

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. Bodenkd. 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.: Oogvleckenziekte (*Cercospora 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., MÜHLE, 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 af vinterbyg. Tidsskr. for Landøkonomi 155 (1968), S. 218-230

WETZEL, Th.: Zum Auftreten und zur Schädigung 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<sup>1)</sup>

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 *Cercospora herpotrichoides* Fron, der Erreger der Halm-

bruchkrankheit. 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 Ertragspotential 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 Schalen 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 Klee gras 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.

<sup>1)</sup> 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 *Cercospora*-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-Stammpfung 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 *Cercospora 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 Flughäfer 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 *Cercospora*-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 berechnete Hoffnungen auf Erfolg bestehen.

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

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 bekannt 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 Heterosis 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 ausgesetzt. 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 *Cercospora 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 Mehltäupilzen 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 abzu-sehen 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, *Cercospora 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 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 индустриально 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 *Cercospora herpotrichoides*, *Helminthosporium sativum*, *Ophiobolus 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 Infektionsvoraussetzungen 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 Ascosporentwicklung 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-