bercema-Bitosen in winter wheat in 1981 and 1982:

Mildew spreading was reduced and grain yields increased by up to 22 0/0. Application of bercema-Bitosen will only be useful if more than 2—3 0/0 of the surface of the third leaf from top are covered with mildew. In the case of both early and late onset of infection (Feekes 6—7 and Feekes 9—10, respectively) one fungicidal treatment at Feekes 9—10 will be sufficient. With an early onset of infection and heavy infection pressure, however, two treatments would be somewhat more efficient, but this is not justified from the economic point of view. Spraying for eyespot control should be done at Feekes 5—7. bercema-Bitosen can be combined with most herbicides, but this would only be appropriate for eyespot control. The specific input quantities and recommended amounts of spray liquid must be strictly adhered to.

Literatur

FEYERABEND, G.; NEUHAUS, W.: Prinzipiellösung zur Überwachung und Bekämpfung von Pilzkrankheiten und Unkräutern im Getreidebau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 50—52

RAMSON, A. u. a.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1979 (1980, 1981, 1982) mit Schlussfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 61 bis 78; 34 (1980), S. 65—86; 35 (1981), S. 85—104; 36 (1982), S. 65—85

WINKEL, A.; FEYERABEND, G.; NEUHAUS, W.: Anforderung an den Pflanzenschutz zur Steigerung und Stabilisierung der Getreideerträge. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 45—49

Anschrift der Verfasser:

Faching, f. Pflanzenschutz H.-U. HELMCHEN

Faching, f. Pflanzenschutz H. BRANDT

VEB Berlin-Chemie

DDR - 1199 Berlin

Glienicker Weg 125

Bodeneinheiten mit stärkerem Wechsel von Sand, Tieflehm und Lehm. Auch im Bereich der Hauptgrundmoräne gibt es weitere stark differenzierte Standorte. Solche Standortbedingungen beeinflussen in starkem Maße das Getreideartenverhältnis im Bezirk Neubrandenburg.

Während der Wintergerste- und Winterweizenanbau seit Beginn der 70er Jahre ausgedehnt wurde, ist die Anbaufläche beim Winterroggen seit Anfang der 60er Jahre praktisch unverändert geblieben. Neue leistungsfähige Wintergerste-, Winterweizen- und Sommergerstesorten, geeignet für den Anbau auf den besseren Böden der sogenannten Grenzstandorte, haben dort das Menggetreide weitestgehend verdrängt. Weitere Bemühungen, auf diesen Standorten eine größere Anbauausdehnung von Winterweizen zu Lasten von Winterroggen zu erreichen, blieben bisher ohne Erfolg. Da die bodensubstratbedingte uneinheitliche Struktur solcher Standorte nicht zu verändern ist, wird der Winterroggen dort auch künftig die er-

Tabelle 1

Entwicklung des Getreideartenverhältnisses an der Gesamtgetreidefläche und der Erträge im Bezirk Neubrandenburg

Hauptgetreidearten	1964. . 1973		1974. . 1983		1964. . 1983
	Fläche	Ertrag	Fläche	Ertrag	mittlere jährliche Ertragschwankung
	%	dt/ha	%	dt/ha	dt/ha
Winterroggen	33,0	25,0	29,8	29,4	2,5
Wintergerste	11,2	38,8	22,2	39,3	4,1
Winterweizen	17,1	32,8	20,7	39,3	3,7
Sommergerste	12,5	30,0	13,5	31,9	3,1
Hafer	11,4	30,8	10,1	33,9	3,6
übrige Getreidearten	14,8	26,9	3,7	29,1	3,1
Getreidefläche in Tha	257,2		282,6		

tragsstabilste Getreideart bleiben. Im langjährigen Mittel des Bezirkes Neubrandenburg hatte der Winterroggen von allen Hauptgetreidearten die geringsten Ertragschwankungen, jedoch auch den niedrigsten Ertrag aufzuweisen (Tab. 1).

Der hohe Winterroggenanteil an der Getreidefläche beeinflusst naturgemäß den Gesamtgetreideertrag erheblich. Deshalb sind alle Maßnahmen, die zu einer weiteren Ertragssteigerung des Winterroggens führen, ganz besonders wichtig. Seitdem für den Winterroggen Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse verfügbar sind, kann eine positive Ertragsentwicklung nachgewiesen werden. Vergleicht man dazu die letzten 8 Jahre, in denen Camposan zum Einsatz kam, mit der gleichen Zeit davor, ist ein Ertragszuwachs von 3,2 dt/ha erreicht worden, bei einer mittleren Applikationsfläche von 47 % seit 1976. Durch die Produktionsanalyse ist von 1977 bis heute zwischen der mit Camposan behandelten Fläche und der unbehandelten ein Ertragsunterschied von jährlich ca. 7 dt/ha ermittelt worden. Ein möglicher Einfluß höherer Düngermengen oder anderer Fruchtfolgebedingungen auf den Ertrag kann in diesem Zeitabschnitt nicht nachgewiesen werden.

Am gegenwärtigen Erkenntnisstand zum Einsatz und zur Wirkungsweise von Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse muß eingeschätzt werden, daß durch eine Erweiterung der Applikationsfläche auf geeigneten Standorten eine weitere Ertragsstabilität beim Winterroggen erreicht werden kann. Hinzu kommt die günstige Wirkung der Halmstabilisatoren auf die Verbesserung der technologischen Erntebedingungen durch die Reduzierung der Lagerneigung und damit zur Einschränkung von Vorernteverlusten (Tab. 2).

2. Einfluß der Vorfrüchte und des Halmbruchs auf die Camposanwirkung

Auf den typischen Roggenstandorten des Bezirkes Neubrandenburg mit Ackerzahlen bis 33 wird auf 58 % der Getreideanbaufläche Winterroggen produziert, während es auf den übrigen Standorten 20 % sind.

Aus der hohen Roggenkonzentration auf den leichten Standorten ergibt sich ganz zwangsläufig, daß in der Fruchtfolge Roggen nach Roggen gestellt wird. Nach der langjährigen Auswertung der Getreideproduktion sind davon ca. 44 % der Roggenanbaufläche auf den leichteren Standorten betroffen. Die

Tabelle 2

Entwicklung der Winterroggenerträge unter Berücksichtigung des Camposaneinsatzes im vergleichbaren Zeitraum im Bezirk Neubrandenburg

	ohne Camposan 1968. . 1975	\bar{x} 47 % Camposaneinsatz 1976. . 1983
Ertrag dt/ha	26,0	29,2
mittlere jährliche Schwankungsbreite in dt/ha	2,33	1,98

Tabelle 3

Befall der Wintergetreidearten mit *Pseudocercospora herpotrichoides* im Bezirk Neubrandenburg
Ermittlungen durch das Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg

	befallene Halme in %		
	1981	1982	1983
Winterweizen	44,3	48,7	84,5
Wintergerste	38,2	50,4	76,9
Winterroggen	55,6	63,4	82,4

hohe Roggenkonzentration und der große Umfang der Roggen selbstfolge haben zur Zunahme der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*) beigetragen (Tab. 3).

Bei der Auswertung der Produktionsanalyse ist seit Beginn der Auswertung aufgefallen, daß mit Camposan behandelter Winterroggen gegenüber unbehandeltem auf den einzelnen Standorten unterschiedlich hohe Ertragsdifferenzen aufwies. Nachdem die Vorfrüchte des Winterroggens in die Untersuchung einbezogen wurden, zeigte sich eine enge Beziehung zwischen Standort, Vorfrucht und Ertrag bei den Varianten ohne und mit Camposan (Tab. 4).

Mit zunehmendem Anteil ungünstiger Getreidevorfrüchte nimmt auch die Ertragsdifferenz zwischen der Variante ohne und mit Camposan zu. Nach vielen Bestandesbeobachtungen zu urteilen ist dies ein günstiger Camposaneffekt gegenüber dem Halmbruch, indem ein größerer Anteil der gestauchten Halme durch die verdickte Halmwandung widerstandsfähiger ist. Diese Ertragstendenz ist in beiden ausgewerteten Jahresgruppen (Tab. 4) mit unterschiedlichen Witterungs- und Ertragsbedingungen gleich, ebenso die größere Ertragsstabilität der mit Camposan behandelten Flächen.

3. Analyse der Camposanwirkung im Zusammenhang mit der Stickstoffdüngung

Diese mehrfaktorielle Auswertung der Winterroggenproduktion erfolgte seit 1978. Berücksichtigt wurde dabei die Vorfruchtwirkung bei Beachtung der Roggen selbstfolge, unterschiedliche Stickstoffdüngermengen und der Standorteinfluß. Ausgewertet wurde in den Jahren von 1978 bis 1982 eine Anbaufläche von insgesamt 258,6 Tha. Das Gesamtergebnis bestätigte die einzelnen Jahresanalysen, daß bei einer Auswertung der Roggenproduktion eine Trennung der mit Camposan behandelten Fläche von der unbehandelten Fläche erfolgen muß, da beide Varianten ein unterschiedliches Verhalten gegenüber bestimmten ertragsbildenden Faktoren aufweisen.

Dieses unterschiedliche Verhalten ist begründet durch die halmverkürzende Wirkung von Camposan und eine Umver-

Tabelle 4

Beziehung von Standort, Vorfrucht und Camposan zum Ertrag beim Winterroggen. Ergebnis der Jahre 1977 bis 1982 im Bezirk Neubrandenburg

	Ackerzahlengruppen			
	bis 27	28. . 33	34. . 43	über 44
Getreidevorfrucht in %	67	68	74	80
Wintergetreide an der Getreidevorfrucht in %	85	80	75	68
Winterroggen an der Wintergetreidevorfrucht in %	95	75	46	24
1977. . 1979				
ohne dt/ha	20,6	26,5	29,5	32,4
Camposan relativ	100	129	143	157
mit dt/ha	28,1	32,4	35,4	36,6
Camposan relativ	100	115	126	130
Differenz dt/ha	7,5	5,9	5,9	4,2
1980. . 1982				
ohne dt/ha	23,2	27,5	30,4	31,4
Camposan relativ	100	119	131	135
mit dt/ha	31,1	33,5	36,2	36,9
Camposan relativ	100	108	116	119
Differenz dt/ha	7,9	6,0	5,8	5,5

teilung der standortspezifischen vegetativen Masse in mehr ährentragende Halme bzw. jahreswitterungsabhängig durch den Einfluß auf die Höhe der Tausendkornmasse, aber auch auf die Kornzahl je Ähre (Abb. 1).

Bei beiden analysierten Standortgruppen gab es in der Tendenz ein gleiches Ergebnis. In der Folge Roggen nach Roggen wurde das niedrigste Ertragsergebnis ermittelt und bei den übrigen Vorfrüchten das höchste. Die Camposangruppe erreichte bei allen Auswertungsvarianten die höchsten Erträge. Eine unterschiedliche Wirkung zeigten die ausgewerteten Stickstoffgruppen. Mit zunehmender Stickstoffhöhe stieg auch der Ertrag der Auswertungsvariante ohne Camposan an – ohne jedoch die Ertragshöhe der Camposanvariante zu erreichen. Bei der Camposanvariante wurde bereits der jeweils höchste Ertrag bei der mittleren Stickstoffgruppe erreicht. Das ist damit zu erklären, daß unbehandelte Roggenbestände im Gegensatz zu den behandelten für die Ausbildung der großen Strohmasse sehr viel Stickstoff benötigen und bei begrenzter Stickstoffmenge die Möglichkeit einer ausreichenden Kornausbildung eingeschränkt ist. Das Ergebnis der Stickstoffgruppe 91 bis 110 kg/ha in der Camposanvariante bestätigt auch andere Auswertungen, daß Stickstoffmengen um 100 kg/ha bei Vorhandensein aller anderen ertragsbestimmenden Faktoren zur hohen standortspezifischen Ertragsgestaltung beigetragen haben. Überhöhte Stickstoffmengen, die die standortbezogenen und entwicklungsbedingten Ertragsmöglichkeiten des Winterroggens überschreiten, führen in der Regel zur Ertragsdegression, ein Beispiel dafür, die Empfehlungen des DS 79 bei allen Düngungsmaßnahmen zu beachten.

4. Einfluß der Camposanaufwandmengen auf das Produktionsergebnis

Ergebnisse zur Aufwandmenge unter Produktionsbedingungen liegen aus dem Jahre 1982 vor. Im Rahmen der Schlagkarteiauswertung nach dem zentralen EDV-Projekt Datenspeicher schlagbezogener Kennzahlen (DASKE) wurden im Bezirk Neubrandenburg 40 Tha Winterroggenfläche ausgewertet. 1982 ist mit 35,8 dt/ha der bisher höchste Winterroggenenertrag im Bezirk erreicht worden, wobei alle Standorte an dieser Produktionsleistung beteiligt waren. Die Auswertung erfolgte nach unterschiedlichen Aufwandmengen (Tab. 5).

Auf allen Standorten ist die Tendenz eines Ertragsanstieges mit zunehmender Aufwandmenge nachweisbar. Bei allen drei

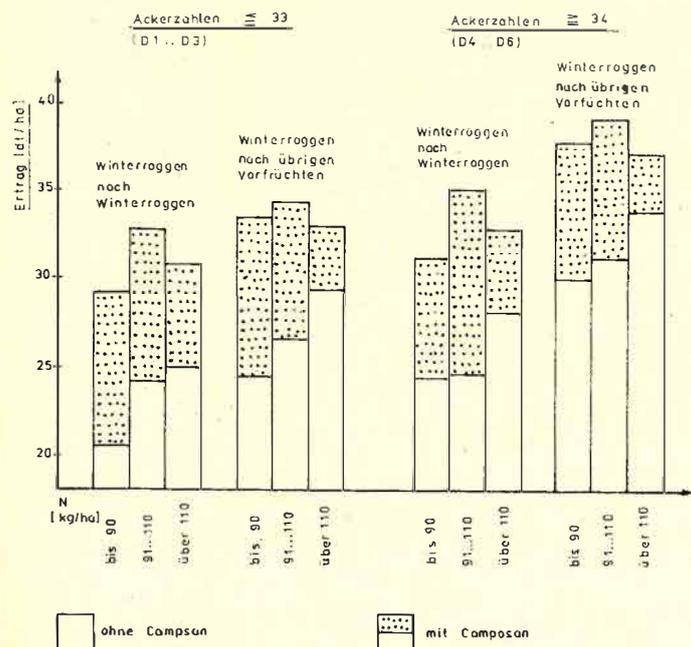


Abb. 1: Auswertung des Stickstoff- und Camposaneinsatzes im Winterroggen unter Berücksichtigung der Fruchtfolgestellung

Tabelle 5

Auswertung der Camposanapplikation auf unterschiedlichen Standorten des Bezirkes Neubrandenburg im Jahre 1982

Aufwandmenge l/ha	Natürliche Standorteinheiten					
	n	D1 dt/ha	n	D2/3 dt/ha	n	D4/5/6 dt/ha
1,6 ... 2,0	2	27,3	16	32,3	—	—
2,1 ... 2,5	3	31,4	17	38,0	15	40,7
2,6 ... 3,0	16	37,1	76	38,0	77	43,2
3,1 ... 3,5	—	—	17	36,6	21	43,3
3,6 ... 4,0	1	46,7	20	42,9	41	44,5
behandelt	22	36,1	146	38,2	154	43,5
unbehandelt	71	27,7	137	33,9	124	36,4
Ertragsdifferenz		8,4		4,3		7,1

Standortgruppen wurden die höchsten Erträge mit der größten Aufwandmenge von 4 l/ha erreicht. Dazu muß jedoch gesagt werden, daß besonders auf den leichteren Standorten D1 bis D2 alle Böden mit unterschiedlicher Wasserführung das Ergebnis wesentlich beeinflussen und Einzelergebnisse zufallsbedingt sein können. Entscheidungshilfen für den Einsatz von Halmstabilisatoren (SCHULZKE und SCHÄDLICH, 1981) müssen daher in Vorbereitung der Applikation mehr als bisher berücksichtigt werden.

5. Zusammenfassung

Im Bezirk Neubrandenburg wurden mit Hilfe schlagbezogener Produktionsanalysen langjährige Untersuchungen zur Wirkungsweise von Camposan durchgeführt. Im Ergebnis dieser Untersuchungen konnte ein Einfluß von Camposan auf verschiedene ertragsbestimmende Faktoren festgestellt werden. Bei hoher Roggenkonzentration auf typischen Roggenstandorten wird auf bewirtschaftlichen Böden mit Camposan der größte Ertragszuwachs nachgewiesen, als Folge einer größeren Stabilität gegenüber dem Halmbruch sowie der Einschränkung von Vorernteverlusten durch Reduzierung der Lagerneigung. Mit Camposan behandelter Winterroggen verwertet den Stickstoff in begrenzter Anwendungshöhe ertragsgünstiger, während auf unbehandelten Flächen höhere Stickstoffmengen für einen Ertragszuwachs notwendig sind, wobei das Ertragsniveau des Camposanroggens nicht erreicht wird. Zur Anwendungsmenge von Camposan wurde 1982 die standortabhängige Tendenz eines Ertragszuwachses mit ansteigender Applikationsmenge innerhalb der analysierten Varianten ermittelt.

Резюме

О применении средств управления биологическими процессами в посевах озимой ржи/результаты исследований в округе Нойбранденбург /

В округе Нойбранденбург проводились многолетние исследования действия кампозана с помощью производственных анализов по полям. Было установлено влияние кампозана на различные факторы, определяющие урожай. При высоком насыщении севооборота рожью на типичных для ржи местопрорастаниях с отзывчивыми на обработку кампозаном почвами доказаны наибольшие прибавки урожая как следствие более высокой стойкости к ломкости стеблей, а также ограничения потерь в результате снижения полеглости. Обработанная кампозаном озимая рожь использует ограниченно дозированный азот более эффективно под аспектом формирования урожая, в то время как на необработанных площадях необходимы более высокие дозы азота для получения прибавок урожая, причем уровень урожайности обработанной кампозаном ржи не достигается. Что касается расхода кампозана, то в 1982 году была определена зависящая

от местопроизрастания тенденция увеличения урожайности с возрастающими дозами препарата в пределах анализируемых вариантов.

Summary

Use of bioregulators in winter rye (Results from the Neubrandenburg Country)

Long-term studies on the mode of action of Camposan were carried out on the basis of field-related production analyses in the Neubrandenburg County. Camposan was found to influence certain factors that are essential to grain yield. In the case of highly concentrated rye cropping on typical rye soils, yield increment was highest on Camposan-treated fields. This is due to higher resistance to eyespot and to smaller pre-harvest losses thanks to less lodging. Camposan-treated winter rye gets more yield increment from limited amounts of

fertilizer nitrogen, while on untreated fields higher nitrogen quantities are required for yield increment, but the yield level of Camposan-treated rye is not reached. Regarding the amount of Camposan applied, the site-specific tendency of yield increment with rising application was established in 1982 in the frame of the variants under review.

Literatur

SCHULZKE, D.; SCHÄDLICH, F.: Sichere Erträge – mehr Getreide. Entscheidungshilfen für den Einsatz von Halmstabilisatoren. Kleinmachnow/Bitterfeld, 1981, 39 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. GEORGE
VEB Kombinat Getreidewirtschaft Neubrandenburg
DDR - 2000 Neubrandenburg
Ihlenfelder Straße 136

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Erfurt und Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Rudolf REICH und Günter HOFFMANN

Erfahrungen mit dem Halmstabilisator Camposan bei Sommergerste

1. Einleitung

Die Anwendung von Halmstabilisatoren hat sich zur Steigerung der Getreideproduktion als sehr effektiv erwiesen. Bei guter Bestandesentwicklung und hoher Produktivität neigen alle Getreidearten mehr oder weniger stark zum Lagern. Die je nach Termin des Lagerbeginns eintretenden Ertragsverluste und technologischen Erschwernisse bei der Ernte sind beträchtlich (HOFFMANN, 1980; HOFFMANN u. a., 1983). Um die Getreideerträge zu stabilisieren und kontinuierlich zu erhöhen, ist die Anwendung von Halmstabilisatoren bei Roggen, Weizen und Wintergerste seit einigen Jahren eine wichtige Voraussetzung. Auf Grund der guten Standfestigkeit der Sommergerstensorten ist bei normativgerechtem Anbau die Lagergefahr geringer. Trotzdem tritt bei höherem Stickstoffdüngungsniveau und starken Niederschlägen Lager ein. Das war z. B. im niederschlagsreichen Jahr 1974 zu verzeichnen. Bonituren in unbehandelten Kontrollschlägen wiesen auf 75 % der Fläche Lager aus, während nach Camposananwendung nur 8 % festzustellen waren. Eine höhere Lagergefährdung bestand auch im Jahre 1982 durch den verbreiteten Nachbau von Sommergerste auf ausgewinterten stark gedüngten Wintergerstenflächen. Auf diesen Schlägen waren bis zu 1 400 Triebe/m² im Frühjahr zu verzeichnen. Mit ersten Untersuchungen der Wirkung von Halmstabilisatoren bei Sommergerste wurde 1973 durch das Pflanzenschutzamt Erfurt und das Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow begonnen. Besonders gute Ergebnisse aus Parzellenversuchen und Produktionsexperimenten konnten in der LPG Kerspleben, Bezirk Erfurt, erzielt werden. Auf der Grundlage einer befristeten Zulassung war es dann erstmals im Jahre 1982 möglich, den Halmstabi-

lisor Camposan bei Sommergerste auf größeren Flächen einzusetzen. Die staatliche Zulassung erfolgte im Jahre 1983.

2. Ergebnisse der Anwendung von Halmstabilisatoren bei Sommergerste

Auf Grund des umfangreichen Sommergerstennachbaus auf intensiv gedüngten, ausgewinterten Wintergerstenschlägen bestand 1982 in vielen Pflanzenproduktionsbetrieben die Notwendigkeit, diese sehr lagergefährdeten Bestände mit Camposan zu behandeln. Die Camposananwendung ist mit 0,75 bis 1,0 l/ha im Anwendungszeitraum Feekes-Stadien 7 bis 9 mit Bodengeräten und Luftfahrzeugen staatlich zugelassen. Camposan bei Sommergerste darf jedoch nur auf den Standorten L01 bis L04; V1 bis V3; D5 bis D6 und A11 bis A13 eingesetzt werden. Da erfahrungsgemäß die Applikation von Halmstabilisatoren bei Sommergerste besonders große Sachkenntnis erfordert, wurden außer den Anwendungsparametern gesonderte Entscheidungshilfen für die Praxis erarbeitet, um die Anwendung auf die gefährdetsten Schläge zu beschränken. Camposan kann angewendet werden

- bei Bestandesdichten über 700 Triebe/m² (Tab. 1),
- bei nachhaltig gesicherter Wasserversorgung,
- wenn die N-Versorgung und Bodenfruchtbarkeit hoch ist.

Eine Applikation mit Camposan darf nicht vorgenommen werden, wenn

- auf einem Schlag weniger als 40 kg N/ha gedüngt wurde,
- die Bestandesdichte geringer als 700 Triebe/m² ist,
- die Tagesmitteltemperaturen in der Pentade vor der Applikation über 20 °C lagen.

Tabelle 1

Parameter zur schlagspezifischen Festlegung der Aufwandmenge Camposan (l/ha) bei Sommergerste

Feekes-Stadium zur Applikation	Anzahl Triebe/m ²		
	< 700	700 . . . 1000	> 1000
7 und 8	0	1,0	1,0
9	0	0,75	1,0

Tabelle 2

Wirkung von Camposan bei Sommergerste (Ergebnis eines Versuches der Kreisplanzenschutzstelle Bad Langensalza im Jahre 1982 in der LPG „Salvador Allende“, Bad Tennstedt)

Parameter	Camposanapplikation	unbehandelte Fläche
Ertrag	60,50 dt/ha	55,75 dt/ha
Rohproteingehalt	12,5 %	14,2 %
Vollkornanteil	92,0 %	88,0 %
Feuchte	18,0 %	19,5 %

Trotz dieser Einschränkungen war z. B. für den Bezirk Erfurt 1982 nach schlagspezifischen Erhebungen eine Behandlungsfläche von 6 000 ha vorgesehen. Auf Grund der extremen Hitze und Trockenheit Anfang Juni konnten die beabsichtigten Applikationen in allen Bezirken der DDR nur teilweise durchgeführt werden. Auch im Bezirk Erfurt wurden deshalb lediglich 1 009 ha Sommergerste behandelt. Das waren Bestände, die trotz der Dürrebelastung eine ausreichende Wasserversorgung aufwiesen. Dort, wo mit Hilfe der angeführten Entscheidungshilfen die lagergefährdeten Bestände für die Behandlung ausgesucht wurden, bewährte sich der Camposaneinsatz. Die LPG „Salvador Allende“, Bad Tennstedt, setzte den Halmstabilisator bei 500 ha Sommergerste ein und erzielte sehr gute Ergebnisse (Tab. 2).

Die LPG Wechmar, Kreis Gotha, kam zu einem Mehrertrag von 5,23 dt/ha und einer Verminderung des Schwarzbesatzes von 0,4 %. Der Rohproteingehalt im Korn lag um 1,1 % niedriger als auf nicht behandelten Flächen. Die LPG Pflanzenproduktion Mackenrode, Kreis Nordhausen, berichtete über einen Mehrertrag von 2 dt/ha gegenüber unbehandelt.

Das Vorhaben und die Bereitschaft der Betriebe in einigen Bezirken, im Jahr 1983 die Behandlungsflächen zu erweitern, konnte, bedingt durch die lang anhaltenden Niederschläge in den Monaten April/Mai und die teilweise stauende Nässe und damit schlechten Entwicklungsbedingungen für die Sommergerste, nur teilweise realisiert werden. So wurden im Bezirk Erfurt 1 930 ha Sommergerste mit Camposan behandelt.

Die in der Praxis gewonnenen positiven Ergebnisse decken sich durchaus mit denen, die in neunjährigen Untersuchungen in Parzellenversuchen und Produktionsexperimenten erzielt wurden. Bei den Standortgebundenen Parzellenversuchen (Tab. 3) ist zu berücksichtigen, daß die Camposanbehandlung alljährlich ohne Beachtung der Lagergefährdung und herrschenden

Tabelle 3

Wirkung von Camposan und Camposan M auf Halmlänge, Standfestigkeit und Kornertrag bei Sommergerste (Braugerste) (Versuchsergebnisse der Pflanzenschutzämter Erfurt, Frankfurt (Oder), Halle, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Schwerin und des Institutes für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow)

Jahr	Anzahl der Versuche			Halmlänge der unbehandelten Kontrolle in cm	Stauchung in %			Standfestigkeit in Boniturnoten unbehandelte Kontrolle			Ertrag				
	1,0	1,5	2,0		1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	in dt/ha unbehandelte Kontrolle	in % zur unbehandelten Kontrolle			
												1,0	1,5	2,0	
1975	3	3	3	82	14	19	22	9,0	—	9,0	9,0	41,0	107	110	109
1976	—	1	1	78	—	16	29	5,9	8,1	8,4	8,4	29,2	—	110	98
1977	6	6	4	72	11	14	16	8,0	8,5	8,7	8,4	34,2	106	104	96
1978	6	6	—	82	9	11	—	8,0	8,5	8,7	—	39,2	108	107	—
1979	20	20	—	70	10	13	—	8,5	8,6	8,7	—	44,1	96	98	—
1980	9	9	—	66	8	—	—	8,6	9,0	—	—	45,5	100	—	—
1981	12	12	—	85	9	—	—	—	—	—	—	48,7	100	—	—

Umweltbedingungen erfolgte. Wäre eine Auslese der Parzellen nach den Entscheidungshilfen vorgenommen worden, dürften die Ertragseffekte höher ausgefallen sein. Dies ist bereits aus den Ergebnissen der Produktionsexperimente (Tab. 4) zu entnehmen.

Bei Einhaltung der geforderten Anwendungsparameter für Camposan wird die Standfestigkeit der Sommergerste bedeutend verbessert. Über den Einsatz von Halmstabilisatoren muß am Feld selbst entschieden werden. Die exakte Bestandesüberwachung ist eine wichtige Voraussetzung dafür. Auf Grund der direkten Abhängigkeit der Wirkung von acker- und pflanzenbaulichen Bedingungen sowie Umweltfaktoren erfordert die Anwendung ein hohes Maß an fachlichem Wissen und Können.

Die seit 1973 durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß die Sommergerste auf den Halmstabilisator Camposan weit empfindlicher reagiert als die Wintergerste. Deshalb sind nur in der Entwicklung einheitliche Bestände für eine Behandlung zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Sorten gibt es keine Unterschiede. Spezifikationen wie bei der Wintergerste sind daher nicht erforderlich.

Der Applikationszeitpunkt während der Feekes-Stadien 7 bis 9 bleibt dem Anwender überlassen. Er wird bestimmt vom Umfang der vorgesehenen Behandlungsfläche, der zur Verfügung stehenden Applikationstechnik und der Wetterlage. Unter normalen Witterungsbedingungen steht für die Applikation nur ein Zeitraum von 7 bis 10 Tagen zur Verfügung. Bei der Wahl des Applikationszeitpunktes sollte beachtet werden, daß sich der frühe Anwendungszeitpunkt in erster Linie auf die Ausbildung einer größeren Zahl ährentragender Halme auswirkt. Im Durchschnitt der Versuche wurden auf den be-

Tabelle 4

Wirkung von Camposan auf verschiedene Ertragsparameter der Sommergerste (Versuche des Pflanzenschutzamtes Erfurt)

Präparat und Aufwandmenge	Anzahl der Versuche	Kornertrag		Rohprotein-gehalt %	Ausputz %	Vollkornanteil %	Stauchung in % für unbehandelten Kontrolle
		dt/ha	%				
Parzellenversuche 1974 . . . 1980							
unbehandelte Kontrolle	24	43,50	100,00	12,17	7,80	78,62	—
Camposan 1,0 l/ha	—	45,45	104,48	11,16	7,40	82,93	9
Produktionsexperimente 1977 . . . 1979							
unbehandelte Kontrolle	6	42,80	100,00	13,05	8,30	78,17	—
Camposan 1,3 l/ha	—	46,47	108,57	12,03	5,20	82,00	10
Produktionsexperimente 1978 . . . 1979							
unbehandelte Kontrolle	2	38,79	100,00	11,65	5,20	81,30	—
Camposan M 1,3 l/ha	—	44,54	114,82	10,66	2,80	88,30	14

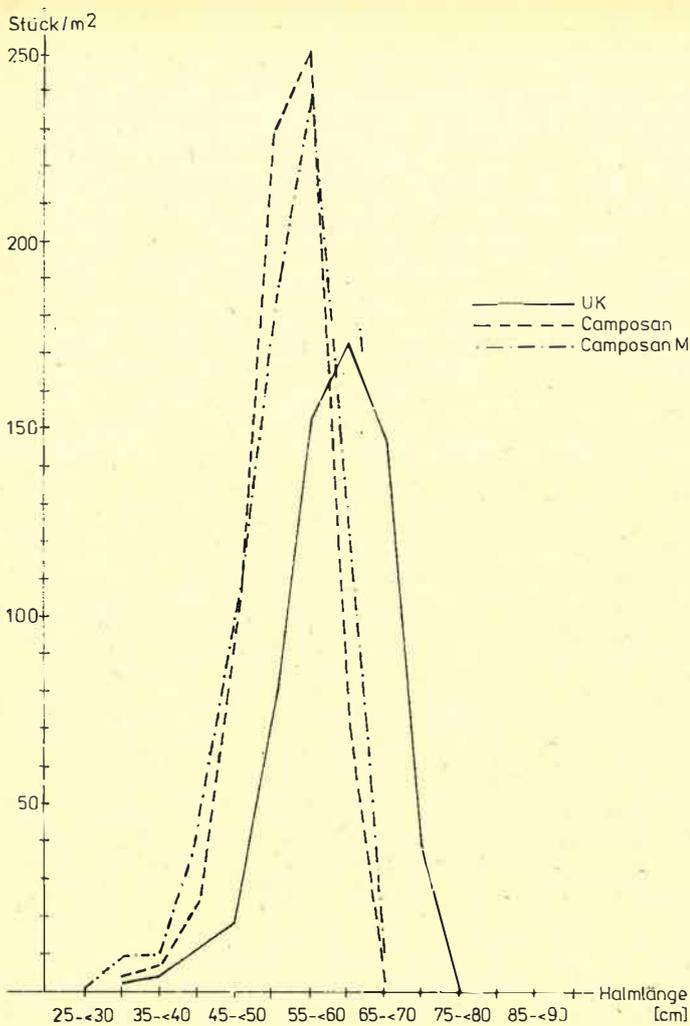


Abb. 1: Veränderungen des Ährenhorizontes der Sommergerste nach Anwendung von Camposan

handelten Flächen 100 Triebe/m² mehr gezählt. Die sich nach der Applikation entwickelnden zusätzlichen Halme erreichen zwar nicht die mittlere Bestandeshöhe, werden aber noch bis zur Ernte reif und so ertragswirksam (Abb. 1). Sicher steht der wiederholt nachgewiesene geringere Gehalt an Rohprotein mit diesem Mehrertrag im Zusammenhang. Die Ährenlänge, die Kornzahl und die Tausendkornmasse (TKM) von behandelten und unbehandelten Varianten wiesen keine signifikanten Un-

Tabelle 5

Behandlungswirkung von Camposan und Camposan M bei Sommergerste (Braugerste) in Abhängigkeit vom Applikationstermin (Feekes-Stadium) (Versuchsergebnisse der Pflanzenschutzämter Erfurt, Frankfurt [Oder], Halle, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Schwerin und des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow)

	1978		1979		1980		1981	
	2 Versuche		10 Versuche		4 Versuche		2 Versuche	
	Fe 7	Fe 9	Fe 7	Fe 9	Fe 7	Fe 9	Fe 7	Fe 9
unbehandelt								
Halmhöhe (cm)	84		70		67		77	
Standfestigkeit	7,5		8,5		8,7		5,5	
Kornertrag (dt/ha)	37,0		44,1		47,0		45,2	
1,0 l/ha								
Stauchung (%)	8	11	8	13	11	7	10	10
Standfestigkeit	8,5	8,0	8,7	8,6	9,0	9,0	8,0	7,5
Kornertrag in % zur unbehandelten								
Kontrolle	108	110	97	98	100	101	99	102
1,5 l/ha								
Stauchung (%)	11	10	9	16				
Standfestigkeit	8,5	8,5	8,7	8,8				
Kornertrag in % zur unbehandelten								
Kontrolle	101	103	96	98				

terschiede auf. Eine Anwendung zu Feekes 9 wirkt sich dagegen mehr auf die Halmverkürzung aus. Somit ist die zu erzielende Stauchung und Stabilisierung nicht allein von der Aufwandmenge, sondern auch vom Applikationszeitpunkt abhängig (Tab. 5). Bei einer Camposananwendung zum Feekes-Stadium 7 kommt es nach dem Nachlassen der retardierenden Wirkung des Camposan zu einer Wachstumsförderung, so daß der Entwicklungsverzug teilweise wieder aufgeholt wird. Im Feekes-Stadium 9 appliziert ist die Schoßphase nach ca. einer Woche meist abgeschlossen, so daß der Stauchungseffekt voll wirksam wird. Eine genaue Dosierung der Aufwandmenge ist zu garantieren. Ein zu später Einsatz des Bioregulators, d. h. nach dem Sichtbarwerden der Grannen, kann den Erfolg in Frage stellen. Wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei der Wintergerste, kann es zu Ährenschäden kommen, die sich in einer Taubheit der obersten drei Ährchen zeigen. Mindererträge sind somit die Folge.

Höhere Aufwandmengen verursachen jedoch nicht allein eine zu starke Halmverkürzung, sondern fördern das Auftreten von Zwiewuchs und führen somit zu einer Qualitätsminderung. Derartige Bestände kommen zu keiner gleichmäßigen Abreife. Deshalb sollten bei Einsatz der Bodentechnik Markieranzeiger genutzt oder Einweiser eingesetzt werden. Desgleichen sollte das Vorgewende nicht gesondert behandelt werden. Als weitere wichtige Voraussetzung ist eine exakt arbeitende Applikationstechnik zu fordern. Unregelmäßig arbeitende Düsen bringen ungewollte Nebenwirkungen. Allein die Genauigkeit, nicht die Art der Applikationstechnik, bestimmt den Erfolg.

Durch Verwendung von Pflegereifen wird die Fahrspurbreite auf ein Mindestmaß eingeschränkt und so dem Zwiewuchs begegnet, der sich bei der Ernte wegen der unterschiedlichen Abreife negativ auswirkt. Um Dosierungsfehler auszuschließen, sollten feuchte Bestände, in denen Bodenmaschinen, zumal mit Pflegereifen, leicht rutschen und somit die Fahrgeschwindigkeit nicht einhalten können, erst nach Abtrocknen behandelt werden.

Zum Reifezeitpunkt weisen Bestände, in denen Camposan eingesetzt wurde, eine intensivere Gelbfärbung auf. Sie zeigen kaum Lagerneigung, trocknen schneller ab und erlauben so einen zügigen Maschinenumsatz. Außerdem kann der Mähdrusch tageszeitlich früher beginnen. Das Erntetempo wird dadurch beschleunigt. Die geringere Feuchte der geernteten Gerste ist ein weiterer Vorteil. Der Ährenknick ist zwar stärker ausgebildet, wirkt sich jedoch bei Einhaltung des optimalen Druschtermines nicht nachteilig aus. Trotz der verringerten Bestandeshöhe und des somit größeren Lichteinfalls erhöht sich der Unkrautbesatz nicht. Auch der Pilzbefall durch Getreidemehltau oder Getreiderost wird nach unseren Beobachtungen nicht gefördert. Mit Untersaaten bestellte Sommergerste kann mit Camposan behandelt werden.

Häufig wird die Frage gestellt, ob die durch Halmstabilisatoren hervorgerufene Halmverkürzung nicht eine deutliche Minderung des Strohertrages bedingt. Durch Parzellenver-

Tabelle 6

Einfluß von Camposan auf Kornertragsparameter, Strohgewicht und Standfestigkeit von Sommergerste, Parzellenversuche der Kreisplanzenschutzstelle Weimar 1981

Prüfglied	Kornertrag		Strohgewicht		Rohprotein- gehalt	Vollkorn- anteil	Stand- festig- keit
	dt/ha	%	dt/ha	%			
unbehandelte							
Kontrolle	47,79	100,00	36,40	100,00	12,5	53,0	4
Camposan							
1,0 l/ha	48,58	101,65	38,20	104,95	12,0	62,0	8*)
Feekes-Stadium 7							
Camposan							
1,0 l/ha	49,34	103,26	35,80	98,35	12,0	69,0	8
Feekes-Stadium 9							
*) 8 $\hat{=}$ standfest							

suche und Produktionsexperimente konnte, wie auch bei anderen Getreidearten (HOFFMANN, 1980) nachgewiesen werden, daß nur eine unwesentliche, nicht zu sichernde Beeinflussung erfolgt (Tab. 6). Die durch die Halmverkürzung entstehenden Gewichtsverluste werden durch eine höhere Bestandesdichte und die Halmwandverstärkung der behandelten Sommergerste ausgeglichen.

3. Zusammenfassung

Seit 1982 setzt die landwirtschaftliche Praxis mit Erfolg den Halmstabilisator Camposan in Sommergerstebeständen ein. Die Praxisergebnisse bestätigen die seit 1973 in dieser Richtung geführten Untersuchungen. Durch den Einsatz des Halmstabilisators wird die Standfestigkeit der Sommergerste erhöht, dadurch Lager verhindert bzw. stark eingeschränkt. Der Mähdrusch wird erleichtert und kann in den schnell abtrocknenden Beständen tageszeitlich früher beginnen. Ein schneller Maschinenumsatz ist gegeben. Das Erntetempo wird positiv beeinflusst. Eine Erhöhung der Bestandesdichte und Erzielung eines Mehrertrages sind gegeben. Durch einen geringeren Rohproteingehalt wird die Braugerstenqualität verbessert. Diese Vorteile sind in Jahren mit Lagerneigung besonders ausgeprägt. Die Auswahl einheitlich entwickelter Bestände sowie die Einhaltung der Anwendungsparameter entsprechend der staatlichen Zulassung und der dazugehörigen Entscheidungshilfen für den Einsatz von Halmstabilisatoren sind ausschlaggebend für den Erfolg.

Резюме

Опыт применения ретарданта кампозана в посевах ярового ячменя

Начиная с 1982 г. ретардант кампозан с успехом применяется в посевах ярового ячменя. Результаты, полученные в производственных условиях, подтверждают данные исследований, проводившихся в этом направлении с 1973 г. В результате применения ретарданта повышается устойчивость ярового ячменя к полеганию, что предупреждает или ограничивает полегание; обмолот облегчается и может быть начат в более ранние часы для вследствие быстро просыхающих посевов; повышается оборачиваемость машин; положительное влияние оказывается на темп уборки; повышается густота стеблестоя и достигаются прибавки урожая. В результате уменьшения содержания сырого протеина достигается улучшение качества пивоваренного ячменя. Эти преимущества особенно четко проявляются в годы с погодными условиями, способствующими полеганию

посевов. Решающим для получения хороших результатов является выбор равномерно развитых посевов, а также соблюдение параметров применения в соответствии с предписанными при регистрации инструкциями и связанными с применением ретардантов вспомогательными средствами для принятия решений.

Summary

Using Camposan for culm stabilization in spring barley – Experience and results

Since 1982, Camposan has been used with good results for culm stabilization in commercial spring barley fields. Results from practice have confirmed the experimental findings obtained since 1973. Camposan improves the standing power of spring barley plants, thus preventing or largely reducing lodging of the crop. This helps to make combine harvesting easier and to start harvesting earlier in the morning as the crop would dry up more quickly. More rapid shift of harvesters to the next field, can thus be ensured, this adding to the general acceleration of harvesting. Camposan treatment also gives higher stand density and adequate yield increment. Decline in crude protein content means better malting barley quality. These advantages are particularly pronounced in years with severe lodging. Choosing uniformly developed stands and strict compliance with the application parameters in accordance with the specifications of national approval and the respective decision aids for the use of culm stabilizers are essential factors contributing to the successful outcome of the use of culm stabilizers.

Literatur

- HOFFMANN, G.: Einsatz von Halmstabilisatoren bei Getreide. Fortschr.-Ber. Land- u. Nahrungsgüterwirtschaft 18 (1980) 15, 44 S.
HOFFMANN, G.; SCHÄDLICH, F.; SCHULZKE, D.: Halmstabilisatoren im Getreidebau. agra-Buch, Markkleeberg, 1982, 58 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. R. REICH
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Erfurt
DDR - 5060 Erfurt
Am Waldkasino 3

Prof. Dr. G. HOFFMANN
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81



Ergebnisse der Forschung

Befall von Triticale durch Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis* Walk.)

Entgegen der Hoffnung, daß Triticale krankheitsunanfälliger als Weizen ist,

mußten schon MIELKE (1974) und letztlich auch MAYKUHS (1982) feststellen, daß Triticale sowohl gegenüber Fußkrankheiten als auch gegenüber Ährenkrankheiten anfällig ist. MIELKE (1974) wies bei Winter- und Sommerformen einen *G.-graminis*-Befall von mehr als 60 % und MAYKUHS (1982) für *Pseudocercospora herpotrichoides* von 60,44 % nach.

An ausgewählten Sorten und Stämmen konnte in Gewächshausversuchen mit künstlicher Verseuchung von *G. grami-*

nis ein deutlicher Befallsanstieg vom 3-Blatt-Stadium (Feekes 1) bis hin zur Ährenbildung (Feekes 10 bis 10.1) festgestellt werden. Eine Wuchshemmung des Sprosses konnte bei der polnischen Sorte 'Lasko' nicht nachgewiesen werden (Tab. 1). Dagegen zeigte die sowjetische Form AD 206 eine Verkürzung der Sproßlänge (Tab. 2).

Diese ersten Versuche deuten darauf hin, daß Triticale ähnlich wie der Weizen durch *G. graminis* gefährdet ist. Beim Anbau von Triticale sollten deshalb die

Tabelle 1

Beziehungen zwischen dem Befall durch *G. graminis* und der Sproßlänge (Sorte 'Lasko')

Bonitur Feekes- Stadium	verseucht		Kontrolle	
	Krank- heits- index (K ‰)	Sproß- länge (cm)	Krank- heits- index (K ‰)	Sproß- länge (cm)
1	34	35	0	36
10 . . . 10.1	41	51	0	51

gleichen Fruchtfolgeprinzipien und agrotechnischen Maßnahmen wie beim Weizen (STEINBRENNER und SEIDEL, 1982) Anwendung finden.

Tabelle 2

Beziehungen zwischen dem Befall durch *G. graminis* und der Sproßlänge (Triticale-Form AD 206)

Bonitur Feekes- Stadium	verseucht		Kontrolle	
	Krank- heits- index (K ‰)	Sproß- länge (cm)	Krank- heits- index (K ‰)	Sproß- länge (cm)
1	33	41,9	0	46,2
10 . . . 10.1	56	41,2	0	48,2

Literatur

MAYKUHS, F.: Pflanzenschutz in Triticale. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. 34 (1982), S. 115-118

MIELKE, H.: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Getreidearten gegen den Erreger der

Schwarzbeinigkeit. *Ophiobolus graminis* Sacc. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem (1974), H 160

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

Dr. Renate MÖGLING

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz
DDR - 2500 Rostock
Satower Straße 48

Nachweis der Sporulation von *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton auf Blattscheiden von Winterweizen - eine Möglichkeit zur mikroskopischen Sicherung der Bonitur

Die Bonitur des Wintergetreides im Frühjahr auf Befall durch den Erreger der Halmbruchkrankheit, *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, bereitet der Praxis vielfach Schwierigkeiten. Dies ist bedingt durch die lange Inkubationszeit des Pilzes, die mehrere Wochen betragen kann, und durch eine wenig spezifische Ausbildung der Frühsymptome.

Als Primärsymptome findet man auf den Blattscheiden, vorwiegend auf den unter der Erdoberfläche befindlichen Teilen, Verfärbungen. Diese sind gelb- bis kupferbraun und schließlich kaffeebraun. Mit zunehmender Farbtintensität nimmt die Vermorschung der Blattscheiden zu.

Als Folge dieses Prozesses liegt die Blattspreite dem Erdboden auf.

Für die Bonitur ist es erforderlich, die zu untersuchenden Pflanzen vorsichtig aus dem Boden auszugraben und zu waschen, ohne daß die vermorschten Blattscheiden als Befallsmerkmal verlorengehen. Soll die Diagnose im Labor mikroskopisch gesichert werden, ergeben sich meist Schwierigkeiten, da unter diesen Umständen nur selten Konidien von *P. herpotrichoides* nachgewiesen werden können. Reife Konidien gehen bei der geschilderten Untersuchung verloren, oder die wenigen, die übrigbleiben, werden übersehen. Häufig findet man nur Konidien der Begleitflora, so z. B. die von *Fusarium* spp., insbesondere *F. nivale*. In diesem Fall würde dann solche Pflanze von dem Untersuchenden irrtümlich als nicht durch *P. herpotrichoides* befallen eingestuft.

Bei aufmerksamer mikroskopischer Untersuchung der Blattscheiden kann man jedoch die blasenförmigen Konidiophoren von *P. herpotrichoides* und an die-

sen die stachelig aussehenden, unreifen Konidien, die noch nicht septiert sind (Abb. 1 a), finden. Außerdem werden Konidien noch am Stroma gebildet. Die isodiametrischen Stromazellen bilden ebenfalls Konidiophoren, an denen die noch unreifen Konidien beobachtet werden können (Abb. 1 b). Da nur wenige dieser Strukturen auf einer Blattscheide vorhanden sein können, ist es erforderlich, ein größeres Stück der befallsverdächtigen Blattscheide zu untersuchen. Von Vorteil ist hierbei das Klären und Färben des Untersuchungsmaterials. Dazu eignet sich z. B. Chloralhydrat und Färben mit Laktophenolbaumwollblau (am besten heiß) oder Kochen mit schwach verdünnter Essigsäure und Anilinblau. Die haufenförmig angeordneten Konidiophoren mit einzelnen, unreifen Konidien kann man dann gut auf der Epidermis beobachten und ebenfalls das Stroma.

Die Kenntnis dieser für *Pseudocercospora herpotrichoides* charakteristischen morphologischen Strukturen kann in zweifelhaften Fällen zur Sicherung der Diagnose beitragen. Wegen des erforderlichen Aufwandes ist diese Methode nicht für Routineuntersuchungen geeignet.

Dr. Dietrich AMELUNG

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz
DDR - 2500 Rostock
Satower Straße 48

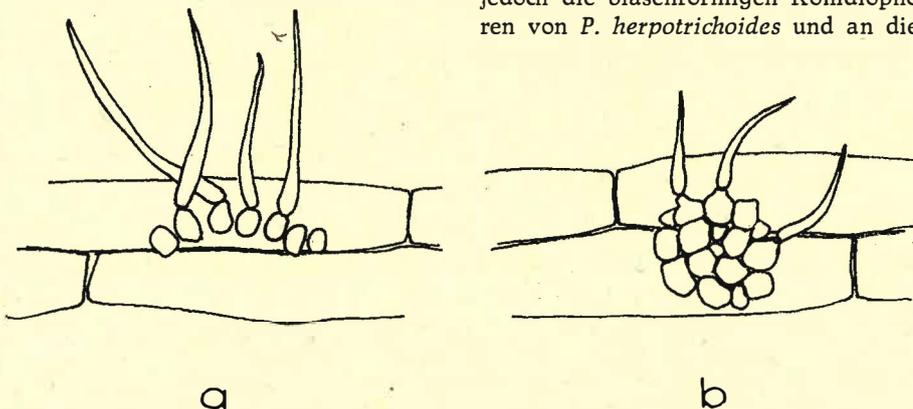


Abb. 1: Sporulation von *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton auf Blattscheiden von Winterweizen. Unreife Konidien an Konidiophoren, die am Myzel (a) bzw. am Stroma (b) gebildet wurden

Fachliteratur



Biologielaborant

OVR. Dr. med. vet. K. Mieth und Kollektiv

Berufsschullehrbuch, 3. Auflage, 424 Seiten mit 121 Abbildungen und 66 Tabellen, zellophan. Pappband, 14,- M
Bestellangaben: 558 914 6 / Mieth Biologielaborant

Nach dem einführenden Kapitel über die Aufgaben der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft und des Veterinärwesens wird auf die Grundlagenfächer Biologie, Mikrobiologie und physiologische Chemie eingegangen. Die Gebiete labortechnische, biologische und klinisch-chemische Untersuchungsmethoden und biotechnische Verfahren der Fortpflanzung bei Haustieren werden ausführlich behandelt. Es folgen kurze Darlegungen zur Biometrie, Lebensmittelhygiene, Versuchstierkunde und zum Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz.

Mit diesem Lehrbuch wird dem Bedürfnis entsprochen, für die in den Laboratorien der landwirtschaftlichen Betriebe Tätigen eine spezielle Ausbildungsliteratur zu schaffen.



Veterinärtechniker

OVR. Dr. med. vet. K. Mieth und Kollektiv

1. Auflage, 336 Seiten mit 80 Abbildungen und 28 Tabellen, zellophan. Pappband, 11,- M
Bestellangaben: 559 016 3 / Mieth Vet.-Techniker

Dieses Buch enthält vor allem Ausführungen zur Gesundheitsüberwachung der Tierbestände und zu Behandlungs- und Operationsverfahren, die vom Veterinärtechniker ausgeführt werden können. Weiterhin werden Tiererkrankungen, die auch bei Schafen und Geflügel auftreten können, erläutert und deren Behandlung beschrieben.

Es werden Hinweise zur Reinigung und Desinfektion gegeben. Dadurch ist das Buch nicht nur für den Veterinärtechniker, sondern auch für den Kleintierzüchter und -halter von Bedeutung.

Ab Verlag kein Bezug möglich.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN

18133 1
IMPPLANZ
1533 7012 0984

151 959 A46

PSF 58

Aus unserem Angebot

informativ-aktuell-sofort lieferbar



Pflanzenschutz in der Pflanzenproduktion

– Hochschullehrbuch –

Prof. Dr. sc. D. Seidel, Prof. Dr. sc. T. Wetzel und Prof. Dr. H. Bochow

16,5 × 23 cm, 304 Seiten mit 117 Abbildungen und 18 Tabellen, Broschur, 24,60 M

Bestellangaben: 559 039 0 / Seidel Pflanzenschutz

Der Titel ist eine Fortsetzung des Hochschullehrbuches „Grundlagen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes“. Während im Grundlagenbuch die allgemeinen Prinzipien und Verfahren des Pflanzenschutzes erläutert werden, geht es in diesem Lehrbuch um den eigentlichen Pflanzenschutz an den landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Alle auftretenden Krankheiten und Schädlinge sind ausführlich beschrieben, um eine sichere Diagnose zu ermöglichen. Prophylaktische und Bekämpfungsmaßnahmen nehmen einen breiten Raum ein. Ein Bestimmungsschlüssel ermöglicht eine schnelle Diagnose der Schaderreger.

Grundlagen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes

– Hochschullehrbuch –

Prof. Dr. sc. D. Seidel, Prof. Dr. sc. T. Wetzel und Prof. Dr. sc. K. Schumann

16,7 × 24 cm, 223 Seiten mit 96 Abbildungen und 27 Tabellen, Broschur, 19,50 M

Bestellangaben: 558 823 1 / Seidel Phytopathologie

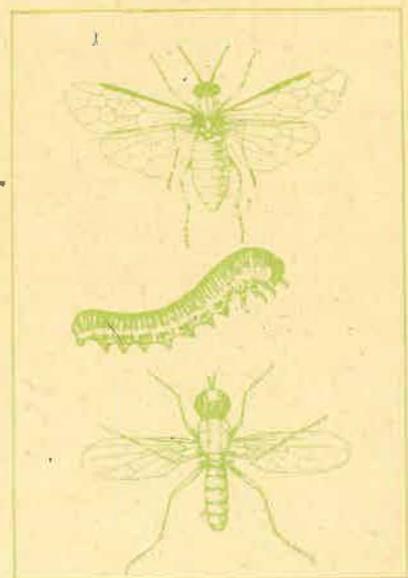
Nach drei grundsätzlichen Kapiteln über die Bedeutung und Entwicklung des Pflanzenschutzes sowie über Begriffsabgrenzungen folgen vier sachbezogene Kapitel über Schaderreger (tierische, pilzliche, bakterielle, virose und mykoplasmatische), Pflanzenpathologie, Populationsdynamik und den eigentlichen Pflanzenschutz. Es werden alle Pflanzenschutzmaßnahmen erläutert und die Entscheidungshilfe im Pflanzenschutz aufgeführt.

Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse wurden berücksichtigt. Durch eine zweckmäßige didaktische Aufbereitung des Lehrstoffes erhalten die Studenten wirksame Lernimpulse, dabei bauen die Autoren auf den Grundlagenfächern Botanik, Zoologie und Chemie auf.

Das Zusammenwirken des Acker- und Pflanzenbaus mit dem Pflanzenschutz wird anschaulich wiedergegeben.

Ab Verlag kein Bezug möglich.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!



VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN