1969
3

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Preis: 2,– M

INHALT

Aufsätze Seite

EBERT, D.; KRATZSCH, G.: Aufgaben und Ziele der Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft 41

BEHR, L.: Probleme der Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft aus der Sicht der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes 46

SCHMIEDEKNECHT, M.: Aufgaben der Resistenzzüchtung für die Getreideproduktion unter industriemäßigen Bedingungen 51

STEPHAN, S.: Verbesserung der gezielten Apfelschorfbekämpfung durch Untersuchung des Ascosporenvorrates 54

Buchbesprechungen Seite

WILSON, M.; HENDERSON, D. M.: British Rust Fungi 59

CORNER, E. J. H.: A monograph of Cantharelloid Fungi. (Annals of botany memoirs No. 2) 59

CHERONIS, N. D. (Ed.): Proceedings 1961 – International Symposium on Microchemical techniques 60

o. V.: Enzyme Nomenclature. Recommendations (1964) oft the International Union of Biochemistry on the Nomenclature and Classification of Enzymes, together with their Units and the Symbols of Enzyme Kinetics 60

PRIDHAM, J. B. (Ed.): Enzyme chemistry of phenolic compounds. Proceedings of the plant phenolics group symposium Liverpool, April 1962 60

NAEGELE, J. A. (Ed.): Advances in acarology. Vol. 1 und 2 . . . 60

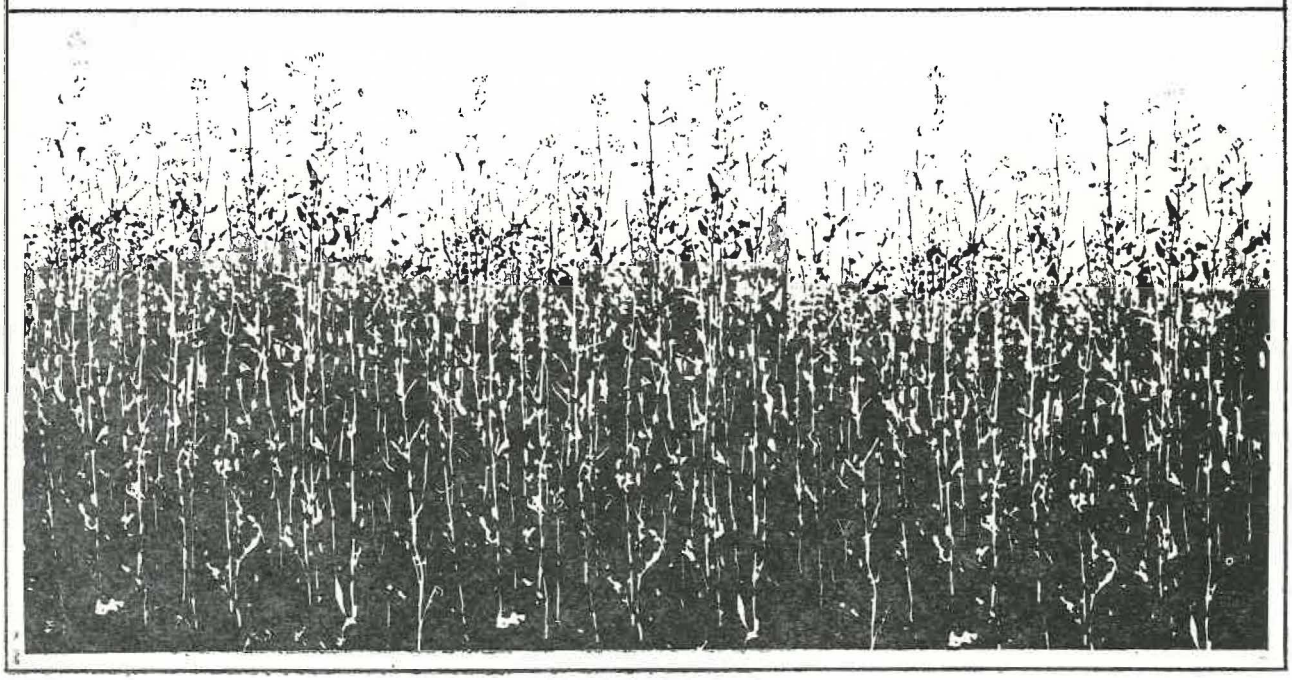
Titelbild: Verursachter Schaden durch *Pratylenchus*.
Foto: Arndt und R. Fischer

bercema-
Aero-Sprühmittel

bercema-
Aero-Super

Helfer der
Rationalisierung des
Pflanzenschutzes
in der Feldwirtschaft

VEB BERLIN-CHEMIE
1199 Berlin-Adlershof



Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik · Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. – Redaktionskollegium: Prof. Dr. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30, Postscheckkonto: 200 75. – Erscheint monatlich. – Bezugspreis: Einzelheft 2,– M einschl. Zustellgebühr. – Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. – Bezug für das Ausland, Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in 70 Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,– M – Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. – Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zur Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: I-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms", 18 Brandenburg (Havel) 133 – Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Deutsche Demokratische Republik
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 23 · Der ganzen Reihe 49. Jahrgang Heft 3 · 1969

Institut für Getreide- und Futterpflanzenforschung Bernburg-Hadmersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Dieter EBERT und Georg KRATZSCH

Aufgaben und Ziele der Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft[1)]

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Bei der weiteren Entwicklung der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft stellt die Steigerung der Getreideproduktion einen Schwerpunkt dar. Dieser hohen volks- und betriebswirtschaftlichen Bedeutung des Getreides entsprechend ist der Landwirtschaft der DDR die Aufgabe gestellt, bis 1980 die Produktion an Getreide von gegenwärtig 6,5 bis 7 Mill. t auf etwa 10 Mill. t zu steigern. Dabei wird im wachsenden Maße die Erzeugung von Futtergetreide in hoher Qualität der strukturbestimmende Zweig in der Getreidewirtschaft sein. Der Bedarf an Brot- und Industriegetreide verändert sich im Prognosezeitraum nur wenig. Hier liegt der Schwerpunkt auf einer wesentlichen Verbesserung der Qualitätseigenschaften des Erntegutes. In Abbildung 1, die den zu erwartenden Anteil der einzelnen Verwertungsrichtungen am Gesamtgetreideaufkommen im Jahre 1980 aufzeigt, wird die Bedeutung der Futtergetreideerzeugung noch einmal deutlich hervorgehoben.

Zur Realisierung des hohen Zieles in der Steigerung des Getreideaufkommens müssen zwei Wege beschritten werden:

a) Die Erhöhung der Getreideerträge pro Flächeneinheit; durch sie muß der größere Anteil der notwendigen Aufkommenssteigerung an Getreide gebracht werden.
b) Eine schrittweise Ausdehnung der Getreideanbaufläche und Erhöhung des Anteils der ertragreicheren Getreidearten; beiden Maßnahmen sind jedoch insgesamt Grenzen gesetzt.

Bevor auf die beiden genannten Wege näher eingegangen wird, erfolgt eine kurze Analyse des gegenwärtigen Standes der Getreideproduktion in der DDR, wobei einige Kennzahlen mit dem internationalen Stand verglichen werden.

2. Analyse des Standes der Getreideproduktion

Ein Vergleich des Bedarfs mit der Eigenerzeugung zeigt, daß die Getreideproduktion in der Vergangenheit nicht ihrer Bedeutung entsprechend entwickelt werden konnte. Jährlich mußten etwa 2 Mill. t Getreide importiert werden, um den Gesamtbedarf abzudecken (Tab. 1).

Der Selbstversorgungsgrad bei Getreide liegt somit nur bei rund 75 %. Die Erhöhung der Eigenerzeugung an Getreide ist eine besonders vordringliche volkswirtschaftliche und politische Aufgabe.

Tabelle 1

Die Getreideproduktion der DDR 1960 bis 1966

Jahr	Anbaufläche Tha	Ertrag dt/ha	Gesamtproduktion kt	Import kt
1960	2319	27,5	6379	2079
1961	2213	21,7	4843	1924
1962	2247	26,4	5937	2239
1963	2239	24,7	5536	1682
1964	2287	27,0	6185	1932
1965	2304	29,2	6730	1698
1966	2269	26,1	5917	1881

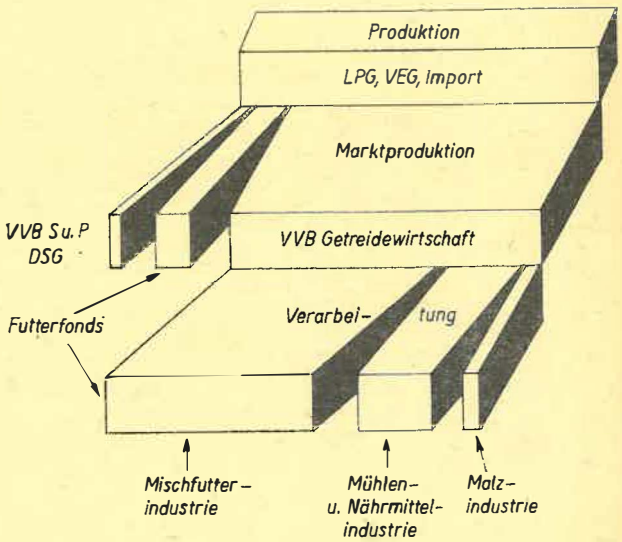


Abb. 1: Die Reproduktionskette Getreide 1980

[1)] Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung am 22. bis 23. 10. 1968 in Frankfurt (Oder)

Eine wichtige Größe zur Beurteilung der Getreideproduktion ist der Aufwand an Akh je dt Getreide. Wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, bestehen hier beträchtliche Unterschiede zwischen den angeführten Ländern.

Die in der DDR erzielten Ergebnisse sind dabei im Vergleich zu den anderen sozialistischen Ländern sehr positiv einzuschätzen. Durch die weitere Entwicklung der Kooperationsbeziehungen, die die Anwendung industriemäßiger Produktionsverfahren im Getreidebau, insbesondere den Komplexeinsatz der leistungsfähigen Mähdrescher E 512 in effektivster Form ermöglichen, kann auf diesem Gebiet die Weltspitze mit bestimmt werden. Im Perspektivzeitraum steht die Zielstellung, den Akh-Aufwand je dt Getreide auf 0,2 bis 0,5 zu senken.

Der Welthöchststand in den Erträgen wird gegenwärtig in Holland und Dänemark erreicht. Die landwirtschaftlichen Betriebe in der DDR erzielen zur Zeit etwa 75 % dieser Spitzenerträge. 1967 wurden in der DDR 31,8 dt/ha Getreide geerntet und damit die Erträge in Westdeutschland erstmalig übertroffen.

Neben der Ertragshöhe hat auch die Dynamik des Ertragsgeschehens große Bedeutung. In den Abbildungen 2 bis 4 sind die linearen Trends der Flächenentwicklung (ausgezogene Linie) und der Erträge bei den Hauptgetreidearten von Holland, Dänemark und Westdeutschland dargestellt.

Die Gersten- und Weizenerträge nehmen bei beträchtlicher Flächenerweiterung jährlich um mehr als 40 kg/ha zu. Es ist dabei zu bemerken, daß die jährliche Zuwachsrate vor allem in Holland und Dänemark in den letzten Jahren fast verdoppelt werden konnte. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Tatsache, daß auch beim Roggen trotz des ständigen Rückganges der Anbaufläche und damit der Konzentration des Anbaues auf den leichten Böden in etwa der gleiche Ertragszuwachs erreicht wird.

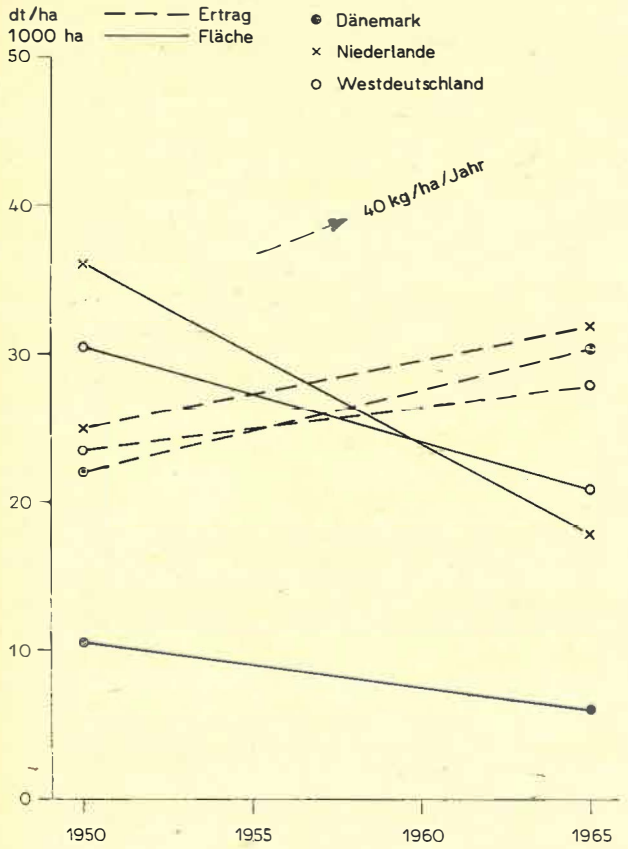


Abb 2: Trend der Roggenfläche und -erträge

Tabelle 2

Internationaler Vergleich des Aufwandes an Akh/dt Weizen 1965

Land	Akh/dt	Land	Akh/dt
Polen	10,9	UdSSR (Sowchosen)	2,2
CSSR	5,5	DDR (VEG)	1,5
UdSSR (Kolchosen)	4,3	DDR (LPG Typ III)	1,3
Bulgarien	3,4	USA[1])	1,0

[1]) 1962

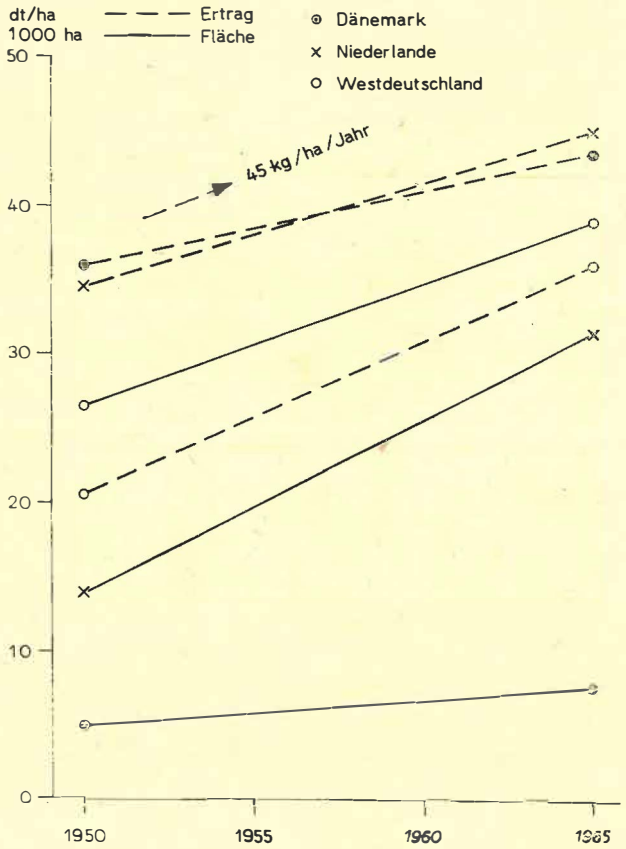


Abb. 3: Trend der Weizenfläche und -erträge

In der DDR nahm der Getreideertrag im Zeitraum von 1956 bis 1966 jährlich um 37 kg/ha zu wobei auch hier in den letzten Jahren zum Teil höhere Werte erreicht worden sind. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, bestehen zwischen den Bezirken jedoch große Unterschiede im Ertragsniveau und im Ertragszuwachs.

Die Unterschiede im Ertragsniveau sind vor allem durch die natürlichen Standortbedingungen begründet. Der unterschiedliche Ertragszuwachs in vergleichbaren Bezirken dürfte jedoch größtenteils subjektive Ursachen haben. Nur im Bezirk Halle werden in etwa die Zuwachsraten der westlichen Länder erreicht. Welche Anstrengungen in allen Bezirken notwendig sind, ergibt sich aus der Zielstellung, in den kommenden Jahren einen Zuwachs von über 60 kg/ha im Jahr zu erreichen.

Die zwischen den Bezirken bestehenden Differenzen in der Ertragsentwicklung treten auch zwischen Kreisen und zwischen benachbarten Betrieben mit vergleichbaren Bedingungen auf. Durch die kooperativ organisierte Pflanzenproduktion wird es in erster Linie möglich sein, die nicht gerechtfertigten Unterschiede im Produktionsniveau zu überwinden, da in großen Produktionseinheiten die Maßnahmen zur Erzielung hoher und stabiler Erträge komplexer, systematischer und mit größter Effektivität durchgeführt werden können.

Tabelle 3

Ertragsniveau 1966 und jährlicher Ertragszuwachs (1956 bis 1966) bei Getreide in den Bezirken der DDR

Bezirk	Ertragstrendniveau 1966[1]) dt/ha	Jahresertragszuwachs kg/ha
Suhl	23,9	4
Dresden	27,8	22
Gera	30,3	23
Frankfurt/Oder	22,8	23
Schwerin	23,9	24
Cottbus	20,4	25
Magdeburg	27,6	26
Erfurt	29,9	28
Rostock	27,6	32
Karl-Marx-Stadt	29,1	32
Potsdam	22,9	36
Neubrandenburg	26,0	37
Leipzig	31,5	38
Halle	32,8	41

[1]) nach Berechnung des linearen Trends (1956 bis 1966)

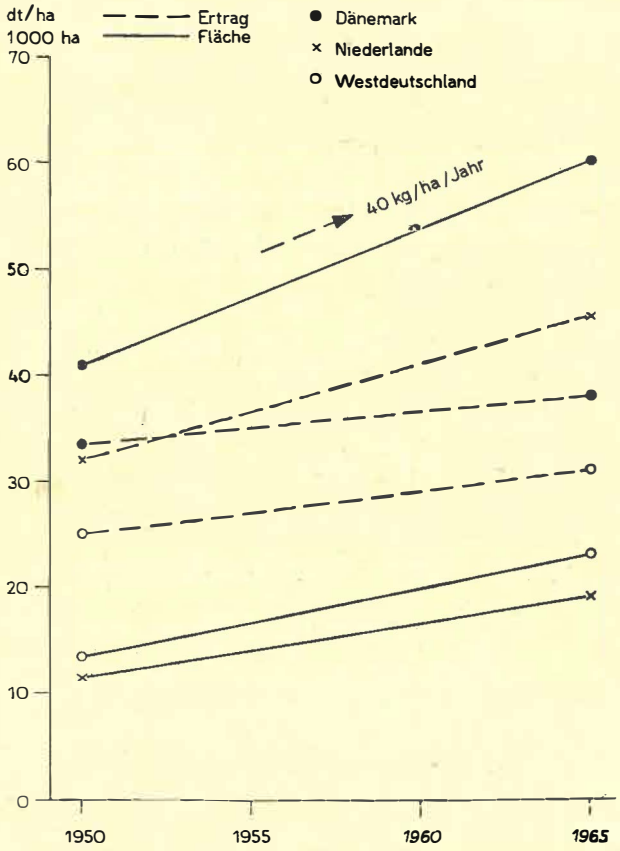


Abb. 4: Trend der Gerstefläche und -erträge

3. Maßnahmen zur Ertragssteigerung im Getreidebau

Die Maßnahmen zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit sind auch für die Ertragssteigerung im Getreidebau von erstrangiger Bedeutung. Besonders wichtig für den Getreideanbau ist die Regulierung des Wasserhaushaltes durch komplexe Meliorationsmaßnahmen, da das Getreide sehr stauwasserempfindlich ist. Wasserregulierte Schläge bieten den Getreidepflanzen günstigere Herbst- und Überwinterungsbedingungen, weisen eine optimale Nährstoffdynamik und einen ausgeglichenen Wärme- und Lufthaushalt auf und können im Frühjahr zeitiger bestellt werden.

Neben der Entwässerung wird die ständig steigende Bewässerungsfläche für die Getreideproduktion bedeutsam. Obwohl Getreide gegenwärtig nicht zu den beregnungsdankbarsten Kulturen zählt, könnte durch die Beregnung auf leichten Böden der Anbau der ertragsreichen Getreidearten Weizen und Gerste ermöglicht werden. Auf den guten Böden in trockener Lage kann durch eine gezielte Beregnungszeit entsprechend dem Wasserbedarf ebenfalls eine Ertragsverbesserung erzielt werden. Da durch die Beregnung die Standfestigkeit des Getreides stärker beansprucht wird, sind für den Anbau die relativ standfesten Sorten auszuwählen. Auf die Notwendigkeit der Züchtung weitgehend standfester Sorten soll in diesem Zusammenhang besonders nachdrücklich hingewiesen werden.

Eine Maßnahme, die insbesondere bei der Konzentration des Getreidebaues eine verstärkte Aufmerksamkeit verdient, ist die Verbesserung der gesamten Bodenbearbeitung. Dabei kommt der unmittelbar nach der Aberntung der Felder durchzuführenden Schälfurche erstrangige Bedeutung zu. Der im Laufe der Vegetation und zur Zeit der Ernte entstandene ungünstige physikalische und biologische Zustand des Bodens kann durch die Wirkungen der Schälfurche – wie Bodenlockerung, verbessertes Wasseraufnahmevermögen und Verdunstungseinschränkung – wieder aufgehoben werden. Die nachfolgende Saat- bzw. Herbstfurche läßt sich dadurch ebenfalls in besserer Qualität durchführen. Bedeutungsvoll ist die Schälfurche auch in Hinblick auf die Unkrautbekämpfung.

Ein weiterer wichtiger Faktor zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit ist der Komplex der organischen und mineralischen Grunddüngung. Die organische Düngung muß sinnvoll im Rahmen der gesamten Fruchtfolge erfolgen. In der Regel erhält Getreide keinen organischen Dünger.

In künftigen Getreidespezialbetrieben mit hohem Getreideanteil und damit notwendiger mehrmaliger Getreidefolge kann die „letzte Getreideart" jedoch nicht mehr als abtragende Frucht gewertet werden, wenn auch hier hohe Erträge erzielt werden sollen. Sie ist vielmehr als direkte Düngungsfrucht zu betrachten. Neben einer PK-Düngergabe wird eine angemessene Stallmistgabe bzw. eine Gründüngung oder auch eine Strohdüngung in Verbindung mit einer Gülleausbringung notwendig sein.

Zum Komplex der Düngungsmaßnahmen zählt weiterhin die Kalkung und Magnesiumversorgung der Böden. Besonders bei der Ausweitung des Anbaues von Weizen und Gerste auf allen Übergangslagen, aber auch auf den Sandböden sind die ständige Regulierung des Kalkhaushaltes und die Mg-Düngung verstärkt durchzuführen.

Nur auf der Grundlage einer hohen Bodenfruchtbarkeit ist eine hohe Effektivität der vielfältigen agrotechnischen Maßnahmen zu erwarten. Dabei ist es notwendig, die arten- und standortspezifischen Anforderungen bzw. Bedingungen in Zukunft stärker zu berücksichtigen. Am Beispiel der beiden wesentlichsten agrotechnischen Maßnahmen – der Aussaatzeit und der N-Düngung – soll dies kurz gezeigt werden.

In Tabelle 4 wird aus der Vielzahl der Saatzeitenversuche eine Versuchsserie aus dem Cottbuser Raum angeführt, die die unterschiedliche Reaktion der Getreidearten deutlich werden läßt.

Die Ergebnisse dieser Versuchsserie zeigen, daß die Wintergerste bedeutend saatzeitempfindlicher ist als der Winterroggen. Als Schlußfolgerung ergibt sich daraus, daß die Ausdehnung des Wintergersten- zugunsten des Roggenanbaues nur erfolgversprechend sein kann, wenn die optimale Aussaatzeit bei Wintergerste eingehalten wird. Generell muß bei der Erweiterung des Wintergetreideanbaues darauf geachtet werden, daß die Einhaltung des optimalen Bestelltermines gesichert ist.

Tabelle 4

Erträge (relativ) in Abhängigkeit des Aussaattermines bei W.-Gerste und W.-Roggen 1965 bis 1967 (Mittel von 4 Versuchen)

Getreideart	Aussaattermin 10. 9.	20. 9.	30. 9.
W.-Gerste	100	82	70
W.-Roggen	100	105	100

Das ständig steigende Niveau des Stickstoffeinsatzes im Getreidebau verlangt eine verstärkte Beachtung der jeweiligen Anbau- und Standortbedingungen. So sind die Vorfrucht bzw. die N-Düngung zur Vorfrucht, die Witterungsverhältnisse des Vorjahres, die Bodenart und die jeweils angebaute Getreideart bzw. Sorte bei der Bemessung der N-Gabe im Frühjahr zu berücksichtigen. Die N-Spätdüngung wird auch zukünftig eine große Bedeutung haben. Durch diese Maßnahme wird nicht nur eine Ertragssteigerung erreicht, sondern sie trägt auch wesentlich zur Erhöhung der Qualität des Erntegutes bei.

Für den Stickstoffeinsatz ist insgesamt zu bemerken, daß maximale Mengen nicht immer den höchsten Ertrag garantieren. Dazu ist die Standfestigkeit unserer gegenwärtig im Anbau befindlichen Sorten noch nicht ausreichend. Das gilt ebenfalls für ihr N-Verwertungsvermögen.

Beim zukünftigen Einsatz standfesterer Sorten können wir mit erhöhtem N-Einsatz rechnen. Solche stark gedüngten Bestände dürften aber eine große Blattmasse entwickeln, wodurch das Mikroklima im Bestand für das Auftreten von Blattkrankheiten günstiger werden kann. Von diesem Gesichtspunkt aus gesehen ist es notwendig, der Bekämpfung von Blattkrankheiten beim zukünftigen Intensivanbau von Getreide verstärkte Aufmerksamkeit zu schenken.

Auch die Unkrautbekämpfung muß der weiteren Entwicklung des Getreideanbaues Rechnung tragen. Mit der Züchtung kurzstrohiger Getreidesorten und der Konzentration des Getreideanbaues in Spezialbetrieben werden an die chemische Unkrautbekämpfung neue Anforderungen gestellt, die durch die Entwicklung wirksamer Herbizide gelöst werden müssen.

Alle anbautechnischen Verbesserungen im Getreidebau kommen nur voll zur Geltung, wenn hochwertiges Saatgut und Sortenmaterial eingesetzt wird. Durch die Arbeit der Züchter werden uns laufend neue Sorten zur Verfügung gestellt, die schnell und sachgemäß rayoniert, in die Produktion eingeführt werden müssen. Durch den Züchtungsfortschritt kann jährlich mit etwa 1 Prozent Ertragszuwachs gerechnet werden. Dieser Mehrertrag kommt aber nur zur Auswirkung, wenn über eine straff organisierte Erzeugung von Hochzuchtsaatgut durch die DSG und eine ebenso reibungslos funktionierende Absaatenerzeugung unter Leitung des Endproduzenten ein sorgfältig aufbereitetes Saatgut auf allen Getreidefeldern zur Aussaat gelangt. Bei der Neuordnung der Saatguterzeugung auf der Ebene der Kooperationsverbände Getreide kommt es vor allem darauf an, die Sortenvermehrung in großen Produktionseinheiten zu organisieren, damit auch hier die moderne, im Komplex eingesetzte Erntetechnik wirksam werden kann.

Bei der Sortenwahl ist zu beachten, daß Getreidearten, die mehr als 15 % der Getreidefläche einnehmen, mit mindestens 2 Sorten zum Anbau gelangen, um das Risiko des Befalls mit Krankheiten und Schädlingen zu vermindern und die Erntezeiten zu staffeln. Es kann damit gerechnet werden, daß nach dem Erreichen der Druschreife einer Sorte bei Ernteverzögerungen mindestens 0,5 % Verluste pro Tag auftreten.

4. Zu einigen Maßnahmen der Flächenveränderung im Getreideanbau

Dem internationalen Trend folgend, wird sich die Getreideanbaufläche in der DDR schrittweise erweitern. Der Umfang der Ausbreitung wird aber standörtlich unterschiedlich verlaufen.

Die Schwerpunkte der Getreideflächenausdehnung müssen dort liegen, wo die Hektarerträge des Getreides und die Wirtschaftlichkeit der Produktion absolut und in Relation zu anderen Produktionszweigen der Feldwirtschaft hoch sind. Das trifft vor allem für die Lößböden zu, auf denen hohe Getreideerträge erzielt werden können. Für den Getreideanbau sind auch die schweren Böden prädestiniert, die als Verwitterungs-, Aue- und Diluvialböden in fast allen Bezirken vorkommen. Dort beträgt die Ertragsrelation „Winterweizen : Kartoffeln" auf GE-Basis 1 : 1,3; die Relation der Selbstkosten je dt GE 1 : 1,9, und es bestehen auch ungünstige Voraussetzungen für die Mechanisierung des Hackfruchtanbaues. In diesen Gebieten – lokal konzentriert in Thüringen, den sächsischen Vorgebirgslagen, den Flußauen und inselartig in den Mittel- und Nordbezirken – dürfte der Getreideanbau auf über 60 % der Ackerfläche ausdehnungswürdig sein.

Auf den leichten und mittleren Böden wird die Erweiterung der Getreidefläche abhängig sein von der Intensivierung der gesamten Feldwirtschaft. Durch steigende Erträge bei allen anderen landwirtschaftlichen Kulturen kann deren Anbaufläche reduziert und die frei werdende Fläche für den Getreideanbau genutzt werden. Auf den leichteren Böden in klimatisch wärmerer Lage wird dabei mit einem Anbau von Körnermais zu rechnen sein.

Die Ausdehnung der Getreideanbaufläche ist insgesamt gesehen als ein schrittweiser Prozeß zu betrachten. Es geht

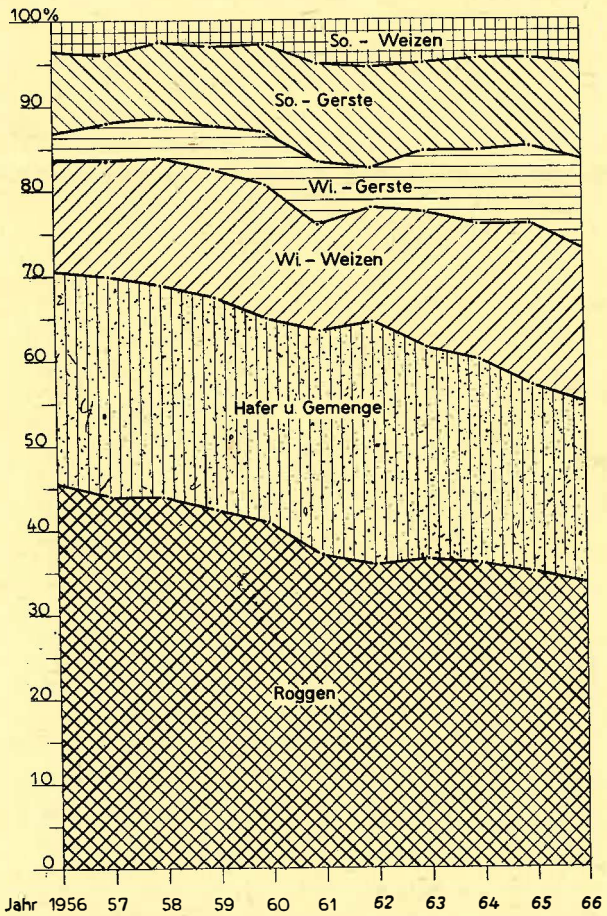


Abb. 5: Entwicklung des Getreideartenverhältnisses in der DDR von 1956 bis 1966

nicht darum, die in der Perspektive als notwendig und ökonomisch richtig erkannte Erweiterung des Getreideanbaues in einem Jahr vorzunehmen, sondern es geht in Verbindung mit der schrittweisen Ausdehnung vor allem um steigende Hektarerträge.

Innerhalb der gegebenen Anbauflächen wird sich das Spektrum der einzelnen Getreidearten sehr stark verschieben. Der bisherige Verlauf der Entwicklung geht aus Abbildung 5 hervor.

Zukünftig wird der Rückgang des Roggenanbaues – vornehmlich auf den mittleren Böden – noch anhalten. Während die Haferfläche bei rund 200 000 ha Anbaufläche etwa

verharren wird, müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um das ertragsarme Sommermenggetreide schnell durch Sommergerste oder Wintergetreide zu ersetzen. Durch die ständige Intensivierung der Feldwirtschaft und die vielfältigen Meliorationsmaßnahmen sind viele Ackerschläge in einen Kulturzustand gebracht worden, daß auf mindestens 100 000 ha statt Menggetreide ertragreichere Getreidearten angebaut werden können.

Eine beträchtliche Erweiterung werden die Arten Winterweizen, Wintergerste, aber auch Sommerfuttergerste erfahren, natürlich standörtlich differenziert. So muß Wintergerste vornehmlich auf den leichteren Böden und in den Vorgebirgslagen zur Ausdehnung kommen. Leider begrenzt ihre Frühsaatforderung und ihre nicht ganz befriedigende Winterfestigkeit den möglichen Anbauumfang. Der Winterweizen sollte vor allem auf den mittleren Böden den Roggenanbau ablösen.

Nicht nur die Ertragsrelationen können bei der Artenwahl den Ausschlag geben. Weitere Faktoren, die bei der Artenwahl berücksichtigt werden müssen, sind:

a) höhere Ertragssicherheit (S.-Gerste statt W.-Gerste in Auswinterungslagen, z. B. Erfurt);
b) bessere technologische Eigenschaften (Standfestigkeit, Auswuchsfestigkeit);
c) spezifische Nutzungsrichtung (Braugerste, Qualitätsweizen);
d) Verträglichkeitsbeziehungen, Arbeitsspitzen bei Ernte und Aussaat;
e) spezielle Produktionsrichtung, z. B. Beregnung, Saatgut;
f) Preisrelationen

Die Artenwahl steht in Wechselwirkung zur Konzentration des Getreides in der Fruchtfolge. Dieses Problem steht überall dort, wo aus betriebs- und volkswirtschaftlicher Notwendigkeit heraus und auf Grund günstiger natürlicher Bedingungen eine Verdichtung des Getreideanbaues erforderlich und ökonomisch richtig ist.

Der Getreidekonzentration innerhalb einer Fruchtfolgerotation stehen im wesentlichen biologisch bedingte Schranken entgegen. Sie lassen sich in folgenden Gesichtspunkten zusammenfassen:

A) Je stärker das Getreide in der Fruchtfolge konzentriert wird, desto mehr muß über den Anbau möglichst vieler Arten den Unverträglichkeitserscheinungen vorgebeugt werden.
Je mehr die „unverträglichen" Arten Weizen und Gerste im Anbauverhältnis vertreten sind, desto weniger kann die Getreidefläche ausgedehnt werden.
B) Die Vorfruchtwahl wird in engen Getreidefruchtfolgen zu einem weiteren begrenzenden Faktor. Vor allem für die Intensivgetreidearten fehlen die „guten" Vorfrüchte.
C) Enge Getreidefruchtfolgen bedürfen einer besonderen Beachtung der bodenfruchtbarkeitsfördernden Maßnahmen. Hierzu gehört eine sorgfältige Bodenbearbeitung (Schälen) und eine möglichst intensive Humusversorgung. Hier soll nochmals deutlich auf die Verstärkung der Gründüngung hingewiesen werden.
D) Fruchtfolgepartner zum Getreide sollte möglichst ein Hauptfruchtfutterbau mit hohem Leguminosenanteil sein.

Zusammenfassend zu den Fragen der möglichen Anbaukonzentration von Getreide ist zu sagen, daß hier noch einige Probleme offen sind, vor allem phytopathologischer Natur, die schnell einer wissenschaftlichen Klärung zugeführt werden müssen. Als solche sind zu nennen:

a) Intensive Forschungsarbeiten zum Problem der Nematodenbekämpfung
b) Prüfung aller Möglichkeiten zur wirksamen chemischen Bekämpfung der Fußkrankheiten
c) Enge Zusammenarbeit zwischen Phytopathologen und Pflanzenzüchtern mit dem Ziel, resistente Sorten gegen Fußkrankheitserreger zu schaffen.

Gegenwärtig stellen 60 bis 66 % Getreide am Ackerland eine Grenze dar, die nur überschritten werden sollte, wenn neben Weizen und Gerste verstärkt Roggen und Hafer im Anbau berücksichtigt werden, ein hoher Feldfutteranteil, besonders von Leguminosen, vorhanden ist und die gesamte Agrotechnik einen hohen Stand aufweist.

Im Zusammenhang mit der Konzentration des Getreidebaues gilt es, die Belange der zukünftigen Entwicklung zu beachten. Um den heutigen und zukünftigen Anforderungen der wissenschaftlich-technischen Revolution in der Feldwirtschaft entsprechen zu können, kann bei der Aufstellung und Realisierung von Fruchtfolgen nicht mehr an Betriebs- oder Ortsgrenzen haltgemacht werden. So ergibt sich die zwingende Notwendigkeit, über eine kooperative Bewirtschaftung der Feldflur die Pflanzenproduktion, insbesondere die Getreideproduktion, unter diesem neuen Gesichtspunkt zu planen, einzurichten und zu betreiben.

5. Zusammenfassung

Der Landwirtschaft der DDR ist die Aufgabe gestellt, die Bruttoproduktion an Getreide von gegenwärtig 6,5 bis 7 Mill. t auf etwa 10 Mill. t bis zum Jahre 1980 zu steigern. Diese Aufkommenserhöhung wird vor allem durch steigende Hektarerträge, aber auch durch eine schrittweise Ausdehnung der Getreideanbaufläche zu erreichen sein.

Grundlage für steigende Getreideerträge ist die ordnungsgemäße Durchführung aller Maßnahmen, die zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit beitragen. Aus pflanzenbaulicher Sicht haben vor allem die Einhaltung der optimalen Bestellungstermine, die sachgemäß durchgeführte N-Düngung, die richtige Sortenwahl und die Verwendung von Qualitätssaatgut für hohe Getreideerträge Bedeutung. Die sich aus der Intensivierung des Getreideanbaues ergebenden Anforderungen an die Schädlings- und Unkrautbekämpfung werden kurz genannt.

Im engen Zusammenhang mit der Konzentration und Spezialisierung des Getreideanbaues im Rahmen der kooperativen Pflanzenproduktion stehen die Fragen der Standortverteilung, der Fruchtfolgegestaltung und der Getreideartenstruktur, zu denen kurz Stellung genommen wird.

Резюме

Д. ЭБЕРТ и Г. КРАТЦШ

Задачи и цели зернового производства в специализированном полеводстве индустриально организованного сельского хозяйства и производства продуктов питания

Перед сельским хозяйством ГДР поставлена задача увеличить валовое производство зерна с 6,7–7 миллионов т до 10 миллионов т в 1980 г. Это увеличение будет достигнуто прежде всего путем повышения урожайности, но также путем постепенного увеличения посевных площадей зерновых.

Основой для повышения урожаев является правильное проведение всех мер, которые способствуют сохранению и улучшению плодородия почв. С растениеводческой точки зрения для высоких урожаев зерновых имеют значение прежде всего соблюдение оптимальных сроков посева, правильное применение азотного удобрения, правильный подбор сортов и использование высококачественного посевного материала. Коротко указываются требования, к борьбе с вредителями и сорняками, которые находятся в связи с интенсификацией выращивания зерновых. В тесной связи с концентрацией и специализацией выращивания зерновых в рамках кооперированного растениеводства находятся вопросы размещения, создания севооборотов и структуры видов зерновых культур, которые кратко рассматриваются в работе.

Summary

Dieter EBERT and Georg KRATZSCH

Tasks and objectives of grain production in specialized arable farming of industrially organized agriculture and food economy

GDR agriculture is faced with the task of boosting annual gross production of grain from 6.7–7.0 million tons (present level) to 10 million tons by 1980. This increase will be obtained by higher hectare yields mainly, but also by gradually increasing the cereal growing area.

A proper realization of all measures aimed at maintaining and improving soil fertility is the basis for higher grain yields. From the agronomical viewpoint it will be necessary to observe optimum sowing dates, to adequately apply nitrogen fertilizers, to choose the appropriate varieties and to use high-quality seeds if high grain yields are to be reached. Short reference is made to the requirements of pest and weed control resulting from the intensified grain cultivation. Concentration and specialization in the scope of inter-farm co-operative plant production are in close relation with questions of site distribution, crop rotation, and cereal species structure which are briefly dealt with.

Aus dem Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Lothar BEHR

Probleme der Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft aus der Sicht der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes[1)]

Als in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts die Dampfkraftmaschine erfunden wurde, leitete sie das sog. technische Zeitalter ein. Die bis dahin tätigen Handwerksbetriebe wandelten sich zur Fabrik, die Fabriken zu industrieellen Großbetrieben um. Von dieser Umstellung wurde die Landwirtschaft zunächst nicht betroffen. Erst mit der Erfindung leichter, beweglicher Motoren vollzog sich auch bei ihr ein tiefgreifender Strukturwandel, der zu der heute uns allen geläufigen und selbstverständlichen, damals aber kaum für möglich gehaltenen Technisierung der Landwirtschaft geführt hat. Die alten, v i e l s e i t i g wirtschaftenden Betriebe mußten den einseitig spezialisierten, technisierten Wirtschaften Platz machen, vielgestaltige Kulturarten- und Anbauverhältnisse wurden von nur wenigen die Betriebsstruktur bestimmenden Fruchtarten in den Hintergrund gedrängt (RICHTER, 1967).

Die stürmische Entwicklung, die unsere Landwirtschaft in den letzten Jahren erfahren hat, verfolgt u. a. das Ziel, den steigenden Bedarf der Bevölkerung an hochwertigen Nahrungsgütern aus der eigenen Produktion zu sichern. Ein solches Ziel kann aber nur mit Hilfe einer leistungsfähigen, auf industriemäßige Produktionsmethoden eingestellten Feldwirtschaft erreicht werden.

Als im Jahre 1966 die Bezirke Leipzig und Halle Getreideerträge von 31,5 bzw. 32,8 dt/ha vorweisen konnten und der Ertragszuwachs in diesen Gebieten 38 bzw. 41 kg/ha betrug (EBERT, 1968), sah es so aus, als sei damit – zumindest im Bezirk Halle – die Zuwachsrate der bis dahin an der Spitze liegenden Getreideanbauländer erreicht. Leider mußte man feststellen, daß diese zu großem Optimismus Anlaß gebende kontinuierliche Ertragssteigerung im Jahre 1967 wieder rückläufig wurde, eine Erscheinung, die besonders im Vergleich mit den wachsenden Getreideerträgen auf den leichten Böden der Nordbezirke deutlich ins Auge fiel.

Was lag näher, als diese Fälle an Hand einer objektiven Kritik zu analysieren und Maßnahmen in Vorschlag zu bringen, die nach menschlichem Ermessen dazu geeignet sein müßten, besonders in den getreideanbauwürdigen Bezirken auf dem Wege über die Hebung der Bodenfruchtbarkeit, einer verbesserten Agrotechnik, über die Düngung, den züchterischen Fortschritt usw. weitere Ertragssenkungen zu vermeiden und stattdessen das Ertragsniveau wieder zu heben.

Wie bekannt, sieht die Perspektive vor, daß auf den schweren Verwitterungs- und Aueböden die ha-Erträge des Getreides in den kommenden Jahren bei 50 bis 60 dt/Jahr liegen. Eine weitere Steigerung lassen die fruchtbaren Lößböden erwarten, wo man unter günstigen Voraussetzungen mit Weizenerträgen rechnet, die eine Höhe von 70 dt/ha und mehr erreichen. Darüber hinaus wird ernstlich erwogen, die Getreideanbaufläche auszudehnen. Zur Zeit beträgt im Bezirk Halle der Anteil des Getreides in der Fruchtfolge im Durchschnitt 46 %, er wird aber in der landwirtschaftlichen Praxis, besonders in den auf Getreidebau spezialisierten Betrieben, schon erheblich überschritten. Die Frage, ob in solchen Betrieben die Ausweitung des Getreideanteils möglich ist, d. h., ob man zugunsten einer Vereinfachung der Fruchtfolge auf die Forderung nach einer möglichst großen Vielfalt der Feldfrüchte noch stärker verzichten darf, kann ihrer ökonomischen Vorteile wegen mit „Ja" beantwortet werden. Auf Grund der in der landwirtschaftlichen Praxis ausgereiften Technik in Anbau, Pflege und Ernte bietet sich in der Getreideproduktion eine starke Konzentration geradezu an, so daß ein Fruchtartenverhältnis mit einem Anteil von mehr als 60 % Getreide in der Praxis bald keine Seltenheit mehr sein wird.

Eine solche aus ökonomischen Erwägungen heraus begrüßenswerte Entwicklung muß jedoch mit größter Aufmerksamkeit verfolgt werden. Die Vereinfachung der Fruchtfolge im Getreidebau darf keine nachteiligen Folgen haben und zu Rückschlägen führen. Solche „sind ohne weiteres nicht vorauszusagen, da biologische Vorgänge im Boden nicht nach genau zu berechnenden Gesetzen verlaufen. Vielmehr haben wir es bei Fruchtfolgeeffekten mit einer Vielzahl ineinandergreifender biotischer und abiotischer Faktoren und einem durch sie bedingten" mehr oder weniger großen „Wirkungskomplex zu tun" (FISCHER, 1968).

Es hat sich gezeigt, daß nach mehrjährigem, ununterbrochen aufeinanderfolgendem Anbau nahe verwandter Fruchtarten auf demselben Feld der Verseuchung mit spezifischen Schaderregern kaum auszuweichen ist. Unter den Voraussetzungen einer Ausweitung des Getreideanbaues

[1)] Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung am 22. bis 23. 10. 1968 in Frankfurt (Oder)

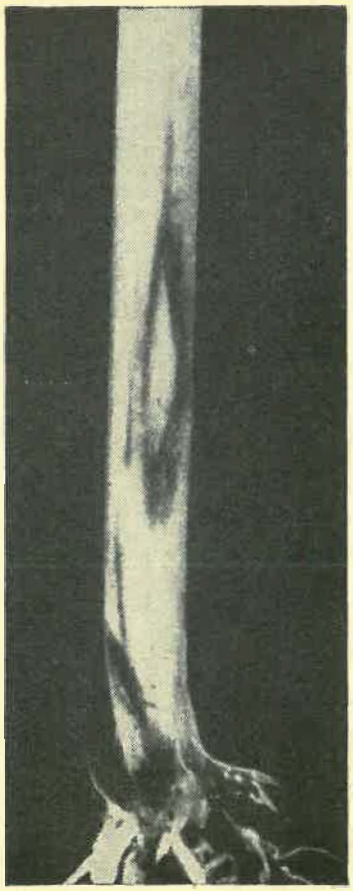


Abb. 1:
Augenfleck, hervorgerufen durch *Cercosporella herpotrichoides* Fron. Nach LANGE-DE LA CAMP, 1966

und damit der Überschreitung des Getreideanteils in der Fruchtfolge, dessen oberste Grenze bei Weizen und Gerste bislang bei 60 % lag, sind es die Fußkrankheitserreger und die wandernden, endoparasitischen Wurzelnematoden, vor deren Anreicherung im Boden nachdrücklich gewarnt werden muß.

Unter jenen spielt der Erreger der Medaillon- oder Augenfleckenkrankheit, auch Erreger des Halmbruches genannt, *Cercosporella herpotrichoides* Fron, die wichtigste Rolle.

Der Pilz verbleibt nach der Ernte auf den Stoppeln und in Stroh- bzw. Blattresten. Untergepflügt hält er sich dort bis zu drei Jahren und ist, wenn er nach dieser Zeit mit Strohresten wieder an die Bodenoberfläche kommt, noch in der Lage, zu fruktifizieren. Keine andere Eigenschaft des Krankheitserregers führt wohl die große Bedeutung des Fruchtwechsels, mit dem dem wiederholten Auftreten des Halmbruches vorgebeugt werden kann, deutlicher vor Augen als diese. Weniger durch Wind als durch Regenwetter werden die Sporen des Pilzes, zartwandige, kristallnadelartige, zugespitzte, meist mehrzellige Gebilde, verbreitet, d. h. passiv an die Getreidepflanzen herangetragen. Nach erfolgter Sporenkeimung und Infektion, die zwischen 8 und 15 °C liegende Temperaturen und unbedingt hohe Luftfeuchtigkeit erfordern, durchwächst der Krankheitserreger in horizontaler Richtung die Coleoptile und nacheinander die Blattscheiden von außen nach innen, zuletzt den Halm. Auch dabei bestimmt die Witterung maßgeblich das Fortschreiten der Krankheit, ein Absinken der Feuchtigkeit könnte das Wachstum der Pilzhyphen durch die Blattscheiden hemmen und gegebenenfalls zum Stillstand der Krankheit führen. Wintersaaten sind der Infektion selbst im späten Herbst und, solange kein Frost eintritt, auch während des Winters ohne Unterbrechung ausgesetzt. Die Folge sind im Frühjahr sichtbare „Auswinterungsschäden". Übersteht jedoch die infizierte Pflanze den Winter und gelingt es ihr, im Frühjahr zu schossen, so werden im Frühsommer auf den Blattscheiden und Internodien der Halme die „Augen-" oder „Medaillonflecken" sichtbar, ovale, schmutziggrau gefärbte, braun umrandete Läsionen (Abb. 1). Im Bereich dieser Bezirke ist das Halmgewebe zerstört, es ist morsch, es knickt und führt zum Bruch des Halmes (LANGE-DE LA CAMP, 1966; S'JACOB, 1966). Mit nachfolgend starken Schäden, die von einem Befallsherd ausgehen und durch Kontakt schnell um sich greifen, muß dann gerechnet werden. Halmbruch tritt büschelweise, also nicht wie bei Insektenschaden einzeln, auf, auch fallen die Halme regellos nach allen Richtungen und nicht, wie z. B. bei Hagelschlag, nach einer Richtung.

Man hat versucht, mit chemischen Mitteln den Erreger der Halmbruchkrankheit zu vernichten, einem Verfahren, dessen Erfolg nicht immer gesichert ist. Unter den pflanzenhygienischen Maßnahmen ist als wichtigste eine mehrjährige Getreidepause oder ein Wechsel des Getreides mit Gras, Kleegras, Luzerne oder Hackfrucht zu nennen.

C. herpotrichoides verursacht den größten Schaden durch das Lagern. Deshalb ist es von Vorteil, wenn die Getreide-, speziell die Winterweizensorten, nicht nur über gutes Bestockungsvermögen und hohe Winterfestigkeit, sondern vor allem über gute Standfestigkeit verfügen. Bekanntlich lassen sich durch eine zeitige Behandlung mit Chlorcholinchlorid (CCC) diesbezüglich gute Ergebnisse erzielen. Sie führen durch Verkürzung der untersten Internodien zu verminderter Strohlänge und einer Dickenzunahme der Halme. Verfügen die Halme allein schon auf Grund dieser Eigenschaft über eine hohe Standfestigkeit, so wird diese

Tabelle 1

Lagerung und Ertrag von fußkrankem Weizen ohne und mit CCC
(nach BOCKMANN, H., 1967, verändert)

Versuch Nr.	Lagerung 0—5 ohne CCC	Lagerung 0—5 mit CCC	Ertrag in dz/ha ohne CCC	Ertrag in dz/ha mit CCC
1	3,4	1,1	41,1	44,0
2	2,8	1,1	44,4	49,9
3	2.3	0,0	46,2	54,4
4	4,3	0,0	44,8	58,1
5	3,8	2,2	33,5	47,3
	3,3	0,9	42,0	50,7

Abb. 2:
Schwärzepilze an den Spelzen des Weizens, von einer mit CCC behandelten und mit hohen N_2-Gaben versehenen Parzelle stammend (rechts)
Links: Kontrolle

nicht zuletzt auch dadurch herbeigeführt, daß der Pilz eine lange Zeit braucht, um den ganzen Halmfuß zu durchwachsen, bevor er vermorscht.

Seit 1964 wird CCC in Westdeutschland in zunehmendem Maße angewendet, weil es der durch *Cercosporella*, aber auch schon der allein durch erhöhte N_2-Gaben herbeigeführten Gefahr des Halmbruches und Lagerns wirksam entgegentritt. Seine Verwendung kann Mindererträge verhindern und – soweit es bei Weizen vorkommt – das Auswachsen verhüten (Tab. 1)

Die Verwendung von CCC bringt aber auch Nachteile mit sich. Es führt zur gestörten Abreife der Ähren, was sich daran zeigt, daß der behandelte Weizen nicht goldgelb, sondern schmutzig-grau aussieht. Die gestörte Abreife hat eine nicht unerhebliche Herabsetzung des 1000-Korngewichtes zur Folge (BOCKMANN, 1967).

Nach Behandlung mit CCC tritt häufig ein verstärkter Ährenbefall durch *Septoria*- und *Fusarium*-Pilze auf. Beobachtungen, die kürzlich in Halle gemacht wurden, lassen gewisse Beziehungen zur N_2-Ernährung erkennen. Versuchsergebnisse zeigten, daß die Spelzen a l l e r Weizenähren, die von CCC-Parzellen mit hohen N_2-Gaben stammten, einen sehr starken Besatz mit Schwärzepilzen aufwiesen (Abb. 2) und die Ähren ausschließlich Schmachtkörner enthielten. Es können aber, speziell für den *Septoria*- und *Fusarium*befall der Ähren, auch noch andere Gründe genannt werden, nämlich eine verzögerte Entwicklung der mit CCC behandelten Pflanzen, das feuchtere Mikroklima in Bodennähe oder der kürzere Infektionsweg von den Blättern zu den Ähren. Wie stark *Septoria* und *Fusarium* – wie auch CCC allein – das 1000-Korngewicht herabsetzen, geht aus Tab. 2 hervor.

Nach FEEKES und WIETEN (1967) waren auch der *Ophiobolus*- und Mehltaubefall durch CCC-Behandlung heraufgesetzt. CCC ist eben, was immer wieder betont werden muß, kein Bekämpfungsmittel gegen Fußkrankheiten, sondern es schützt nur vor übermäßig starken Lagerschäden (BOCKMANN, 1968). Man muß sich mit noch anderen nachteiligen Folgen der CCC-Anwendung vertraut machen, z. B. mit den besonders in dichten Beständen zustande kommenden stärkeren Schäden als in dünnen (Tab. 3).

Schließlich ist bekannt, daß die Verwendung von CCC zu Futter-, Brot- und Mahlgetreide mehrfach der Anlaß gewesen ist, Bedenken hygienischer Art zu äußern. Sowohl im Futter als auch in den Mahlprodukten sollen CCC-Rückstände verbleiben, die im tierischen und damit auch menschlichen Organismus für die Entstehung gesundheitlicher Schäden verantwortlich seien. Der exakte Nachweis einer solchen Wirkungsweise des CCC ist noch nicht erbracht worden, in Fütterungsversuchen an Ratten kam es bisher zu keinerlei unerwünschten ernährungsphysiologischen Folgeerscheinungen. Gegen den Einsatz von CCC zu Brotgetreide hat man sich auch noch nicht entschließen können, ernste Bedenken wurden nicht geäußert.

Welche Schlüsse lassen sich aus dem bisher Gesagten ziehen? Wenn die Anwendung von CCC über eine gestörte Abreife der Ähren zu einer Verminderung des 1000-Korngewichtes und damit zu Ertragsschäden führt, so wäre denkbar, diese über eine erhöhte N_2-Düngung und eine dadurch zu erwartende gesteigerte Bestandsdichte wieder auszugleichen. Da aber das CCC in einer hohen Bestandsdichte die Erträge stärker herabsetzt als in dünnen Pflanzenbeständen, muß angenommen werden, daß wir mit Hilfe dieses Präparates gar nicht zu echten Mehrerträgen kommen. Obwohl sich das CCC in der Praxis schon eingeführt hat und in einer Menge bereitgestellt werden soll, die 1969 für eine Fläche von 100 000 ha Weizen in der DDR ausreicht, müssen wir doch zugeben, mit ihm aus dem eigentlichen Versuchsstadium noch gar nicht heraus zu sein (BOCKMANN, 1967).

Radikale Einschränkung der Fruchtartenvielfalt und bevorzugter Anbau bestimmter Körnerfrüchte werden mehr und mehr das Kennzeichen vieler einseitig ausgerichteter

Tabelle 2

Abweichungen des 1000-Korn-Gewichtes bei Weizen von der Kontrolle in Abhängigkeit vom Ährenbefall und der CCC-Behandlung
(nach BOCKMANN, H., 1967)

Septoria allein	+ 0,4 %
Fusarium allein	— 2,2 %
CCC allein	— 9,3 %
Septoria + CCC	—14,4 %
Fusarium + CCC	— 11,1 %

Tabelle 3

Kornerträge (dt/ha) und Ertragsverluste bei Weizen „Werla" in Abhängigkeit von der zunehmenden Bestandesdichte, 1966, Schleswig-Holstein
(nach BOCKMANN, H., 1967, verändert)

Versuchsort	Kornerträge		Relative Erträge	
	ohne CCC	mit CCC	ohne CCC	mit CCC
Barmissen	26,2	26,7	100,0	101,9
Brügge	29,4	26,6	100,0	90,5
Hoffeld	28,2	24,0	100,0	85,2

landwirtschaftlicher Betriebe unserer Tage sein. Für sie wird in absehbarer Zukunft eine zunehmende Bodenverseuchung mit wurzelparasitären Nematoden ebenso zum zentralen Problem werden, wie das Anwachsen pilzparasitärer, bodenbürtiger Krankheitserreger, von denen soeben am Beispiel der Halmbruchkrankheit die Rede war. Für die wandernden, endoparasitischen Wurzelnematoden, die in den letzten Jahren besonders in den Vordergrund des Interesses traten, erbrachte OOSTENBRINK als erster in Holland den Nachweis, daß häufige Wiederkehr der gleichen Kulturpflanze in der Fruchtfolge eine Massenvermehrung derartiger Schädlinge nach sich zieht. Die durch sie hervorgerufenen Ertragsrückgänge wurden anfangs hingenommen, ihre wahren Ursachen blieben lange unbekannt. Das lag an der geringen Körpergröße jener Schädlinge, an der anfangs nur schleichenden Natur des Schadens und dem Ausbleiben typischer Symptome an den oberirdischen Teilen befallener Pflanzen.

Die das Getreide heimsuchenden endoparasitischen Wurzelnematoden gehören – von wenigen Ausnahmen abgesehen – der Gattung *Pratylenchus* an. Es sind 450 bis 700 μm lange und 20 bis 30 μm dicke Tiere, die zeitlebens ihre schlanke Fadengestalt behalten (Abb. 3). Larven wie adulte Tiere bewegen sich im Boden von Pflanze zu Pflanze. Sie dringen in die Wurzeln ein, wandern in der Rinde entlang dem Zentralzylinder, stechen die Zellen an und ernähren sich von dem ausfließenden Zellinhalt. Sie vermehren sich, indem die ♀ Eier legen, pro Tag werden 1 bis 2 Eier abgegeben. Die Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier beträgt bei uns 6 bis 8 Wochen, insgesamt muß mit 5 bis 6 Generationen pro Jahr gerechnet werden (DECKER, 1961 und 1966).

Die Schäden, die diese Nematoden hervorrufen, werden erst deutlich sichtbar, wenn ein Schwellenwert, d. h. eine bestimmte Anzahl von Tieren/g Wurzel, überschritten wurde. Dann vergilben die Blätter noch junger Getreidepflanzen nesterweise, die Pflanzen bestocken sich nur schwach und kommen über einen Kümmerwuchs nicht hinaus. Beim Ährenschieben sind befallene Pflanzen kürzer als gesunde, ihre Halme sind dünn und die Ähren klein, die Wurzeln lassen nekrotische Flecke erkennen, und später sind ganze Wurzelabschnitte braun verfärbt.

Im Fruchtfolgeversuch Etzdorf mit unterschiedlich langer Getreideanhäufung innerhalb der Rotation erwies sich Gerste als ein bevorzugter Wirt; an ihr wurden beispielsweise 4400 Tiere/g Wurzeln gefunden. Aber auch alle anderen Getreidearten einschl. Mais sind Wirtspflanzen der dort endemisch gewordenen Pratylenchen. Das Ausmaß des Nematodenauftretens und -schadens zeigt Tab. 4 (FISCHER, 1968).

Auch auf den Feldern der Produktionsgenossenschaften und Volkseigenen Güter kam es in den letzten Jahren zu großen Schäden, deren Ursache ein zu häufiger Getreidean-

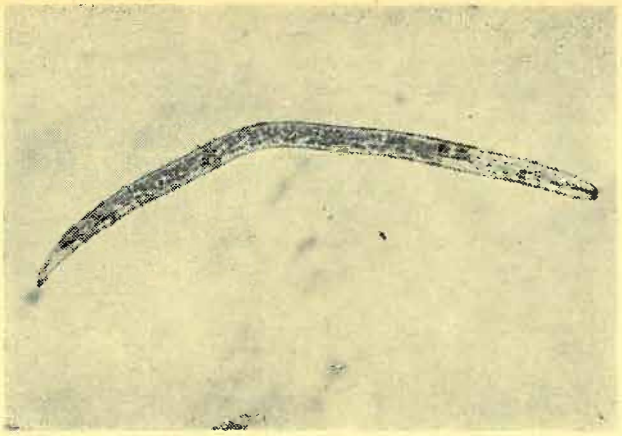


Abb. 3: *Pratylenchus* sp. (Etwa 125×). Nach DREWS, 1968

Tabelle 4

Nematodenbesatz in Wi.-Gerstenparzellen von Fruchtfolgen mit unterschiedlicher Getreideanhäufung, Fruchtfolgeversuch Etzdorf
(nach FISCHER, R., 1968, verändert)

Folge	*P. neglectus* in 100 ml Boden	*P. neglectus* Anteil a. d. Ges.-Population i. %	*P. neglectus* je g Wurzel	Kornertrag in %
4× Getreide	1360	26,5	5000—7000	75
3× Getreide	970	15,5	2000—4000	76
1× Getreide	490	11,5	< 1000	100

bau auf der gleichen Fläche gewesen ist. So z. B. ergaben Wurzeluntersuchungen, die 1967 in einem Falle von 5jähriger Getreidevorfrucht angestellt wurden, 4300 Pratylenchen je g Wurzel. Jeglicher weiterer Getreideanbau war hier zunächst unmöglich (FISCHER, 1968).

Auf den leichten Böden Mecklenburgs spielt der von DECKER nachgewiesene *Pratylenchus crenatus* Loof eine große Rolle. Die Art ist dort und auch auf den Sandböden der Bezirke Potsdam, Cottbus, Leipzig und Dresden weit

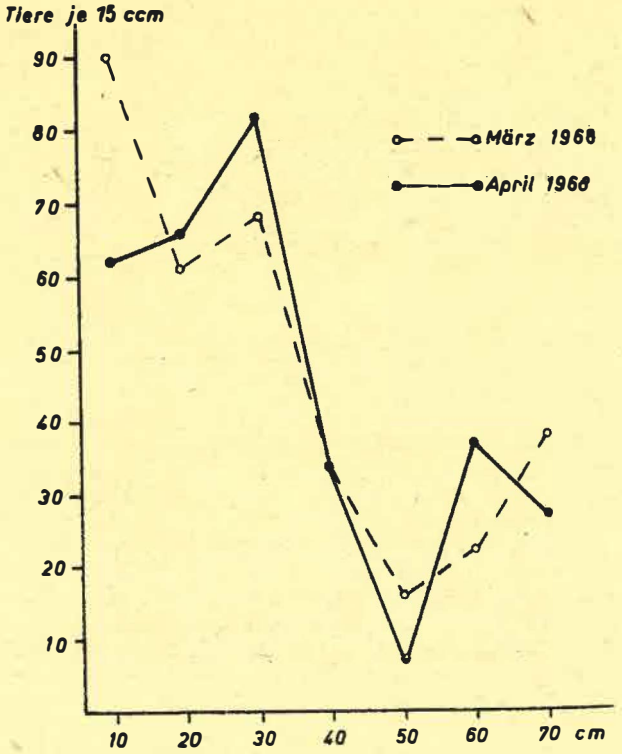


Abb. 4: Populationshöhe der Gattung *Pratylenchus* in verschiedenen Tiefen eines Lößstandortes

verbreitet und schädigt vorwiegend Hafer, Gerste und Roggen, z. T. auch den Mais. An die besseren, tiefgründigen Lehm- und Lößböden ist dagegen *P. neglectus* Rensch gebunden, der im Bezirk Halle besonders an Wintergerste, im Bezirk Leipzig von WETZEL an Futtergräsern vorkommend registriert wurde (WETZEL, 1962).

Die Frage, ob es unbedingt notwendig ist, im Rahmen eines Berichtes, wie er hier erstattet wird, die wissenschaftlichen Namen der Schaderreger im einzelnen anzuführen, könnte jetzt mit Recht gestellt werden. Schließlich sehen die Tiere, von denen die Rede ist, einander so ähnlich, daß ihre Namen dem Uneingeweihten nichts bedeuten und nur für den Spezialisten von Wert sind. In Wirklichkeit hat aber die exakte Erfassung der Art eine große praktische Bedeutung. Die starken morphologischen Ähnlichkeiten der endoparasitisch lebenden Wurzelnematoden stehen nämlich

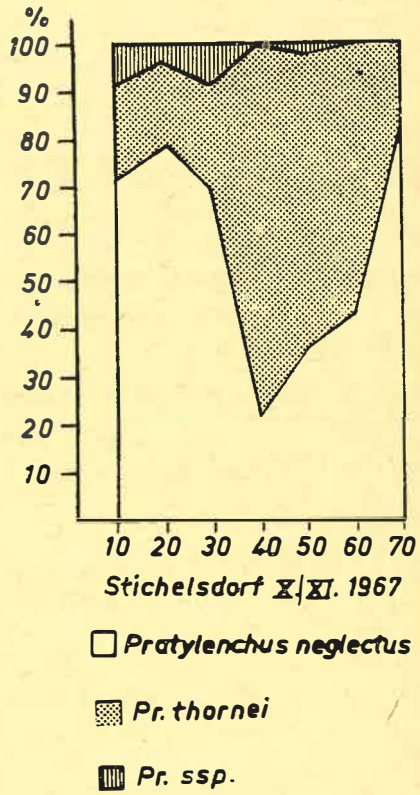


Abb. 5: Prozentuale Zusammensetzung des Artenspektrums der Gattung *Pratylenchus* in verschiedenen Bodentiefen. Nach DREWS, 1968

oft in deutlichem Gegensatz zu dem spezifisch physiologischen Verhalten einer jeden Art. Beide Merkmale zu kennen ist aber eine Notwendigkeit für gegebenenfalls auszuarbeitende Sanierungsmaßnahmen (DREWS, 1968). So ist z. B. bekannt, daß sich *P. penetrans* (Cobb) Chitw. et Oteifa zwar in Getreidebeständen stark vermehrt, ohne dem Getreide selbst zu schaden. Ein um so gefährlicherer Parasit ist dieser Nematode aber für das Obst. On Hand eines weiteren Beispieles möchte ich zu erläutern versuchen, wie wichtig es für die Belange der Praxis ist, die Arten der Gattung *Pratylenchus* genau auseinander zu halten und ihre Lebensweise zu kennen.

Mein Mitarbeiter DREWS hat eine für das Getreide schädliche dritte *Pratylenchus-Art* ermittelt, *P. thornei* Sher et Allen. Nachdem durch DECKER in Norddeutschland ein Fund bekannt geworden war, wies DREWS nach, daß das Auftreten von *P. thornei* zusammen mit *P. neglectus* ausschließlich an die besseren, tiefgründigen Böden gebunden ist und ihr zusammenhängendes Verbreitungsgebiet die Bezirke Halle und Erfurt sind. Hier befällt *P. thornei* u. a. Weizen, Gerste, Mais und Hafer. Nachdem in 40 aus dem Bezirk Halle stammenden Bodenproben der *Pratylenchus*-Besatz ermittelt worden war und sich herausgestellt hatte,

daß er in 75 % aller Proben mit mehr als 5 Tieren/ml Boden (Schwankung je ml Boden zwischen 0,7 und 16,9 Tiere) im unmittelbaren Bereich zu erwartender Schäden lag, wurde auch die Tiefe der Bodenbesiedelung untersucht. Auf Grund ihres O_2-Bedürfnisses sollen sich die Pratylenchen in Bodentiefen, die 40 cm übersteigen, kaum oder gar nicht mehr aufhalten. Da aber in den Lößlehm-Böden des Bezirkes Halle die Tiere noch in einer Tiefe von 80 cm gefunden wurden, sollte nicht jede über die Lebensgewohnheit der Nematoden gewonnene Erkenntnis unbesehen verallgemeinert werden. In Abb. 4 sind in verschiedenen Bodentiefen deutlich 2 Maxima des *Pratylenchus*-Besatzes zu erkennen, eines in 30, das andere in 60 bis 70 cm[1]. Führt man aber nach den Arten getrennt eine Bodentiefenanalyse durch (DREWS, 1968), so zeigt sich, daß *P. thornei* – im Gegensatz zu *P. neglectus* – in den oberen Bodenschichten nur schwach, in Tiefen von 30 bis 40 cm dagegen sehr häufig und auch noch bei 60 bis 70 cm prozentual stark vertreten ist (Abb. 5).

P. thornei wurde in der DDR in nur relativ wenigen Exemplaren gefunden. Vielleicht liegt das daran, daß die Art hinsichtlich ihres Vorkommens in tieferen Bodenschichten besondere ökologische Ansprüche stellt und man bei den üblichen Probeentnahmen diese Schichten nur selten berücksichtigte.

Ein weiteres, wirtschaftliches Moment verdient hier gesagt zu werden: Bekanntlich muß der chemischen Bekämpfung von Nematoden aus ökonomischen Gründen heute noch immer mit gewissen Vorbehalten begegnet werden. Sollte sie sich jedoch eines Tages durchsetzen, so wird ihr Erfolg stark von der Tiefe der Bodenverseuchung mit jenen Tieren abhängen. Da aber die Sanierung des Bodens auf chemischem Wege unter Berücksichtigung der z. Z. bekannten Verfahren nur die Tiefe von etwa 40 cm erfaßt, kann ein voller Erfolg gar nicht erwartet werden, vielmehr müßte man trotz des Nematizideinsatzes mit dem schnellen Wiederaufbau einer Nematodenpopulation rechnen (DREWS, 1968).

Ich habe versucht, an Hand von 2 Beispielen die Problematik darzulegen, mit der die Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft heute und in der nächsten Zukunft konfrontiert werden wird. Aber das ist längst nicht alles, was des Erwähnens notwendig wäre. Um bei den Nematoden zu bleiben, müßte auf das gefürchtete und weit verbreitete, bei zu enger Fruchtfolge sich ebenfalls stark vermehrende Haferzystenälchen (*Heterodera avenae* Wr.) und seine unangenehme Eigenschaft der Rassenbildung hingewiesen werden.

Hier und da hat sich die systematische Bewässerung des Getreides schon durchgesetzt. Mit ihr verbindet sich die Gefahr eines verstärkten Auftretens nicht nur des Halmbruches, sondern auch anderer, besonders durch *Fusarium*-Pilze hervorgerufener Fußkrankheiten. So wurden in der kürzlich erschienenen Arbeit von DOMSCH, GAMS und WEBER (1968) *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. sowie einige andere Pilze (z. B. *Cylindrocarpon radicicola* Wr. und *Ophiobolus graminis* Sacc.) als typische Folgeorganismen des Weizenanbaues bezeichnet. Unter dem Einfluß der Bewässerung und des damit sich verändernden Mikroklimas ist auch damit zu rechnen, daß das Getreide stärker als bisher unter *Erysiphe graminis* DC., dem Echten Mehltau, leidet. Zwar erweckt es fast den Anschein, als sei in Zukunft die direkte Bekämpfung dieser Krankheit kein Problem mehr. Zunächst jedoch wird sich bei uns an der betrüblichen Tatsache der jährlich wiederkehrenden Massenansteckung des Sommergetreides durch das Wintergetreide noch nichts ändern. In Dänemark hat man deshalb ab 1. 8. 1968 – zunächst einmal auf die Dauer von 5 Jahren – den Anbau von Wintergerste verboten (STAPEL und HERMANSEN, 1968).

[1]) Ich verdanke auch diese Abbildung meinem Mitarbeiter, Herrn Dipl.-Ldw. F.-W. DREWS.

Es war nicht möglich, alle auf die zukünftige Getreideproduktion zukommenden, das Interesse der Phytopathologen beanspruchenden Fragen zu erörtern, mit denen sich der Getreidebau diesbezüglich auseinandersetzen muß. So z. B. ist noch kein Wort über die Unzulänglichkeiten, mit denen die Erntetechnologie zu kämpfen hat, und über die Schwierigkeiten, die sich noch immer einer wirksamen Bekämpfung der Brandkrankheiten entgegenstellen, gesagt worden. Bekanntlich besteht ein empfindlicher Mangel an Trockenkapazitäten, auch sind Großbeizgeräte keineswegs in ausreichender Zahl vorhanden. Aber auch dann, wenn sie zur Verfügung stehen würden, könnte der große Bedarf an Feuchtbeize, die z. B. für die Niederhaltung des Steinbrandes erforderlich ist, nicht gedeckt werden.

Zusammenfassung

Die unter dem Zwang der Spezialisierung, Rationalisierung und Industriealisierung in der Landwirtschaft immer stärker werdende Einschränkung der Fruchtartenvielfalt äußert sich schon jetzt im bevorzugten Anbau nur weniger, in der Fruchtfolge häufig wiederkehrender Körnerfrüchte. Die unausbleibliche Folge einer solchen Wirtschaftsweise wird eine zunehmende Bodenverseuchung mit bestimmten Krankheitserregern und Schädlingen sein.

An zwei Beispielen, dem Erreger der Halmbruchkrankheit (*Cercosporella herpotrichoides* Fron) und den endoparasitischen Wurzelnematoden des Getreides, wird gezeigt, vor welch ernsten pflanzenhygienischen Problemen der Getreidebau z. Z. steht.

Резюме

Лотар БЕР

Проблемы производства зерна в социалистическом полеводстве под углом зрения фитопатологии и защиты растений

Специализация, рационализация и индустриализация в сельском хозяйстве, неизбежно связанные с сокращением количества возделываемых в одном хозяйстве культур, уже сейчас выражаются в преимущественном возделывании немногих, часто повторяющихся в севообороте культур. Такая система ведения хозяйства неизбежно будет иметь последствием все возрастающее заражение почвы определенными возбудителями болезней и вредителями.

На двух примерах, на грибе *Cercosporella herpotrichoides* Fron и на нематодах, обитающих и паразитирующих внутри корневой системы злаковых зерновых, показывается, какой серьёзной проблемой при возделывании зерновых злаков в настоящее время является содержание почвы в здоровом состоянии.

Summary

Lothar BEHR: Problems of grain production in specialized arable farming from the viewpoint of phytopathology and plant protection

Multiplicity of field crops is limited by the increased specialisation, rationalisation and industrialisation of agricultural methods. This results in the prefered and repeated cultivation of cereal within a narrow crop rotation. The consequence of this method will be an increasing infestation of the soil with certain pathogens and pests.

Problems of plant hygienics are exemplified by reference to the eyespot disease of wheat (*Cercosporella herpotrichoides* Fron) and the migrating root eelworms. The severe damage confronting the cereal areas is demonstrated.

Literatur

BOCKMANN, H.: Über die Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens unter besonderer Berücksichtigung des Cycocels. Stichting Nederl. graan-centrum, techn. Ber. No. 17 (1967), S. 17–28, Wageningen

BOCKMANN, H.: Fruchtfolgeaufbau und Fruchtfolgeumstellung im Hinblick auf die Weizenfußkrankheiten und Hafernematoden. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschd. (Braunschweig) 20 (1968), S. 113–119

DECKER, H.: Die Bedeutung wurzelparasitischer Nematoden für den Anbau von Gramineen. Wiss. Z. M. L. U., Halle, math. naturw. Reihe 10 (1961), S. 297–302

DECKER, H.: Schädliche Nematodenarten des Getreides, in: Phytopathologie und Pflanzenschutz 2 (1966), Krankheiten und Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Ed.: KLINKOWSKI, M., MÜHLE, E., und REINMUTH, E., S. 189–203, Berlin

DOMSCH, K. H., GAMS, W., WEBER, E.: Der Einfluß verschiedener Vorfrüchte auf das Bodenpilzspektrum in Weizenfeldern. Pflanzenernährg. u. Bodenkde. 119 (1968), S. 134–149

DREWS, F.-W.: Beitrag zur Ökologie und Verbreitung der Gattung *Pratylenchus*. Vortragstagung über Probleme der Phytopathologie und der Angewandten Entomologie, Inst. f. Phytopathologie, Aschersleben, 27.–28. VI. 1968 (im Druck)

EBERT, D.: Entwicklungstendenzen der Getreideproduktion in der DDR. – Industriemäßige Getreideproduktion. Herausgeg. anläßlich der Landwirtschaftsausstellung der DDR, Leipzig-Markkleeberg (1968), S. 10–27

FEEKES, W., WIETEN, D. Th.: De veredeling van tarwe op resistentie tegen *Septoria* en *Fusarium*. Stichting Nederl. graan-centrum, techn. Ber. No. 17 (1967), S. 43–67

FISCHER, R.: Untersuchungen über das Auftreten von *Pratylenchus neglectus*. Rensch (1924) in Getreidebeständen des Bezirkes Halle. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschd. (Berlin) 22 (1968), S. 44–48

S'JACOB, J. C.: Oogvlekkenziekte (*Cercosporella herpotrichoides* Fron) van tarwe. Stichting Nederl. graan-centrum (1966), S. 3–42, Wageningen

LANGE-DE La CAMP, M.: Fußkrankheiten des Getreides, in: Phytopathologie und Pflanzenschutz 2 (1966), Krankheiten und Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Ed.: KLINKOWSKI, M., MUHLE, E., und REINMUTH, E., S. 157–166, Berlin

RICHTER, H.: Phytopathologische Konsequenzen der sich ändernden landwirtschaftlichen Anbauverfahren. I. Allgemeine Einleitung. Neth. j. pl. path. 73 (1967), Supp. 1, S. 81–96

STAPEL, Chr., HERMANSEN, J. E.: Forbud mod dyrkning of vinterbyg. Tidsskr. for Landøkonomi 155 (1968), S. 218–230

WETZEL, Th.: Zum Auftreten und zur Schadwirkung des freilebenden Nematoden *Pratylenchus neglectus* an Futtergräsern. In: Krankheiten und Schädlinge an Futtergräsern, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl., Berlin (1962), S. 79–84

Institut für Getreide- und Futterpflanzenforschung Bernburg-Hadmersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin – Bereich Getreidezüchtung, Hadmersleben

Martin SCHMIEDEKNECHT

Aufgaben der Resistenzzüchtung für die Getreideproduktion unter industriemäßigen Bedingungen[1)]

Der X. Deutsche Bauernkongreß und die „agra 68" haben in eindrucksvoller Weise die Perspektiven aufgezeigt, wie sich auf der Basis vielseitiger Kooperationsbeziehungen der Übergang zur spezialisierten Feldwirtschaft in einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft vollziehen wird. Mit der volkswirtschaftlichen und politischen Notwendigkeit der Ausweitung und Konzentration des Getreideanbaus entstehen neue Probleme, insbesondere durch die Verarmung der Fruchtfolgen und das Vorherrschen einzelner Getreidearten. Wenn die Durchschnittserträge trotz dieser belastenden Umstände bisher immer gestiegen sind, so hängt dies mit den leistungsfähigeren Sorten, einer verbesserten Argotechnik, der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und einer günstigeren Gestaltung der Fruchtfolgen zusammen. In Anbetracht dieser stets höheren Ernten ist man leicht geneigt, warnende Stimmen über die Gefahren der Fruchtfolgeverarmung zu überhören. Es kann aber immer wieder beobachtet werden, daß bei einem Witterungsverlauf, der für Krankheiten und Schädlinge günstige Entwicklungsmöglichkeiten schafft, die Schäden rapide ansteigen.

Über die einer engen Getreidefruchtfolge innewohnenden Gefahren bestehen beim Pflanzenschutzfachmann wohl keine Zweifel, aber es ist außerordentlich schwierig, diese allerorten vorgebrachten Warnungen an Hand einwandfreier Statistiken auch zahlenmäßig zu belegen. Aus Großbritannien liegen Versuchsergebnisse vor, nach denen bei einseitiger Getreidekultur Winterweizen der Sorte ‚Capelle' 35 %, Sommergerste der Sorte ‚Proctor' 30 % und andere Getreidesorten 15 % geringere Erträge gegenüber den gleichen Sorten brachten, wenn sie in eine harmonisch abgestimmte Fruchtfolge gestellt wurden. In Holland haben sich bei einem ähnlichen Versuch nach 23 Jahren ununterbrochenen Weizen- bzw. Gerstenanbaues die Ertragsminderungen auf etwa 15 % einreguliert.

Im Zusammenhang mit enggestellten Fruchtfolgen denkt man unwillkürlich zunächst an bodenbürtige Erreger. Zweifellos zu den wirtschaftlich wichtigsten unter diesen zählt *Cercosporella herpotrichoides* Fron, der Erreger der Halmbruchkrankheit. Dieser Erreger verursacht die größten Schäden bei Winterweizen, wo er sogar eine völlige Vernichtung ganzer Bestände bewirken kann. Nicht so beträchtlich sind die Schäden im Winterroggen; am wenigsten leiden Gerste und alle Sommergetreidearten. Wir müssen aber gerade das weitaus höhere Ertragspontential der Winterformen im Hinblick auf hohe und sichere Getreideerträge durch einen optimalen Anbau dieser Arten nutzen.

Zur Bekämpfung der wirtschaftlich so bedeutsamen Krankheit kommen vornehmlich pflanzenhygienische Maßnahmen wie sorgfältiges Räumen der abgeernteten Felder und Schälen unmittelbar nach dem Schnitt mit bald nachfolgendem Pflügen in Betracht. Eine sachgemäße Anwendung von Kalkstickstoff kann diese Maßnahmen noch unterstützen. Da jedoch die sich auf den Getreidestoppeln befindenden Pilzstromata eine sehr lang andauernde Lebensfähigkeit besitzen, muß auf verseuchten Äckern als wichtigste Gegenmaßnahme eine mehrjährige Getreidepause mit Kleegras oder Luzerneanbau und nachfolgender Hackfrucht empfohlen werden; eine Empfehlung, die sich in Zukunft bei einer Konzentration der Getreidewirtschaft auf besseren Böden immer schwerer realisieren läßt. Da uns kein geeignetes chemisches Mittel zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit zur Verfügung steht, und wenn wir eines hätten, sich die generelle Anwendung wegen zu hoher Kosten von selbst verbieten würde, da also kurz gesagt die Möglichkeiten der Argotechnik begrenzt sind, um hohe Konzentrationsgrade im Getreideanbau zu sichern, ergibt sich für die Züchtung die Aufgabe, fußkrankheitsresistente oder -tolerante Sorten bereitzustellen.

Eine Zusammenstellung aus Holland zeigt, daß eine Resistenzzüchtung gegen Fußkrankheiten durchaus möglich ist. Nach dieser Zusammenstellung verhielten sich von 86 geprüften Sorten 19 % mehr oder weniger resistent und 67 % mehr oder weniger anfällig. Der Rest reagierte intermediär. Dagegen zeigte nicht eine Sorte absolute Resistenz. Bereits nach fünf Jahren Züchtungsarbeit waren aber unter 64 ausgelesenen Stämmen 3 % mit Vollresistenz; 64 % waren mehr oder weniger resistent und nur noch 20 % anfällig bis stark anfällig, der Rest zeigte wiederum intermediäres Verhalten.

[1)] Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung am 22. bis 23. 10. 1968 in Frankfurt (Oder)

Um auch in unserer Züchtungsarbeit dem Merkmal „Fußkrankheitsresistenz" die gebührende Aufmerksamkeit schenken zu können, wurde vor zwei Jahren im Institut für Getreideforschung Hadmersleben ein *Cercosporella*-Prüffeld eingerichtet. Hierzu wählten wir einen geeigneten Schlag von etwa 0,6 ha Größe aus, der hintereinander mit Winterweizen, Sorte ‚Eros' bestellt wurde. Zur Anreicherung des Parasiten wurden im Herbst verseuchte Stoppeln zwischen die auflaufende Saat gestreut; außerdem wurde der in künstlicher Kultur reichlich vermehrte Erreger in Wasser suspendiert auf die Fläche ausgebracht. Diese Behandlung wurde im folgenden Jahr wiederholt. In der Mitte des Feldes wurden Beete ausgespart, auf denen die zu prüfenden Sorten und Stämme angebaut wurden.

In diesem Herbst liegen nun erstmalig Ergebnisse vor, die, trotz aller Vorbehalte und Einschränkungen, die man einjährigen Ergebnissen auferlegen muß, die oben erwähnten holländischen Beobachtungen bestätigen. Unter den gleichzeitig geprüften 52 Stämmen der Winterweizen-Stammprüfung I und II 1967/68 fielen 14 starkanfällige Stämme mit Halmbruchboniturnoten schlechter als 5 und 23 geringer anfällige Stämme mit Halmbruchboniturnoten besser als 3,5 auf. Darunter befanden sich sogar 6 Stämme, bei denen der Halmbruch so gering war, daß er mit den Noten 1,7 bis 1,3 bonitiert werden konnte. Dieses erfreuliche erste Ergebnis zeigt, daß der von uns gewählte Weg der Feldprüfung auf Fußkrankheitsanfälligkeit gangbar ist und daß sich unter dem Neuzuchtmaterial bereits Stämme mit guter Toleranz gegenüber dem Erreger befinden, von denen man hoffen kann, daß sie auch unter den Belastungen einer engen Getreidefruchtfolge bestehen werden. Ob sich hinter den Toleranzunterschieden auch echte Resistenzen verbergen, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Auch steht noch die Aufgabe vor uns, die Ursachen der Resistenz oder Toleranz zu ermitteln.

Ein anderer Fußkrankheitserreger ist *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke, der nach unseren Erfahrungen in der DDR zwar auf Winter- und Sommergetreide vorkommt, praktische Bedeutung aber nur auf Sommergerste haben dürfte, während er in anderen Ländern vornehmlich an Weizen größere Schäden verursacht. Die in den letzten Jahren untersuchten Saatgutproben wiesen bis zu 70 % Befall mit *Helminthosporium sativum* auf den Sommergersten aus. Daraus erhellt, daß dieser Erreger weit mehr verbreitet ist als allgemein angenommen wird. Hieraus kann bei einer engen Getreidefruchtfolge, besonders in für den Erreger günstigen Jahren, eine ernste Gefahr für den Sommergerstenanbau erwachsen. Die Erregerübertragung erfolgt sowohl durch infizierte Körner, als auch von Pflanzenresten aus im Boden. Die Saatgutverseuchung läßt sich bis zu einem gewissen Grad durch die gegen Flugbrand übliche Heißwasserbeize ausschließen. Ob die neuen chemischen Beizverfahren mit Methanolpräparaten oder systemischen Mitteln ebenfalls gegen *Helminthosporium sativum* wirksam sind, ist noch nicht bekannt. Doch darf die zweite Übertragungsmöglichkeit vom Boden aus bei einer engen Getreidefruchtfolge keinesfalls übersehen werden. Da auch gegen diesen Erreger pflanzenhygienische Maßnahmen nicht immer im geforderten Maße durchführbar sein werden, ist es ratsam, daß die Resistenzzüchtung ihr Augenmerk auf diese Krankheit richtet. So wurden in unserem Institut Untersuchungen begonnen, deren vorläufige Ergebnisse zeigen, daß unter 16 Sommergerstensorten und -stämmen, die gegen 10 Herkünfte des Erregers geprüft wurden, sich 4 Sorten als gering, 3 Sorten als hochanfällig und der Rest als intermediär reagierend erwiesen. Die Erregerherkünfte ließen dagegen keinerlei Virulenzunterschiede erkennen.

Das sorten- und stammspezifische Verhalten, das wir in unseren Untersuchungen mit *Cercosporella herpotrichoides* und *Helminthosporium sativum* beobachten konnten sowie die Berichte, die aus anderen Ländern vorliegen, lassen Bedenken einiger Phytopathologen, daß die Züchtung auf Fußkrankheitsresistenz bei Getreide wenig aussichtsreich sei, unbegründet erscheinen.

Ganz eindringlich muß vor den Gefahren gewarnt werden, die der Getreidewirtschaft vom Haferzystenälchen *Heterodera avenae* Wollenw. drohen. Zum Wirtspflanzenkreis dieses Nematoden zählen ausschließlich Gramineen. Hafer, Sommergerste und Flughafer werden bevorzugt befallen. In geringerem Maße wird Sommerweizen besiedelt, der aber empfindlicher reagiert als Sommergerste. Die Bekämpfung des Haferzystenälchens erfolgt am zweckmäßigsten durch Aussetzen von Hafer- und Sommergerste sowie ihrer Gemenge für ein bis zwei Rotationen. Auch der Anbau der anderen Sommergetreidearten sollte nach Möglichkeit eingeschränkt werden. Bevorzugt sollten Hackfrüchte und Leguminosen angebaut werden. Der Einsatz chemischer Präparate zur Bekämpfung des Haferzystenälchens auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verbietet sich im allgemeinen auf Grund der hohen Mittelkosten von selbst. Wir sehen, daß sich auch hier die Forderungen immer weniger erfüllen lassen, so daß auch gegen diesen Schädling resistente Formen gesucht werden müssen.

Während alle bisher geprüften Hafersorten – wenn auch unterschiedlich stark – befallen werden, verhalten sich die Gerstensorten verschieden. Neben stark anfälligen Sorten gibt es hier resistente Sorten sowie solche, die zwar befallen aber in ihrer Ertragsfähigkeit kaum beeinflußt werden. Solche toleranten Gerstenformen können in gleicher Weise wie nematodenanfällige und empfindliche Getreidearten zur Nematodenvermehrung beitragen und wirken sich namentlich auf den Hafernachbau sehr ungünstig aus. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß mehrere Biotypen beim Haferzystenälchen vorkommen, darunter auch einer, der solche Gerstensorten befällt, die gegenüber der Normalrasse resistent sind.

Ermutigt durch die guten Erfahrungen, die wir mit dem *Cercosporella*-Prüffeld machen konnten, bemühen wir uns jetzt, ein ähnliches Feld von etwa 2 ha Größe zur Prüfung unseres Neuzuchtmaterials auf Nematodenresistenz oder -toleranz einzurichten.

In der Gesamtschau darf gesagt werden, daß in der Getreidezüchtung der DDR den veränderten Bedingungen, die durch die Ausweitung und Konzentration des Getreideanbaus auf besseren Böden entstehen, Rechnung getragen wird und daß wir bemüht sind, Getreidesorten zu schaffen, die diesen Bedingungen gerecht werden.

Aber nicht nur bei den Fußkrankheiten sind die Aufgaben der Resistenzzüchtung für die Getreideproduktion unter industriemäßigen Bedingungen zu suchen. Die hohen Stickstoffgaben, die Anwendung von Halmstabilisatoren, die nach Lösung des Rückstandproblems mit Sicherheit ihren Einzug in die Praxis halten, und die künstliche Beregnung, die zur Überbrückung der Frühjahrstrockenheit immer mehr an Bedeutung gewinnt, verändern das Mikroklima im Bestand in Richtung günstiger Bedingungen für Krankheiten bei gleichzeitiger Verzögerung des Abreifens. Die Folge davon wird sein, daß sogenannte „Feuchtwetterkrankheiten" ausgelöst und begünstigt werden. Besonders zu fürchten sind Ährenkrankheiten, hervorgerufen durch *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. und *Fusarium culmorum* Link. Die zur Bekämpfung der Ährenkrankheiten empfohlenen phytosanitären Maßnahmen lassen sich genauso schwer mit den Forderungen einer industriemäßigen Produktion vereinbaren wie es leider auch schon bei den anderen bisher besprochenen Krankheiten der Fall ist. In verschiedenen Ländern durchgeführte Sortimentsanalysen haben Anfälligkeitsunterschiede diesen Erregern gegenüber erkennen lassen, so daß für eine Resistenzzüchtung berechtigte Hoffnungen auf Erfolg bestehen.

Wie steht es nun aber mit den klassischen Objekten der Resistenzzüchtung des Getreides, den Rost- und Mehltaupilzen?

Seit Jahrzehnten wird in der ganzen Welt mit wechselndem Erfolg auf diesem Gebiet gearbeitet. Beim Übergang zur industriemäßigen Produktion ist jedoch mit einer Verschärfung der Situation zu rechnen, denn die Getreide verarbeitenden Betriebe, insbesondere die Mühlenindustrie, verlangen große Posten einheitlicher Qualität. Diese Forderung des Finalproduzenten läßt sich nur realisieren, wenn die Sortenvielfalt eingeschränkt wird. Das bedeutet aber, daß unsere Getreidebestände nicht nur artenarm sondern auch sortenarm werden. Es entstehen in größeren Gebieten extreme Monokulturen ohne jede genetische Streubreite, die der Selektionierung neuer oder seltener Rassen von Schaderregern Vorschub leisten, wie wir es aus dem epidemiologischen Geschehen bei Brandkrankheiten, beim Getreidemehltau, vor allem aber bei den Rostkrankheiten der Getreidearten kennen. Das Gleichgewicht, das sich einpendelt, wenn dem Rassenspektrum eines Schadpilzes ein genetisch vielseitiges Sortenspektrum der Kulturpflanze gegenübersteht, wird gestört, wenn einzelne Sorten aus wirtschaftlichen Gründen plötzlich Oberhand gewinnen und überwiegende Teile der Anbaufläche einnehmen. Es kommt dann mangels Konkurrenz in ganz kurzer Zeit zur Massenvermehrung einzelner Erregerrassen und zu Epidemien, wie wir sie beispielsweise vom Weizengelbrost aus den Jahren 1955 und 1961 und in den Nordbezirken an der Sorte ‚Fanal' aus den letzten beiden Jahren kennen.

Um in diesem ewigen Wettlauf zwischen Resistenzzüchtung und Auftreten neuer oder bis dahin unbedeutender Rassen der Züchtung zu einem Vorteil zu verhelfen, wurde von BORLAUGH die Entwicklung sogenannter Vielliniensorten vorgeschlagen. Hierunter versteht man Sorten, die aus mehreren isomorphen Linien zusammengesetzt sind, die sich in ihrer Anfälligkeit bzw. Resistenz gegenüber den wichtigsten Rassen der Krankheitserreger unterscheiden, in allen übrigen Merkmalen sich aber völlig gleichen. Dadurch wird in einen einheitlichen Bestand jene genetische Streubreite hineingebracht, die die Selektion und übermäßige Vermehrung einzelner Rassen unterbinden soll. Vielliniensorten lassen also einen gewissen Befall zu, unterbinden aber die Massenvermehrung einer Rasse, da im Bestand nur jeweils ein Teil der Pflanzen für sie anfällig ist. Es ist wohl einleuchtend, daß ein solches Ziel nur mit sehr großem Aufwand erreicht werden kann.

Werfen wir noch einen kurzen Blick in die fernere Zukunft, denn es gibt Anzeichen, daß zwei Gefahren, die wir schon als endgültig gebannt anzusehen gewohnt sind, erneut zu drohen beginnen.

Es wird bekannt sein, daß in verschiedenen Ländern der Welt intensiv an der Schaffung von Hybridgetreiden gearbeitet wird, um durch Ausnutzung der Hetorosis zu erheblichen Ertragssteigerungen zu kommen. Die hierzu nötigen männlich-sterilen Mutterpflanzen müssen frei abblühen, um eine ausreichende Befruchtung zu erfahren. Aber dadurch sind Griffel und Narbe ungeschützt Infektionen von Flugbrand und Mutterkorn ausgesezt. Ob diese Gefahr, die sich heute bereits abzeichnet, wirklich zum Problem wird, muß sorgfältig beobachtet werden, um rechtzeitig mit Gegenmaßnahmen beginnen zu können.

Unter den Bedingungen der industriemäßigen Produktion von Getreide hat die Resistenzzüchtung große Aufgaben zu bewältigen. Bei den meisten Erregern stehen wir noch völlig am Anfang unserer Bemühungen. Ausgearbeitete Testmethoden stehen kaum zur Verfügung. Aber die Anlage von stark verseuchten Prüffeldern an der Zuchtstation, auf denen Neuzuchtstämme zur Beurteilung unter starkem Infektionsdruck angebaut werden, kann schon ein guter erster Schritt vorwärts zur Lösung dieser Aufgaben sein. Die Resistenzzüchtung wird auch dann ihren Sinn nicht verlieren, wenn uns geeignete Pflanzenschutzmittel, wie z. B. die 1,4 Oxathiinderivate, Morestan oder noch bessere zur Verfügung stehen werden. Der großflächige Anbau einiger weniger Getreidearten und -sorten kann aber auch Gefahren in sich bergen, die wir z. Z. noch nicht vermuten können. Daher möchte ich an dieser Stelle gleichzeitig einen Appell an die Pflanzenschutzämter richten: Verfolgen Sie bitte sorgfältig den Gesundheitszustand des Getreides in den Kooperationen mit sehr hohem Getreideanbau, achten Sie dabei besonders auf solche Erreger wie *Ophiobolus graminis* Sacc., *Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis, *Fusarium*-Arten, *Septoria*-Arten, *Helminthosporium*-Arten und wandernde Wurzelnematoden, helfen Sie mit, durch geeignete Versuche das Ausmaß der Schäden exakt mit Zahlen zu belegen, und informieren Sie uns bitte über das Auftreten von Krankheiten oder Schädlingen. Sie leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der auf dem X. Deutschen Bauernkongreß der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft gestellten Aufgaben.

Zusammenfassung

Die spezialisierte Feldwirtschaft in einer industriemäßig organisierten Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft verlangt eine Ausweitung und Konzentration des Getreideanbaus auf besseren Böden. Die Fruchtfolgen werden verarmen und einzelne Getreidearten vorherrschen. Für Fruchtfolgen aus phytosanitären Gründen bleibt immer weniger Raum, so daß sich Fußkrankheitserreger wie *Cercosporella herpotrichoides, Helminthosporium sativum, Ophiobolus graminis* und *Heterodera avenae* rasch vermehren werden.

Das Streben nach Höchsterträgen verlangt hohe Düngergaben, Anwendung von Halmstabilisatoren und Beregnung. Durch derartige Maßnahmen werden das Mikroklima im Bestand ungünstig verändert und die Reifezeit hinausgezögert. Hierdurch werden „Feuchtwetterkrankheiten" ausgelöst und begünstigt. Besonders zu fürchten sind Ährenkrankheiten, hervorgerufen durch *Septoria nodorum* und *Fusarium culmorum.*

Die Forderung des Finalproduzenten nach großen Posten einheitlicher Qualität verlangt eine Einschränkung der Sortenvielfalt. Das bedeutet aber, daß unsere Getreidebestände nicht nur artenarm, sondern auch sortenarm werden. Es entstehen in größeren Gebieten extreme Monokulturen ohne jede genetische Streubreite, die der Selektionierung neuer oder seltener Rassen von Rost-, Brand- und Mehltaupilzen Vorschub leisten.

Aufgabe der Resistenzzüchtung für die Getreideproduktion unter industriemäßigen Bedingungen ist es, Sorten bereitzustellen, die diesen Erregerkomplexen möglichst großen Widerstand entgegensetzen. Neben bewährten Methoden müssen auch neue Wege beschritten werden, um dieses Ziel zu erreichen.

Es ist aber auch auf Erreger zu achten, deren Verhalten unter den veränderten Anbaubedingungen noch nicht abzusehen ist, um rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Резюме

Мартин ШИМИДЕКНЕХТ

Задачи селекции зерновых на устойчивость с учетом промышленных способов производства зерновых

Специализированное полеводство индустриально организованного сельского хозяйства и производства продуктов питания делает необходимым расширение и концентрацию возделывания зерновых на лучших почвах. Севообороты станут менее разнообразными и отдельные виды зерновых будут доминировать. Для

севооборотов с фитосанитарным значением будет оставаться все меньше места, так что быстро будут распространяться корневые гнили, например, *Cercosporella herpotrichoides, Helminthosporium sativum, Ophiobolus graminis* и *Heterodera avenae.*

Стремление получать наивысшие урожаи делает необходимым внесение высоких доз удобрений, применение стабилизаторов соломин и дождевания. В результате этих мер микроклимат посева изменяется в неблагоприятном направлении и удлиняется период созревания. Это вызывает и способствует развитию «болезней влажной погоды». Особенно следует опасаться болезней колосьев, вызываемых *Septoria nodorum* и *Fusarium culmorum.*

Требование предприятий, производящих конечную продукцию партии получить однородного качества делает необходимым сокращение сортового разнообразия. Но это означает, что наши зерновые посевы будут не только бедны в отношении видов, но и в отношении сортов. В значительных областях возникнут крайние монокультуры без генетической широты, которые способствуют отбору новых или редких рас грибов ржавчины, головни и мучнистой росы.

Задачей селекции на устойчивость в условиях индустрально организованного зернового хозяйства является предоставление сортов, которые этому комплексу возбудителей способны как можно лучше противостоять. Кроме уже испытанных методов необходимо найти новые пути, чтобы достичь этой цели.

Но необходимо также следить за возбудителями, поведение которых в этих измененных условиях выращивания еще неизвестно, чтобы вовремя принять меры.

Summary

Martin SCHMIEDEKNECHT: Tasks of resistance breeding for grain production under industry-like conditions

Specialized arable farming under conditions of industrially organized agriculture and food economy calls for an expansion of grain growing and its concentration on better soils. Crop rotations will become less diversified and individual cereal species will predominate. There will be for less scope for crop rotations based on phytosanitary considerations thus causing foot diseases such as *Cercosporella herpotrichoides, Helminthosporium sativum, Ophiolobus graminis,* and *Heterodera avenae* to spread rapidly.

The attainment of maximum yields implies the use of large quantities of fertilizers, application of haulm stabilizers, and sprinkling irrigation. Such measures change unfavourably the microclimate of the stand and will delay the period of ripening. This will cause or promote „moist weather" diseases. Ear diseases as caused by *Septoria nodorum* and *Fusarium culmorum* are a special hazard.

The demand of the final producer for large batches of grain in uniform quality will necessarily limit varietal diversity. This, however, implies that our grain cultivation will become not only poor in species, but also poor in varieties. Hence, extreme monocultures of high genetic uniformity are likely to be grown on larger areas, favouring new or rare races of rust, bunt, and mildew fungi to appear.

It is the task of resistance breeding for grain production under industry-like conditions to supply varieties offering the largest possible resistance to these pathogens. Apart from the proved methods, new ways must be embarked upon for reaching this aim.

In order to be able to take precautions in time, attention has to be drawn to those pathogens whose behaviour under the modified growing conditions cannot be foreseen.

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Sigmund STEPHAN

Verbesserung der gezielten Apfelschorfbekämpfung durch Untersuchung des Ascosporenvorrates

1. Einleitung

Im Intensivobstbau ist die erfolgreiche Bekämpfung des Apfelschorfes *(Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.) eine wichtige Voraussetzung zur Sicherung eines guten Betriebsergebnisses. So sieht SCHURICHT (1967) für die Erzeugung von Lageräpfeln noch 12 Fungizid- und Insektizidspritzungen, in Anbetracht der hohen Produktionskosten, als wirtschaftlich an.

Selbst bei hohen Aufwendungen befriedigen jedoch die Ergebnisse der Schorfbekämpfung häufig noch nicht. Zu der notwendigen Wirkungsverbesserung kann die Berücksichtigung der Infektionsvorausetzungen sowohl von seiten des Sporenangebotes als auch der Witterungsbedingungen wesentlich beitragen. Das Hauptaugenmerk bei dieser gezielten Schorfbekämpfung ist im letzten Jahrzehnt auf den Einsatz kurativer Mittel gerichtet worden, der sich, vor allem auch in Kombinationen mit präventiven Wirkstoffen, inzwischen in größerem Umfang in die Praxis eingeführt hat.

Demgegenüber ist die Berücksichtigung der Ascosporenentwicklung als ein Mittel, die Spritzfolge der Entwicklung des Erregers anzupassen, vielfach in den Hintergrund getreten. Es war daher das Ziel unserer Untersuchungen, die Möglichkeiten zu überprüfen, die sich aus der Ermittlung des Ascosporenvorrates unter Anwendung rationeller Methoden ergeben.

2. Methodik

Wir führten in den Jahren 1964 bis 1968 Untersuchungen an den Apfelsorten „Goldparmäne" (mittlere Schorfanfälligkeit, Reifezeit Oktober) und „Baumann" (geringe bis mittlere Schorfanfälligkeit, Reifezeit September/Anfang Oktober) durch.

Ein von uns entwickeltes Gerät für die Ermittlung des Ascosporenvorrates erlaubte es, ein größeres Blattmaterial mit verhältnismäßig geringem Arbeitsaufwand zu untersuchen (STEPHAN, 1963). In Frankreich wird ebenfalls ein Gerät zur Automatisierung dieser Untersuchung eingesetzt (DARPOUX, 1961). Das Prinzip dieser Geräte beruht darauf, daß ein Luftstrom durch ein, die angefeuchteten Blätter enthaltendes, Gefäß geleitet wird und die ausgeschleuderten Sporen einem Objektträger zuführt.

Da die in den ersten Jahren der Untersuchungen verwendeten Exsikkatoren-Typen nicht mehr hergestellt werden, griffen wir später auf einen für diesen Zweck angefertigten Blechbehälter zurück (Abb. 1). Das flachkegelförmige Oberteil dieses Gehäuses, an dessen Spitze sich die Öffnung mit dem Objektträger befindet, ist mittels Flügelschrauben auf das Unterteil aufgeschraubt. Eine Gummidichtung gewährleistet den luftdichten Abschluß. Die einströmende Luft wird von einem Rohr nach der Behältermitte geleitet und dadurch, daß sie auf den Boden auf-

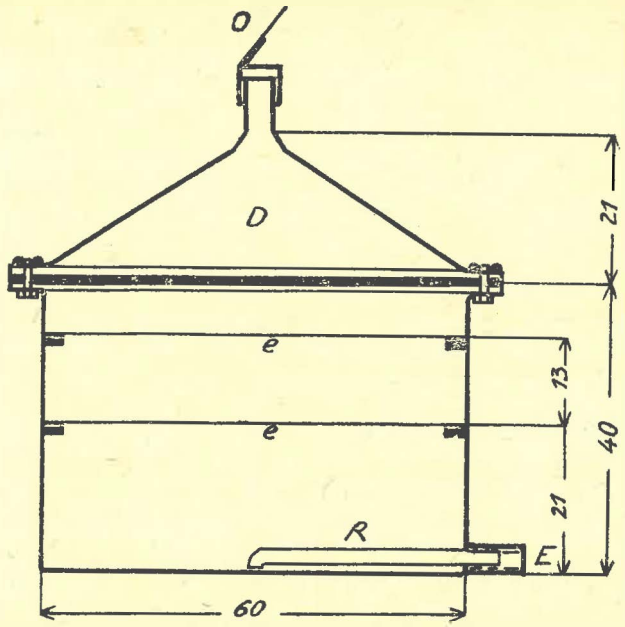


Abb. 1: Gerät zur Untersuchung des Ascosporenvorrates
D = Deckel; e = Einsatz, E = Einlaßöffnung, O = Auslaßöffnung mit Objektträger; R = Rohr; Maße in cm

trifft, gleichmäßig verteilt. Der von einem Radiallüfter erzeugte Luftstrom (6 m^3/h) trägt die Sporen, die aus den auf den beiden herausnehmbaren Siebböden gleichmäßig verteilten Blättern entlassen werden, zu dem Objektträger. Dieser ist mit einer dünnen Haftschicht aus Vaseline überzogen, die unter leichter Erwärmung gleichmäßig mit einem Spatel aufgetragen wird.

Die Untersuchungsdauer wurde auf Grund von Befunden über Verlauf und Dauer der Ausschleuderung, die in der Richtung der Ergebnisse von HIRST und STEDMAN (1962a) liegen, auf 2 Stunden erhöht. Vor dem Einbringen der Blätter wurden diese 10 Minuten in Wasser getaucht.

Die jeweils untersuchte Partie umfaßte 50 Blätter. Bei starkem Zerfall der Blätter verwendeten wir zur Beibehaltung einer etwa gleichen Fläche eine Schablone, auf welche die Blattstücke aufgelegt wurden.

Das mikroskopische Auszählen der Ascosporen (Vergrößerung 200fach) wurde auf sechs, bei hohen Sporenzahlen auf drei Zeilen von Gesichtsfeldbreite beschränkt. Die Zeilenlänge betrug 15 mm, entsprechend der Größe des auf das untere (der Auslaßöffnung zugewandte) Ende des Objektträgers aufgelegten Deckgläschens.

Die Untersuchungen wurden zwei bis dreimal in der Woche durchgeführt. Voraussetzung für die notwendige Fortführung der Untersuchung bis zur Erschöpfung des Ascosporenvorrates ist die Anlage eines ausreichend umfangreichen Blattdepots. Zum Schutz gegen Verluste wie durch Verwehung oder Einziehen in den Boden durch Regenwürmer eignen sich alte Obstkisten, deren Böden jedoch Spalten zum Ablaufen des Wassers aufweisen müssen. Nach oben werden die nicht zu dick übereinander liegenden Blätter durch ein Drahtgeflecht (Maschenweite 2 bis 3 cm) abgedeckt.

Bei der Festlegung der phänologischen Stadien wurde von folgenden, auf die Blütenknospen bezogenen Definitionen, ausgegangen:

Beginn des Austriebs

– an mehr als Dreiviertel der Knospen äußere Blättchen an den Spitzen abgespreizt; sonst noch in Knospenlage aber aus den Knospenschuppen herausgewachsen

Mausohrstadium

– an mehr als Dreiviertel der Knospen erster Blattkreis völlig entfaltet

Ende der Blüte

– mehr als 90 % der Blüten abgeblüht

3. Ergebnisse

Eine Festlegung von feststehenden absoluten Schwellenwerten des Ascosporenvorrates für seine einzelnen Entwicklungsphasen war nicht möglich. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß der Ascosporenvorrat einer bestimmten Obstanlage abhängig ist sowohl von der Zahl der entwicklungsfähigen Perithezien, bezogen auf die Blattfläche (Produktivität nach HIRST und STEDMAN, 1961), als auch von der Menge vorjähriger Blätter. Beides ist aber starken Schwankungen unterworfen.

Die Kriterien für die Spritztermine müssen daher in erster Linie aus dem Verlauf der Kurve des Ascosporenvorrates abgeleitet werden. Dabei ist zu beachten, daß der jeweilige „aktuelle" Sporenvorrat das Ergebnis von zwei gegenläufigen Komponenten ist: Dem vor allem von den Temperaturverhältnissen abhängigen, mehr oder weniger gleichmäßigen, Heranreifen der Ascosporen steht die schubweise Entleerung der jeweils schleuderbereiten Perithezien bei starken Niederschlägen gegenüber. Selbst im Zeitraum einer intensiven Ascosporenreifung kann eine kurz nach einem starken Regenfall vorgenommene Untersuchung einen im Augenblick sehr niedrigen Ascosporenvorrat ergeben, der aber in kurzer Zeit wieder stark ansteigt. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Untersuchungen nicht an Tagen mit stärkerem Niederschlag durchzuführen oder während anhaltender Regenperioden eine Laboraufbewahrung von Blättern vorzunehmen (s. o.).

Bei der Betrachtung unserer Ergebnisse sollen einige Abschnitte der Entwicklung des Ascosporenvorrates, welche für die Einrichtung der Spritzfolge von Bedeutung sind, abgegrenzt werden. Wir stützen uns dabei aus noch zu besprechenden Gründen auf die mit der Sorte „Goldpar-

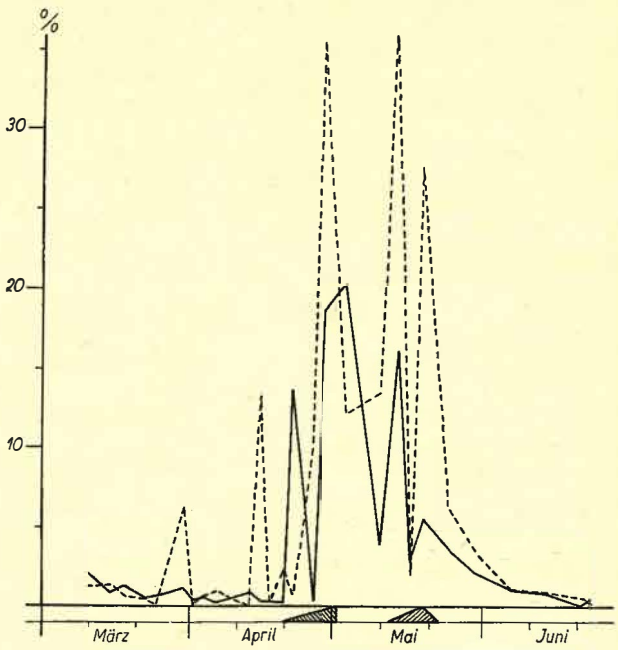


Abb. 2: Entwicklung des Ascosporenvorrates; Kleinmachnow 1964

Zeichenerklärung für Abb. 2 bis 6:

Untersuchung am Tage der Blattentnahme

Untersuchung zwei oder drei Tage später

Mausohrstadium

Blüte

Tabelle 1

Entwicklung des Ascosporenvorrates, Sorte „Goldparmäne", Kleinmachnow[1])

Jahr	Beginn		Erster Anstieg		Maximaler Sporenvorrat Beginn		Maximaler Sporenvorrat Ende		Ende	
	Datum	Abstand zu Mausohrstad.	Datum	Abstand zu Mausohrstad.	Datum	Abstand zu Mausohrstad.	Datum	Abstand zu Blühende	Datum	Abstand zu Blühende
1964	11. 3.	50	23. 4.	8	23. 4.	8	25. 5.	+ 3	8. 6.	+ 17
1965	17. 3.	47	8. 4.	25	30. 4.	3	22. 5.	6	22. 6.	+ 25
1966	9. 3.	47	16. 3.	38	5. 4.	20	23. 5.	+ 12	14. 6.	+ 34
1967	18. 3.	31	29. 3.	21	13. 4.	5	1. 6.	+ 6	6. 6.	+ 30
1968	6. 3.	45	11. 4.	9	22. 4.	+ 2	13. 5.	+ 2	8. 6.	+ 28
Mittel	12. 3.	44	5. 4.	20	19. 4.	+ 7	23. 5.	+ 3	12. 6.	+ 27

[1]) + = Tage nach der phänologischen Phase

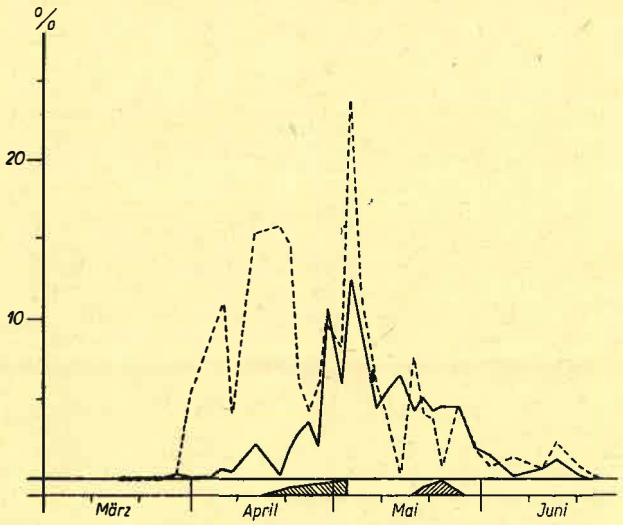


Abb. 3: Entwicklung des Ascosporenvorrates; Kleinmachnow 1965

mäne" durchgeführten Untersuchungen. Die %-Werte der Abbildungen 2 bis 5 beziehen sich auf die Gesamtzahl der bei der sofort nach der Blattentnahme durchgeführten Untersuchungen ermittelten Sporenanzahl des betreffenden Jahres.

Abb. 4: Entwicklung des Ascosporenvorrates; Kleinmachnow 1966

3.1. Ermittlung der Entwicklungsphasen des Ascosporenvorrates

3.1.1. Erste Ascosporen

Die Reifung der ersten Ascosporen stellten wir zwischen dem 9. und 18. März bzw. 31 bis 50 Tage (Mittel 44 Tage) vor dem Mausohrstadium fest (Tab. 1, Abb. 2 bis 6). Dieses Datum liegt so weit vor dem Austrieb, daß ihm keine praktische Bedeutung für die Schorfbekämpfung zukommt. Eine Vorwarnung bereits an diesem mehr als 4 Wochen vor der Spritzung liegenden Zeitpunkt zu geben erscheint wenig sinnvoll.

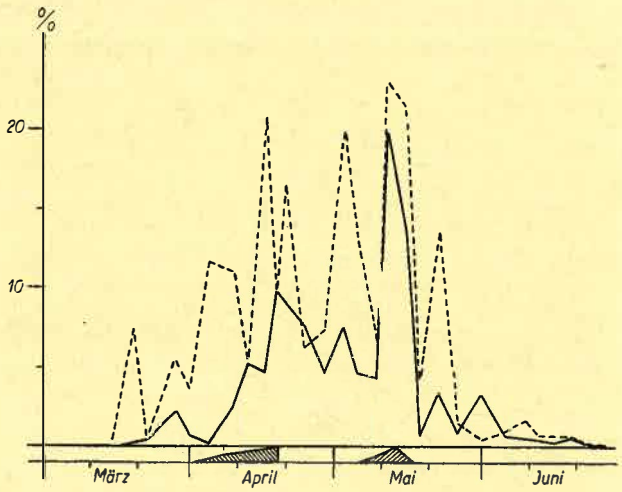


Abb. 5: Entwicklung des Ascosporenvorrates; Kleinmachnow 1967

3.1.2. Erster Anstieg des Ascosporenvorrates

Als eigentlicher Beginn der Infektionsgefährdung vom Sporenangebot her, kann der Zeitpunkt des ersten stärkeren Anstiegs des Ascosporenvorrates angesehen werden, der sich in den meisten Jahren deutlich abzeichnet. Dieser Termin des ersten Anstiegs der Kurve lag nach Tab. 1 zwischen 8 und 38 Tage, im Mittel 20 Tage vor dem Mausohrstadium. Der Abstand zum Austriebsbeginn war dagegen gering und betrug nur in 2 Jahren mehr als 3 Tage.

Bei der Beurteilung der Bedeutung dieser Phase der Perithezienentwicklung für die Schorfbekämpfung erhebt sich die Frage, in welchem Stadium des Knospenaustriebs Schorfinfektionen schon möglich sind. Wenn auch im allgemeinen das Mausohrstadium als Zeitpunkt für den Spritzbeginn angenommen wird, so muß doch damit gerechnet werden, daß in einzelnen Jahren bereits früher Infektionen eintreten. SEBBEL (1968) beschreibt einen Fall aus dem Gebiet der Niederelbe, in dem es während des Austriebs bereits zu einer stärkeren Infektion kam, und auch WEBER (1966) hat Beobachtungen in ähnlicher Richtung gemacht.

Zwischen Austriebsbeginn und Mausohrstadium liegt nach unseren Beobachtungen ein Zeitraum von 10 bis 14 Tagen. Berücksichtigt man weiterhin standorts- und sortenbedingte Unterschiede der Knospenentwicklung, so werden von der

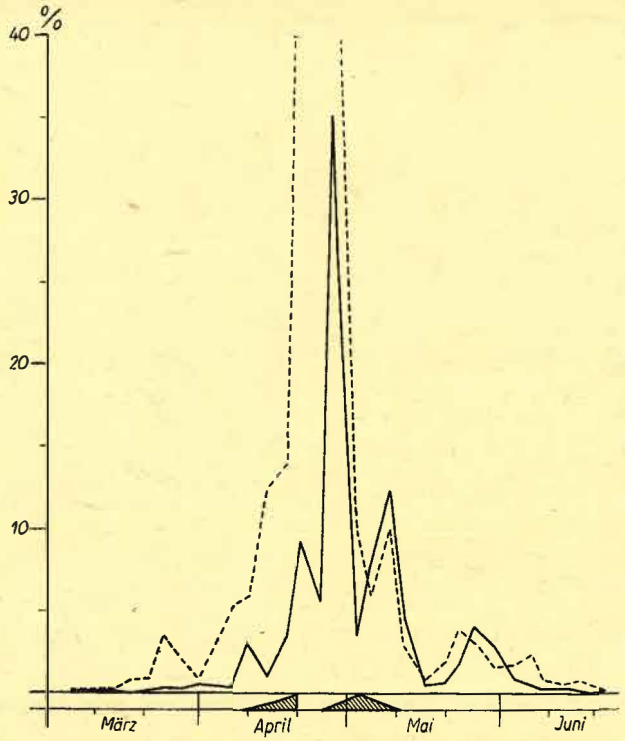


Abb. 6: Entwicklung des Ascosporenvorrates: Kleinmachnow 1968

phänologischen Seite gewisse Schwierigkeiten erkennbar, den Termin für den Spritzbeginn festzulegen. Daher kann durch Beobachtung des ersten Anstiegs des Ascosporenvorrates die Entscheidung, wann mit den Spritzungen begonnen werden soll, wesentlich erleichtert werden. In Jahren mit einem zeitigen Einsetzen der Perithezienreifung, wie bei unseren Untersuchungen 1965 und 1966, wird man bereits in einem früheren Stadium des Knospenaustriebs als sonst mit der Bekämpfung beginnen müssen.

3.1.3. Phase des maximalen Sporenvorrates

Von verschiedenen Autoren ist auf die Bedeutung des Sporenflugmaximums für die zeitliche Festlegung der Schorfbehandlungen hingewiesen worden (WINKELMANN und HOLZ, 1935 und 1936; KÜTHE, 1937 und SOENEN, 1951). In diesem Zeitraum durchgeführte Behandlungen erwiesen sich vielfach als maßgebend für den Erfolg der ganzen Spritzfolge. Der Beginn der Hauptperiode der Ascosporenreifung zeichnet sich zumeist als markanter Kurvenanstieg ab. Er steht nach unseren Beobachtungen meistens mit einem anhaltenden Temperaturanstieg auf Werte über 5 °C in Zusammenhang. Nach Tab. 1 wurde der maximale Sporenvorrat in den meisten Jahren direkt vor, in einem Jahr etwas nach dem Mausohrstadium erreicht.

Kurze Zeit nach dem Ende der Blüte tritt ein starker Rückgang des Ascosporenvorrates ein, der als Abschluß der Phase des maximalen Sporenvorrates anzusehen ist. Im Verhältnis zu dem maximalen Wert des betreffenden Jahres waren zu diesem Zeitpunkt noch 3 bis 8 %, in einem Jahr 12 % der Ascosporen vorhanden und von der Gesamtzahl der in dem betreffenden Jahr überhaupt ermittelten Sporen 86 bis 96 % bereits entlassen.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren zeigen also auch die von uns erhaltenen Ergebnisse, daß sich der Hauptsporenflug in der Regel auf die Zeitspanne vom Mausohrstadium bis zum Ende der Blüte konzentriert.

3.1.4. Erschöpfung des Ascosporenvorrates

Epidemiologisch gesehen beginnt mit der Erschöpfung des Ascosporenvorrates eine neue Phase der Krankheitsausbreitung, denn damit erlischt für den Pilz die Möglichkeit der Überwindung größerer Distanzen. Die nunmehr allein für die Propagation zur Verfügung stehenden Konidien werden im wesentlichen nur noch innerhalb der Baumkrone durch spritzende Regentropfen transportiert. Bäume mit fehlendem oder geringem Befall bedürfen nach Beendigung des Ascosporenfluges keiner intensiven Schorfbekämpfung mehr, wie erst neuerdings CROXALL u. a. (1964) wieder bestätigen konnten.

Auf die Bedeutung einer Information über das Ende des Ascosporenfluges durch den Warndienst für eine bessere Gestaltung der Spritzfolge haben LIEBSTER (1959), SOENEN (1960) sowie HIRST und STEDMAN (1961) aufmerksam gemacht. In den Niederlanden wird die Beendigung des Sporenfluges vom Radiowarndienst bekanntgegeben.

Bei der Beurteilung des Endes des Ascosporenfluges ist zu berücksichtigen, daß durch die zunehmende Zersetzung des vorjährigen Fallaubes bzw. seine Einarbeitung in den Boden der Gesamtsporenvorrat einer Anlage noch wesentlich schneller abnimmt, als es nach den Laboruntersuchungen von Blattproben den Anschein hat. Die Laubzersetzung, bei der die Tätigkeit der Regenwürmer eine erhebliche Rolle spielt, wird beeinflußt durch Witterung, Sorte, Bodenverhältnisse und Bodenbearbeitung (HIRST und STEDMAN, 1962b).

Die Erschöpfung des Ascosporenvorrates zieht sich meist über längere Zeit hin, bedingt durch das verzögerte Nachreifen einzelner Perithezien. Daher ist es aus praktischen Gründen notwendig, einen Grenzwert anzunehmen, unterhalb dessen das Sporenangebot mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr zu nennenswerten Infektionen führen kann. Wir verwendeten dafür einen Wert von 5 % des maximalen Sporenvorrates. Dieser Zeitpunkt, an welchem mehr als 97 % der Gesamtsporenmenge aller Untersuchungen angefallen war, lag zwischen dem 6. und 22. Juni. Das waren 17 bis 34 Tage (im Mittel 27 Tage) nach dem Ende der Blüte.

3.2. Untersuchungen nach Aufbewahrung der Blätter im Labor

KNOPPIEN und VLASFELD (1947) konnten zeigen, daß sich durch dreitägige Aufbewahrung von Blättern bei einer Temperatur von 26 °C die Perithezienreifung beschleunigen läßt. Im niederländischen Warndienst wird diese Methode mit zur Vorhersage des Sporenflugbeginns herangezogen.

Ein ähnliches Verfahren wurde auch von uns erprobt. Wir verwendeten jedoch eine Temperatur von etwa 18 °C, weil in diesem Bereich das Optimum der Ascosporenreifung liegt und diese Bedingungen in der Praxis des Warndienstes leichter einzuhalten sind. Die Aufbewahrungsdauer betrug zwei Tage, im Jahre 1968 drei Tage.

Das bereits am Tage der Entnahme aus dem Blattdepot untersuchte Blattmaterial benutzten wir jeweils noch einmal für die zweite Untersuchung. Bei der ersten Untersuchung stärker ausgetrocknetes Material wurde in der feuchten Kammer aufbewahrt.

Unter dem Einfluß optimaler Temperaturbedingungen gegenüber den niedrigen Außentemperaturen des Frühjahrs wird durch die Laboraufbewahrung eine Reifebeschleunigung der Perithezien erzielt. Mit ansteigenden Temperaturen wird jedoch die Ausschaltung des Niederschlageinflusses wesentlicher, die eine gewisse Anreicherung schleuderbereiter Perithezien ermöglicht. Dadurch wird die Entwicklungstendenz des Sporenvorrates besser erkennbar.

Aus Tab. 2 ist der Abstand zwischen den einzelnen Phasen des Ascosporenvorrates zu entnehmen, wie sie sich bei den Untersuchungen nach Laboraufbewahrung ergeben und den gleichen Daten bei sofortiger Untersuchung. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß eine Prognose des ersten Anstieges des Sporenvorrates nur sehr bedingt möglich ist, wie aus der Schwankung der Abstände von 10 bis 23 Tagen hervorgeht.

Für die weiteren Phasen ist eine Prognose schon deswegen nicht mehr möglich, weil der Einfluß der Niederschläge in den Vordergrund tritt.

Die Untersuchung im Labor aufbewahrter Blätter sollte von Fall zu Fall dann durchgeführt werden, wenn, beispielsweise während mehrtägiger Regenperioden, die unmittelbar nach der Entnahme aus dem Depot erfolgende Untersuchung keinen ausreichenden Aufschluß über den Sporenvorrat geben würde. Das gilt ganz besonders für Ermittlungen in Nähe der „kritischen Punkte" der Kurve.

3.3. Überprüfung von Temperatursummenverfahren

Einige Autoren berichteten über brauchbare Ergebnisse, den Reifebeginn der Schorfperithezien durch eine Temperatursummenberechnung zu ermitteln. Wir überprüften diese Methoden an Hand der von uns ermittelten Termine für den ersten Anstieg des Ascosporenvorrates (Tab. 3).

Die Methode von HOLZ (1939), wonach ab 1. März die positiven Tagesmittel der Lufttemperatur addiert und davon die negativen Werte abgezogen werden, ergab für die von uns ermittelten Daten keine ausreichend konstanten Werte.

Auch mit dem Verfahren, das VAN DER POL (1941) sowie BORECKI und CICHOZ (1959) anwendeten, wobei ab 1. Februar nur die positiven Tagesmittel addiert werden und die Negativtemperaturen unberücksichtigt bleiben, konnten wir keine befriedigenden Ergebnisse erzielen.

Das negative Ergebnis bei der Erprobung der Temperatursummenregeln läßt erkennen, daß der Zusammenhang zwischen Perithezienreifung und den Witterungsfaktoren zu kompliziert ist, als daß er sich durch derartige einfache, nur einen Witterungsfaktor berücksichtigende, Verfahren erfassen ließe. Vor allem bleibt der Einfluß des Feuchtigkeitszustandes der Blätter unberücksichtigt, der wie KNOPPIEN und VLASFELD (1947) nachweisen konnten, eine große Rolle spielt.

3.4. Sortenunterschiede

Der Sorteneinfluß auf den Verlauf der Perithezienreifung wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. Während VAN DER POL (1941) und GEOFFRION (1962) keine sortenspezifischen Unterschiede feststellen konnten, ermittelten WIESMANN (1932) und SEIDL (1963) Abweichungen von einigen Tagen. Wir führten vergleichende Untersuchungen mit den Sorten „Goldparmäne" und „Baumann" durch. Nach Tab. 4 war die Gesamthöhe des Ascosporenvorrates von „Baumann", als der weniger schorfanfälligen Sorte, in zwei von drei Jahren wesentlich niedriger als der von „Goldparmäne".

Der erste Anstieg des Ascosporenvorrates erfolgte bei „Baumann" 2 bis 3 Tage später als bei „Goldparmäne", während die weitgehende Entleerung der Perithezien 5 Tage früher eintrat. Im Beginn und Ende der Hauptreifeperioden zeigten sich 1965 und 1966 größere Unterschiede zwischen beiden Sorten, die wohl durch die geringere Sporenmenge der Sorte „Baumann" in diesen beiden Jahren bedingt sind.

Im ganzen gesehen erscheinen die Differenzen nicht so erheblich, als daß eine gesonderte Untersuchung verschiedener Sorten im Warndienst zu fordern wäre. Zu empfehlen ist jedoch die Verwendung stärker anfälliger Sorten, da diese wegen des höheren Sporenvorrates zu sichereren Ergebnissen führt.

4. Schlußfolgerungen für den Warndienst

Durch Untersuchung des Ascosporenvorrates ist der Warndienst in der Lage, den Obsterzeugern wertvolle Hinweise für den zeitlichen Ablauf der Spritzungen zu geben.

Mit der beschriebenen Methode ist es bei Einsatz von nicht mehr als einem Gerät möglich, pro Tag vier Blattproben zu untersuchen, wobei die Verwendung einer Schaltuhr den Arbeitsablauf erleichtern kann. Die mikroskopische Sporenzählung pro Untersuchung erfordert je nach der Sporendichte und dem Anteil von Staubteilchen einen Zeitaufwand von ca. 15 bis 45 Minuten.

Im allgemeinen werden zwei Untersuchungen in der Woche genügen. Vor allem während längerer Trockenperioden wird man nach dem Abschluß der Hauptreifung der Perithezien notfalls auch mit einer wöchentlichen Untersuchung auskommen. Im Grenzbereich der Phasen oder nach anhaltenden Niederschlägen, empfiehlt sich dagegen eine häufigere Durchführung. In diesen Perioden ist eine zweite Untersuchung des Materials zweckmäßig.

Da die Untersuchung im allgemeinen zentral im Pflanzenschutzamt erfolgen wird, kann auch eine Einsendung von Blattmaterial auf dem Postwege notwendig werden. Der Versand sollte, um ein starkes Austrocknen zu verhindern, in Perfolbeuteln erfolgen. Bei der Auswertung der Ergebnisse ist die mögliche Reifebeschleunigung, infolge erhöhter Temperaturen auf dem Postwege, zu berücksichtigen. Sind inzwischen stärkere Niederschläge eingetreten, so wird der ermittelte Wert noch zu hoch liegen. Trotz dieser Abweichungen liefern aber auch diese Befunde brauchbare Unterlagen.

Erfolgt ein erster ausgeprägter Anstieg des Ascosporenvorrates bereits sehr früh, so wird der Warndienst eine Vorwarnung herausgeben, unter Hinweis auf den schon zu Beginn des Austriebs, noch vor dem Mausohrstadium notwendigen Beginn der Spritzungen. Die eigentliche Warnung wird zweckmäßig mit der nächsten weiteren starken Zunahme der Sporenzahlen, die meistens dicht vor dem Mausohrstadium liegt, verbunden werden. Bei vorherigem Eintritt des Mausohrstadiums sollte die Warnung zu diesem Zeitpunkt gegeben werden.

Während der Phase des maximalen Ascosporenvorrates wäre, z. B. in Verbindung mit Hinweisen auf kritische Infektionsperioden, auf das hohe Sporenangebot aufmerksam zu machen.

Tabelle 2

Ergebnisse der Untersuchung des Ascosporenvorrates nach Laboraufbewahrung der Blätter

Vorverlegung der Entwicklungsphasen im Vergleich zur sofortigen Untersuchung (Zeitdifferenz in Tagen)

	Erster Anstieg	Maximaler Vorrat Beginn	Maximaler Vorrat Ende	Vorrat erschöpft
1964	23	7	10	0
1965	10	22	2	0
1966	13	27	14	3
1967	11	8	8	4
1968	20	28	3	0
Mittel	15	18	7	1

Tabelle 3

Temperatursummen bis zum ersten Anstieg des Ascosporenvorrates

	ab 1. 2.	ab 1. 3.[1])
1964	278	188
1965	158	109
1966	156	64
1967	275	179
1968	241	195
Mittel	222	147

[1]) negative Tagesmittel abgezogen

Tabelle 4

Vergleich des Ascosporenvorrates der Sorten „Baumann" und „Goldparmäne"

Jahr	Gesamtzahl der Sporen in %[1])	Entwicklungsunterschied[2]) Erster Anstieg	Hauptreifeperiode Beginn	Hauptreifeperiode Ende	Vorrat erschöpft
1965	33	+ 2	0	— 21	— 5
1966	55	+ 3	+ 11	— 14	— 5
1967	163	+ 3	— 3	— 3	— 5
Mittel	50	+ 3	+ 3	— 13	— 5

[1]) Goldparmäne = 100

[2]) Zeitdifferenz in Tagen (+ = später, — = früher als bei „Goldparmäne")

Als für die Gestaltung der Spritzfolge sehr wesentlich wäre schließlich der Zeitpunkt der weitgehenden Erschöpfung des Ascosporenvorrates bekanntzugeben. Ganz besonders für die Ermittlung dieses Termins ist eine bestätigende Untersuchung nach zwei- bis dreitägiger Laboraufbewahrung der Blätter zu empfehlen.

Zusammenfassung

In fünfjährigen Untersuchungen wurde die Entwicklung des Ascosporenvorrates vom Apfelschorf (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.) mit Hilfe eines für diesen Zweck entwickelten Laborgerätes verfolgt. Nach den gewonnenen Kurven wurden für die Schorfbekämpfung wichtige Phasen festgelegt:

a) Der erste Anstieg des Ascosporenvorrates dient neben dem Eintritt des Mausohrstadiums zur Festlegung des Spritzbeginns.

b) In der Phase des maximalen Sporenvorrates ist eine besonders intensive Behandlung notwendig.

c) Nach der Erschöpfung des Ascosporenvorrates kann in bis dahin weitgehend schorffreien Anlagen eine stärkere Auflockerung der Spritzfolge erfolgen.

Резюме

Зигмунд ШТЕФАН

Улучшение направленной борьбы с паршой яблони путем исследования запаса аскоспор

В пятилетних исследованиях изучалось изменение запаса аскоспор парши яблони *Venturia inaequalis* (Cke.) wint. с помощью разработанного для этой цели лабораторного прибора. По полученным кривым для борьбы с паршой были установлены важные фазы:

а) Первое увеличение запаса аскоспор, наряду с началом вскрытия почек, служит признаком для установления начала опрыскивания.

б) В фазу максимального запаса спор необходима особенно интенсивная обработка.

в) После истощения запаса аскоспор в садах, в значительной мере свободных от парши, можно уменьшить частоту опрыскивания.

Summary

Sigmund STEPHAN

Improvement of directed control of apple scab by investigation of the ascospore reserve

The development of the ascospore reserve (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint) was observed over five years by means of a laboratory device designed for this particular purpose. Certain phases essential to scab control were established according to the curves obtained.

a) The first increase of the ascospore reserve, together with the beginning of the mouse-ear stage, serves as a criterion to determine the beginning of spraying.

b) Particularly intensive treatment is necessary during the phase of maximum spore reserve.

c) After exhaustion of the ascospore reserve the frequency of spraying may be somewhat reduced in plantations so far largely free from scab.

Literatur

CROXALL, H. E.; KNIGHT, B. C.; DALE, W. T.; ROSSER, W. R.: Comparison of protective and curative apple scab spray programmes. Plant path. **13** (1964), S. 93–100

DARPOUX, H.: Les tavelures du Pommier et du Poirier. Association Coordination Techn. Agric. 1961

HIRST, J. M.; STEDMAN, O. J.: The epidemiology of apple scab (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint). I. Frequency of airborne spores in orchards. Ann. appl. Biol. **49** (1961), S. 290–305

HIRST, J. M.; STEDMAN, O. J.: The epidemiology of apple scab (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.). II. Observations on the liberation of ascospores. Ann. appl. Biol. 50 (1962a), S. 525–550

HIRST, J. M.; STEDMAN, O. J.: The epidemiology of apple scab (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.). III. The supply of Ascospores. Ann. appl. Biol. 50 (1962b), S. 551–567

KÜTHE, K.: Zur natürlichen und künstlichen Infektion des Apfelschorfes, *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderhold und seiner Bekämpfung. Z. Pflanzenkrankheiten 47 (1937), S. 193–211

KNOPPIEN, P.; VLASFELD, N.: Vier jaren voortgezet onderzoek over de schurft van appel en peer, *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. en *Venturia pirina* Ad. Tijdschr. Plantenziekten **53** (1947), S. 145–180

LIEBSTER, G.; van EIMERN, J.: Hilfsinstrumente zur Bestimmung der Spritztermine in der Schorfbekämpfung. Erwerbsobstbau **1** (1959), S. 70 bis 74

POL, H. VAN DER: Onderzoek naar de beste tijdstippen der voorjaarsbespruiting tegen appel en pereschurft. Tijdschr. Plantenziekten **47** (1941), S. 197–230

SCHURICHT, R.: Die ökonomische Bedeutung des Pflanzenschutzes im Obstbau. Obstbau 7 (1967), S. 180–181

SEBBEL, H.: 12 Jahre Stoppspritzung zur Schorfbekämpfung. Erwerbsobstbau 10 (1968), S. 87–89

SEIDL, V.: Příspěvek k prognóze strupovitosti jabloni *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. I. Prognóza prvních výpustků askospor. Vědecké práce výzkum. ústavu zemedel. 1963, S. 285–295

SOENEN, A.: Les bases de l'Avertissement en Culture fruitière. Comptes rendus de Recherches Institut pour l'Industrie et l'Agriculture 5 (1951), S. 3–36

SOENEN, A.: La tavelure du pommier. Revue Agricultural, Brüssel 13 (1960), S. 821–853

STEPHAN, S.: Ein Gerät zur Untersuchung des Ascosporenvorrates des Kernobstschorfes. Nachtrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF **17** (1963), S. 65–100

WEBER, G.: Zeitpunkt der Schorfbekämpfung im Rhein-Main-Gebiet. Erwerbsobstbau 8 (1966), S. 89–92

WIESMANN, R.: Untersuchungen über die Überwinterung des Apfelschorfpilzes *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fckl. im toten Blatt sowie die Ausbreitung der Sommersporen (Konidien) des Apfelschorfes. Landw. Jahrb. der Schweiz 46 (1932), S. 619–679

WINKELMANN, A.; HOLZ, W.: Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Apfelschorfpilzes (*Fusicl. dendr.* [Walls.] Tuchl.) Zbl. Bakt. Abt. II. **92** (1935), S. 47–61

Buchbesprechungen

WILSON, M.; HENDERSON, D. M.: **British Rust Fungi.** 1966, XVIII + 384 S., mit Abb., Leinen, 17,50 $ oder 90 s, Cambridge University Press

Seit dem Erscheinen der „British Rust Fungi" von W. B. GROVE im Jahr 1913 haben sich unsere Kenntnisse über die Rostpilze derartig erweitert und vertieft, daß dafür nicht mehr, wie früher beabsichtigt, eine revidierte Neuauflage genügen konnte. In diesem Buch gleichen Titels liegt eine völlige Neubearbeitung vor. Das einleitende Kapitel bringt eine allgemeine Beschreibung der Sporenlager und Sporenformen von *Uredinales* sowie des verschiedenen Verlaufs ihres Entwicklungsganges. Es folgt der Bestimmungsschlüssel für die Gattungen. In den umfangreichen Genera *Puccinia* und *Uromyces* sind die Arten nach den Familien ihrer Teleutosporen-Wirte angeordnet. Gelegentlich werden Bestimmungsschlüssel eingefügt, so für die Rostpilze auf Seggen, Compositen und auf Gramineen. Bei den Beschreibungen der einzelnen Arten sind auch die Wirtspflanzen angeführt und die Monate, in denen die verschiedenen Sporenlager in Großbritannien vorkommen. Schließlich werden Verbreitung und Häufigkeit angegeben. Zeichnungen illustrieren die charakteristischen Merkmale jeder Art. Die Beschreibung wird durch einen kurzen Text ergänzt. Er behandelt hauptsächlich die Biologie des Pilzes und die Geschichte ihrer Erforschung. – Das Register enthält die Wirtspflanzen- und Rostarten. Der Wert des Buches wird durch Druckfehler beeinträchtigt. Diejenigen in den nicht-englischen Zitaten der Bibliographie sind nur bedauerlich; aber falsche Schreibweise der wissenschaftlichen Bezeichnungen (*Coleosporiaceae*, S. 1, *Ku(e)hneola* S. 7, 13, 107, 108, 376; *Xenodoc(h)us* S. 7, 109, 384) wird Anfänger verwirren. In Großbritannien wird das handliche Buch zum Nachschlagen und Bestimmen viel benutzt werden. Darüber hinaus finden Floristen darin interessante Einzelheiten.

J. NOVER, Halle (Saale)

CORNER, E. J. H.: A **monograph of Cantharelloid Fungi.** (Annals of botany memoirs No. 2) 1966, V + 255 S., 134 Farbtafeln, Leinen, 90 s, London, Oxford University Press

Die Familie der Cantharellaceen sens. lat. ist – wie das derzeit gebräuchliche System der Basidiomyceten überhaupt – in ihrer Gliederung weitgehend künstlich. Die zu dieser Familie gerechneten oder mit ihr in Verbindung gebrachten Gattungen wiesen nicht selten gegeneinander so große Unterschiede auf, daß seit langem Bedenken bestanden, die cantharelloid gebauten Pilze als einheitliches Taxon zu betrachten. Während die Gattungen *Cantharellus*, *Craterellus* und vielleicht auch *Gomphus* eine engere Beziehung zu *Clavariadelphus* und *Ramaria* aufweisen, scheinen andere, wie

etwa *Geopetalum, Leptoglossum, Trogia* Reduktionslinien von agaricalen Pilzen zu repräsentieren, welche die Fähigkeit zur Bildung normaler Blätter weitgehend eingebußt haben.

Als Grundlage für jede weitere Arbeit und für eine mehr natürliche Gruppierung schien es dem Autor erforderlich, eine möglichst große Zahl von Pilzarten mit cantharelloidem Habitus der ganzen Erde gründlich und eingehend zu studieren. Dabei werden vor allem die Hyphenstrukturen einschließlich Basidien, Cystiden usw. genau und vergleichend geprüft, ein Weg, den CORNER schon 1950 in seinem *„Clavaria-Buch"* so erfolgreich beschritten hat.

Die von ihm jetzt vorgelegte Monographie umfaßt die cantharelloiden Pilze, wobei – vielleicht etwas ungewohnt – unter den 17 genannten Genera auch gemeinhin zu den Blätterpilzen gerechnete Gattungen wie *Nyctalis, Hygrophoropsis, Leptoglossum* oder *Trogia* erscheinen. Sämtliche Gattungen und Arten werden in der dem Verfasser eigenen, gründlichen und eingehenden Weise beschrieben, mikroskopisch untersucht und hinsichtlich ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen und systematischen Stellung diskutiert. Das geschriebene Wort ist häufig durch hervorragende Originalzeichnungen – zumeist der mikroskopischen Merkmale – unterstützt.

So entstand eine vorbildliche Monographie, deren Lektüre auch für denjenigen Mykologen, welcher in seiner Arbeitsrichtung nicht speziell taxonomisch orientiert ist, lohnend und ungewöhnlich anregend sein dürfte. Druck und Ausstattung dieses Buches sind ausgezeichnet.

H. H. HANDKE, Halle (Saale)

CHERONIS, N. D. (Ed.):

Proceedings, 1961 – International Symposium on Microchemical techniques. 1962, XVIII + 1181 S. mit Abb. u. Tab., Leinen, 300 s, New York, London, Interscience Publishers a division of John Wiley & Sons

Der vorliegende Symposiumsbericht ist ein Sonderdruck des Microchemical Journal (Symposium Series, Vol. 2, Proceedings, 1961). Das „International Symposium on Microchemical Techniques" vom 13. bis 18. August 1961 in University Park, Pennsylvania, USA, wurde von mehr als 500 Teilnehmern aus 24 Ländern besucht. 98 der auf diesem Symposium gehaltenen Vorträge, die von A. CHERONIS zum vorliegenden Band zusammengefaßt wurden, geben einen umfassenden Überblick über den augenblicklichen Stand der Forschung auf den Gebieten der Mikrochemie und Mikroanalytik. Vor allem wurden die noch ungelösten Fragen in den Mittelpunkt der Betrachtungen gerückt und damit wertvolle Hinweise für kommende Forschungsarbeiten gegeben. Dabei fanden folgende Problemkreise Berücksichtigung: 1. Gasometrische Analysenmethoden, 2. Halbmikromethoden der Analyse organischer Verbindungen, 3. Mikroskopische Methoden, 4. Techniken der anorganischen und organischen Elementaranalyse, 5. Untersuchungsmethoden der Analyse funktioneller Gruppen, 6. Chromatographische Mikrobestimmungen, 7. Titrimetrische Methoden, 8. Polarographie, 9. Elektrochemie, 10. Radiochemie, 11. Mikrochemische Verfahren für die Bestimmung des Molekulargewichtes und physikalischer Eigenschaften. – Der Wert dieses Buches liegt darin, daß die Mannigfaltigkeit der Probleme der Mikroanalytik an Hand spezieller Beispiele von Experten der jeweiligen Thematik in übersichtlicher Form dargestellt wird. Prominente Forscher bereichern und erganzen in ausführlichen Diskussionsbemerkungen das in den Vorträgen gebotene Material. Ein Autoren- und Sachregister am Ende des Buches erleichtert wesentlich die Orientierung über die behandelten Einzelfragen, letzteres hätte noch ausführlicher gehalten sein können. Jeder Analytiker wird sich mit Vorteil dieses Bandes bedienen können.

H.-W. WACHE, Aschersleben

o. V.: Enzyme Nomenclature. Recommendations (1964) of the International Union of Biochemistry on the Nomenclature and Classification of Enzymes, together with their Units and the Symbols of Enzyme Kinetics.
1965, 219 S., brosch., 9,– Hfl., Amsterdam, Elsevier Publishing Company

Der [1]) besprochene Report wurde inzwischen überarbeitet, wobei zahlreiche Erfahrungen und Hinweise berücksichtigt wurden. An wichtigen Änderungen sind zu nennen: Wie bereits im Report angekündigt, wird nunmehr NAD usw. für DPN usw. vorgeschlagen. Der Vorschlag scheint schon weithin aufgenommen worden zu sein. Die Zahl der Appendices wurde vergrößert. Zusätzlich gibt es jetzt: Listen der Dokumente, die die Enzymekommissionen berücksichtigen, ein Verzeichnis von empfohlenen Symbolen für Enzymkinetik und ein Verzeichnis der Cytochrome. Die sehr wichtige Enzymliste wurde dadurch bereichert, daß für eine Reihe von Enzymen auch nicht empfohlene Namen aufgeführt wurden. Sehr viele Änderungen in dieser Liste fallen nicht sogleich ins Auge. Sie sind aber ein Zeichen dafür, daß man den Report sehr sorgfältig durchgearbeitet hat. Sie zeigen außerdem, wie schnell unser Wissen anwächst. Man wird dieses Werk nicht nur mit großem Gewinn benutzen – und das nicht nur in nomenklatorischen Fragen – sondern mit dem Genuß, den eine wohlgelungene Arbeit bereitet. Wer mit Enzymen zu tun hat, wird es nicht entbehren können, und wer das Buch kennengelernt hat – es nicht entbehren wollen.

[1]) im „Archiv für Pflanzenschutz" Bd. 2 (1966), S. 157

H. WOLFFGANG, Aschersleben

PRIDHAM, J. B. (Ed.):

Enzyme chemistry of phenolic compounds. Proceedings of the plant phenolics group symposium Liverpool, April 1962
1963, 142 S., 35 Abb., Leinen, 50 s, Oxford, London, New York, Paris, Pergamon Press

Das im April 1962 in Liverpool durchgeführte Symposium der „Plant Phenolics Group" behandelte einen Themenkreis, der bis heute aktuell geblieben ist: die Beziehungen zwischen Enzymen und phenolischen Verbindungen in Pflanzen. Die Vorträge wurden, wie das bereits bei einem früheren Symposium geschah, zusammengefaßt und von J. B. PRIDHAM herausgegeben. Im einführenden Kapitel behandelt BURGES die am Phenolstoffwechsel der Pflanzen beteiligten Enzyme und entwickelt eine Grundlage für die folgenden Vorträge und Diskussionen. Das Kapitel „Reinigung von Phenoloxidasen" beschäftigt sich vorwiegend mit methodischen Problemen. BENDALL und GREGORY beschreiben die Bestimmung, Charakterisierung, Eigenschaften und den Wirkungsmechanismus gereinigter Plenoloxidasen und geben Hinweise auf spezielle Probleme der Isolierung. Es schließen sich zwei weitere Abschnitte über Phenoloxidasen der höheren Pflanze an: „Polyphenoloxidasen der Pflanze und ihre Beziehungen zu anderen Oxidase-Systemen der Pflanzen" (BOSWELL) und „Enzym-Substrat-Spezifität von Kartoffel-Polyphenoloxidase" (LAVOLLAY et al.). KÜSTER berichtete über „Phenoloxidasen in Streptomyceten" und HURST über „Aromatische Säuren reduzierende Systeme in Pilzen". Das Buch bietet somit auch Mikrobiologen interessante Ergebnisse des Phenolstoffwechsels. Biochemikern und Pflanzenphysiologen, die auf diesem Gebiet arbeiten, gibt es wertvolle Anregungen und vermittelt einen guten Überblick. Der Rahmen ist verhältnismäßig weit gespannt. Er reicht von einfachen phenolischen Verbindungen über Tocopherole (GREEN), Ubi- und Plastochinon (HEMMING und MORTON) bis zu Verbindungen wie dem Hypericin, dessen Bildung aus phenolischen Vorstufen im Schlußkapitel „Einige neue enzymatische Reaktionen von Phenolen" (BROWN und BOCKS) erwähnt wird. Als Fortsetzung des einführenden Vortrags kann die übersichtliche Darstellung von PRIDHAM über „Hydrolytische Enzyme" gelten. Hemmende Wirkungen phenolischer Verbindungen auf Enzymreaktionen und Pflanzenmitochondrien werden von WILLIAMS und von HULME und JONES dargestellt. Probleme der Hydroxylierung aromatischer Verbindungen behandelt JEPSON. Jedes Kapitel schließt mit einem Literaturverzeichnis ab. Druck und Ausstattung des Buches sind vorzüglich.

H. OPEL, Aschersleben

NAEGELE, J. A. (Ed.):

Advances in acarology. Vol. 1 und 2, 1963/1965, 480/174 S., 64 Abb., 25 Tafeln, Leinen, 9,75 $, Ithaca, N. Y., Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press

Die neue Fortsetzungsreihe „Advances in Acarology" wird mit der Veröffentlichung der Vorträge anläßlich des internationalen Symposiums über Fragen der Acarology 1962 an der Cornell University, Ithaca, New York, eröffnet. Gegenstand der 47 Vorträge waren Probleme der Lebensweise und Bekämpfung pflanzen- und tierparasitärer sowie saprophager Milben, Zuchtmöglichkeiten sowie Methoden der Akarizidprüfung, ferner physiologische, biochemische und genetische Untersuchungen an Milben besonders der Gemeinen Spinnmilbe, und Fragen der Verhaltensforschung und Wirtsfindung. Besondere Aufmerksamkeit wurde den gegenwärtigen Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Milbensystematik, vor allem bei Tetranychiden, Phytoseiiden, Oribatiden u. a. gewidmet. Zwei Vorträge beschäftigten sich mit den Milbenarten, die als Überträger von Krankheiten bei Mensch und Tier sowie als Überträger von Pflanzenviren bisher bekannt sind. Bei fast allen Vorträgen handelt es sich um bisher noch nicht an anderer Stelle veröffentlichte Originalbeiträge. Sie repräsentieren somit den neuesten Stand der Forschung auf dem jeweiligen Spezialgebiet. Damit ist der vorliegende Band I von erheblicher Bedeutung für jeden Akarologen, die durch die beigefügten guten Abbildungen sowie Literaturnachweise noch erhöht wird. Die „Advances in Acarology" sollten deshalb Bestandteil jeder Fachbibliothek, in der Werke der Akarologie Berücksichtigung finden, sein.

Im Gegensatz zum Band I werden in dem vorliegenden Band II Grundsatzfragen der Akarologie behandelt sowie zusammenfassende größere Arbeiten von allgemeinerem Interesse veröffentlicht, wie dies auch in ähnlichen Fortschrittsberichten auf naturwissenschaftlichem Gebiet gebräuchlich ist. Das große Interesse, das die Akarologen in fast allen Ländern der Erde bei Erscheinen des ersten Bandes dieser Schriftenreihe entgegengebracht haben, hat die Herausgeber veranlaßt, nur wenige Monate später den nächsten Band folgen zu lassen. In ihm finden sich 6 umfangreiche Arbeiten. Nina BREGETOVA gibt einen interessanten Überblick über die Entwicklung und den Stand der Akarologie in der UdSSR, wobei vor allem viele, in anderen Ländern bisher wenig oder nicht bekannte Literaturhinweise mitgeteilt werden. Mit den Prinzipien der chemischen Bekämpfung phytophager Milben beschäftigt sich eine Arbeit von JEPPSON, in der auch die Probleme der Resistenz ausführlich diskutiert werden. Letztere finden auch in den beiden folgenden Arbeiten von WHITEHEAD (Resistenzerscheinungen bei Zecken) und HELLE (Resistenzerscheinungen bei Milben) Berücksichtigung. Hierin wird die gesamte Problematik eingehend dargestellt und Wege für zukünftige Forschung auf diesem Gebiet gewiesen. Systematischen Fragen sind die Arbeiten von BAKER (Revision der Gattungen aus der Familie der *Tydeidae*) und FAIN (Revision der Familie der *Rhyncoptidae*) gewidmet. Beide Arbeiten enthalten ausführliche Bestimmungstabellen und zahlreiches Bildmaterial. Besonders in den Kreisen, die sich mit den pflanzenschädigenden Milben beschäftigen, wird die Revision der *Tydeidae* lebhaft begrüßt werden, da die Monographie von THOR aus dem Jahre 1933 auf Grund der seitdem gesammelten neuen Erkenntnisse dringend der Neubearbeitung bedurfte. Auch dieser II. Band wird das ungeteilte Interesse der Akarologen erhalten und zum Bestandteil der Fachbibliotheken gehören.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

Dr. habil. H. Decker

Phytonematologie Biologie und Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden

14,7 × 21,5 cm, etwa 550 Seiten,
198 Abbildungen, Leinen, etwa 45,— M
Sonderpreis für die DDR etwa 35,— M

Dieses Werk ist eine Weiterentwicklung des im Jahre 1963 erschienenen Buches „Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung", das bereits kurz nach Erscheinen vergriffen war. Die stürmische Weiterentwicklung der Nematologie, die Feststellung neuer Schadfälle, das Auffinden bisher unbekannter Nematoden als Erreger von Pflanzenkrankheiten, nicht zuletzt auch die zahlreichen neuen Erkenntnisse über die Biologie bisher bereits bekannter phytopathogener Nematoden sowie ihre Rolle als Virusvektoren, schließlich auch die Erarbeitung moderner Gegenmaßnahmen im Rahmen der pflanzenhygienischen wie chemischen Bekämpfung, machten die Herausgabe dieses Handbuches notwendig.

Im „Allgemeinen Teil" gibt der Autor einen Überblick über die Geschichte der Nematodenforschung, die Schädigungsweise und wirtschaftliche Bedeutung der Nematoden in Landwirtschaft und Gartenbau, die Systematik, Biologie, Ökologie und Bestimmung der verschiedenen Phytonematoden. Behandelt werden die Grundlagen der Bekämpfung durch pflanzenhygienische, biologische, physikalische und chemische Methoden.

Im „Speziellen Teil" werden die wurzelparasitischen, stengelparasitischen und blattparasitischen Nematoden sowie die Nematoden als Schädlinge der Blütenanlagen und in Champignonkulturen ausführlich beschrieben. Dabei wird jeweils die Geschichte, geografische Verbreitung, Schadwirkung, wirtschaftliche Bedeutung, Morphologie, Biologie, Wirtspflanzen und Bekämpfung abgehandelt.

Ihre Bestellung nimmt jede Buchhandlung entgegen!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN

Selektive Unkrautbekämpfungsmittel mit erprobter Wirkung

Spritz-Hormit (2.4 - D - Na-Salz)
Stäube-Hormit (2.4 - D - Na-Salz)
Spritz-Hormit M (2.4 - D + MCPA)
Spritz-Hormin (2.4 - D - Aminsalzlösung)
Spritz-Hormest (2.4 - D - Ester)

zur Bekämpfung von Unkräutern in Halmfrüchten und auf dem Grünland

Selest (2.4 - D + 2.4.5 - T)
gegen hartnäckige Unkräuter

Bitte unsere ausführlichen Prospekte anfordern!

75 JAHRE CHEMIE IN BITTERFELD

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

P 9/69

MELIPAX

STÄUBEMITTEL, SPRITZMITTEL, AERO-SPRÜHMITTEL

Wirkstoff: Camphenchlor

Bienenungefährliche Insektizide für alle Zwecke

Besonders gegen Kohlschotenrüßler und Kohlschotenmücke in blühendem Raps und andere Schadinsekten in blühenden Kulturen (Bekämpfung vom Flugzeug)

MELIPAX ist darüber hinaus zur Bekämpfung aller beißenden Schadinsekten geeignet

Die MELIPAX-Präparate sind auch zur Flächenbehandlung gegen Feld- und Erdmäuse mit großem Erfolg einsusetzen

Großbezug durch Handelskontore,
Kleinverkauf durch die BHG, Drogerien und Samenfachgeschäfte

VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG

CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN