

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem**

Heft 221

August 1984



Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau

**Festschrift
anlässlich des
50jährigen Jubiläums des
Institutes für Pflanzenschutz in
Ackerbau und Grünland**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Berlin 1984

*Herausgegeben
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem*

Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61

ISSN 0067-5849

ISBN 3-489-22100-1

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau:

Festschr. anlässl. d. 50jährigen Jubiläums d. Inst. für Pflanzenschutz in Ackerbau u. Grünland / Biolog. Bundesanst. für Land- u. Forstwirtschaft, Inst. für Pflanzenschutz in Ackerbau u. Grünland, Braunschweig. Hrsg. von d. Biolog. Bundesanst. für Land- u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. – Berlin; Hamburg: Parey [in Komm.], 1984.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 221)
ISBN 3-489-22100-1

NE: Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland <Braunschweig>; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft <Berlin, West; Braunschweig>;
Mitteilungen aus der ...

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Werden einzelne Vervielfältigungsstücke in dem nach § 54 Abs. 1 UrhG zulässigen Umfang für gewerbliche Zwecke hergestellt, ist an den Verlag die nach § 54 Abs. 2 UrhG zu zahlende Vergütung zu entrichten, die für jedes vervielfältigte Blatt 0,40 DM beträgt.

1984 · Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61.
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62.

Inhalt

		Seite
SCHUHMAN, G.	Vorwort.....	5
SCHÜTTE, F.	Das Institut im Wandel der Zeiten.....	7
FISCHBECK, G.	Erfolge und Probleme der Resistenzzüchtung bei Getreide.....	12
RØNDE KRISTENSEN, H.	Dänische Pflanzengesundheitskontrolle und Produktion gesunder Pflanzen.....	20
WETZEL, TH.	Zur Durchsetzung eines integrierten Pflanzenschutzes gegen Schadinsekten des Getreides.....	24
ZWATZ, B.	Intensivierungsmaßnahmen im Ackerbau unter dem Modell des integrierten Pflanzenschutzes in Österreich.....	26
KRÜGER, W.	Über den Befall des Maises mit Maisbeulenbrand (<u>Ustilago maydis</u> (DC.) Cda.) und dessen Vererbung.	33
LANGERFELD, E.	Reaktion eines Kartoffelsortimentes gegen drei pilzliche Knollenfäuleerreger.....	43
MIELKE, H.	Neuere Untersuchungen zur Bekämpfung von <u>Typhula incarnata</u> Lasch ex Fr. mit verschiedenen Fungiziden an der Wintergerstensorte 'Sonja'.....	53
SCHÖBER, BÄRBEL	Probleme beim integrierten Pflanzenschutz im Kartoffelbau.....	60
SCHÜTTE, F., BARTELS, G. und NIEMANN, P.	Zur Methodik biozönotischer Untersuchungen bei der flugtüchtigen Rübsenblattwespe <u>Athalia rosae</u> L.	63
TEUTEBERG, A.	Beobachtungen zur Überwinterung von Winterackerbohnen (<u>Vicia faba</u> L.).....	69
ZELLER, W.	Anleitung zum Nachweis von <u>Corynebacterium sepedonicum</u> (Spieck. et Kotth. Skapt. et Burckh.), dem Erreger der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel....	74
	Verzeichnis der Veröffentlichungen aus dem Institut seit der Gründung (1934 nach alphabetischer Reihenfolge geordnet.....	84

Colloquium
Integrated Control in Field Crops

Contents

	Page
SCHUHMANN, G. Preface.....	5
SCHÜTTE, F. The history of the Institute.....	7
FISCHBECK, G. Results and problems of breeding for resistance in cereals.....	12
RØNDE KRISTENSEN, H. Danish plant health control and production of healthy plants.....	20
WETZEL, TH. Achieving integrated plant protection to control insect pests in cereal.....	24
ZWATZ, B. Intensifying measures in integrated pest management of field crops in Austria.....	26
KRÜGER, W. Investigations into boil smut (<u>Ustilago maydis</u> (DC.) Cda) of maize and the heridity from inbred lines to hybrids.....	33
LANGERFELD, E. Reaction of an assortment of potato cultivars to three species of fungal tuber rot.....	43
MIELKE, H. New investigations to control <u>Typhula incarnata</u> Lasch ex Fr. with different fungicides on the winter barley cultivar 'Sonja'.....	53
SCHÖBER, BÄRBEL Problems of integrated control in potato production.	60
SCHÜTTE, F., BARTELS, G. und NIEMANN, P. To the methodic of biozonotic investigations with the airworthy Cabbage Sawfly <u>Athalia rosae</u> L.....	63
TEUTEBERG, A. Observations on overwintering of winter beans (<u>Vicia faba</u> L.).....	69
ZELLER, W. Guide to the identification of <u>Corynebacterium</u> <u>sepedonicum</u> (Spieck. et Kotth. Skapt. et Burkh.) the pathogen of bacterial ringrot of potato.....	74
List of papers published by members of the Institute since its foundation (1934).	84

50 Jahre

sind vergangen seit der Zeit, in der das heute als "Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland" bezeichnete Institut in die damalige "Biologische Reichsanstalt...." beziehungsweise die heutige "Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft" aufgenommen wurde. Das Institut hat in all den Jahren trotz der wechselvollen Zeiten die ihm übertragenen Aufgaben vorbildlich bewältigt. In mühevollen und langwierigen Laboratorium- und Freiland-Untersuchungen sind auf dem Gebiet des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes wertvolle Erkenntnisse gewonnen worden, und das Institut hat damit weit über die Bundesrepublik Deutschland hinaus richtungsweisend gewirkt.

Zur Erinnerung an den Tag, an dem das Institut sein 50 jähriges Jubiläum feierlich begangen hat, sind in dieser Festschrift die wichtigsten Daten seiner Geschichte festgehalten worden. Einzelne Beiträge vermitteln einen Eindruck über die Art der derzeitigen Untersuchungen und über die bearbeiteten Projekte. Diese und die Liste der zahlreichen Veröffentlichungen, die in fünf Jahrzehnten aus dem Institut hervorgegangen sind, legen über die geleistete Arbeit Rechenschaft ab. Die Schrift ist allen Mitarbeitern, aber auch den außenstehenden Freunden dankbar gewidmet, die sich mit dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der Biologischen Bundesanstalt verbunden fühlen und an ihrem Geschick Anteil genommen haben. Ich überreiche diese Festschrift nicht nur, um Erinnerungen wachzurufen, sondern auch um herauszustellen, wie notwendig und wirtschaftlich bedeutsam die Arbeiten an dieser alten Forschungsstätte sind.

Braunschweig, den 29. April 1984

Prof. Dr. Gerhard Schuhmann
Präsident und Professor
der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft



Das erste Institutsgebäude von 1934 bis 1968.



Der Neubau, der 1968 bezogen wurde.

DAS INSTITUT IM WANDEL DER ZEITEN

SCHÜTTE F.

Eine 50 Jahre zurückliegende Gründung eines Institutes erfordert einigen Spürsinn, um Entstehung und frühe Entwicklung schildern zu können - zumal dann, wenn keine Augenzeugen sondern nur Aktenvermerke, Jahresberichte und Zeitungsnotizen den Ablauf vermitteln können. Die für die Gründung des heutigen, in Braunschweig ansässigen "Instituts für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland" entscheidenden Ursachen und die Vorgeschichte der Entstehung gehen aus einem Zitat von Professor Dr. Gustav Gaßner (Braunschweig) hervor, das in den Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft Nr. 44 aus dem Jahre 1932 vermerkt ist:

"...habe ich 1927 in Übereinstimmung mit dem Direktor der Biologischen Reichsanstalt, Geheimrat Appel, in einer Denkschrift den Vorschlag gemacht, in Braunschweig ein besonderes Institut zu schaffen, das über die nötigen technischen und sonstigen Hilfsmittel für Frosthärteprüfungen verfügt und den deutschen Züchtern für die Durchführung solcher Prüfungen zur Verfügung steht. Das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft hat in dankenswerter Weise die erforderlichen Mittel bereitgestellt; das neu gegründete, zunächst im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft zwischen Biologischer Reichsanstalt und Botanischem Institut der Technischen Hochschule Braunschweig arbeitende Institut hat 1929 seine Tätigkeit aufgenommen".

Namen und Aufgaben des Instituts bis 1958

Am 1. April 1934 ist das "Institut für landwirtschaftliche Botanik", das dem obigen Zitat nach bereits seine Arbeit seit 1929 aufgenommen hatte, als Zweigstelle Gliesmarode von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft übernommen worden. Diese Aufnahme in die Anstalt, mit dem jetzigen Namen Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), ist der Anlaß für die Festveranstaltung.

Erster Institutsleiter des "Instituts für landwirtschaftliche Botanik" war Dr. Herbert Rabien, der zusammen mit den Mitarbeitern Dr. W. Straib und Dr. K. Hassebrauk die Arbeiten durchführte. Als Schwerpunkt der Forschung sind zu nennen; die Frosthärteprüfung und -erforschung bei Getreide, Mais, Klee, Futtergräsern, Wicken und Raps sowie die Rostkrankheiten des Getreides. Die Zielsetzungen waren eindeutig auf praktische Belange ausgerichtet, und zwar auf eine Hilfestellung bei der Züchtung widerstandsfähiger Sorten. Im Jahre 1936 wurden außerdem noch die Prüfung von Kartoffeln und die Untersuchungen über Spargel-, Rüben- und Leinrost aufgenommen.

Die Arbeitsteilung war so geregelt: Rabien führte die Frosthärteprüfungen durch; Straib befaßte sich hauptsächlich mit der Spezialisierung der Rostpilze, der Keimungsphysiologie der Uredo- und Äzidiosporen, der Epidemiologie und mit den Grundlagen der horizontalen Resistenz, Hassebrauk griff aus dem großen Gebiet der Rostpilze speziell die Rostkrankheiten des Getreides auf und führte erste Bekämpfungsversuche durch.

Mit dem Eintritt von A. Noll erweiterte sich das Arbeitsgebiet. Aufgegriffen wurden nun Probleme der Rüben, nämlich die Neigung zur Schosserbildung und die Resistenz gegen *Cercospora beticola* Sacc.. Darüberhinaus führte Noll vor allem anatomisch-histologische Untersuchungen über Veränderungen im Weizenblatt nach Rostinfektion durch. Er konnte bereits eine temperaturbedingte heterogene Abwehr der Rostpilze nachweisen. Die erfolgreiche Entwicklung des Institutes wurde durch den 1939 begonnenen Krieg unterbrochen. An seinem Ende war das Institutsgebäude viele Monate besetzt, die optischen Geräte waren beschlagnahmt oder unbrauchbar gemacht sowie die Getreide- und Rostsortimente vernichtet worden. Erst im Spätsommer 1945 konnten die Arbeiten wieder aufgenommen werden.

1945 erfolgte die erste Namensänderung in Institut für Resistenzforschung. Viele Prüfungen, die vorher in Berlin durchgeführt worden waren, wie z.B. die Prüfung auf Resistenz gegen den Kartoffelkrebs, mußten zusätzlich übernommen werden, und so kam es bereits 1949 zu einer Spaltung in ein Institut für Resistenzprüfung, unter der Leitung von Dr. Rabien, und ein Institut für physiologische Botanik, unter dem Institutsleiter Prof. Dr. Gaßner. Nur 9 Jahre später wurden beide Institute wieder vereinigt unter dem Namen Institut für Botanik; Institutsleiter wurde 1958 Dr. K. Hassebrauk. Wie erfolgreich das Institut aber trotz aller Kriegs- und Nachkriegswirren war, zeigte der erste, für fünf Jahre geltende "Jahresbericht" (1945 - 1949). Es waren bereits wieder eine umfangreiche Sammlung parasitärer Pilze vorhanden und folgende Kulturpflanzensortimente: Weizen 1644 Muster, Gerste 469, Hafer 274, Flachs 359, Bohnen 53 und Rüben 48. Ein Nutzgräsergarten war im Aufbau und die Kartoffel wurde verstärkt in die laufenden Programme aufgenommen. Noll berichtete 1952, daß mit den Prüfungen von Kartoffelzuchtstämmen auf Resistenz gegen den Kartoffelschorf begonnen worden war. Er erkannte die Unzulänglichkeit der Sortenprüfung in zumeist ungleichmäßig verseuchten Feldern und experimentierte mit künstlicher Verseuchung. Schließlich entwickelte Noll die sogenannte Grabenmethode. Hierbei werden die Knollen im Freiland in Gräben mit erregerdurchseuchtem Bausand gepflanzt. Der Sand sichert infolge der guten Drainage die für den Erreger günstigen Bedingungen: Trockenheit und hohe Temperaturen. Dieses "Feldlaboratorium" blieb bis heute für Resistenzprüfungen gegenüber dem Kartoffelschorf unübertroffen und lieferte jährlich hohe Infektionsraten, welche die Sorteninhaber sicherlich nicht immer glücklich machten und machen. Daneben liefen Arbeiten über den Kartoffelkrebs, die zunächst von Rabien und später von J. Ullrich betreut wurden. Im Verlauf der Untersuchungen konnte das Vorkommen mehrerer Pathotypen des Erregers mit einem Testsortiment aufgedeckt werden. Die anfangs leidlichen Kontakte zu den Sachbearbeitern im anderen Teil Deutschlands ließen sich leider nicht fortentwickeln. Daher ist bis heute die Frage offen, ob und welche der getrennt auf beiden Seiten festgestellten Pathotypen miteinander identisch sind.

Arbeiten des Instituts für Botanik (ab 1958)

In den 50er Jahren gewannen im Pflanzenschutz die Entwicklung des Warndienstes und Untersuchungen zur Prognose des Auftretens von Krankheiten und Schädlingen zunehmend an Bedeutung. Im Zuge dieser Entwicklung wurde eine Planstelle eingerichtet, die 1955 besetzt wurde. Dem Sachbearbeiter Dr. J. Ullrich wurden Untersuchungen zur Prognose der Kartoffelkrautfäule als Aufgabe gestellt. Im Vordergrund standen Untersuchungen über die Tau- und Regenbenetzung des Kartoffelkrautes in Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung. Schon frühzeitig wurden Kontakte zur Agrarmeteorologischen Abteilung des Deutschen Wetterdienstes hergestellt. Diese entwickelten sich zu einer gemeinsamen Auswertung der in Zusammenarbeit mit den Dienststellen des Pflanzenschutzes der Länder gewonnenen Befalls- und Wetterdaten.

Über drei Jahre hinweg war der Befallsverlauf in Kartoffelparzellen an etwa 20 Orten der Bundesrepublik erfaßt worden. Mittels einer multiplen Regressionsanalyse wurde der Einfluß von Temperatur, Luftfeuchtigkeit bzw. Niederschlag auf die Ausbreitung des Pilzes ermittelt. - Als Ergebnis der durchgeführten multiplen Regressionsanalysen entstand die sog. "Negativprognose" der Kartoffelkrautfäule, die seit 1966 praktiziert wird. Dabei werden die Zeiten ermittelt, in denen - im Gegensatz zu früheren Ansätzen für die Krautfäuleprognose - die Kartoffelkrautfäule nicht auftreten kann und Bekämpfungsmaßnahmen überflüssig sind.

Schon bald nach dem Kriege kam es auf dem Gebiet des Getreidegelbrostes zu einer deutsch-holländischen Zusammenarbeit. Die Holländer finanzierten in Form vorausgezahlter Prüfungsgebühren den Bau eines Kühlgewächshauses in Braunschweig. Frau Dr. Eva Fuchs, die 1952 ihre Arbeit am Institut aufnahm, wurde so in die Lage versetzt, exakte Determinationen von Pathotypen des Gelbrostpilzes aus dem europäischen Raum durchzuführen. Diese großräumigen Untersuchungen überstiegen aus personellen Gründen sehr bald die Braunschweiger Kapazitäten. Heute findet die auf Erregerrassen ausgerichtete Resistenz wegen des schnellen Rassenwechsels wenig Interesse. Die Entwicklung von gegen Gelbrost wirkenden

Fungiziden führten zu einer weiteren Gewichtsverlagerung.

Mit dem Eintritt von Dr. M. Hille (1958) änderte sich wieder die Aufgabenverteilung. Er übernahm das Arbeitsgebiet Kartoffelkrebs und griff einige spezielle Probleme beim Getreidegelbrost auf, so z.B. die Lagerung von Sporen in flüssigem Stickstoff und die Ausbreitung der Infektionen im Feld. Darüberhinaus pflegte und bewahrte er das Sortiment von Haferflugbrand. Durch diese Entlastung konnte sich Ullrich mehr histologischen Untersuchungen am Wirt-Parasit-Verhältnis bei Kartoffel und *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary zuwenden und auch den Komplex der Lagerfäulen der Kartoffel in Angriff nehmen.

Als 1966 der Institutsleiter Prof. Dr. K. Hassebrauk, der außerdem Leiter der botanisch-zoologischen Abteilung und ständiger Vertreter des Präsidenten in Braunschweig war, in den Ruhestand ging, wurde Dr. J. Ullrich mit der Institutsleitung betraut und gleichzeitig ein neues Aufgabengebiet geschaffen. Die neue Mitarbeiterin, Frau Dr. Bärbel Schöber, sollte sich mit den physiologischen Ursachen der Resistenz von Kulturpflanzen gegen Krankheitserreger, speziell der Kartoffel, befassen.

Das alte Institut war inzwischen viel zu klein geworden. So war die Freude groß, als endlich am 8. Mai 1968 der Umzug in das neue Gebäude stattfand. Die Arbeit fiel nun allen leichter.

Die Entwicklung auf dem Gebiet der maschinellen Rodung, der Sortierung und Einlagerung der Kartoffeln in neuartigen, großräumigen Lagerhäusern förderten die Lagerfäule und schafften dadurch Probleme von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens konnte Dr. E. Langerfeld 1969 mit Untersuchungen der Ursachen und Auswirkungen betraut werden. Viele Zentner Kartoffelknollen wurden verletzt, inokuliert und später bonitiert, um dem Verhalten der Fäuleerreger auf die Spur zu kommen.

Als 1971 A. Noll, der noch 1960 die offizielle Prüfung für das Bundessortenamt auf Resistenz gegen die Braunfäule der Kartoffel übernommen hatte, in den Ruhestand ging und auch Dr. M. Hille das Institut verließ, um im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Persien zu arbeiten, wurden die Aufgabengebiete neu verteilt.

J. Ullrich gab die Kraut- und Braunfäule einschließlich der Braunfäule-resistenzprüfungen an Bärbel Schöber ab, die außerdem die Resistenzprüfungen von A. Noll übernahm. E. Langerfeld, nun auf der Planstelle, behielt die Lagerfäule und bearbeitete später auch den Kartoffelkrebs. Eva Fuchs untersuchte in Zusammenarbeit mit den Getreidezuchtbetrieben und den Dienststellen für Pflanzenschutz Auftreten und Verbreitung der Gelbrostpathotypen. Ein neuer Mitarbeiter, Dr. G. Bartels, wurde mit den Getreidekrankheiten, speziell Mehltau, beauftragt. Er befaßte sich zunächst mit der Spezialisierung des Mehltaus und mit der Rassenbildung, ging sehr bald zu epidemiologischen Fragen und vor allem zu einer gezielten Bekämpfung des Mehltaus über. Andere Blatt- und Ährenkrankheiten wurden der jeweiligen Aktualität entsprechend in die Untersuchungen einbezogen. Bärbel Schöber griff zum Teil in Zusammenarbeit mit E. Langerfeld das Gebiet der Phytoalexine auf. Einige wichtige Phytoalexine konnten in den Knollen nachgewiesen werden, und es wurde gezeigt, daß sie nur nach Inokulation mit den verschiedenen Pilzen gebildet werden.

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland (ab 1976)

Im Rahmen einer Umgestaltung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wurde durch Erlaß des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 27. 12. 1976 das Institut für Botanik mit dem Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten in Heikendorf-Kitzeberg zusammengelegt und erhielt den Namen Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland. Hierdurch wurde nicht nur ein personeller Ausbau auf 11 wissenschaftliche Planstellen erzielt, sondern die Aufgabengebiete - auf die später noch im einzelnen eingegangen wird - konnten erheblich erweitert werden. Es war nun möglich, neben den bisher bereits bearbeiteten mykologischen Schadorganismen weitere mykologische, aber auch bakterielle Krankheiten und Schädlinge

zu betreuen, so daß die wichtigsten Schadorganismen der hauptsächlich landwirtschaftlichen Kulturen innerhalb einer Einheit erfaßt wurden. Leiter des Instituts blieb Dr. J. Ullrich, der inzwischen Leiter der botanisch-zoologischen Abteilung und ständiger Vertreter des Präsidenten war. Er griff ein neues Arbeitsgebiet - die Gräserroste - auf. 1980 übergab er die Leitung des Institutes Dr. F. Schütte, der bis dahin die Außenstelle beziehungsweise das ehemalige Institut in Heikendorf geführt hatte.

Das Institut blieb in den letzten Jahren nicht von den allgemein im öffentlichen Dienst getroffenen Einsparungen verschont. Bereits 1980 wurde eine Wissenschaftlerstelle abgegeben und 1982 ging mit dem Ausscheiden von Frau Dr. Eva Fuchs (†) eine weitere verloren. Trotzdem wurde versucht, durch Beschränkung auf die aktuellen Schwerpunkte die wichtigsten Arbeitsgebiete beizubehalten und gestellte Aufgaben zur erledigen.

Auch heute liegt das Schwergewicht, wie bei der Gründung des Institutes vor 50 Jahren, bei Untersuchungen zur Resistenz. Aber es werden nicht in erster Linie die Widerstandsfähigkeiten der Sorten gegen Frosthärte untersucht - wie in den Jahren der Gründung - sondern die gegen Krankheiten und Schädlinge. Diese Arbeiten werden begleitet von Untersuchungen zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung der Schadorganismen, die das Ziel haben, Methoden für eine Vorhersage des Auftretens der Schadorganismen und solche zur Einführung integrierter Produktionsverfahren zu entwickeln. Damit im Zusammenhang werden histologische und biochemische Untersuchungen über Parasit-Wirt-Beziehungen und das Auftreten von Pathotypen durchgeführt. - Durch Aufteilung des gesamten Arbeitsgebietes auf die einzelnen Laboratorien sind die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturen und Schadorganismen abgedeckt: Getreide (Dr. G. Bartels, Dr. Th. Basedow und Dr. H. Mielke), Kartoffeln (Dr. E. Langerfeld und Dr. Bärbel Schöber), Raps und Mais (Dr. W. Krüger), an Gräsern und Ackerbohne (Dr. A. Teuteberg) sowie bakterielle Krankheiten an Kartoffeln und Obst (Dr. W. Zeller).

Das Institut hat stets neue Ziele und Aufgaben aus dem Gebiet des Pflanzenschutzes, die durch die Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion entstanden waren, aufgegriffen. Es war und ist trotz der zahlreichen, weiter unten erwähnten "amtlichen Aufgaben" immer "am Ball" und bemüht, angewandt zu forschen, um Vermittler zwischen der reinen Forschung und der Beratung des pflanzenschutzlichen Dienstes sein zu können. In logischer Folge dieser Grundeinstellung wurden in den letzten Jahren umfangreiche Untersuchungen aufgegriffen, die das Ziel haben, den Einfluß des Einsatzes von Pflanzenbehandlungsmitteln auf Tiere der Bodenoberfläche zu erfassen (Th. Basedow) sowie ökonomische und ökologische Parameter auf Feldern (G. Bartels) und in Großbetrieben (F. Schütte) zu klären.

Verbindung mit anderen Institutionen

Mit dem Bundessortenamt in Hannover und den zugehörigen Prüfstellen im Bundesgebiet besteht eine jahrzehntelange, fruchtbare Zusammenarbeit, um der im Pflanzenschutzgesetz festgelegten Aufgabe der BBA nachkommen zu können: die Prüfung von Pflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen. Neben diesen in Amtshilfe mit dem Bundessortenamt durchgeführten Arbeiten sind - ebenfalls gesetzlich festgelegt - die Krebsprüfung bei Kartoffel und Arbeiten zum Feuerbrand durchzuführen.

Das Institut hat immer wieder der privaten landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung vielfältige Hilfe geleistet. Diese Tätigkeit wurde von der "Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung" (GFP) gefördert und hat schließlich - mit der Übernahme der Abteilung für Pflanzengenetik (Grünbach bei Erding) als "Institut für Resistenzgenetik" in die BBA - eine erhebliche Ausweitung erfahren.

Neben den fachlichen Aufgaben gehörten zum Institut auch immer allgemeine Aufgaben, wie z.B. die Leitung des Versuchsfeldes, die zunächst von Rabien auf Ullrich überging. Zusammen mit dem technischen Versuchsfeldleiter M. Liersch verwaltete und bewirtschaftete er das damals 14 ha große Versuchsfeld. Die Leitung ging dann 1972 an E. Langerfeld über,

der heute eine Fläche von etwa 170 ha zu betreuen hat. Nachfolger von M. Liersch wurde M. Riedel.

Schon an der Gründung der Vereinigung für angewandte Botanik waren Präsident und Mitarbeiter der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft beteiligt. Bis heute waren und sind Mitarbeiter der BBA als Kassenwart und Schriftführer Vorstandsmitglieder der Vereinigung. Seit 1950 gab zunächst Hassebrauk, später 1975 - 1982 Ullrich die Zeitschrift "Angewandte Botanik" heraus.

Auch an der Gründung und Leitung der "Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei Getreide, Hülsenfrüchten und Raps" sowie entsprechenden Gremien für Kartoffel und Mais waren und sind Mitglieder des Instituts tätig.

Jeder Wissenschaftler ist darüber hinaus in den seinen Arbeitsgebieten entsprechenden nationalen und internationalen Gesellschaften, Arbeitsgemeinschaften und anderen Gremien tätig. Viele sind Dank ihrer leitenden Funktion in diesen Institutionen fähig, die Aktivität und Zielrichtung der jeweiligen Vereinigung zu beeinflussen.

Die Arbeiten des Instituts waren und sind immer in Kooperation mit vielen Gremien entstanden; vor allem zu nennen sind hier die erhaltenen Hinweise und Unterstützungen durch die pflanzenschutzlichen Dienststellen der Bundesländer und die der Züchter. Ihnen gehört an diesem Jubiläum ebenso der Dank wie den zahlreichen, ehemaligen und jetzigen Mitarbeitern des Institutes, die hier nicht genannt werden können, die aber durch ihren Einsatz auf wissenschaftlichem oder technischem Gebiet die hier nur angedeuteten Leistungen ermöglichten.

In den vorstehenden, wenigen Seiten konnte nur eine kleine Übersicht über die Arbeiten im Laufe der Zeiten gegeben werden. Eine diffizilere Information über die Tätigkeiten und Leistungen kann aus den zahlreichen Veröffentlichungen entnommen werden. Daher wurden in dieser Festschrift am Schluß des Heftes die Titel der Arbeiten aufgeführt, die in den 50 Jahren seit der Gründung aus dem Institut hervorgegangen sind.

ERFOLGE UND PROBLEME DER RESISTENZZÜCHTUNG BEI GETREIDE

RESULTS AND PROBLEMS OF BREEDING FOR RESISTANCE IN CEREALS

FISCHBECK G.

Die Namen Gaßner, Straib, Hassebrauk und Fuchs kennzeichnen das in Gliesmarode errichtete und 1934 in die damalige Biologische Reichsanstalt übernommene Institut als bedeutendes Zentrum europäischer Forschung über Rostkrankheiten, insbesondere von Getreide.

Den mit seinem Jubiläum gegebenen Anlaß möchte ich dazu benutzen, an Hand einiger charakteristischer Daten und Äußerungen etwas von der Ideengeschichte der Resistenzzüchtung deutlich zu machen, die sich ebenso eng mit ihren Erfolgen wie mit ihren heutigen Problemen verknüpft.

Als die Biologische Reichsanstalt 1934 das einer Arbeitsgemeinschaft zwischen dem von Gaßner geleiteten Botanischen Institut der TH Braunschweig und der von Appel geführten Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem entstammende Institut für landwirtschaftliche Botanik in Gliesmarode übernahm, konnte die deutsche Getreidezüchtung zumindest im mitteldeutschen Raum schon auf eine mehr als 50-jährige Tätigkeit zurückblicken.

In den 90er Jahren fanden diese Aktivitäten erstmalig auch Beachtung an den damaligen landwirtschaftlichen Hochschulen mit den von Fruwirth und v. Rümker eingerichteten Spezialvorlesungen zu Fragen der Pflanzenzüchtung. Fruwirths Gelehrtenfleiß ist die im Jahre 1900 in mehreren Bänden erscheinende "Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen" zu danken, die in rascher Folge mehrere Neuauflagen erlebte. In der 2. Auflage des 2. Bandes über "Allgemeine Züchtungslehre" wird zwischen der vorherrschenden "Veredelungszüchtung" (verfaßt von C. Fruwirth) und "Bastardierungszüchtung" (verfaßt von E. v. Tschermak) unterschieden. In beiden Abschnitten finden sich auch kurze Hinweise auf Möglichkeiten zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten. So zuerst Fruwirth:

"Auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzbeschädigungen wird weniger durch die Pflanzenzahl geschlossen als durch die Schätzung der Befallsstärke während der Vegetation, bei welcher sich - wenn erheblichere Unterschiede zwischen den Nachkommenschaften vorhanden sind - die ersteren leicht erkennen lassen." (Fruwirth 1910)

und im späteren Kapitel E. v. Tschermak:

"Von großer theoretischer wie vor allem praktischer Bedeutung ist die Feststellung Biffens, daß die Merkmale Empfänglichkeit und Immunität oder Resistenz gegen Gelbrost (*Puccinia glumarum*) dem Mendelschen Pisumtypus folgen. Gerade diese Erfahrung Biffens ist ein schlagendes und hochbedeutsames Beispiel dafür, daß die Bastardisierungszüchtung uns die Möglichkeit gewährt, sonst ausgezeichnete, aber beispielsweise rostempfindliche oder spätreifende Formen durch Eintausch der Merkmale Immunität oder Frühreife zu verbessern, und zwar rascher und sicherer, als dies durch Selektion im Bestande möglich wäre". (Fruwirth 1910, S. 177).

Bemerkenswert daran erscheint einerseits die vorwiegend quantitativ orientierte Auslese auf verbesserte Widerstandsfähigkeit oder verminderte Anfälligkeit, sowie die Verknüpfung der Begriffe Resistenz und Immunität durch v. Tschermak. Vorrangige Bedeutung wurde diesen frühen Äußerungen über die derartigen Möglichkeiten der Resistenzzüchtung jedoch nicht eingeräumt.

Seit dem Jahre 1912 fand die Pflanzenzüchtung in Deutschland ihre wissenschaftliche Begleitung in der Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. In ihrem 1917 erschienenen 5. Band findet

auch die Resistenzzüchtung erstmalig mit einem sehr umfangreichen Übersichtsartikel Beachtung. Er stammt aus der Feder von E. Molz, dem stellvertretenden Vorstand der von J. Kühn in Halle begründeten Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten.

Hier wird unter Hinweis auf praktische Erfahrungen auch eine erste Begriffsdefinition gegeben:

"Man bezeichnet eine Pflanze als widerstandsfähig oder immun gegen einen bestimmten Schadenerreger, wenn dieser nicht imstande ist, sie krank zu machen oder nachteilige Wirkungen irgendwelcher Art auf sie auszuüben". (Molz 1917).

In der Folgezeit wird daher in der Regel von "Immunitätszüchtung" gesprochen und dabei nicht mehr nur an die Bewahrung vor Schaden, sondern hauptsächlich an Freibleiben von Krankheitsbefall gedacht. 24 Jahre später wendet sich Roemer in dem neu erschienenen Handbuch der Pflanzenzüchtung energisch gegen den synonymen Gebrauch der Begriffe Widerstandsfähigkeit und Immunität:

"Die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Krankheiten ist nicht Immunität, sondern Resistenz. Immunität wird durch Bildung spezifischer Abwehrstoffe infolge einer Infektion erst erworben, ist also nicht erblich. Erblich ist nur die Fähigkeit, solche Abwehrstoffe zu bilden, ohne letztere an Nachkommen weiterzugeben. Dagegen ist die Resistenz schon vor der Infektion vorhanden, durch die Erbmasse bedingt, daher erblich". (Roemer und Rudolf 1941, S. 253).

Nochmals 17 Jahre später gibt Fuchs in der Neuauflage des Handbuches der Pflanzenzüchtung eine Definition für Widerstandsfähigkeit oder Resistenz von Pflanzen, die wir auch heute noch verwenden können und deren Inhalt sich nicht wesentlich von der 40 Jahre früher von Molz verwendeten Formulierung unterscheidet:

"Als Widerstandsfähigkeit (Resistenz) bezeichnen wir allgemeine 'die Fähigkeit eines Organismus, krankmachenden Einflüssen zu widerstehen und seinen normalen Lebenslauf zu sichern'". (Fuchs und v. Rosenstiel 1958, S. 366).

Sie macht keinen prinzipiellen Unterschied zwischen qualitativen und quantitativen Differenzierungen der Widerstandsfähigkeit und verzichtet vollständig auf die Einbeziehung ursächlicher Zusammenhänge.

An zwei Beispielen wollen wir uns nunmehr verdeutlichen, worauf die in den frühen 20er Jahren stark ansteigenden Aktivitäten in der Resistenzzüchtung bei Getreide zurückgeführt werden können. Hassebrauk berichtet in seinen z.T. mit Röbbelen gemeinsam verfaßten Gelbrostmonographien über das gehäufte Auftreten von Gelbrostepidemien in Nord-, West- und Mitteleuropa in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts:

"Jahre mit mehr oder weniger verbreitetem starken Gelbrostbefall auf Weizen waren 1904, 1907, 1911, 1914, 1916, 1923-1926, 1928, 1932 und vor allem 1961. In anderen Jahren kann der Befall auf enge Gebiete begrenzt bleiben. Z.B. wurde 1905 der Weizen nur im Voralpengebiet, hier aber stellenweise überaus stark, heimgesucht." (Hassebrauk 1965, S. 10).

Leidvolle Erfahrungen haben also die lange Zeit vorherrschenden Bemühungen um die züchterische Verbesserung der Widerstandsfähigkeit des Weizens gegen den Gelbrost ausgelöst, an der das Gliesmaroder Institut sich dann maßgeblich beteiligt hat.

Anders sieht es bei der in Weihenstephan eingeleiteten Züchtung auf Mehltaresistenz der Gerste aus. Mehltau wurde als Ursache verbreiteter Epidemien nicht genannt. Die ältere Literatur (z.B. auch Molz a.a.O.) erwähnt jedoch verstärkten Mehltaubefall bei steigender Stickstoffdüngung. Und so begründet Honnecker den Vorteil mehltaresistenter Gerstensorten insbesondere mit der darauf aufbauenden Möglichkeit, die ertragssteigernden Wirkungen erhöhter N-Düngung auch im Gerstenanbau nutzen zu können:

"Da nun die mehlaufördernden Witterungsfaktoren sich unserer Beeinflussung so gut wie völlig entziehen, so müssen wir vorläufig wohl oder übel auf die unter günstigen Verhältnissen nachgewiesene Ertragssteigerung durch höhere Stickstoffgaben verzichten, da bei stärkerem Auftreten des Mehltaus Ertrag und Qualität der Gerste unter Umständen sogar vermindert werden können. Wenn über kurz oder lang genügend mehltausresistente Sorten Verbreitung gefunden haben, dann kann die Praxis versuchen, ohne eine wesentliche Eiweißsteigerung im Korn befürchten zu müssen, mit der Stickstoffdüngung bis zu der Grenze hinauszugehen, welche durch die Standfestigkeit der jeweiligen Sorten gezogen wird". (Honnecker 1931, S. 100).

Dieser bedeutsame Zweig der Resistenzzüchtung bei Getreide kann daher als frühes Beispiel dafür gelten, daß mit den fortschreitenden Veränderungen in der Praxis des Getreidebaues sich immer wieder "neue", in der Regel allerdings vordem nur weniger bedeutsame Krankheiten stärker ausbreiten und damit zumindest der Resistenzzüchtung tatsächlich neue Aufgaben stellen. Eine Problematik, die angesichts der heutigen Ausdehnung und Intensität des Getreidebaues zweifellos besondere Aktualität besitzt.

Starkem Wandel unterlag auch die Methodik der Resistenzzüchtung bei Getreide, nicht zuletzt in engem Zusammenhang mit den wachsenden Kenntnissen über das Ausmaß und die Bedeutung der Differenzierung im Pathotypenspektrum wichtiger Krankheitserreger.

Molz bezog neben qualitativer und quantitativer Unterscheidung des Krankheitsbefalls sogar auch die Ermittlung von Toleranzunterschieden in seine methodischen Überlegungen ein:

"Die Auslese auf Widerstandsfähigkeit kann von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus vorgenommen werden. Entweder man wählt in einem Befallzentrum solche Individuen, die nicht von dem Schadenerreger ergriffen sind, oder solche ohne Rücksicht auf die Befallsstärke, die trotz der Anwesenheit des Schädling doch eine normale und auch vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus befriedigende Entwicklung zeigen". (Molz 1917, S. 214).

Maßgeblich beeinflußt von den umfangreichen Untersuchungsergebnissen, die vor allem bei Gaßner über die Veränderungen des Rostbefalls durch veränderte Wachstumsbedingungen der Wirtspflanze erarbeitet wurden, dominierte jedoch später die Tendenz, qualitative Unterschiede in der Reaktion auf Krankheitsbefall unter reproduzierbaren Bedingungen zu erfassen.

" Wurde früher bei den Feldversuchen die Rostintensität bonitiert, so wird heute in den Gewächshausprüfungen der Infektionstypus als Maßstab für die Befallsstärke bzw. für den Anfälligkeitsgrad benutzt". (Straib, 1929, S. 219).

Als dann noch die ersten Erkenntnisse über das Auftreten unterschiedlicher "Biotypen" auch bei den in Deutschland auftretenden Rostkrankheiten vorlagen, gewann der "Laboratoriumsversuch" besonders unter dem Aspekt der Sicherheit der Resistenzzüchtung noch weiter an Bedeutung.

"Daraus erwächst aber den Züchtern die Notwendigkeit, bei der Immunitätszüchtung sich nicht mit Freilandbeobachtungen zu begnügen, sondern ihre neu entstehenden Sorten auf ihre Empfindlichkeit gegen die verschiedenen Biotypen der einzelnen Rostarten im Laboratoriumsversuch prüfen zu lassen. - Und damit komme ich zu der zweiten Methode, die man als Laboratoriumsmethode bezeichnen kann und die, da man bei ihrer Durchführung die optimalen Bedingungen für den Parasiten schaffen kann, viel sicherer und schneller zum Ziele führt als die Feldbeobachtung. Für den Züchter liegt darin ein außerordentlicher Vorteil: Er kann nämlich schon beim ersten Anfang seiner Züchtung die Sicherheit gewinnen, ob seine Neuzucht den Anforderungen entspricht, auf die er seine Züchtung eingestellt hat, und spart dadurch alle Aufwendungen, die ihm aus der Weiterzucht und Vermehrung ungeeigneten Materials erwachsen". (Appel 1930, S. 310).

Damit war zugleich die Notwendigkeit eines erheblich verstärkten Einsatzes phytopathologischer Forschung begründet:

"Durch meine Ausführungen hoffe ich, Ihnen bewiesen zu haben, daß es zwischen der Pathologie und der Pflanzenzüchtung nicht nur Berührungspunkte, sondern sehr breite Berührungsflächen gibt. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Immunitätszüchtung nur dann Aussicht auf sicheren Erfolg hat, wenn die Pathologie die nötigen Grundlagen dazu geschaffen hat". (Appel 1930, S. 312).

Die Erarbeitung der pathologischen Grundlagen für eine wissenschaftlich fundierte Resistenzzüchtung bei Getreide kann denn auch als das eigentliche Motiv für die in diese Zeit fallende Begründung des Gliesmaroder Instituts gelten.

Bevor nun die Ideengeschichte der Resistenzzüchtung bei Getreide bis zu ihrer Einmündung in die Gegenwarts- und Zukunftsprobleme dargelegt werden soll, erscheint es zweckmäßig, einen Blick auf ihre ersten Erfolge und das dafür verwendete Ausgangsmaterial zu werfen. Dabei können die Gelbrostresistenz des Weizens und die Mehltairesistenz der Gerste wiederum als Beispiel dienen.

In dem Übersichtsreferat von Molz werden u.a. umfangreiche Beobachtungen über unterschiedliche Anfälligkeit von Weizen gegen Gelbrost mitgeteilt. Ziemlich große Sortimente hat beispielsweise v. Kirchner schon in den Jahren 1903 - 1915 überprüft. Zu den widerstandsfähigen Sorten zählte nach seinen Beobachtungen u.a. Criewener 104. Molz ergänzt aus eigenen Beobachtungen:

"Auf Grund von Beobachtungen und Ermittlungen in den Rostjahren 1914 und 1916 haben H.C. Müller und ich festgestellt, daß in der Provinz Sachsen gegen Gelbrost von Winterweizensorten recht widerstandsfähig Rivets Bearded ist, und Criewener 104 nur wenig befallen wird, dagegen haben sich die meisten Squarehead-Sorten als sehr anfällig erwiesen". (Molz 1917, S. 127).

Diese Mitteilungen erfahren sicher keine unzulässige Überinterpretation, wenn man daraus schließt, daß die sich häufende Kette von Gelbrostjahren in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts als unmittelbare Folge einer zu weitgehenden Beschränkung des Weizenanbaues auf den augenscheinlich besonders ertragreichen, aber auch gelbrostanfälligen "Squarehead" anzusehen ist. Die anfänglich vorherrschende "Veredelungszüchtung" hat daran verständlicherweise nicht viel ändern können. C. Carsten, der von allem Anfang seiner relativ spät begonnenen Züchtungsarbeiten der Kreuzung den Vorzug gab, hat dann aus der Kreuzung (Squarehead x Criewener 104) x russischer Landweizen mit der Sorte Carsten V einen gelbrostresistenten Dickkopfweizen selektiert, der rasch die älteren Squarehead-Typen ablöste und sicher wesentlich dazu beigetragen hat, daß die bereits erwähnte Kette von Gelbrostjahren 1932 ein vorläufiges Ende fand. Über die Nachfolgesorten Carsten VI und Carstacht und später Caribo wirkt dieses Ausgangsmaterial auch in die heutige Winterweizenzüchtung hinein.

Hingegen konnte Honnecker - aus den schon dargelegten Gründen - nicht auf ältere Beobachtungen über mehltairesistentes Ausgangsmaterial zurückgreifen. Er prüfte selbst ein Sortiment von 306 Varietäten und wählte unter den wenigen resistenten Formen "Pflugs Intensiv" als Resistenzeltern für die Sommergerstenkreuzungen und "Dalmatinische Ragusa" für die Einführung von Mehltairesistenz in Wintergerste, der er selbst im Hinblick auf die dadurch erreichbare Unterbrechung der Infektionskette sogar die größere Bedeutung zumaß.

Obwohl aus der Literatur die sprunghafte Zunahme der in den USA von Stakman und Mitarbeitern unterschiedenen Schwarzrostrassen allgemein bekannt war, bestand sowohl bei Gelbrost als auch bei Mehltau - ebenso wie bei den parallel dazu bei K.O. Müller in Dahlem anlaufenden Arbeiten zur Entwicklung phytophthora-resistenter Kartoffelsorten zunächst die Hoffnung, mit den eingekreuzten Resistenzeltern zu einer dauerhaften Lösung zu kommen.

1930 wurden auf nicht weit auseinander liegenden Weizenschlägen in Schlanstedt und in Hadmersleben die ersten klar unterscheidbaren Rassen des Weizengelbrostes gefunden. 1935

kam es auch schon zu einem neuerlichen Ausbruch von Weizengelbrost in Holland, wobei auch Carsten V befallen wurde. Honnecker fand eine "Gewächshaus"-Rasse von Gerstenmehltau, die resistente Nachkommen von Pflugs Intensiv, nicht aber Ragusa befallen konnte. Da sie trotz intensiver Suche im Freiland nicht aufzufinden war, glaubte auch er, daß die auf nur zwei Resistenzeltern abgestützte Konzeption der Mehltaresistenzzüchtung dauerhaften Erfolg haben würde. Die auf Pflugs Intensiv begründete Weihenstephaner Mehltaresistenz wurde im Laufe der nächsten Jahre zum bevorzugten Kreuzungspartner zunächst der deutschen Gerstenzüchter, später auch vieler ihrer Kollegen in den europäischen Nachbarländern. Pathotypen mit WMR-Virulenz haben sich dann seit Beginn der 50er Jahre mehr und mehr ausgebreitet und stellen heute eher den Grundtypus der in Mitteleuropa verbreiteten Population des Gerstenmehltaus dar.

Damit kommen wir zurück zur Frage der Methodik und der Bedeutung der Pathotypenfrage in der Resistenzzüchtung bei Getreide. Zahlreiche grundlegende Arbeiten dazu sind in den folgenden Jahren an diesem Institut durchgeführt worden, eng verbunden mit den Namen Straib, Hassebrauk und Eva Fuchs. Der Nachweis möglicher Temperaturwirkungen auf die Ausprägung des Infektionstypus von Gelbrost auf Weizen gehört ebenso dazu, wie die Frage nach der sicheren Unterscheidung zwischen temperaturbedingter "Sommerresistenz" und echter "Stadien"- oder "Altersresistenz". Fragen der Auswahl und Eignung von Differentialsorten zur sicheren Bestimmung des Pathotypenspektrums waren zu klären, die Problematik international verbreiteter Fangsortimente kam zur Sprache. Obwohl schließlich aus der von Flor (1956) entwickelten Gen-für-Gen-Hypothese ein tragfähiges theoretisches Fundament für die Optimierung von Testsortimenten abgeleitet werden konnte, fehlen letzten Endes doch die dafür notwendigen genetischen Kenntnisse und idealen Genotypen. Einer vollständigen Aufklärung der Zusammensetzung des vorhandenen Pathotypenspektrums stellt sich schließlich auch noch die Existenz von "Feldrassen" (Zadoks 1972) entgegen, während dem züchterischen Anspruch möglicherweise schon eine Virulenzanalyse der Erregerpopulation im Hinblick auf tatsächlich gebräuchliche Resistenzquellen genügen dürfte (Wolfe and Schwarzbach 1975). So faßte Hassebrauk schließlich den Stand unserer Kenntnisse über die physiologische Spezialisierung des Gelbrostes wie folgt zusammen:

"Unseren Untersuchungen sind in quantitativer Hinsicht Grenzen gesetzt, die Ergebnisse müssen zwangsläufig Stückwerk bleiben. In allen Fällen, wo es sich um seltener erfaßte Rassen handelt, bleibt eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich ihrer tatsächlichen Häufigkeit wie hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung.Die Ergebnisse jahrzehntelanger, vor allem in Europa durchgeführter Untersuchungen lassen andererseits trotz vieler in der Neuzeit vorgenommener Korrekturen keinen Zweifel daran, daß bestimmte Rassen oder Rassengruppen relativ häufig vorkommen oder für eine gewisse Zeit vorgekommen sind, und daß auch einige Rassengruppen, zumindest für längere Perioden, mehr oder weniger begrenzte Verbreitungsgebiete bevorzugen". (Hassebrauk und Röbbelen, 1974, S. 24).

Auch wenn gegenwärtig zumindest bei Gelbrost eine gewisse Atempause auf diesem Gebiet eingetreten ist, darf uns dies nicht zu der Annahme verleiten, daß wir die dynamischen Kräfte innerhalb von Pathotypenpopulationen bereits vollständig zu beherrschen gelernt haben.

Auf der zuchtmethodischen Seite des Pathotypenproblems bei Gelbrost hat Isenbeck in Anlehnung an US-amerikanische Erfahrungen mit dem Schwarzrostresistenzeltern Hope schon 1934 durch Hinwendung zur "Feldresistenz" reagiert und zu diesem Zweck wieder die auch heute oft geübte Praxis der Anlage besonderer "Rostzuchtgärten" in die Resistenzzüchtung eingeführt:

"Soweit die hier geschilderten Schwierigkeiten überhaupt beseitigt werden können, ist uns in der Erscheinung der sogenannten Feldresistenz des Weizens gegenüber den Rosten ein sehr wertvolles Mittel an die Hand gegeben worden. - Unter Feldresistenz versteht man zunächst einmal ganz allgemein das Gesundbleiben einer Pflanze oder Sorte im freien Feldbestand, ganz abgesehen davon, ob dieses Verhalten mit dem im Gewächshaus an Keimlingspflanzen festgestellten übereinstimmt. - Dieses Verhalten ist deshalb so besonders wertvoll und auch für den Pflanzenzüchter ungemein wichtig, als es in einer großen Zahl der Fälle augenschein-

lich nicht biotypisch bedingt ist, sondern sich mehr oder weniger sämtlichen Rassen gegenüber unterschiedlos zeigt". (Isenbeck, 1934, S. 222).

Zur gleichen Zeit machen Rudorf und Job aus ihren in Argentinien gesammelten Erfahrungen auf die Möglichkeit einer prophylaktischen Differenzierung der Resistenzeltern im Hinblick auf die noch unbekanntem Veränderungen des Pathotypenspektrums aufmerksam.

"Mehrere Kreuzungen versprechen sehr vorteilhafte Neukombinationen: Resistenz gegen zwei oder drei Rostarten, teilweise vereinigt mit Widerstandsfähigkeit gegen Flugbrand und mit Frühreife. Es wurde mit einer großen Anzahl verschiedener Kreuzungen gearbeitet, um bei Neuauftreten von neuen Biotypen der Parasiten größere Aussichten auf das Auffinden von Linien zu haben, die auch gegen diese neuen Formen widerstandsfähig sind". (Rudorf und Job, 1934, S. 363).

Schließlich erhebt sich jedoch die Frage, ob der hohe Aufwand für eine häufiger zu wiederholende Einführung neuer Resistenzquellen notwendig ist und gerechtfertigt werden kann. Damit gewinnt nun die "unvollständige", d.h. quantitativ ausgeprägte Resistenz wieder an Interesse:

"Der systematische Fortschritt der Resistenzzüchtung gegen biotrophe, hochspezialisierte Parasiten rückte die Bedeutung spezifischer, meist auf Überempfindlichkeitsreaktion beruhender Resistenz als Zuchtziel in den Vordergrund der Betrachtung. Zwar gelang es bisher immer, dem gefährlichen Auftreten neuer physiologischer Rassen durch Auffindung und Einkreuzung entsprechender Resistenzfaktoren bzw. durch planmäßige Ausnutzung der Faktoren für Gruppenresistenz mit Erfolg zu begegnen, jedoch muß die Frage aufgeworfen werden, ob und wie weit die schwierige, mosaikartige Kombination einer großen Zahl spezifischer Resistenzfaktoren und der hohe Aufwand von wissenschaftlicher und praktischer Arbeit in solchen Fällen wirtschaftlich vertretbar ist und einen ausreichenden Dauererfolg verspricht. ... Durch unmittelbare Auslese hochaggressiver Neurassen auf resistenten Neuzüchtungen kann die Ausgangsbasis für weitere erfolgreiche Resistenzzüchtung in zunehmendem Maße geschmälert werden. Es wird daher fraglich, ob in allen Fällen höchste und breite Resistenz durch Kombination zahlreicher spezifischer Resistenzfaktoren angestrebt werden soll. In Anbaugebieten, in welchen auf Grund der ökologischen und epidemiologischen Bedingungen die wirtschaftliche Bedrohung durch Parasiten in bestimmten Grenzen gehalten wird, kann der Anbau unvollständig resistenter Sorten voll befriedigen, selbst wenn in einzelnen Jahren zusätzliche Pflanzenschutzmaßnahmen nötig werden. Solche Sorten sind aber mit geringerem Aufwand herzustellen und begünstigen im geringeren Maße das Neuauftreten bzw. die Auslese hochaggressiver physiologischer Rassen". (Fuchs und v. Rosenstiel, 1958, S. 434).

In der Mitte der 60er Jahre versucht schließlich van der Plank (1968) mit dem Postulat einer "horizontalen" Resistenz, die per definitionem rassunenabhängig und in aller Regel quantitativ ausgeprägt erscheint, eine Abwendung von allen früheren Leitlinien der Resistenzzüchtung einzuleiten, soweit sie sich auf rassenspezifisch abgestufte Ausprägungsunterschiede beziehen.

Bald zeigte sich jedoch, daß die natürliche Formenvielfalt wechselseitiger Abhängigkeiten zwischen den Populationen von Wirtspflanzen und Krankheitserregern auch dem übergeordneten Prinzip einer stabilisierenden Selektion gegen nicht benötigte Resistenzfaktoren die Gefolgschaft verweigert. Immer weniger kommt es schließlich auf den jeweiligen Grad der Resistenz eines einzelnen durch pflanzenzüchterische Maßnahmen selektierten Genotyps an, sondern immer mehr auf seine epidemiologische Bedeutung in Bezug auf das räumliche Ausmaß und die zeitliche Intensität in der Vermehrung eines Krankheitserregers. 35 Jahre nach den am hiesigen Institut eingeleiteten Untersuchungen über die Möglichkeiten einer chemischen Rostbekämpfung wird die chemische Krankheitsbekämpfung im Getreidebau auch für die Praxis aktuell, und es zeigt sich, daß sie ähnlichen Selektionswirkungen ausgesetzt ist, wie sie die Resistenzzüchtung erfahren hat.

"Die von der Spezialisierung eines Krankheitserregers unabhängige unspezifische Resistenz einer Kulturpflanzensorte verzögert die Ausbreitung des Erregers im Pflanzenbestand ebenso

wie eine oder mehrere chemische Bekämpfungsmaßnahmen. Daher bietet sich hier ein ausichtsreicher Weg zur Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Der sogenannte Zusammenbruch der spezifischen Resistenz durch das Auftreten neuer Pathotypen eines Erregers hingegen findet seine Entsprechung in der Selektion von Schädlingen und Erregern mit einer spezifischen Resistenz gegenüber systemischen Pflanzenschutzmitteln". (Ulrich 1976, S. 3).

Die Entwicklung zum aktuellen Stand der Diskussion um die Erfolge und die Probleme der Resistenzzüchtung bei Getreide ist damit in groben Linien aufgezeigt. Pessimisten halten dafür, daß die Probleme der Resistenzzüchtung größer sind als ihre Erfolge. Jedoch begegnet uns im heutigen Sommergerstensortiment ein erheblich stärker differenziertes Spektrum von wirksamen Resistenzquellen und der Weizenanbau erfreut sich des Schutzes einer trotz weiter Verbreitung "dauerhaften" Resistenz gegen den Gelbrost (Johnson and Law 1975).

Fuchs und von Rosenstiel vertraten 1958 die Ansicht:

" Je höher die absolute Leistungsfähigkeit einer Zuchtsorte ist und je größer die Aufwendungen an Kapital und Arbeit für Pflege und Düngung zur Erzielung solcher Höchstleistungen werden, um so größere Bedeutung erlangen die Schwankungen der wirklich erreichten Erträge in den einzelnen Jahren. Unter Umständen ist ein etwas geringerer, aber alljährlich mit Sicherheit zu erwartender Ertrag wirtschaftlicher als überragende Leistungsfähigkeit, welche nur selten unter günstigen Bedingungen genutzt werden kann. Daher spielt die Züchtung auf Ertragssicherheit unbewußt oder bewußt eine um so größere Rolle, je bedeutender die Erfolge der Leistungszüchtung werden". (Fuchs und v. Rosenstiel, 1958, S. 365).

Für eine Weile sah es so aus, als könnte die Resistenzzüchtung einen größeren Teil der mit der Intensivierung des Getreidebaues stark angewachsenen Bürde der Krankheitsgefährdung an den chemischen Pflanzenschutz abtreten. Die Erfahrungen der letzten Jahre machen jedoch deutlich, daß eine ausreichende Differenzierung der erblich bedingten Wirtspflanzeneignung in unseren Getreidebeständen zu den unverzichtbaren Grundlagen der Ertragssicherheit des Getreidebaues gehört, ohne die auch chemische Bekämpfungsmaßnahmen keinen dauerhaften Krankheitsschutz innerhalb ökonomisch und ökologisch vertretbarer Grenzen gewährleisten kann.

In diesem Sinne darf ich die Gratulation zum heutigen Jubiläum des Instituts für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland mit den besonderen Glückwünschen verbinden, daß es den Angehörigen des Instituts auch künftig gelingen möge, offene Probleme in Erfolge der Resistenzzüchtung bei Getreide umzuwandeln und auf diesem Wege an der Fortsetzung ihrer Ideengeschichte aktiv mitzuwirken.

Literatur

Appel, O., 1930: Pflanzenpathologie und Pflanzenzüchtung. Der Zücher 2, 309 - 313.

Flor, H.H., 1956: The complementary genetic systems in flax and flax rust. Adv. Gen. 8, 29 - 54.

Fruwirth, C., 1910: Die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. 2. Auflage, Parey Berlin, Band IV.

Fuchs, W.H. und K. v. Rosenstiel, 1958: Ertragssicherheit. Beitrag z. Handbuch der Pflanzenzüchtung, Herausg. H. Kappert u. W. Rudolf, 2. Auflage, Parey Berlin, Band I, S. 365 - 437.

Hassebrauk, K., 1965: Nomenklatur, geographische Verbreitung und Wirtsbereich des Gelbrostes, Puccinia striiformis Wesl. Mitt. BBA, Heft 116.

- Hassebrauk, K. und G. Röbbelen, 1974: Der Gelbrost, Puccinia striiformis Westl. III. Die Spezialisierung. Mitt. BBA, Heft 156.
- Honnecker, L., 1931: Beiträge zum Mehltaupproblem bei der Gerste mit besonderer Berücksichtigung der züchterischen Seite. Pflanzenbau, Pflanzenschutz u. Pflanzenzucht 8, 78 - 84 und 89 - 106.
- Johnson, R. and C.N. Law, 1975: Genetic control of durable resistance to rust diseases and its possible role in the resistance of multiline varieties. Ann. appl. Biol. 80, 359 - 363.
- Isenbeck, K., 1934: Züchtung auf Feldresistenz beim Gelbrost des Weizens. Der Züchter 6, 221 - 228.
- Molz, E., 1917: Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen: Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung 5, 121 - 244.
- Roemer, Th. und W. Rudolf, 1941: Handbuch der Pflanzenzüchtung. Parey Berlin, Band I.
- Rudolf, W. und Maria Job, 1934: Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von Puccinia graminis tritici, Puccinia triticina und Puccinia glumarum tritici, sowie über Resistenz und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung 19, 333 - 365.
- Straib, W., 1929: Die Bewertung und Bedeutung künstlicher Rostinfektionsversuche für die Pflanzenzüchtung, mit besonderer Berücksichtigung des Gelbrostes. Der Züchter 1, 217 - 223.
- Ullrich, J., 1976: Epidemiologische Aspekte bei der Krankheitsresistenz von Kulturpflanzen. Fortschr. der Pflanzenzüchtung, Heft 6, Parey Berlin.
- Van der Plank, J., 1968: Disease Resistance in plants. Acad. Press, London u. New York.
- Wolfe, M.S. and E. Schwarzbach, 1975: The use of virulence analysis in cereal mildews. Phytopath. Zeitschrift 82, 297 - 307.
- Zadoks, J.C., 1972: Modern concepts of disease resistance in cereals. Proc. 6th Congr. Eucarpia, Cambridge 1971, 89 - 98.

DÄNISCHE PFLANZENGEUNDHEITSKONTROLLE UND PRODUKTION GESUNDER PFLANZEN

DANISH PLANT HEALTH CONTROL AND PRODUCTION OF HEALTHY PLANTS

RØNDE KRISTENSEN H.

Öffentliche Gesundheitskontrolle

Pflanzenkrankheits- und Schädlingsbekämpfung ist sowohl teuer als auch schwierig, und dies gilt besonders bei den sogenannten gefährlichen Schadenserregern.

Diesem gegenüber wird eine Bekämpfung deshalb oft zweckmäßig sein, die teils eine Verteilung - oder wenigstens ein Niederhalten auf einer niedrigen Ebene - der in einem Land schon vorhandenen gefährlichen Schadenserreger beabsichtigt, teils die Einfuhr von gefährlichen Schadenserregern zu hindern versucht.

Schon im Jahre 1892 hat der Pflanzenpathologe Emil Rostrup auf das Erwünschtsein einer gewissen Kontrolle des Gesundheitszustandes des Pflanzenmaterials, das man in Dänemark einfuhrte, aufmerksam gemacht; mehrere Jahre sind aber vergangen, ehe spezielle Kontrollorgane errichtet wurden, und das war eigentlich auch in anderen Ländern der Fall.

Zwar wurde Rostrups Antrag auf eine Gesundheitskontrolle 1892 nicht durchgeführt, aber 22 Jahre später - im Jahre 1914 - entstand ein spezielles Kontrollorgan, das "die Aufsicht des Landwirtschaftsministeriums über ansteckende Pflanzenkrankheiten" genannt wurde, mit dem damaligen Professor der Pflanzenpathologie, K. Kølpin Ravn (Emil Rostrups Nachfolger) als erstem Leiter.

Internationale Zusammenarbeit betreffend Pflanzengesundheitskontrolle

Internationale Zusammenarbeit auf dem Pflanzenschutzgebiet wurde 1951 von der FAO angefangen, wird heute aber besonders durch die regionalen Pflanzenschutzorganisationen ausgeführt, wovon es insgesamt 8 gibt, die die meisten Länder der Welt umfassen.

Die älteste dieser Organisationen ist EPPO (die europäische Pflanzenschutzorganisation), die 1951 errichtet wurde. EPPO hat heute 34 Mitgliedsländer, das heißt sozusagen alle europäischen Länder sowie einige Mittelmeerländer außerhalb Europas. EPPO hat zwei Quarantänelisten mit Pflanzenschadenserregern aufgestellt: die A₁- und die A₂-Liste. Die A₁-Liste umfaßt 55 Schadenserreger, die sich nicht innerhalb der EPPO-Länder (also in Europa) befinden, und wofür man eine 0-Toleranz empfiehlt. Die A₂-Liste umfaßt 91 Schadenserreger, die man in einigen, aber nicht in allen EPPO-Ländern findet; hier wird auch 0-Toleranz empfohlen, jedoch abhängig von der ökologischen Bedingungen und von der Ausbreitung der Schadenserreger.

Innerhalb der 10 EWG-Länder hat man, wie bekannt, versucht, die Handelsbedingungen möglichst weitgehend zu liberalisieren - man hat aber gleichzeitig erkannt, daß eine weitere Verbreitung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen unerwünscht ist. Deshalb hat man sich - nach vielen Jahren - über eine Pflanzengesundheitsdirektive geeinigt, die für alle Mitgliedsländer geltend ist. Diese Direktive umfaßt insgesamt 152 Schadenserreger, wovon 111 in keinen EWG-Ländern eingeführt werden dürfen, während die restlichen 41 nur in einigen EWG-Ländern verboten sind.

Die Bestimmungen der Pflanzengesundheitsdirektive der EWG sind in die Bekanntmachung des Landwirtschaftsministeriums über die Ein- und Ausfuhr von Pflanzen vom 15. April 1980

eingearbeitet, und die in dieser Bekanntmachung erforderte Kontrolle wird vom Staatlichen Pflanzenschutzdienst ausgeübt.

Lange ehe man die Arbeit mit der Pflanzengesundheitsdirektive der EWG anfang, hat man jedoch Gesetze über die Bekämpfung von gefährlichen Krankheiten in Dänemark gegeben.

Am 27. März 1903 wurde ein Gesetz über die Verhinderung der Ausbreitung von Rostpilzkrankheiten ("das Berberitzengesetz") erlassen, wonach verschiedene Berberitzenarten, die als Zwischenwirte für den berüchtigten Schwarzrost dienen, verboten wurden.

Ein umfassenderes Pflanzenkrankheitsgesetz, das am 1. Juli 1927 in Kraft trat, wurde am 12. April 1957 vom geltenden Gesetz über die Bekämpfung von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Schädlingen abgelöst, und zur Zeit ist eine neue zeitgemäße Ausgabe des Gesetzes zur Behandlung im Parlament. Nach dem geltenden Gesetz sind insgesamt 12 gefährliche Schadenserreger Gegenstand öffentlicher Bekämpfung.

Der Rat für Pflanzengesundheit

Der Rat für Pflanzengesundheit wurde am 21. Mai 1946 als ein beratendes Organ für das Landwirtschaftsministerium in Fragen von Bekämpfung und Verhütung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen und verwandten Bereichen der Pflanzengesundheit errichtet.

Der Rat hat heute 12 ordentliche Mitglieder, die auf Vorschlag des Versuchswesens für Pflanzenkultur, der landwirtschaftlichen Hochschule und der Wirtschaft ernannt werden. Außerdem hat der Rat einen juristischen Beigeordneten, der vom Landwirtschaftsministerium benannt wird. Die Sekretariatsfunktionen werden vom staatlichen Pflanzenschutzdienst ausgeführt.

Seit mehreren Jahren nimmt der Vorsitzende als Vertreter Dänemarks an der Arbeit der europäischen Pflanzenschutzorganisation (EPPO) teil, und seitdem Dänemark in die EWG eintrat, haben Mitglieder des Rates für Pflanzengesundheit an zahlreichen Sitzungen der Arbeitsgruppe des Ministerrates in Brüssel teilgenommen.

Was die heimische Gesetzgebung betrifft - besonders diejenige, die sich um die gefährlichen Schadenserreger dreht - hat der Rat für Pflanzengesundheit einen großen Einfluß darauf.

Alle neuen Gesetze und Verlautbarungen, die die Pflanzengesundheit betreffen, werden dem Rat für Pflanzengesundheit zur Aussage vorgelegt. Bei Auftreten von gefährlichen Schadenerregern hat der Rat für Pflanzengesundheit besonders viel zu tun. Das gilt zum Beispiel für Schadenserreger wie Feuerbrand, Bakterienringfäule, Ulmensterben und Kartoffelkäfer.

1958 hat Dänemark also - vermutlich als das erste Land der Welt - eine gesetzliche Gesundheitskontrolle für alle Baumschulpflanzen eingeführt, und das diesbezügliche Gesetz wurde nach dem ausgesprochenen Wunsch des Vereins der dänischen Baumschulbesitzer beschlossen. Nach den Wünschen des dänischen Gewerberates für Gärtnerei und Obstbau wurde die gesetzliche Gesundheitskontrolle 1980 auf sämtliche Gartenbaupflanzen für den Weiteranbau ausgedehnt.

Zucht von gesunden Pflanzen

Ein optimaler Ertrag des Pflanzenbaus wird nicht erzielt, falls man mit Ausgangsmaterial anfängt, das von Krankheiten oder Schädlingen befallen ist. Dies ist besonders der Fall, wenn es sich um Befall dreht, der unheilbar ist oder sich jedenfalls sehr schwierig in der Wachstumsperiode bekämpfen läßt.

Innerhalb des staatlichen Versuchswesens für Pflanzenkultur wirkt man deshalb seit 1948 direkt oder indirekt zur Herstellung von gesundem Ausgangsmaterial mit. Die Zuchtarbeit,

um die es sich handelt, umfaßt vegetativ vermehrte Pflanzen, nämlich einige der bedeutenderen Gartenbaupflanzen sowie Kartoffeln.

A. Die Züchtung von Gartenbaupflanzen

Das staatliche Versuchswesen für Pflanzenkultur wird immer noch die grundlegende Arbeit auf dem Züchtungsgebiet ausführen, aber neue Elemente der Züchtungsstruktur sind teils die Gartenbaukontrollkommission und ihre Kontaktausschüsse, teils die eigene Vermehrungsstation des Gartenbaugewerbes, die 1980 errichtet wurde.

Die Gartenbaukontrollkommission, die im Herbst 1978 als ratgebendes Organ für das Landwirtschaftsministerium und den staatlichen Pflanzenschutzdienst errichtet wurde, hat die folgenden 3 Kontaktausschüsse eingesetzt:

1. den Kontaktausschuß für Gewächshauspflanzen
2. den Kontaktausschuß für Freilandpflanzen
3. den Kontaktausschuß für Züchtung und Vermehrung.

Der letztgenannte Ausschuß wird in alle Phasen der Züchtungsarbeit einbezogen, teils als Ratgeber, teils als Mitwirkender bei der Beurteilung über die Wichtigkeit der Aufgaben.

Vorschläge für Lösung von Züchtungsaufgaben können von allen Personen und Organisationen gestellt werden. Vorschläge werden an das Sekretariat der Gartenbaukontrollkommission übersandt, das sie an den relevanten Kontaktausschuß weiterleitet.

Nach gründlicher Behandlung in den Ausschüssen, die sich mit dem Ertrag beschäftigen, werden die Vorschläge im Kontaktausschuß für Züchtung und Vermehrung behandelt, und falls sie auch durch dieses "Nadelloch" durchschlüpfen, werden sie vom Sekretariat an die vier Gartenbauinstitute und an das Institut für Pflanzenpathologie übersandt.

Nachdem man hier die Züchtungsvorschläge empfangen hat, benennen das relevante Gartenbauinstitut und das Institut für Pflanzenpathologie je einen wissenschaftlichen Mitarbeiter, die zusammen mit dem Sekretariat der Kommission und dem Leiter der Pflanzenvermehrungsstation ein Arbeitsprogramm für die Lösung der Aufgaben ausarbeiten, und nach Billigung der implizierten Institutionen wird die Arbeit in Angriff genommen.

Die hergestellten Kernpflanzen verbleiben in der Regie des Versuchswesens für Pflanzenkultur, wo jedes Institut für die Erhaltung seines Materials verantwortlich ist, und wo das Institut für Pflanzenpathologie die Kontrolle über den Gesundheitsstand des Materials hat.

Vermehrungsmaterial von den Kernpflanzen wird an die Pflanzenvermehrungsstation ausgeliefert, die die weitere Vermehrung und Verteilung an das Gewerbe nach festgelegten Regeln vornimmt.

B. Die Züchtung gesunder Saatkartoffeln

Wie andere Länder versucht Dänemark seit vielen Jahren durch konventionelle Methoden den Gesundheitszustand der Saatkartoffeln zu verbessern, und was Virose betrifft - besonders die durch Blattläuse übertragenen - sind die ökologischen Bedingungen in Dänemark verhältnismäßig günstig.

"Die Schlange im Paradies" ist jedoch *Corynebacterium sepedonicum*, das Kartoffelringfäule (Bakterienringfäule) verursacht. Mit dem Zweck, diese Krankheit aus der dänischen Kartoffelzucht ganz auszurotten, hat man 1977 ein neues Züchtungsprogramm für Saatkartoffeln begonnen.

Dies Programm ist auf Meristemkultur gegründet, wobei es möglich ist, mehrere Viren und Bakterien zu beseitigen. Da nicht alle Pflanzen, die durch Meristemkultur hergestellt

sind, notwendigerweise virusfrei sind, ist ein gründlicher Virustest nötig, um zu sichern, daß nur virusfreie Pflanzen für die fernere Vermehrung verwendet werden.

Der Test auf Viren wird mittels Serologie, Elektronenmikroskopie und Überführung von Testpflanzen (Infektionsversuche) ausgeführt.

Das Testen von Viren wird ausgeführt, indem man den Saft von Pflanzen verwendet, die aus Meristemkultur stammen. Die Gipfelblätter von diesen Pflanzen dienen serologischen und elektronenmikroskopischen Untersuchungen auf Viruskrankheiten, während der basale Teil der Pflanzen für bakteriologische Tests (IF) auf Bakterienringfäule verwendet wird.

Die Stengelstecklinge, die von den getesteten und pathogenfreien Meristempflanzen herühren, werden ferner durch Stecklinge vermehrt (immer noch in Reagenzgläsern), und schließlich werden die Stecklinge aus den Reagenzgläsern entnommen und in Kisten mit Sphagnum ausgepflanzt.

Etwa einen Monat später werden die Pflanzen in (Sphagnum erfüllte) Kisten umgepflanzt, die in insektendichten Gewächshäusern untergebracht werden. Alles Saatmaterial von der ersten aus Meristemkultur herrührenden Knollengeneration wird 2 Jahre von der staatlichen Versuchsstation Tylstrup im nördlichen Jütland vermehrt.

Nach den ersten drei Jahren unter ziemlich geschützten Verhältnissen (1 Jahr am Institut für Pflanzenpathologie und 2 Jahre an der Versuchsstation Tylstrup) werden die "Meristemkartoffeln" jetzt weitere 3 Jahre im Präbasissystem vermehrt.

Die Züchter, die mit diesem Auftrag betraut werden, sind von der Nationalkontrolle für Kartoffelzucht ausgewählt, und die Züchter sowie ihre Besitzungen müssen gewisse Bedingungen erfüllen; die wichtigste von diesen ist, daß keine anderen Kartoffeln als "Meristemkartoffeln" in diesem Besitz angebaut werden dürfen. Die Produktion von Präbasiskartoffeln in diesen ausgewählten Besitzungen wird vom Nationalausschuß für Kartoffelzucht sorgfältig kontrolliert.

Die nächsten Phasen des Züchtungsprogramms sind zwei Klassen jeder der folgenden Kategorien von Saatkartoffeln: Basis- und zertifizierte Kartoffeln.

Die Gesundheitskontrolle dieser 2 Kategorien wird vom staatlichen Pflanzenschutzdienst ausgeführt, der auch für die fernere Kontrolle der Kartoffeln - für Ausfuhr sowie für Verkauf am inländischen Markt - verantwortlich ist.

Schlußbemerkungen

Obwohl es möglich ist, durchaus gesundes Kernmaterial (oft in großen Mengen) bei Meristemkultur und nachfolgendem gründlichen Testen herbeizuschaffen, ist dies natürlich keine Garantie, daß die betreffenden Pflanzen oder ihre Nachkommenschaft auf ewige Zeiten gesund bleiben.

Aber sofern passende sanitäre Maßnahmen getroffen werden, sollte es möglich sein, eine Zeitlang einen guten Gesundheitsstandard aufrechtzuerhalten. Ein Ding ist jedenfalls sicher: Sofern man als Basis der Produktion von vegetativ vermehrten Pflanzen - ob es sich um Gartenbaupflanzen oder Kartoffeln handelt - virusinfiziertes Ausgangsmaterial verwendet, wird man nie imstande sein, den Gesundheitsstandard zu verbessern.

ZUR DURCHSETZUNG EINES INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZES GEGEN SCHAD- INSEKTEN DES GETREIDES

ACHIEVING INTEGRATED PLANT PROTECTION TO CONTROL INSECT PESTS IN CEREAL

WETZEL TH.

Bei der Realisierung eines modernen Pflanzenschutzes im Getreideanbau gilt es, in zunehmendem Maße Belange des Umwelt- und Naturschutzes, toxikologische Aspekte und ökologische Zusammenhänge zu beachten. Diesem Anliegen wird die Konzeption eines integrierten Pflanzenschutzes in hohem Maße gerecht. Der entscheidendste Vorzug des integrierten Pflanzenschutzes gegenüber den in den letzten Jahrzehnten praktizierten Pflanzenschutzmaßnahmen besteht darin, daß

1. an die Stelle der Vernichtung von Schädlingspopulationen deren Regulation getreten ist und
2. chemische Pflanzenschutzmaßnahmen nicht an den Anfang, sondern ans Ende einer Kette von speziellen Pflanzenschutzverfahren gestellt werden.

Das Wesen des integrierten Pflanzenschutzes besteht keineswegs darin, auf den Einsatz chemischer Mittel zu verzichten, er beabsichtigt vielmehr, ökologische Zusammenhänge stärker zu beachten und zu nutzen. In der Gesamtschau läßt sich konstatieren, daß die Beherrschung des Agroökosystems als die wichtigste Aufgabe des modernen Pflanzenschutzes zu werten ist.

Bei der Realisierung des integrierten Pflanzenschutzes gegen Schadinsekten des Getreides dürften biologische Maßnahmen - selbst bei optimistischer Beurteilung ihrer Möglichkeiten - keine Bedeutung erlangen. Die Ursachen liegen u.a. in der begrenzten Verfügbarkeit effektiver Verfahren, in ihrer komplizierten Handhabung, in der ausgeprägten Witterungsabhängigkeit und nicht zuletzt in der verzögerten Wirkung biologischer Maßnahmen auf Schädlingspopulationen schlechthin.

Die Züchtung und der gezielte Anbau resistenter Sorten hat im Konzept eines integrierten Pflanzenschutzes als effektive Maßnahme zur Bekämpfung von Schaderregern eine überragende Bedeutung. In den meisten europäischen Ländern wird allerdings mit voller Berechtigung auf die Nutzung der Resistenzzüchtung zur Bekämpfung der wichtigsten, pilzlichen Schaderreger des Getreides orientiert (Mehltau, Rostpilze, Halmbruchkrankheit, Ährenkrankheiten). Aus diesem Grunde ist hinsichtlich der Regulation von Schädlingspopulationen durch züchterische Maßnahmen derzeit keine Entlastung zu erwarten. Eine Getreidesorte mit Resistenzeigenschaften gegenüber allen wichtigen Krankheitserregern und Schädlingen läßt sich bei Beibehaltung der derzeitigen Ertrags- und Qualitätsansprüche an neue Sorten ohnehin nicht schaffen.

Was die acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen betrifft, so gehören sie nach wie vor zu den billigsten und wirksamsten Pflanzenschutzmaßnahmen überhaupt. Sie tragen in entscheidendem Maße zur Gesunderhaltung der Getreidepflanzen und zur Aktivierung ihres Kompensationsvermögens im Schadensfalle bei. Jede Verletzung der agronomischen Normen beeinträchtigt nicht nur das Ertragspotential der Pflanze, sondern verändert auch ihre Disposition - meist in negativer Richtung - gegenüber Schaderregern. Allein durch die Beachtung der Saatregel (zeitige Aussaat des Sommergetreides - Aussaat des Wintergetreides nach dem 20./25. September) wird seit Jahren die allgegenwärtige Fritfliege als Schädling des jungen Getreides ausgeschaltet. Inzwischen hat die Saatregel eine weitere Bestätigung erfahren, indem zu zeitig gedrillte Wintergerste im September bevorzugt von Blattläusen besiedelt wird, die das Gelberzwergungsvirus der Gerste übertragen. Im folgenden Frühjahr sind zunächst die auffälligen Schadsymptome und später dann empfindliche Ertragsausfälle nachweisbar.

Die bisherigen Erfahrungen besagen aber auch, daß sich der Einfluß einzelner Kulturmaßnahmen nicht gleichsinnig auf das vorhandene Spektrum an Schädlingen im Getreidebestand auswirkt. Neben positiven Effekten sind auch solche negativer Art zu erwarten. Späte Gaben von Stickstoff fördern beispielsweise nicht nur die Ähren- und Kornausbildung, sondern begünstigen auch die an den Infloreszenzen saugenden Blattläuse. Es läßt sich somit die Gefahr einer Gradation spezieller Getreideschädlinge selbst dann nicht vollständig ausschließen, wenn alle acker- und pflanzenbaulichen Gegebenheiten termingerecht und in hoher Qualität realisiert worden sind. Allein die derzeitige Anbaukonzentration des Getreides, die Arten- und Sortenarmut begünstigen die Selektion leistungsstarker Schädlingspopulationen. Es sei zudem angemerkt, daß die Kulturmaßnahmen, z.B. Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Meliorationen, auch das Agroökosystem in einem hohen Maße beeinträchtigen, eine unerwünschte Nebenwirkung, die man vorzugsweise allein dem chemischen Pflanzenschutz anlastet.

Aus den bisherigen Darlegungen resultiert die Konsequenz, daß die Durchführung gezielter, d.h. biologisch-ökologisch und ökonomisch fundierter chemischer Maßnahmen gegen Schadinsekten ein wichtiges Element des integrierten Pflanzenschutzes im Getreidebau bleiben wird.

Gezielter chemischer Pflanzenschutz basiert auf einer sachkundigen Überwachung und Befallskontrolle der Schädlinge und Bestände, er erfordert Kenntnisse von der komplizierten Dynamik von Schädlingspopulationen, wünschenswert sind ferner die Ableitung von Prognosen und gegebenenfalls die Nutzung von computergestützten Simulationsmodellen. Hinzu kommt die Beachtung von Schadensschwellen und die Schonung sowie Ausnutzung von Nützlingen als natürliche Regulatoren der Schädlingspopulationen. In den letzten Jahren sind bemerkenswerte Fortschritte bei der Etablierung dieser modernen Pflanzenschutzstrategie erzielt worden. Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß sowohl von der Pflanzenschutzforschung als auch vom praktischen Pflanzenschutz noch vielfältige Aufgaben zu lösen sind.

INTENSIVIERUNGSMAßNAHMEN IM ACKERBAU UNTER DEM MODELL DES INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZES IN ÖSTERREICH

INTENSIFYING MEASURES IN INTEGRATED PEST MANAGEMENT OF FIELD CROPS IN AUSTRIA

ZWATZ B.

Die Motivation zur Diskussion über das gewählte Thema wird in Österreich von zwei Gesichtspunkten aus genährt:

Erstens liegt in Österreich im Ackerbau eine sehr unterschiedliche Ertragsstruktur vor, das heißt, es besteht z.B. im Getreidebau ein etwa 200 %iges Ertragsgefälle von Intensivgebieten mit Hektarerträgen von rund 7000 bis 8000 kg zu Extensivgebieten mit Hektarerträgen von rund 3000 bis 4000 kg. Diese Gebiete sind nicht etwa regional weit voneinander getrennt, sondern sie sind sogar teilweise ineinanderübergend und verzahnt. Es liegen in beiden Fällen sowohl die Intensiv- als auch die Extensivgebiete einerseits im pannonischen Trockengebiet im Osten Österreichs (mit etwa 450 mm Niederschlag) und andererseits in den sommerfeuchten Grünland-Getreidebau-Viehwirtschaftsgebieten in westlichen und südlichen Regionen (mit 800 bis 1000 mm Niederschlag).

Die Intensivierungsmaßnahmen lassen sich auf folgende Einzelmaßnahmen aufgliedern:

1. Hohe fachliche und technische Qualität der Kulturmaßnahmen, wie Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung, optimale Bestandesdichte und bedarfsbezogene Düngung und ev. Zusatzberegnung.
2. Gezielte Sortenwahl im Hinblick auf regionale Angepaßtheit (z.B. auf Trockenheitstoleranz und Frühreife) sowie auf hohes Ertragspotential und gute Krankheitsresistenz.
3. Produktionshilfe und Produktionsabsicherung durch Agrochemikalien, die sich weitgehend mit dem Begriff Pflanzenschutzmittel bzw. Pflanzenbehandlungsmittel decken: Verwendung gebeizten Saatgutes, Unkrautbekämpfung, Halmstabilisierung sowie Schädlingsbekämpfung und Bekämpfung von Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten aufgrund von genauen Befallserhebungen, von Schwellenwerten und Warndiensten.

Der weitaus größte Teil dieser Intensivbetriebe ist viehlos und es sind dies spezialisierte Getreidebaubetriebe mit monokultuähnlichen Verhältnissen - hier nehmen Zuckerrüben und Mais im Durchschnitt etwa 5 - 10 % der Ackerfläche ein und Getreide dementsprechend 90 - 100 % (Anteil von Getreide und Mais auf dem Ackerland im Bundesdurchschnitt 79 % !).

Die unter Zugrundelegung der Getreideerträge geltenden Extensivbetriebe sind gekennzeichnet durch eine gemischte Wirtschaftsweise mit Viehhaltung und -regional unterschiedlich - Kartoffelbau, Feldfutterbau, Weinbau oder Spezialkulturen. Der Getreidebau wird in diesen Betrieben fachlich und technisch als Nebenweig geführt; das betrifft z.B. die Bodenbearbeitung und Anbaumethodik, die Verwendung von ungebeiztem wirtschaftseigenem Nachbausaatgut, die Beschränkung in der mineralischen Düngung, die extensive Unkrautbekämpfung sowie die fehlende, aber in diesem Fall auch letztlich ungerechtfertigte Schädlings- und Krankheitsbekämpfung.

Diese letzte Aussage muß vervollständigt werden durch die lapidare Feststellung, daß bei intensiver Produktionsweise manche Maßnahmen erforderlich sind, die bei extensiver Produktionsweise ungerechtfertigt und ökonomisch ungedeckt sind. Das entspricht auch dem Sinne des Schwellenwertes oder noch besser dem Sinne des sogenannten feldspezifischen Schwellenwertes im Konzept des integrierten Pflanzenschutzes.

Und so komme ich zur zweiten Motivation, die uns in Österreich veranlaßt, über das Modell

des integrierten Pflanzenschutzes unter dem Aspekt von Intensivierungsmaßnahmen zu sprechen: Das ist der sogenannte biologische Landbau. Unter diesem Aspekt gibt es in Österreich eine Bewegung, die nach außen mehr Bedeutung reflektiert als ihr in der Produktionspotenz zukommt. Ohne auf weitere Details nun eingehen zu können, möchte ich einen häufigen Diskussionspunkt herausheben: Von Vertretern dieser Ideologie wird die These aufgestellt, daß biologisch geführte Betriebe ohne wesentlichen Pflanzenschutz auskommen und es wird daraus gefolgert, daß das eine Bestätigung für die Richtigkeit dieser Wirtschaftsweise sei und es wird unter diesem Blickwinkel gefordert, daß sich alle anderen Betriebe ebenfalls eine derartige Einschränkung des Pflanzenschutzes auferlegen.

Unsere Stellungnahme dazu ist zwar einfach, aber sie wird, so habe ich den Eindruck, nicht in der ihr zugrundeliegenden Konsequenz akzeptiert. Unsere Stellungnahme lautet folgendermaßen: Unter dem Modell des integrierten Pflanzenschutzes sind pflanzenschutzliche Intensivmaßnahmen auf die jeweilige Intensitätsstufe abzustimmen (Tabelle 1). Bei extensiver Wirtschaftsweise bzw. niedriger Ertragsstruktur - und hier sind die biologischen Betriebe einzuordnen - sind nur in sehr beschränktem Umfang ganz bestimmte chemische Pflanzenschutzmaßnahmen gerechtfertigt. Ein häufiges Problem der biologischen Betriebe entsteht z.B. aus dem Umstand, daß sie auch die Saatgutbeizung unterlassen, die aber unter dieser Ertragsstruktur gerechtfertigt wäre. Die Folge sind unter Umständen totale Bestandesausfälle, z.B. durch Fusarium-Saatgutverseuchung, oder ein totaler Qualitätsmangel, z.B. durch starkes Auftreten des Weizensteinbrandes.

Unter dem Modell des integrierten Pflanzenschutzes vertreten wir eine ausgewogene Abstimmung von Ökologie und Ökonomie bzw. vertreten wir den Grundsatz: "So wenig Chemie wie möglich, so viel Chemie wie unbedingt nötig".

Unter Zugrundelegung dieser Leitlinie will ich in folgendem einige Schwerpunkte des Pflanzenschutzes des Getreidebaues darlegen und die entsprechenden Pflanzenschutzmaßnahmen herausstellen. Dabei will ich mich - entsprechend meiner unmittelbaren Aufgabe - auf die Getreidekrankheiten beschränken.

Dominanz von Getreidekrankheiten in Österreich

Als dominierende Getreidekrankheiten sind einerseits samenbürtige Krankheiten zu nennen (Fusarium- und Septoria-Saatgutverseuchung, Weizensteinbrand und Helminthosporiosen) und andererseits Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten: Pseudocercospora, Mehltau, Getreideroste und Septoria-Spelzenbräune.

Rangordnung und Abstimmung von Pflanzenschutzmaßnahmen

Die Rangordnung der Pflanzenschutzmaßnahmen läuft bei allen Intensitätsstufen über Kulturmaßnahmen, biologische Maßnahmen und chemische Maßnahmen (Tabelle 1). Die Gewichtung der einzelnen Maßnahmen ist bei unterschiedlicher Ertragshöhe bzw. bei steigender Intensitätsstufe naheliegenderweise verschieden.

Bei niedriger Ertragsstufe entwickeln gezielte Kulturmaßnahmen deutliche und wirksame Abwehrmechanismen. Aber auch bei hohen Intensitätsstufen leisten spezielle Kulturmaßnahmen die Grundlage des Pflanzenschutzes. Im Zwang von engen Fruchtfolgen kommt hier insbesondere der Stoppelbearbeitung und Saatbettbereitung eine große Bedeutung zu. Direkt säungsverfahren z.B. haben im letzten Jahr in Österreich Probleme mit bisher unbedeutenden Keimlingskrankheiten bei Wintergerste gebracht: Trotz Saatgutbeizung ist die Netzfleckenkrankheit bereits im Herbst in schädigendem Ausmaße aufgetreten, und zwar infolge bodenbürtiger Infektion nach Direktsaat.

Der biologische Pflanzenschutz gegen Getreidekrankheiten bezieht sich auf den Anbau resistenter Sorten und ist eine vorrangige und ertraglich gleichwertige Alternative zum chemischen Pflanzenschutz. Der Anbau einer resistenten Sorte erübrigt eine chemische Behandlung gegen die betreffende Krankheit und bringt darüberhinaus Vorteile in Bezug auf Ertragsicherheit, Produktionskosten und Umweltrelevanz!

Dem chemischen Pflanzenschutz kommen bei hohen Ertragsstufen weiterreichende Funktionen der Ertragssicherung und Qualitätssicherung zu. Durch Kosten- und Umweltrelevanz bedingt, sind gezielte Maßnahmen auf der Grundlage von Schwellenwerten und Warndiensten wesentliche Kriterien des integrierten Pflanzenschutzes.

Maßnahmen gegen Getreidemehltau

Getreidemehltau ist in Österreich in allen Getreidebaugebieten eine ertragsbegrenzende Krankheit. Durch den noch immer zunehmenden Wintergerste-Anbau sind bisher kaum befallene Sommergersteregionen zunehmende Befallsgebiete.

In der Verhütung und Bekämpfung von Mehltau kommen der chemischen Bekämpfung und der Sortenwahl wesentliche Bedeutung zu. Zur Sortenwahl ist zu bemerken, daß resistente Sorten (Bonitiergsnoten 5 und darunter) keiner chemischen Mehлтаubekämpfung bedürfen (Tabelle 2).

Die Halmbruchkrankheit

Die Halmbruchkrankheit wird in Österreich durch Pseudocercospora und Fusarium culmorum verursacht. Allgemein nehmen diese Erreger etwa je 50 % am Befall ein. Rhizoctonia und Helminthosporium sind in Spuren beteiligt. Die Fusarium-Halmbruchkrankheit steht eng mit dem Maisanteil in der Fruchtfolge zusammen und überwiegt in Regionen oder Betrieben mit hohem Maisanteil; in Österreich gibt es Bezirke mit 80 % Maisanteil in der Fruchtfolge.

Die Pseudocercospora-Halmbruchkrankheit dominiert im Hauptgetreideanbaugebiet. Gezielte Bekämpfungsmaßnahmen - mit Unterstützung durch ein ausgedehntes Warndienstsystem - bringt sehr positive Ertragssicherungen.

Die Spelzenbräune (Septoria nodorum)

Die Spelzenbräune ist in den sommerfeuchten Anbauregionen im Westen und im Süden Österreichs die ertragswirksamste Weizenkrankheit. Aus diesem Grund ist im Entwicklungsfortschritt zur Intensivierung der Weizenproduktion in diesen Regionen die Septoria-Bekämpfung der erste Intensivierungsschritt.

Im Zusammenhang mit der Septoria erreicht der Begriff Abreifekrankheiten in Österreich eine besondere Aktualität. Das betrifft nicht nur den Weizen, sondern auch die Gerste und den Hafer. Das Erregerspektrum ist komplexer Natur und setzt sich aus Septoria, Helminthosporiosen, Fusariosen, Ascochyta und Rosten zusammen. Durch eine chemische Schutzmaßnahme nach dem Ähren- oder Rispschieben werden eine verbesserte Ertrags- und Qualitätsstruktur erreicht. Eine besondere Aktualität und ein besonderes Interesse kommt der Bekämpfung des Abreifekrankheitskomplexes in der Haferproduktion zu, weil dadurch neben der Ertragssicherung die Qualitätssicherung für die Haferflockenproduktion besonders hervortritt.

Schwellenwerte und Warndienst im Modell des integrierten Pflanzenschutzes

Unsere allgemein ausgegebenen Bekämpfungsempfehlungen orientieren sich zunächst nach Ertragswartung, Anbauregion, Sorte, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Strohverwertung, der optimalen Bekämpfungszeit und schließlich nach mit freiem Auge feststellbaren Schwellenwerten (z.B. beim Mehltau).

Für spezielle Intensivgebiete werden Warndienste durchgeführt. Die größte Bedeutung nimmt hier der Halmbruchkrankheitswarndienst ein. In kleinerem Umfange werden Warndienste zur Bekämpfung der Septoria durchgeführt. Die wichtigste Funktion und der beste Erfolg des Warndienstes liegt unserer Erfahrung nach in der Erziehungsfunktion des Landwirtes zu gezielten Maßnahmen (Tabelle 3).

Zusammenfassung

Das Modell des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau in Österreich ist bereits in weiten Schritten mit gutem Erfolg in die Praxis umgesetzt. Die wichtigste Grundlage ist die Abstimmung von Ökonomie und Ökologie.

Im Prinzip soll die Basis des Pflanzenschutzes auf einer Vorsorgestrategie beruhen. Die Einbeziehung von Kulturmaßnahmen und insbesondere auch die Einbeziehung von resistenten Sorten entsprechen dieser Vorsorgestrategie - man spricht hier auch vom Einsatz sanfter Energie.

Das vielseitige Instrumentarium des chemischen Pflanzenschutzes ermöglicht gezielte ertragsichernde Maßnahmen in Abstimmung auf die jeweilige Intensitätsstufe. Eine wesentliche Unterstützung der Landwirte einerseits und eine Umweltschonung andererseits bieten Schwellenwerte und Warndienste. Damit findet nicht nur die Ökonomie, sondern auch die Ökologie optimale Berücksichtigung, und damit führen Wirtschaftsinteressen nicht etwa in eine ökologische Krise, sondern zur Erhaltung einer gesunden Umwelt und zur Erzeugung qualitativ hochwertiger Pflanzenprodukte.

Zu Tabelle 1: Alle Pflanzenschutzmaßnahmen sind auf die jeweilige Intensitätsstufe bzw. Ertragsstufe abzustimmen. Insbesondere ist intensiver Pflanzenschutz (chemischer Pflanzenschutz) nur bei höheren Ertragsstufen vertretbar.

Tabelle 1: Pflanzenschutzmaßnahmen im Getreidebau in Abstimmung auf Intensivierungsstufen

Ertragsstufen (schematisch)	Kulturmaßnahmen		Biolog. Pflanzenschutz	Chemischer Pflanzenschutz														
	Stoppelbearbeitung Düngung Anbauermin Saatstärke Sortenwahl (Reifezeit, Qualität, Ertragsleistung) Fruchtfolge Mechanische Unkrautbekämpfung	Aner- kanntes Saatgut	Wahl resistenter oder weniger anfälliger Sorten	1	2	3	Krankheits- bekämpfung					Schädlings- bekämpfung						
							M	H	Ä	A	G	B	D	L	Bl	Ge		
1. Stufe 3000 kg/ha	+	++	+	++	++													
2. Stufe 5000 kg/ha	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++				++				++
3. Stufe 7000 kg/ha Warndienste Schwellenwerte Fahrgassen	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++				+				+

Anmerkung: + = in allen Ertragsstufen empfohlene Maßnahmen (bei der 3. Ertragsstufe auf der Grundlage von Schwellenwerten und Warndiensten)

++ = je nach Befallsituation von Jahr zu Jahr wechselnde Maßnahmen

1 = Saatgutbeizung gegen samenbürtige Krankheiten

2 = Unkrautbekämpfung

3 = Halmstabilisierung (CCC-Pr., Terpal Cerone)

M = Mehltau

H = Halmbruchkrankheiten

Ä = Ährenkrankheiten

A = Abreifekrankheiten

G = Getreideroste

B = Blattkrankheiten

D = Drahtwurm

L = Laufkäfer

Bl = Blattminierfliege

Ge = Getreidewickler

Zu Tabelle 2: Hier sind die derzeit in Österreich zugelassenen Sommergerste-Sorten nach Befallsklassen gereiht (unter Angabe der Resistenzgene). Das wesentliche in dieser Aufstellung ist die Tatsache, daß Sorten mit Bonitierungsnoten unter 5 als resistente Sorten keines chemischen Schutzes zur Ertragsicherung gegen Mehltau bedürfen.

Tabelle 2: Sommergerstensorten 1984

Befallsverhalten gegenüber Mehltau				
Bonitierungsnoten und Wortcharakteristik				
7 mittel bis stark	6 mittel	5 gering bis mittel	4 gering	2 sehr gering
Aramir (Ar. + CP)	Adele (CP)	Berta (Ly + u ₁)	Serva (Ru)	Atem (La + mlo)
Carina (Sp. + CP)	Koru (La + CP)	Havilla (La + CP)	Grand Prix	Keti (CP + Ru)
Christa (Ar.)	Kym (La + CP)	Jutta (Ar.)	(Multil.)	
Europa (CP + Ar.)	Pr. Anita (Ar.)	Ebra (La + CP + u ₂)		
Irma (Ar.)	Welam (MO)			
Irania (Ar.)	Lea (CP)			
Patty (La)				
Probst. Adorra (Ly)				
Qu. Plus (Esp.)				
Roland (MO)				

Anmerkung: Im Klammerausdruck sind die Resistenzgene angeführt (zur Hauptsache nach Schwarzbach in "Beschreibende Sortenliste 1983" des Deutschen Bundessortenamtes)

Ar = Emir

CP = Weihenstephaner

Sp = Spontaneum

La = Laevigatum

MO = Monte Christo

Ly = Lyallpur

Ru = Ruppee

mlo = mlo (z.B. Atem)

multiline

u₁ = mäßig wirkender Resistenzfaktor

u₂ = stark wirkender Resistenzfaktor

Zu Tabelle 3: Schwellenwerte bzw. Bekämpfungsrichtwerte sind ein grundlegender Faktor des integrierten Pflanzenschutzes. Selbstverständlich sind auch Schwellenwerte nichts Unumstößliches, sondern auch sie müssen an die Intensitätsstufe Anpassung finden.

Tabelle 3: Beispiele von Schadensschwellen

Krankheit	Getreideart	Schwellenwert Befallsausmaß	Empfindliches Entwicklungsstadium (optimaler Spritzzeitpunkt)
Mehltau	Winterweizen	1 - 2 % x)	Mitte des Schossens
	Wintergerste	5 % x)	Bestockungsende bis Schoßbeginn
	Sommergerste	1 % x)	Hauptbestockung
Pseudocercospora- Halbruchkrankheit	Winterweizen	20 % xx)	1-Knotenstadium
	Wintergerste		(nur mikroskopisch feststellbar)
Septoria- Speizenbräune	Winterweizen	5 % xxx)	Regenperiode vor dem Ährenschieben

- x) Befall der Blattoberfläche (oberste drei Blätter)
 xx) Anteil kranker bzw. befallener Pflanzen
 xxx) Blattflächenbefall des obersten vergilbenden Blattes mit Pyknidien

Anmerkung: Die Schwellenwerte sind aus verschiedenen Publikationen übernommen worden. Nach unseren Erfahrungen scheinen die Schwellenwerte für Pseudocercospora zu hoch und für Septoria sehr problematisch.

ÜBER DEN BEFALL DES MAISES MIT MAISBEULENBRAND (*USTILAGO MAYDIS* (DC.) CDA.) UND DESSEN VERERBUNG

INVESTIGATIONS INTO BOIL SMUT (*USTILAGO MAYDIS* (DC.) CDA.) OF MAIZE AND THE HEREDITY FROM INBRED LINES TO HYBRIDS

KRÜGER W.

Summary

A report is presented about the susceptibility of maize hybrids, single crosses and inbred lines for boil smut, caused by *Ustilago maydis* (DC.) Cda.. Susceptible as well as very slight susceptible hybrids were observed. Single crosses were less attacked than hybrids and the inbred lines less than single crosses.

In spite of the fact, that the occurrence of smut was not evenly distributed, hybrids as well as single crosses and inbred lines were usually observed in three to five disease classes (e.g. 3-5 or 5-7). The severity of attack was more distributed in hybrids than in single crosses and inbred lines. Slight or severe disease incidence of a hybrid has its origin in more resistant respectively in more susceptible lines. This feature is transferred via the single crosses to the hybrids. If there were exceptions, the inbred line resulted in producing more often resistant than susceptible hybrids.

To calculate the transference of the susceptibility, there were two possibilities. 1. The mean reaction of all lines and single crosses of some years of a hybrid (s. Table 2) is used. 2. The degree of susceptibility (1-9) of the lines and single crosses are used which has to be determined in course of many years. Both ways gave similar results.

Because of the differing occurrence of boil smut in each year and the uneven attack of the plants in the replications, many observations are necessary before conclusions may be drawn.

Einleitung

Über die Infektion des Maises durch den Beulenbrand, verursacht durch *Ustilago maydis* (DC.) Cda., sowie die Epidemiologie des Pilzes sind sehr viele Arbeiten erschienen (Christensen, 1963). Bei der intensiv fortschreitenden Züchtung und Neuentwicklung von Inzuchtlinien stellt sich die Frage nach der Vererbung der Resistenz bzw. Anfälligkeit, die noch nicht voll geklärt ist und die von dominant bis intermediär in der F1 reicht. Um einen Überblick über die Anfälligkeit der in der Bundesrepublik verwendeten Hybriden zu erhalten, wurden beim Auftreten des Beulenbrandes nicht nur diese, sondern auch die Einfachkreuzungen und Linien beurteilt. Da der Beulenbrand aufgrund epidemiologischer Bedingungen von Jahr zu Jahr unterschiedlich stark auftritt und Sorten unterschiedlich reagieren, erstreckten sich die Beobachtungen von 1975 bis 1983, um diese Variationen auszugleichen. Nur wenige Beobachtungen führen leicht dazu, eine Sorte zu gut oder zu nachteilig zu beurteilen. Diese mehrjährigen Beobachtungen ermöglichten es daher, einen Einblick in den Befall und die Vererbung zu erhalten.

Methoden

Die Beurteilung erfolgte am Ende der Vegetationsperiode nach natürlichem Befall vornehmlich in der Registerprüfung des Bundessortenamtes an der Prüfstelle Haßloch^{*)} und an anderen Standorten. Der Befall wurde in Prozent und mittels Varianzanalyse verrechnet. Für die Einfachkreuzungen und I-Linien standen zwei, für die Hybriden drei Wiederholungen zur

^{*)} Herrn Dr. Niopek danke ich auch an dieser Stelle für die Genehmigung zur Beurteilung des Maises.

Verfügung. Die geringe Anzahl von Wiederholungen bei den beiden zuerst genannten Zucht-komponenten führte zu wenig Freiheitsgraden mit den damit verbundenen Nachteilen, wie später noch besprochen wird.

Die anschließende Einteilung nach "Befallsklassen" erfolgte nach einer Methode von Krüger und Weiler (1975), die nochmals von Krüger (1983) diskutiert wurde. Durch diese Methode ist es möglich, Sortenunterschiede bei sehr starkem und ebenfalls schwächerem Befall herauszuarbeiten und auch Vergleiche über mehrere Jahre durchzuführen. Die Benennung der Anfälligkeitsstufen (1-9) erfolgt nach den Richtlinien des Bundessortenamtes und unterscheidet sich somit von der von mir bisher verwendeten wie folgt:

Beschreibung der Befallsklassen

Befallsgrad	Bundessortenamt	Krüger
1 (++)	fehlend oder sehr gering	widerstandsfähig
2 (+/++)	sehr gering bis gering	
3 (+)	gering	mäßig widerstandsfähig
4 (+/o)	gering bis mittel	
5 (o)	mittel	mäßig anfällig
6 (-o)	mittel bis stark	
7 (-)	stark	anfällig
8 (-/=)	stark bis sehr stark	
9 (=)	sehr stark	sehr stark

Da nicht in jedem Jahr Befall vorlag, ist die Beurteilung bei einigen Versuchsgliedern noch nicht ausreichend. Außerdem sind neue Sorten hinzugekommen, die früher nicht beurteilt worden sind, beide Gruppen werden hier nicht besprochen.

Aus rechtlichen Gründen ist es nicht möglich, die Zusammensetzung der Hybriden und den Befall der I-Linien und Einfachkreuzungen mit Namensnennung anzugeben.

Ergebnisse

Allgemeine Beurteilung

In Tabelle 1 werden die Anfälligkeit der Sorten und die Variationen des Befalls angegeben. Wie aus den Zahlen und Symbolen ersichtlich, wurden neun Sorten (Leader, Sil, Circe (LG 9), Forte, Inraplus, Limac, Passat, Pinto und Tombrid) als mäßig widerstandsfähig bis widerstandsfähig und fünf (Brummi, Carlos, Protagold, Baroness und Giga) als anfällig eingestuft. Die nicht mehr gehandelte Sorte Licom mit einem Befallsgrad von 1,3 ist als die bisher am wenigsten anfällige Hybride mit angeführt, um zu zeigen, daß es möglich ist, sehr niedrige Befallswerte zu erreichen.

Außerdem ist zu erkennen, daß die Klassifikation meistens innerhalb von drei bis fünf Befallsstufen blieb, z.B. 5-9 oder 1-5. Nur einige Sorten wie Anjou 21, Eta, Samson und Sigma wurden sowohl als sehr gering anfällig als auch sehr anfällig eingestuft.

Wie der Befall (in %) und die dazu gehörende Klassifikation der Anfälligkeit (1 bis 9 oder ++ bis =) in den verschiedenen Jahren war, soll beispielhaft für einige Hybriden und deren Zucht-komponenten in Tabelle 2 angeführt werden. Diese Daten mit den Symbolen ++ bis = wurden relativiert (1-9) und dienten als Grundlage für die Berechnungen. Außerdem sollen sie zeigen, wie die Folgerungen in bezug auf Vererbung gezogen werden. Aus den Daten ist ersichtlich, daß 1. der Beulenbrand sehr unterschiedlich stark auftrat, 2. der Befall mit genetisch einheitlicher Züchtungsstufe, d.h. von Hybriden über die Einfachkreuzungen zu den I-Linien abnahm, und 3. alle drei Züchtungsstufen relativ einheitlich in den Jahren beurteilt wurden. Ausnahmen waren aber vorhanden.

Zusammenfassend wird in Tabelle 3 die Beurteilung aller Zucht-komponenten bei allen Versuchen angeführt, die wie folgt besprochen werden: 1. Obwohl 1976 in der Regel der Befall

stark war, gab es Standorte mit geringem Befall, wie aus den Zahlen im unteren Abschnitt (Hybriden) der Tabelle 3 ersichtlich ist. 2. Bei Einfachkreuzungen konnten nur wenige und bei I-Linien keine Stämme mit dem Symbol ++ klassifiziert werden, weil infolge des geringen Befalls der Mittelwert niedrig war und nach Abzug des GD-Wertes die Nullgrenze unterschritten wurde. Bei den I-Linien war somit nur das Symbol + zu vergeben. Stark befallene I-Linien konnten dagegen immer beobachtet werden, weil nach "oben" viel Spielraum war.

Hinsichtlich der Klassifikation unterschieden sich die Zuchtstufen ebenfalls. Bei den Hybriden wurden sehr gering anfällige (++) Sorten häufiger beobachtet als bei Einfachkreuzungen und I-Linien. Wenn jedoch anfällige (+) und sehr gering anfällige (++) Stämme bei Einfachkreuzungen und I-Linien aufgrund der oben genannten statistischen Nachteile als eine Gruppe betrachtet werden, dann bestand keine Differenz mehr. Eine leichte Zunahme ist bei I-Linien in der mittel anfälligen Gruppe gegenüber den Hybriden zu beobachten.

Werden kleine Sortimente (unterer Abschnitt der Tabelle) beurteilt, dann sind oft nicht signifikante Ergebnisse erhalten worden, die auch bei starkem Befall vorhanden sein können. Wie bei Inzuchtlinien, so waren hier ebenfalls Sorten zu finden, bei denen die Klassifikation sehr gering anfällig nicht gegeben werden konnte, weil der durchschnittliche Befall zu gering und/oder die Grenzdifferenz zu groß waren.

Anfälligkeit der Erbkomponenten

Da der Befall des Maises von dem Entwicklungsstand der Pflanze, der Witterung und dem Sporenflug abhängt, ist zu verstehen, daß der Befall von Hybriden, Einfachkreuzungen und I-Linien nicht in jedem Jahr ähnlich hoch war. Oft findet ein Befall früh statt und manifestiert sich z.B. bei den Hybriden, während die I-Linien wenig Symptome aufweisen, weil sie zur Zeit des Sporenfluges noch nicht genügend anfälliges Gewebe hatten. Bei günstigen Infektionsbedingungen können Ergebnisse erhalten werden, wie sie in Tabelle 4 angeführt werden. Bei den anfälligen Hybriden waren bei den Erbkomponenten fast immer eine oder zwei anfällig. Bei den gering bis sehr gering anfälligen Hybriden waren hingegen die I-Linien oder Einfachkreuzungen wenig befallen. Leider sieht dieses Bild nicht in jedem Jahr so einheitlich aus, wie aus den Daten der Tabelle 1 und 2 bereits ersichtlich wurde.

Ob die Anfälligkeit von den I-Linien über die Einfachkreuzungen auf die Hybriden übertragen wird, soll an zwei Zusammenstellungen deutlich gemacht werden. In Tab. 5 sind die in den fünf Jahren, in denen alle Teile der Registerprüfung beurteilt wurden, erhaltenen Klassifikationen beispielhaft für jede Hybride und deren Eltern eingetragen. Um zu einem Mittelwert zu gelangen, wurden die Befallsgrade (1-9) aller Beobachtungen bis I-Linien und Einfachkreuzungen addiert und durch die Anzahl der Beobachtungen geteilt, wie in Tabelle 2 erläutert worden ist. Werden diese erhaltenen Werte mit dem Befallsgrad für jede Hybride in Beziehung gebracht (siehe Tabelle 5), dann wird deutlich, daß mit zunehmender Anfälligkeit der I-Linien/Einfachkreuzungen auch die Hybriden anfälliger werden. Als Toleranzgrenze wird \pm ein (1) Befallsgrad von dem errechneten Befallsgrad der I-Linien/Einfachkreuzungen angenommen. Diese Toleranzgrenze ist nicht mathematisch begründet, sondern aufgrund des allgemeinen Befallsniveaus angenommen worden.

Von den 52 Hybriden fielen 79 % (= 41) in die 'Toleranzgrenze' (umrandete Felder). Von den 21 % der nicht den Erwartungen entsprechenden Hybriden waren 9 weniger anfällig als die entsprechenden I-Linien/Einfachkreuzungen und 2 anfälliger.

Ähnliche Werte werden erhalten, wenn statt der in den Versuchsjahren erhaltenen Einzelwerte aller Erbkomponenten, nur der mittlere Anfälligkeitsgrad jeder I-Linie/Einfachkreuzung für den Vergleich mit der betreffenden Hybride herangezogen wird. Obwohl somit nur zwei Werte bei Einfachhybriden bis sechs bei Doppelhybriden für die Mittelbewertung herangezogen werden können, sind die Ergebnisse ähnlich der zuerst besprochenen Methode bei Verwendung der Einzelwerte. Bei einer Regressionsberechnung über die Beziehung zwischen der Anfälligkeit der Erbkomponenten und jener der entsprechenden Hybride, wurde für die

zuerst genannte Berechnungsart (alle Einzelwerte) ein Regressionskoeffizient von $r = 0,85$ und für die zweite (mittlerer Befall der I-Linien) ein solcher von $r = 0,97$ erhalten.

Auch wenn nur die I-Linien (ohne die Einfachkreuzungen) für die Bewertung der Anfälligkeitsübertragung auf die Hybriden herangezogen werden, ist das Bild ähnlich.

Einfluß der maternen Komponente auf den Befall

Ob ein materner Einfluß auf den Befall mit Beulenbrand besteht, wurde an besonders gering anfälligen bzw. anfälligen I-Linien geprüft, wenn sie sowohl als Mutter als auch als Vater verwendet wurden. Nur bei vier I-Linien waren ausreichend Daten vorhanden, um sie vergleichen zu können. Die anderen wurden entweder bevorzugt als Vater oder als Mutter verwendet. Bei den vier erwähnten war kaum ein Einfluß zu erkennen, wie aus dem Befall bei den Einfachkreuzungen zu erkennen war.

Linien verwendet	als Mutter		als Vater	
	Befall der Einfachkreuzungen			
Linie 1 (+)	3,7		3,4	
Linie 2 (-)	6,4		6,0	
Linie 3 (++)	4,2		4,0	
Linie 4 (-)	5,7		7,0	

Diskussion

Aus diesen Ausführungen ist ersichtlich, daß der Beulenbrand in der Bundesrepublik recht stark auftreten kann und Anlaß besteht, die Züchtung widerstandsfähiger Hybriden verstärkt in Angriff zu nehmen, denn besonders beim Körnermaisbau wird der Ertrag jeder befallenen Pflanze etwa um $1/3$ verringert. Beim Silomais sind vor allen Dingen Qualitätsverluste zu verzeichnen.

Infolge der polygenen Vererbung (2-3 Gene) der Anfälligkeit des Maises und der Beeinflussung des Befalls durch den Zustand der Pflanzen, den Witterungsbedingungen und dem Sporenflug, sind wiederholte Beobachtungen erforderlich, um zu einem schlüssigen Urteil zu kommen. Die Beurteilung der Anfälligkeit ist bei mittlerem Befall am günstigsten, weil dann aufgrund der statistischen Verrechnung und der anschließenden Einstufung in Befallsklassen fast immer alle Befallsgrade vorhanden sind. Bleibt der Befall infolge ungünstiger Witterung oder allgemein geringer Anfälligkeit eines Sortimentes schwach, dann kann die niedrigste Anfälligkeitsstufe (++) nicht gegeben werden, weil der Mittelwert zu niedrig und der GD-Wert infolge großer Schwankungen zu groß ist.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist bei den Untersuchungen erkannt worden, daß anfällige bzw. sehr gering anfällige Linien ihre spezielle Eigenschaft auf die Einfachkreuzungen und weiter auf die Hybriden übertragen. Ausnahmen kommen vor, jedoch sind sie nicht sehr häufig.

Bei diesen Ausnahmen sind oft Linien am Aufbau der Hybriden vorhanden, die entweder sehr gering anfällig oder stark anfällig sind. In den großen geprüften Sortimenten gab es nur wenige Vertreter, die im Zusammenwirken selbst mit zwei oder drei mittel anfälligen Linien zu einer sehr gering anfälligen Hybride führten. Andererseits ist auch eine hohe Anfälligkeit einiger Linien dafür verantwortlich, daß sich gering anfällige Linien, die dämpfend hätten eingreifen können, nicht durchsetzen.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß die in anderen Gebieten bei bestimmten I-Linien und Hybriden beobachtete geringe Anfälligkeit nicht auch in Mitteleuropa vorhanden sein muß. Die große genetische Variabilität des Pilzes scheint die Ursache für diese Diskrepanz zu sein.

Zusammenfassung

Es wird über die Anfälligkeit von Maishybriden, Einfachkreuzungen und I-Linien für Beulenbrand (Ustilago maydis (DC.) Cda.) berichtet. Sowohl anfällige als auch gering anfällige Hybriden sind vorhanden. Die Einfachkreuzungen werden allgemein schwächer als die Hybriden und die I-Linien schwächer als die Einfachkreuzungen befallen.

Obwohl der Befall stark variierte, lagen die Befallswerte sowohl für Hybriden als auch für Einfachkreuzungen und I-Linien selten in mehr als 3-5 Befallsklassen auseinander. Bei Hybriden war eine größere Befallsbreite eher gegeben als bei Einfachkreuzungen und I-Linien. Geringer und stärkerer Befall einer Hybride hat seinen Ursprung in gering anfälligen bzw. stark anfälligen I-Linien, deren Eigenschaft in den meisten Fällen über die Einfachkreuzungen bis zur Hybride vererbt wird.

Bei Abweichungen bewirken die I-Linien mehr Hybriden mit geringer Anfälligkeit als solche mit starkem Befall.

Für die Beurteilung der Anfälligkeitsübertragung können die Anfälligkeitsstufen der I-Linien und Einfachkreuzungen oder die Gesamtreaktionen der Eltern (Linien und Einfachkreuzungen) in allen Versuchsjahren herangezogen werden. Beide Wege brachten ähnliche Ergebnisse. Aufgrund des jährlich unterschiedlich starken Auftretens und des unterschiedlichen Befalls der Sorten in den Wiederholungen sind mehrjährige Beobachtungen notwendig, bevor Folgerungen gezogen werden können.

Literatur

- Christensen, J.J., 1963: Corn smut caused by Ustilago maydis. Monogr. No. 2, Am. Phyopath. Soc. 41 S..
- Krüger, W., 1983: Bekämpfung von Rapskrankheiten I. Verringerung des Befalls mit Phoma lingam bei Raps und Methoden zur Bestimmung der Anfälligkeit von Sorten. Phytopath. Z. 108, 106 - 113.
- Krüger, W. und N. Weiler, 1975: Über die Anfälligkeit der Maishybriden gegen Wurzelfäule. Z. Acker- Pflanzenbau 142, 205 - 210.

Tabelle 1: Anfälligkeit von Maissorten für Beulenbrand und Verteilung des Anfälligkeitsgrades bei mehreren Versuchen (bis 1983)

Maissorten	Anzahl der Versuche, bei denen die Sorten nach dem betreffenden Anfälligkeitsgrad eingestuft werden.					Anzahl der Versuche	Ø Befallsgrad 1 - 9	Allgemeines Symbol
	1/++	3/+	5/o	7/-	9/=			
Alice		1	1			2	4,0	o/+
Anjou 21	2	3	14	2	6	27	5,5	o
Ass			5		1	6	5,7	o/-
Aurelia			7	1	2	10	6,0	o/-
Balda			2	2	1	5	5,8	o/-
Bastion	1		3			4	4,0	+/o
Blizzard			15	1	3	19	5,7	o/-
Brillant	1	4	17	2		24	4,7	o
Brummi			2	1	2	5	7,0	-
Cargill Primeur		2	11	1	1	16	5,1	o
Carlos			1		2	3	7,7	-/=
Edo und mittel- früh	1	3	6		2	12	4,8	o
Epona			2		1	6	5,0	o
Eta	1	2	6		1	10	4,6	o
Felix	1		2			3	3,7	+/o
Forla			12	2	2	17	5,7	o/-
Gabix		1	6	3	1	11	5,7	o/-
Hit		1	3	3	1	8	6,0	o/-
Leader		4	1			5	3,4	+
Limagold	1	8	7			16	3,8	+/o
Mutin		1	5			6	4,7	o
Olymp			3			3	5,0	o
Protagold				3	1	5	7,8	-/=
Samson	1	1	1		2	5	5,4	o
Santos			2	1		3	5,7	o/-
Sigma	1	4	9		1	15	4,5	+/o
Sil	1	2	2			5	3,4	+
Tau			6	2	1	9	5,9	o/-
Anko		3	3	1		7	4,4	+/o
Baroness			1		1	2	7,0	-
Brutus		1	5	1		7	5,0	o
Circe (LG 9)		5	1			6	3,3	+
Dorina		1	3	1		5	5,0	o
Forté	1	2	2			5	3,4	+
Fronica			3	4	1	8	6,5	-/o
Frontenac	1		4	1		6	4,7	o
Garbo			4	3	1	8	6,3	o/-
Giga			2	1	5	8	7,8	-/=
Inrakorn		1	20	1	1	23	5,2	o
Inraplus	2	2	4			8	3,5	+
Kaceplus		1	3		2	6	6,0	-/o
Limca	6	6	2			14	2,4	+/+
Merca			3	3	1	7	6,4	-/o
Passat	2	2	2			6	3,0	+
Pinto	1	2	2			5	3,4	+
Protador			4	2		6	5,7	o/=
Resi			6			6	5,0	o
Suroit		1		6		7	4,7	o
Harrach 355 A	2	3	4	1		10	3,8	+/o
Licom	3	1				4	1,3	++
Nicco		2	4			6	4,4	+/o
Tombrid	4	1	2	2		9	3,4	+

Tabelle 2: Beurteilung des Befallsgrades (Befall in % und Befallsgrad (++) bis =) von Mais-Hybriden, Einfachkreuzungen und I-Linien in mehreren Jahren (Symbole: s. Tabelle 1).

Hybriden	\bar{x} Befalls- grad x)	Versuchsjahre						I-Linien			
		Einfachkreuzungen 1976	1977	1979	1982	1983		1976	1977	1979	1982
1	3,9	E	4,3o	13,6+	0,0+	1,5o	A	1,2o	0,0+	0,0+	
							B	1,3o	0,0o	0,0o	
							C	4,1o	18,2o	0,0+	
2	5,0	E	33,5o	2,1o	39,0-	10,5o	A	12,3o	2,5o	5,5o	1,5+
							B	10,5o	4,1o	18,2o	6,0o
							C	6,0o	5,0o	18,9o	9,0o
3	4,5	E	6,7o	23,4o	3,0+		A	0,0+	0,0+	0,0+	
							B	4,7o	22,8-	7,5o	
							C	9,1o	7,2o	7,5o	
4	4,6	E	31,8o	7,0o	34,7-	23,0-	A	19,5o	2,5o	10,2o	3,0o
							B	6,3o	4,1o	6,3o	6,0o
							C	1,0o	0,0+	1,5+	
							D	0,0+	0,0+	1,3+	1,5+
5	6,8					A	19,5o	10,6-	33,0=	19,5-	
						B	27,0o	6,8o	49,3=	21,0-	
6	4,8	E	31,3o	7,0o	34,7-	23,0-	A	19,5o	2,5o	10,2o	3,0o
							B	6,3o	4,1o	6,3o	6,0o
							C	0,0+	0,0+	0,0+	0,0+

Hybriden	Befalls- grad	Hybriden 1976	1977	1979	1981	1982	1983
1	+		2,5o	10,2++ 20,0o		13,7+	1,0+
2	o	28,5o 32,7++	8,0o	37,8= 28,0-	7,5o 4,5o	19,3o 10,5++	1,0+
3	+/o		1,2+ 0,4+	35,9- 27,5o		10,0+ 33,8o	0,0+
4	+	16,3+	0,0+	15,0+ 23,5o		12,3+ 19,5+	0,0+
5	-/o	49,3= 46,0=	7,9o	28,4o		35,3- 52,5=	8,0-
6	+/++	18,5+ 16,7+	0,0+ 2,1++ 1,8+ 0,5+	12,8+ 9,0++ 12,0+	3,0+ 2,5o	3,0+ 12,0++	2,0o

x) Mittlerer Befallsgrad von Einfachkreuzungen und Linien im Durchschnitt der Jahre

y) A ♀ x B ♂ = E ♀

C ♂ x D ♀ = F ♂

Tabelle 3: Befall und Befallseinstufung (→ = (1 - 9) von Mais-Hybriden, Einfachkreuzungen und I-Linien in mehreren Jahren mit Beulenbrand

Zucht-komponente	Jahr	%uale Verteilung auf die Befallsgrade					Anzahl Sorten	Allgemeiner Befall %
		→(1)	→(3)	o(5)	-(7)	o(9)		
Hybriden	1976	13	23	39	10	15	94	24
	1976	21	16	30	12	22	97	44
	1976	31	0	28	19	22	36	48
	1976	6	13	60	15	6	142	31
	1977	0	10	73	13	3	153	5
	1979	14	15	44	13	14	179	25
	1981	7	21	44	18	11	57	6
	1981	0	26	59	10	5	39	4
	1982	8	20	49	14	10	226	20
	1982	16	16	39	12	14	51	33
	1983	0	26	50	17	7	206	4
∅		8	18	50	14	10	1280	22
Einfach-kreuzungen	1976	1	24	54	19	3	113	26
	1977	0	20	70	5	5	142	4
	1979	19	23	27	12	19	171	26
	1982	0	10	60	17	13	212	12
	1983	0	29	53	12	5	150	3
	∅		4	20	53	13	10	788
I-Linien	1976	0	24	62	9	6	239	11
	1977	0	24	61	8	7	277	5
	1979	0	32	48	7	13	338	12
	1982	0	24	57	11	8	389	10
	1983	0	25	60	5	10	259	9
	∅		0	26	57	8	9	1502
<u>Kleinere Sortimente</u>								
Hybriden	1975	0	13	75	0	13	8	8
	1976		n.s. (0,5 - 10 %)				8	5
	1976	0	3	5	0	1	9	15
	1976	0	2	5	1	1	9	6
	1976	17	33	17	17	17	6	7
	1976	0	18	64	0	18	11	6
	1976	11	11	56	11	11	9	11
	1976	0	33	33	17	17	6	10
	1976	0	27	55	9	9	11	18
	1976		n.s. (13 - 52 %)				9	31
	1976		n.s. (18 - 49 %)				11	34
	1977	7	14	50	7	21	14	7
	1977	23	15	31	15	15	13	13

Tabelle 4: Befall in % von Mais-Hybriden, Einfachkreuzungen und I-Linien mit Beulenbrand

Hybriden/Befall	Anfällige Hybriden		Hybriden/Befall	Widerstandsfähige Hybriden	
	Einfachkreuzungen	I-Linien		Einfachkreuzungen	I-Linien
A 83= 70= 75=	E 41-	A 31= B 8o C 12o	K 14+ 23o 31+	E 30o	A 4o B 11o C 10o
B 61= 61= 75=	E 38o	A 19o B 20o C 5o	L 9++ 13+ 17++	E 31o F 2++	A 19o B 6o C 4o D 1+
C 42= 45= 78=	E 51- F 28o	A 8o B 26- C 2+ D 4o	M 23++ 21+ 11++	E 38o	A 9o B 3o C 19o
D 34- 41- 72=	E 39-	A 5o B 33= C 27-	N 25+ 18+ 17+	E 9+	A 0+ B 10o C 25o
E 92= 54= 31-	E 15o	A 6o B 19o C 26-	O 10++ 16+ 24++	E 14+	A 0+ B 11o C 12o
F 76= 41- 39=	E 12+ F 50-	A 6o B 8o C 2+ D 26-	P 17++ 16+ 20++	E 31o F 6+	A 19o B 6o C 0+ D 0+
G 46= 49= 60=		A 19o B 27-	Q 18+ 12++ 20+	E 34o	A 10o B 24- C 1+
H 34- 43- 42o	E 38o	A 19o B 20o C 21-	R 12+ 16+ 17++		A 5o B 20o
I 48= 45- 63=	E 34o	A 1+ B 23- C 18o	S 5++ 11+ 10+		A 1+ B 6o
J 48= 46- 53-	E 48o	A B 20o C 21-	T 15+ 16- 25+	E 14o F 17o	A 2+ B 23o C 0+ D 15o
			U 12+ 27o 31+	E 25o	A 10o B 0+ C 1+
			V 5++ 10++ 9++	E 4o	A 4o B 1+ C 10o
			W 10++ 21o 23++		A 3+ B 10o

Tabelle 5: Befall von Mais-Hybriden in Abhängigkeit vom Anfälligkeitsgrad der I-Linien und Einfachkreuzungen
(Mittelwerte der bei der Registerprüfung erhaltenen Werte)

Anfälligkeit aller an einer Hybride beteiligten I-Linien und Einfach- kreuzungen	Anzahl der je Anfälligkeitsstufe beurteilten Hybriden									Abweichungen	Ähnlicher Befall wie Linien
	Befallsstufen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
(1 - 9)	<hr/>										
1											
2											
3											
4		1		3	3	4	1			2	10
5			1	3	4	9	10			4	23
6				2	1	1	1	2	1	4	4
7						1	2	2		1	4
8											
9											
Summe	<hr/>									11	41
%										21	79
	<hr/>										

REAKTION EINES KARTOFFELSORTIMENTES GEGEN DREI PILZLICHE KNOLLEN- FÄULEERREGER

REACTION OF AN ASSORTMENT OF POTATO CULTIVARS TO THREE SPECIES OF FUNGAL TUBER ROT

LANGERFELD E.

Summary

Twenty potato cultivars were tested in successive years on their reaction to three fungal tuber rot pathogens: Fusarium coeruleum, F. sulphureum and Phoma exigua var. foveata. The following results could be noted: a) The degree of varietal resistance against all tested pathogens varied considerably; b) the ranking order of varietal resistance degrees against the different pathogens was not uniform; c) different experimental conditions, e. g. test year, season, incubation temperature and inclusion of a mechanical factor (rebound pendulum, compared with damage of uniform depth) affected the absolute attack degree as well as the varietal position in the ranking order. According to the results a safe classification of potato cultivars is only realizable after morefold testing in different years and after separate testing against each of the rot pathogens.

Einleitung

Sortenresistenz gegen Knollenfäuleerreger ist ein wesentlicher Teil des Komplexes "Integrierte Pflanzenproduktion", der bei Kartoffeln, neben ackerbaulichen und chemischen Maßnahmen, außerdem noch die Lagertechnik umfaßt. Absolute Resistenz gegen die in Mittel- und Nordeuropa am weitesten verbreiteten pilzlichen Lagerfäuleerreger Fusarium coeruleum (Lib.) Sacc., F. sulphureum Schlecht. und Phoma exigua Desm. var. foveata (Boerema) Foister ist, allen entsprechenden Literaturberichten zufolge nicht bekannt. Nach eigenen Erfahrungen kann jedoch die chemische Knollenbehandlung durch Sorten mit hoher Widerstandsfähigkeit weitgehend ersetzt werden.

Während F. coeruleum und F. sulphureum in Norddeutschland verbreitet auftreten, wurde P. exigua var. foveata bisher nur in Einzelfällen gefunden (Braun, 1953; Langerfeld, 1980). Deshalb war die Frage von besonderem Interesse, wie sich ein Kartoffelsortiment verhält, welches zumindest gegenüber P. exigua var. foveata nie einem Selektionsdruck ausgesetzt war.

Da die Intensität der Abwehrreaktionen durch äußere Einflüsse erheblich variieren kann, (Weiss et al., 1928; Boyd, 1952; Malcolmson, 1958; Kranz, 1958; Langton, 1971; Langerfeld 1977, 1979) wurden Faktoren wie Jahrgang, Jahreszeit, Temperatur und Schalenfestigkeit mit in die hier dargestellten Untersuchungen einbezogen.

Material und Methoden

Das Knollenmaterial wurde vom Bundessortenamt zur Verfügung gestellt¹⁾. Anbaustandort war ein lehmiger Sandboden bei Rethmar nahe Hannover. Das Knollengewicht lag zwischen 60 und 100 g (Pflanzgutgröße). Die Düngung erfolgte in praxisüblicher Weise bei relativ mäßiger Stickstoff-Dosierung (ca. 80 kg/ha). Die Untersuchungen liefen von 1977 bis 1983, pro Erreger wurden zwei Knollenjahrgänge geprüft (Tab. 1). F. coeruleum wurde

1) Herrn Dipl. Landwirt W. Bätz und seinen Mitarbeitern vom Bundessortenamt, Prüfstellung Rethmar, sei an dieser Stelle für die Bereitstellung des Knollenmaterials gedankt.

im Sinne der hier gestellten Versuchsfragen bereits bei Langerfeld (1979) beschrieben. Diesem Bericht entspricht auch die hier angewendete Methodik bei Inokulation, Lagerung und Auswertung des Versuchsmaterials.

Die Fäuleerreger stammten von befallenen Kartoffelknollen aus dem norddeutschen Raum (*F. coeruleum*, *F. sulphureum*) bzw. von einer erkrankten Kartoffel-Partie aus Süddeutschland (*P. exigua* var. *foveata*), deren Pflanzgut ebenfalls aus Norddeutschland stammte. Als Inokulat dienten Suspensionen mit ca. 5×10^7 Sporen je ml. Die Knollen wurden unmittelbar vor der Inokulation zwischen Krone und Nabel je einmal beschädigt. Die gleichmäßig tiefe Beschädigung erfolgte mit einem Kreuzschraubenzieher mit Anschlag (6 mm obere Breite und 7 mm Tiefe). Bei Berücksichtigung der mechanischen Widerstandsfähigkeit kam ein bei Gall und Fechter (1967) beschriebenes und durch Wellving (1976) verändertes Schlagpendel zur Anwendung. Die Winkeleinstellung betrug 80°. Bei dieser Einstellung wurde die Schalenbarriere zwar in allen Fällen durchbrochen, je nach Festigkeit und Elastizität der äußeren Gewebeschichten waren die Wunden jedoch unterschiedlich tief. Die Inokulation erfolgte in allen Fällen Anfang bis Mitte November ("Herbst") bzw. Mitte März ("Frühjahr"); 42 - 43 Tage später wurde ausgewertet.

Als Wiederholungen dienten die Durchschnittswerte von 8 bis 12 Knollen, die in PVC-Behältern bei 6 bzw. 15° C inkubiert wurden. Jede Variante umfaßt 3 Wiederholungen. Bei der Auswertung wurden die Knollen längs durch die Infektionsstelle aufgeschnitten, so daß das faule Gewebe in seiner größten Ausdehnung freilag. Der Befallsindex (i) ergibt sich nach der Formel

$$i = (\text{größte senkrechte Ausdehnung der Verbräunung} \times \text{größte waagerechte Ausdehnung der Verbräunung in mm}) / 100.$$

Der Anteil Knollen, bei denen die Infektion nicht im Wundbereich lokalisiert war, wurde als "faule Knollen in Prozent" (%) zusätzlich ermittelt. Der Befallsindex beinhaltet auch die Meßwerte bei Knollen mit lokalisierten Infektionen, da die Erreger vielfach bis zu mehr als 5 mm Tiefe in das Gewebe eindringen, bevor sie durch Wundabwehrreaktionen zum Stillstand kamen. Da die Rangfolge der Sorten bei "Befallsindex" und "faule Knollen in Prozent" zum Teil unterschiedlich korrelierten (vgl. Tab. 2), wurde für die hier dargestellten Ergebnisse ein einheitlicher Wert (K) verwendet:

$$K = i \times \% / 100.$$

Daraus ergibt sich eine 1 - 9 - Klassifizierung, wobei der Klassenwert 1 alle Werte bis 1,0, der Klassenwert 2 alle Werte von 1,1 bis 2 (usw.) und der Klassenwert 9 alle Werte ab 8,1 umfaßt. Aus räumlichen Gründen wurde für jeden Erreger lediglich eine Reihe von Wertpaaren für i und % und ihr entsprechender K-Wert dargestellt (Tab. 2).

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die zu einem Klassenwert K zusammengefaßten Untersuchungsergebnisse der Reaktionen von 20 Kartoffelsorten gegenüber drei Knollenfäuleerregern. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit sind in Abbildung 1 sämtliche K-Werte je Sorte und Erreger zu einem Mittelwert zusammengefaßt dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Durchschnittswerte für *F. coeruleum* keine Varianten hinsichtlich Behandlung im Frühjahr aufweisen; die Vergleichbarkeit mit diesem Erreger ist also begrenzt. Mit gleicher Fragestellung, jedoch mit größerer Sortenzahl und auch mit Frühjahrsbehandlung, wurde *F. coeruleum* bereits früher abgehandelt (Langerfeld, 1979).

Aus der Abbildung 1 ergibt sich, daß das Abwehrverhalten der Sorten gegenüber den einzelnen Erregern sehr unterschiedlich ist. So zeigen die Sorten 2, 3 und 8 relativ hohe Anfälligkeit gegen *F. sulphureum* bei vergleichsweise geringer Anfälligkeit gegen die beiden anderen Erreger. Manche Sorten reagieren gegen zwei der drei Erreger relativ

Tabelle 1: Reaktion von Kartoffelsorten nach Infektion durch verschiedene Fäuleerreger; Klassenwerte. H = Herbst, F = Frühjahr; gl = gleichmäßig tief beschädigt; Sch = Schlagpendel.

Nr	Sorte	Fusarium coeruleum				Fusarium sulphureum				Phoma exigua var. foveata																			
		77 H		78 H		81 H		82 H		83 F		79 H		80 F		81 F													
		15° gl Sch	15° gl Sch	15° gl Sch	X	15° gl Sch	15° gl Sch	15° gl Sch	15° gl Sch	6° 15° gl	6° 15° gl	6° 15° gl	6° 15° gl Sch	6° 15° gl Sch	15° gl Sch	15° gl Sch	X												
1	Iris	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2												
2	Eleisa	2	1	1	1	2	3	9	9	3	1	2	9	5	4	1	2	3											
3	Dunja	3	1	1	1	2	1	9	3	9	8	3	9	6	4	1	2	4											
4	Bodenkraft	1	1	3*	3*	2	2	5	9	9	4	1	1	3	5	3	1	2	2										
5	Berolina	5	1	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	4	2	5	1	5	5	3	2	3	2	4					
6	Juliver	3	2	1	1	2	1	1	4	4	5	1	2	2	3	4	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2			
7	Hensa	3	1	3*	1*	2	1	1	1	6	2	2	2	2	3	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2		
8	Gloria	2	1	4*	2*	2	1	9	9	9	7	1	3	9	6	5	2	5	4	3	4	1	1	1	1	1	4		
9	Edith	5	1	5	1	3	1	2	2	5	2	1	1	2	2	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	
10	Maja	5	1	5*	1*	3	1	1	9	2	2	1	4	2	3	4	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
11	Franzi	8	2	9	1	5	2	1	9	9	9	9	9	9	8	6	8	5	5	3	3	3	3	7	4	6	6		
12	Ukama	9	4	6*	2*	6	2	1	3	3	8	2	2	2	3	4	1	5	4	1	1	1	1	1	2	1	3	3	
13	Grandifolia	9	3	6	4	6	1	1	3	9	4	1	7	6	4	5	1	4	4	1	1	1	1	1	1	2	3	3	
14	Fausta	7	7	5	5	6	1	1	1	3	1	7	2	1	8	3	9	4	4	3	3	1	9	1	9	1	5	5	
15	Sieglinde	7	7	7	4	6	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5	3	4	5	8	7	7	9	6	6	6		
16	Nicola	9	6	9*	1*	7	1	1	6	2	2	1	1	1	2	6	9	4	6	1	1	1	1	2	7	5	5		
17	Erna	9	5	9	5	7	1	1	2	5	1	1	1	2	2	4	1	3	1	1	2	1	2	1	3	2	2	2	
18	Pirola	9	4	9	7	7	1	1	3	3	3	1	1	1	2	2	1	4	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2	
19	Thomana	9	2	9	9	7	3	2	3	6	5	4	1	4	4	7	2	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3
20	Christa	9	4	7	9	7	1	1	2	3	1	2	1	1	2	6	4	4	5	4	1	4	1	6	4	4	5	5	
	\bar{x}	6	3	5	3	4	1	2	5	5	4	2	2	4	4	5	3	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4

*) = Prüfung Herbst 1983

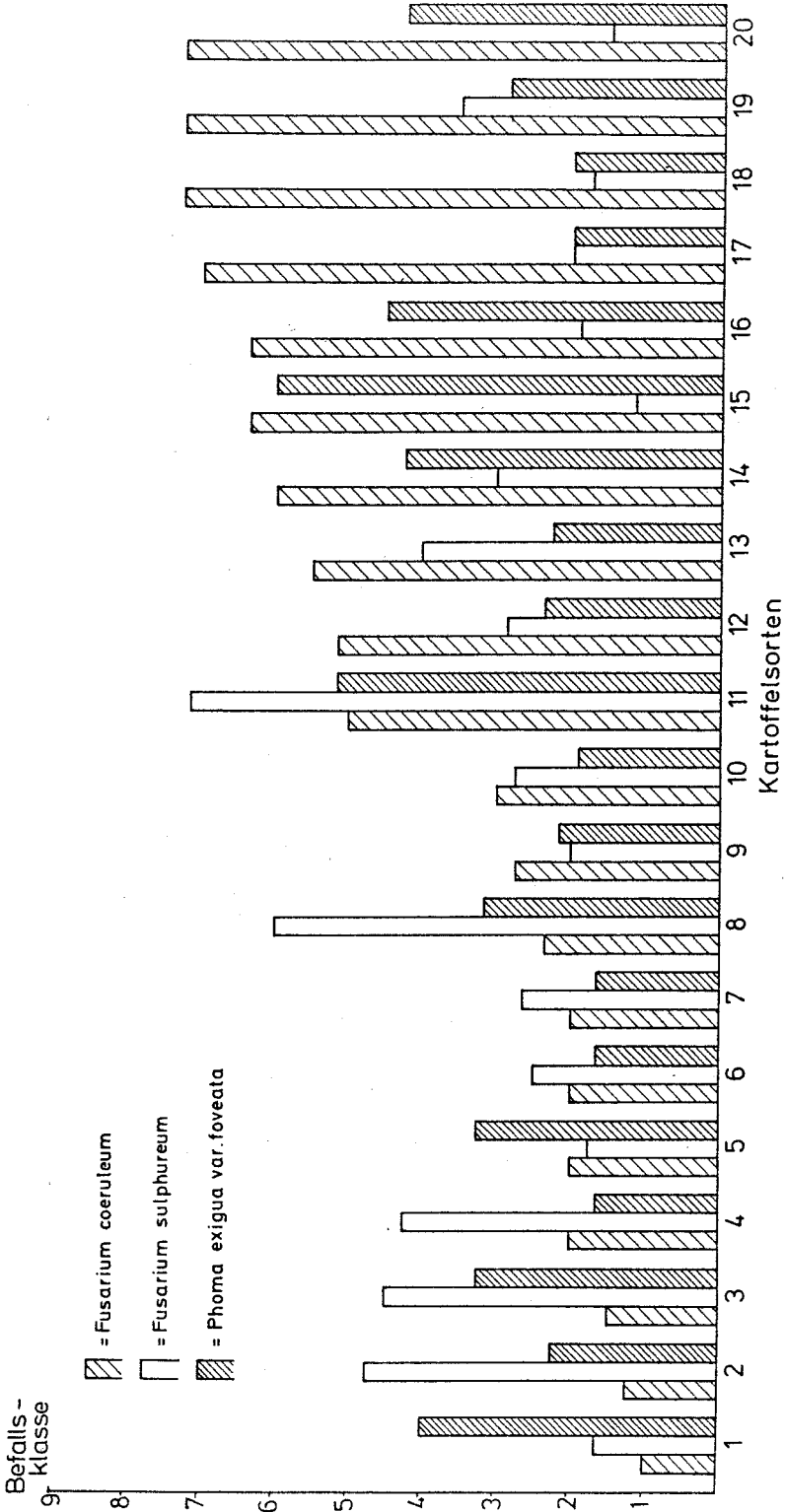


Abbildung 1: Durchschnittswerte aller Einzelbehandlungen je Fäuleerreger und Kartoffelsorte. Nummerierung der Sorten entsprechend Tabelle 1.

Tabelle 2: Beispiel für die Umrechnung von Meßwerten in Klassenwerte (Erläuterungen vgl. "Material und Methoden").

Sorte	F. coeruleum 1977 H, 15°C			F. sulphureum 1982 H, 15°C			P.exigua v.foveata 1979 H, 15°C		
	i	%	K	i	%	K	i	%	K
1 Iris	2,2	24	1	2,8	15	1	5,6	67	4
2 Eleisa	3,5	53	2	4,7	17	1	1,6	33	1
3 Dunja	4,2	70	3	12,1	64	8	7,2	48	4
4 Bodenkraft	2,8	13	1	2,0	3	1	1,2	7	1
5 Berolina	6,6	74	5	2,0	11	1	2,4	24	1
6 Juliver	4,3	58	3	1,6	31	1	2,6	44	2
7 Hansa	5,9	39	3	2,2	57	2	1,2	10	1
8 Gloria	3,7	37	2	2,0	26	1	2,8	56	2
9 Edith	7,1	72	5	1,7	11	1	6,4	57	4
10 Maja	6,4	70	5	1,5	4	1	2,3	48	2
11 Franzi	9,8	79	8	25,5	100	9	8,4	87	8
12 Ukama	10,3	88	9	4,9	29	2	1,7	29	1
13 Grandifolia	12,0	91	9	3,5	23	1	2,0	45	1
14 Fausta	7,9	84	7	3,6	30	2	6,1	59	4
15 Sieglinde	6,4	97	7	1,4	8	1	3,9	71	3
16 Nicola	12,6	100	9	1,7	29	1	14,4	90	9
17 Erna	12,1	86	9	1,4	21	1	2,4	21	1
18 Pirola	8,6	97	9	1,1	7	1	1,3	11	1
19 Thomana	13,0	93	9	5,2	66	4	2,7	45	2
20 Christa	9,4	93	9	2,2	70	2	6,0	65	4

anfällig (z.B. 13, 15, 16, 20), eine (11) gegen alle drei. Jede Kombination von "anfällig" und "widerstandsfähig" scheint möglich zu sein, aber auch hohes Resistenzverhalten gegen alle hier untersuchten Fäuleerreger (6, 7, 9, 10).

Eine Betrachtung des Sortenverhaltens unter verschiedenen Versuchsbedingungen zeigt schon in Tabelle 1, daß die Rangfolgen vergleichsweise auch bei gleichem Erreger oft nur geringe Übereinstimmung aufweisen. So schwanken die Korrelationskoeffizienten bei gleichem Erreger zwischen 0,12 und 0,82, Werten also, die auf sehr große Abweichungen entsprechend Beschädigungsweise, Temperaturbereich, Jahreszeit oder Untersuchungszeit hindeuten. Noch niedriger sind die Korrelationskoeffizienten beim Vergleich von zwei Erregern. Was die Durchschnittswerte des Sortenverhaltens schon in Abbildung 1 erkennen lassen, zeigt sich hier im Detail: Viele Kartoffelsorten haben gegenüber den drei dargestellten Fäuleerregern ein unterschiedliches Abwehrverhalten.

Die Durchschnittswerte der untersuchten Kartoffelsorten für "gleichmäßig tiefe Beschädigung" und "Schlagpendel" (" \bar{x} " unten, Tab. 1) ergeben nur bei F. coeruleum eindeutige Unterschiede zugunsten der Schlagpendelbehandlung. P. exigua var. foveata und F. sulphureum zeigen dagegen ein gleiches bzw. indifferentes Verhalten.

Bei der Inkubationstemperatur ergibt sich hinsichtlich Herbstbehandlung sowohl bei F. sulphureum wie P. exigua var. foveata eine gleichsinnige Reaktion: der durchschnittliche K-Wert ist bei 6° C deutlich höher als bei 15° C. Dieses Verhältnis kehrt sich bei F. sulphureum bei Frühjahrsbehandlung um, während P. exigua var. foveata lediglich keine Unterschiede mehr zeigt.

Gegenüber Behandlung im Herbst hat Behandlung im Frühjahr eindeutig erkennbar höhere Befallszahlen zur Folge, wenn man die Werte bei 15° C als Inkubationstemperatur zugrundelegt: nur bei 6° C kehren sich die Verhältnisse um. Dies entspricht den von Langerfeld bereits 1977 ermittelten Ergebnissen.

Soweit zulässig wurden für alle dargestellten Werte die statistischen Berechnungen (Varianzanalyse, Korrelationsrechnung) durchgeführt; auf die Wiedergabe wurde aus räumlichen Gründen verzichtet.

Diskussion

Beobachtungen über unterschiedliche Sortenreaktionen gegenüber F. coeruleum und F. sulphureum machten bereits Cunningham (1953), Ayers (1956) und Langerfeld (1977). Kranz (1959) stellte entsprechende Abweichungen bei F. coeruleum und P. exigua var. foveata fest, Wellving (1976) bei allen drei genannten Fäuleerregern. Die Ergebnisse in Abbildung 1 und Tabelle 1 zeigen, daß auch im hier ausgewählten Sortiment keine Einheitlichkeit besteht und alle denkbaren Kombinationen von höherer und geringerer Widerstandsfähigkeit gegenüber den dargestellten Schadpilzen möglich sind. Gezielte Züchtung gegen nur einen der Fäuleerreger erscheint deshalb problematisch, zumal F. coeruleum und F. sulphureum in Nord- und Mitteleuropa sowie Nordamerika gemeinsam vorkommen (Weiss et al., 1928; Ayers, 1956; Langerfeld, 1970; Wojciechowska-Kot, 1975; Janke, 1976; Wellving, 1976; Götz u. Pett, 1977; Tivoli u. Jouan, 1981) während P. exigua var. foveata vorwiegend auf den britischen Inseln und in Skandinavien verbreitet ist (Boyd, 1972; Wellving, 1976).

Die Frage nach den Gründen für die unterschiedliche Sortenrangfolge gegenüber den einzelnen Erregerarten läßt sich gegenwärtig nur mit Vermutungen beantworten. Da alle verwendeten Pilze Wundparasiten sind, können (bei gleichmäßig tiefer Beschädigung!) genetisch fundierte, sorten- oder erregerbedingte Abweichungen nur nach dem Eindringen zur Wirkung gelangen. Eine Betrachtung der Ausbreitungsweise im Knollengewebe zeigt, daß F. coeruleum mit seinen Hyphen mehrere Zellschichten tief ausschließlich die Inter-

zellularen durchwächst, bevor es die Wirtszellen selbst befällt. F. sulphureum dagegen befällt schon nach kurzem interzellulären Wachstum die Zellen und tötet diese ab (Ullrich, 1971; Granzow, 1978). Nach McKee (1954) bestehen ähnliche Unterschiede zwischen F. coeruleum und F. avenaceum; nach interzellulärer Passage von F. coeruleum sterben die Wirtszellen nicht unmittelbar ab, während F. avenaceum die Wirtszellen schon vor Besiedlung derselben abtötet. Kranz (1958) stellte auch bei P. exigua var. foveata intrazelluläres Wachstum bereits an der Hyphenfront fest. Nach Kranz werden diese Zellen schon vor der Besiedlung durch Toxinbildung an der Bildung von Wunderperiderm gehindert. Nach eigenen, nicht veröffentlichten Untersuchungen sind die Zonen am Rande der sichtbaren Fäuleausbreitung im Knollengewebe von F. coeruleum in der Regel vom Erreger durchwachsen, während bereits verbräunte Isolate aus Randzonen von F. sulphureum und P. exigua var. foveata in der Mehrzahl der Fälle noch kein Pilzwachstum aufweisen.

Wellving (1976) erzielte gegenüber F. coeruleum, F. sulphureum und P. exigua var. foveata eine größere Einheitlichkeit in der Sorten-Rangfolge, wenn er durch Verwendung eines Schlagpendels (im Vergleich zu gleichmäßig tiefer Beschädigung) auch die mechanische Widerstandsfähigkeit, also Schalendicke, Schalenfestigkeit, Elastizität der äußeren Gewebeschichten, etc., in die Prüfungen einbezog. Wellving hält die Schlagpendelbehandlung mit anschließender Inokulation deshalb für praxisnäher. Vorausgegangene eigene Untersuchungen mit F. coeruleum (Langerfeld, 1979) zeigten, daß bestimmte Sorten mit geringer physiologischer Widerstandsfähigkeit (gemessen nach gleichmäßig tiefer Beschädigung) bei Berücksichtigung der mechanischen Komponente (Schlagpendel) weitaus günstiger reagierten. Während die meisten dargestellten Sorten bei F. coeruleum und Schlagpendelbehandlung auch hier geringere Befallszahlen aufweisen, bestätigt sich dies bei F. sulphureum und P. exigua var. foveata nicht: vielfach liegen die Befallswerte nach Schlagpendelbehandlung höher als nach gleichmäßig tiefer Beschädigung.

Vergleicht man nur die Ergebnisse der Schlagpendelbehandlungen zwischen den einzelnen Erregern, so bestätigen sich die Aussagen von Wellving hinsichtlich einer größeren Einheitlichkeit der Sorten-Rangfolgen nicht. Die Abweichungen sind zum Teil sogar noch höher als bei gleichmäßiger Beschädigung. Auch hier läßt sich der Grund nicht eindeutig nennen, möglich wären abweichende Ergebnisse durch die Prüfung in verschiedenen Jahren. Wellving zog seine Vergleiche im gleichen Prüfungsjahr. Nicht nur die physiologische (Boyd, 1967), sondern auch die mechanische Widerstandsfähigkeit der Knollen kann jedoch je nach Vegetationsbedingungen variieren (Munzert u. Hunnius, 1974).

Eine simultane Durchführung aller dargestellten Untersuchungen in nur einem bzw. zwei Jahren war jedoch weder möglich noch beabsichtigt. Wir gingen von der Ansicht aus, daß Prüfergebnisse nur dann für züchterische oder praktische Zwecke verwendbar sind, wenn sie auch in verschiedenen Jahren reproduzierbar sind. Eine sichere Einstufung von Kartoffelsorten hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen F. coeruleum ist jedoch nach Langerfeld (1979) nur dann möglich, wenn die Prüfung in mindestens zwei Jahren stattfindet; bei stärker abweichenden Ergebnissen ist sogar ein drittes Prüfsjahr erforderlich. Gegen F. coeruleum zeigen die Sorten bei vergleichbaren Ergebnissen in beiden Prüfsjahren bis auf wenige Ausnahmen auch hier eine relativ gute Konstanz.

Wesentlich größer als bei F. coeruleum sind die Abweichungen, auch bei vergleichbaren Behandlungen, bei F. sulphureum und bei P. exigua var. foveata. Dennoch lassen sich anhand der Mehrzahl aller entsprechenden Werte durchaus Sorten mit höherer und geringerer Widerstandsfähigkeit unterscheiden. Hier stören vor allen die durchweg niedrigen Befallszahlen im Herbst 1980 (P. exigua var. foveata) und im Herbst 1981 (F. sulphureum). Dies könnte mit der erfahrungsgemäß höheren Widerstandsfähigkeit der Knollen nach kühleren und feuchteren Vegetationsperioden erklärt werden (Boyd, 1967) - die Jahre 1980 und 1981 hatten ausgesprochen feuchte und kühle Sommer.

Im Durchschnitt zeigen F. sulphureum und P. exigua var. foveata im Herbst bei 6° C

höhere Klassenwerte als bei 15° C. Dies entspricht eigenen früheren Beobachtungen bei beiden genannten Pilzen und bei *F. coeruleum* (Langerfeld, 1977) ebenso wie die Umkehrung bei Behandlung im Frühjahr. Langton (1971), der die gleiche Erscheinung bei *P. exigua* var. *foveata* feststellen konnte, erklärt dies mit der im Herbst relativ hohen Widerstandsfähigkeit der Knollen, die sich jedoch nur bei Temperaturen auswirkt, welche auch die physiologischen Abwehrreaktionen im Wundbereich ausreichend begünstigen. Wegen dieser fehlenden Abwehrfähigkeit dominiert, trotz langsameren Wachstums, bei 6° C die Eindringungsfähigkeit der Pilze. Da die Abwehrfähigkeit der Knollen mit zunehmendem Alter zurückgeht (Boyd, 1952), wirkt im Frühjahr die höhere Temperatur deutlicher auf das (weniger stark behinderte) Myzelwachstum im Knollengewebe als auf die (verringerte) Wundreaktion; der Effekt kehrt sich um.

Nicht zuletzt stellt sich die Frage nach dem Prüfungszeitpunkt. Naturgemäß sollte dann geprüft werden, wenn die Abwehrfähigkeit am ausgeprägtesten ist - und das ist, allen entsprechenden Berichten zufolge, die Zeit zwischen Oktober und Januar. Auch aus praktischer Sicht ist die Frage nach der Sortenreaktion am Anfang der Lagerperiode am wichtigsten, weil ein Großteil der Knollenbeschädigungen (und Infektionen) bei Rodung, Einlagerung und Sortierung entstehen. Mit zunehmendem Knollenalter sinkt die Widerstandsfähigkeit der Knollen bzw. Sorten nicht immer einheitlich und simultan. Nach eigenen Ermittlungen (bisher unveröffentlicht) kann z.B. die Induktion des Keimungsvorganges am Ende der Dormanz durch die beim Test erforderlichen Veränderungen (Knollenbeschädigung, Infektion, Inkubation bei höherer Temperatur) zu einer temporären Anhebung der Resistenz führen, die dem tatsächlichen Sortenverhalten nicht entspricht. Derartige Abweichungen (bei Behandlung im Frühjahr) finden sich bei einigen Sorten mit Sicherheit auch in den dargestellten Ermittlungen.

Auch die Frage der günstigsten Temperaturbedingungen für Sortentests wäre zu überdenken. Unter westdeutschen Ernteverhältnissen schwanken die Knollentemperaturen üblicherweise zwischen 8° und 15° C. Später erfolgen Beschädigungen (Sortierung, Verladung) und Infektionen jedoch vielfach schon an abgekühlten Knollen. Bei 6° C und Behandlung im Herbst zeigen sowohl *F. sulphureum* (1982) als auch *P. exigua* var. *foveata* (1979) weitaus deutlicheren Befall als bei 15° C. Sicherlich käme eine Prüftemperatur von 10° C den praktischen Erfordernissen näher. Wenn in den meisten vorliegenden Berichten dennoch bei höherer Temperatur geprüft wurde, dann sicherlich aus physiologischen Erkenntnissen, nach denen die Bildung von Suberin und Periderm im Wundbereich im Kartoffelknollen erst ab 10° C ausreichend schnell und intensiv abläuft (Artschwager, 1927; Weiss et al., 1928; Radatz, 1967).

Die relativ starken und nur zum Teil erklärbaren Abweichungen bei gleicher Sorte und Erreger machen deutlich, daß eine Sortenbewertung nur nach mehreren und mehrjährigen Prüfungen möglich ist. Auch dann lassen sich, den hier gewonnenen Ergebnissen zufolge und für jeden Fäuleerreger separat, allenfalls drei Reaktionstypen mit geringer, mittlerer und hoher Anfälligkeit unterscheiden. Da die Schlagpendelanwendung, entgegen den Beobachtungen von Wellving (1976), zu keiner "Egalisierung" der Sortenrangfolgen führte, muß die Frage nach der Verwendbarkeit des Schlagpendels für derartige Untersuchungen schlechthin gestellt werden. Aus praktischer Sicht hat die mechanische Widerstandsfähigkeit zweifellos eine übergeordnete Bedeutung, weil alle untersuchten Fäuleerreger Wundparasiten sind.

Für gezielte Züchtung würde die erforderliche Beachtung eines mechanischen und eines physiologischen Faktors die Schwierigkeiten beträchtlich erhöhen. Beide Bereiche sind zudem polyfaktoriell, d.h. sie bestehen jeweils aus mehreren Einzelkomponenten. Hinzu kommt das Fehlen von völliger Immunität - auch die widerstandsfähigste Sorte wird unter geeigneten Bedingungen (niedrige Temperatur, höheres Knollenalter) befallen. Denkbar wäre eine Eliminierung lediglich der extrem anfälligen Sortentypen, also eine Art negative Auslese im Sinne von Maris (1966).

Zusammenfassung

20 Kartoffelsorten wurden gegen drei pilzliche Knollenfäuleerreger, Fusarium coeruleum (Lib.) Sacc., F. sulphureum Schlecht. und Phoma exigua var. foveata (Boerema) Foister, in aufeinanderfolgenden Jahren hinsichtlich ihres Abwehrverhaltens geprüft. Dabei konnte festgestellt werden: a) Gegen alle Fäuleerreger ergaben sich deutliche Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten; b) die Rangfolge der Sorten in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die verschiedenen Fäuleerreger waren nicht einheitlich; c) unterschiedliche Versuchsbedingungen wie Jahreszeit, Untersuchungsjahr, Inkubations-temperatur und Einbeziehung einer mechanischen Komponente (Schlagpendel, im Vergleich zu gleichmäßig tiefer Beschädigung) beeinflussten sowohl absolute Befallshöhe wie auch Position der Sorten in der Rangfolge. Den Ergebnissen zufolge ist eine zuverlässige Einstufung von Kartoffelsorten nur nach mehrfacher Prüfung in verschiedenen Jahren und nur nach separater Prüfung gegen jeden der einzelnen Fäuleerreger möglich.

Literatur

- Artschwager, E., 1927: Wound periderm formation in the potato as affected by temperature and humidity. J. agric. Res. 35, 995 - 1000.
- Ayers, G.W., 1956: The resistance of potato varieties to storage decay caused by Fusarium sambucinum f. 6 and Fusarium coeruleum. Amer. Potato J. 33, 249 - 254.
- Boyd, A. E. W., 1952: Dry rot disease of the potato. V. Seasonal and local variations in the tuber susceptibility. Ann. appl. Biol. 39, 330 - 338.
- Boyd, A.E.W., 1967: The effect of length of growth period and of nutrition upon potato tuber susceptibility to dry rot. Ann. appl. Biol. 60, 231 - 240.
- Boyd, A.E.W., 1972: Potato storage diseases. Rev. Pl. Pathol. 51, 297 - 321.
- Cunningham, H.S., 1953: A histological study of the influence of sprout inhibitors on Fusarium-infection of potato tubers. Phytopathology 43, 95 - 98.
- Gall, H. u. Fechter, F., 1967: Erste Ergebnisse mit dem Rückschlagpendel zur Bestimmung der Beschädigungsempfindlichkeit von Kartoffelknollen. Eur. Potato J. 10, 272 - 285.
- Götz, J. u. Pett, B., 1967: Zum Auftreten pathogener Fusarien an Kartoffelknollen in der DDR. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR 31, 7 - 8.
- Granzow, H., 1978: Histologisch-zytologische Untersuchungen zum Infektions- und Krankheitsverlauf der Fusarium-Trockenfäule der Kartoffelknolle (Fusarium sulphureum Schlecht. und Fusarium solani (Mart.) Sacc. var. coeruleum (Sacc.) Booth). Tagungsbericht Akademie Landbauwissensch. DDR 157, 71 - 79.
- Janke, Ch., 1976: Untersuchungen über die in Lagerhäusern der DDR Trockenfäule an Kartoffeln verursachenden Fusarium-Arten. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz 12, 380 - 391.
- Kranz, J., 1958: Untersuchungen über die Phoma-Fäule der Kartoffelknolle unter besonderer Berücksichtigung des Wirt-Parasit-Verhältnisses. Phytopathol. Z. 33, 153 - 196.
- Kranz, J., 1959: Über sortenbedingte Anfälligkeit der Kartoffelknolle für Fusarium caeruleum (Lib.) Sacc. und Phoma foveata Foister und ihre Beeinflussung durch den Anbaustandort. Phytopathol. Z. 35, 135 - 147.

- Langerfeld, E., 1970: Lagerfäulen an Kartoffeln 1969/70. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 22, 109 - 110.
- Langerfeld, E., 1977: Vergleichende Darstellung pilzlicher Lagerfäuleerreger an Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 20 - 24.
- Langerfeld, E., 1979: Prüfung des Resistenzverhaltens von Kartoffelknollen gegenüber Fusarium coeruleum (Lib.) Sacc. Potato Res. 22, 107 - 122.
- Langton, F.A., 1971: The development of a laboratory test for assessing potato varietal susceptibility to gangrene caused by Phoma exigua var. foveata. Potato Res. 14, 29 - 38.
- Malcolmson, J.F., 1958: Some factors affecting the occurrence and development in potatoes of gangrene caused by Phoma solanicola Prill. et Delacr. Ann. appl. Biol. 46, 639 - 650.
- Maris, B., 1966: The modificability of characters important in potato breeding. Euphytica 15, 18 - 31.
- McKee, R.K., 1954: Dry rot disease of the potato. A study of the pathogenicity of Fusarium caeruleum (Lib.) Sacc. and Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc. Ann. appl. Biol. 41, 417 - 434.
- Munzert, M. u. Hunnius, W., 1974: Die Gewebefestigkeit von Kartoffelsorten als Kriterium für ihre Vollernteverträglichkeit. Z. Acker- Pflanzenbau 139, 314 - 325.
- Radatz, W., 1967: Die Wundkorkbildung der Kartoffelknolle in Abhängigkeit von Lagerbedingungen. Landbauforsch. Völkenrode 17, 153 - 158.
- Tivoli, B. u. Jouan, B., 1981: Inventaire, fréquence et agressivités différentes espèces ou variétés de Fusarium responsables de la pourriture sèche des tubercules de pomme de terre. Agronomie 1, 787 - 794.
- Ullrich, J., 1971: Pathologisch-anatomische Untersuchungen über Kartoffelfäulen. Jahresbericht Biol. Bundesanst., Berlin u. Braunschweig, 33 - 34.
- Weiss, F.J., Lauritzen, J.I. u. Brierley, P., 1928: Factors in the inception and development of Fusarium rot in storage potatoes. USDA Techn. Bull. 62, 35 S..
- Wellving, A., 1976: Studies on the resistance of potatoes to storage rots caused by Phoma exigua var. foveata and Fusarium spp. Diss., Svalöv, 131 S..
- Wojciechowska-Kot, H., 1975: Susceptibility of potato varieties to Fusarium decay. (poln.) Biul. Inst. Ziemniaka 15, 97 - 109.

NEUERE UNTERSUCHUNGEN ZUR BEKÄMPFUNG VON TYPHULA INCARNATA
 LASCH EX FR. MIT VERSCHIEDENEN FUNGIZIDEN AN DER WINTERGERSTENSORTE
 'SONJA'

NEW INVESTIGATIONS TO CONTROL TYPHULA INCARNATA LASCH EX FR. WITH
 DIFFERENT FUNGICIDES ON THE WINTER BARLEY CULTIVAR 'SONJA'

MIELKE H.

Summary

The effectiveness of a number of fungicides, which have only been used in fruit, oil-seed rape, and wheat cultivation up to now, was tested against Typhula incarnata Lasch ex Fr. in fieldplot experiments on artificially inoculated winter barley, cv. 'Sonja'. It could thus be established that the causal fungus was most effectively controlled by the bitertanol-based compound Baycor. The fungicide was not only able to reduce the degree of yellowing and the percentage of infected plants, but for the first time caused a considerable reduction in the number of sclerotia and thus the infection potential. In addition to this, Baycor appeared to influence the barley plant in that the plant density in the treated plants was markedly increased. The application of Baycor resulted in a significant increase in yield only in the initial year of the experiment (1981/82), in which T. incarnata caused heavy damage.

In other experiments it was possible to establish that the captafol-based fungicides Bayleton DF and Desmel Plus were somewhat better than only Bayleton or Desmel with respect to controlling the degree of yellowing caused by T. incarnata.

Einleitung

Die Typhula-Fäule tritt alljährlich gebietsweise in fast allen Bundesländern in wechselnder Stärke auf. Der durch Typhula incarnata Lasch ex Fr. verursachte Schaden kann so gravierend sein, daß ganze Wintergerstenfelder im Frühjahr umgepflügt werden müssen. Mit der Ausweitung der Typhula-Fäule rücken die gegen diese Krankheit gerichteten Bekämpfungsmaßnahmen in den Mittelpunkt des Interesses. Zur Zeit werden Beizungen und Fungizidspritzungen im Spätherbst durchgeführt, um den Erreger Typhula incarnata in Grenzen zu halten (Hindorf und Kiewnick 1978, Hoßfeld 1981 und Mielke 1981). Trotz dieser Maßnahmen blieben häufig viele Wintergerstensorten von dem Befall der Typhula-Fäule nicht verschont. Ausgehend von der Tatsache, daß die bisherigen Bekämpfungsmaßnahmen gegen T. incarnata nicht die erhofften Erfolge brachten, wurden am hiesigen Institut neuere Fungizide (Wirkstoffe), für deren Anwendung gegen T. incarnata bisher aber keine Zulassung beantragt worden ist, gegen diesen Erreger im Freiland eingesetzt.

Material und Methoden

Von 1980 bis 1983 wurden auf Freilandflächen in Kitzeberg Untersuchungen durchgeführt, um einen Überblick über die Wirksamkeit von noch nicht gegen T. incarnata getesteten Fungiziden zu gewinnen. Mit Hilfe künstlicher Inokulationen wurden Mittel geprüft, die bisher nur im Obst-, Raps- und Weizenbau eingesetzt waren und werden. Dazu waren 2 Freilandversuche (A und B) mit der Wintergerstensorte 'Sonja' in 3 und 4 Wiederholungen angelegt worden. Die Parzellengröße betrug 6,30 m².

Als Inokulum dienten angezogene Sklerotien, die nach einer von Mielke (1977) beschriebenen

Methode hergestellt wurden. Die Ausbringung der Sklerotien erfolgte im Sandgemisch in den Monaten Oktober bis November. Zusätzlich wurde die Wintergerste im November mit einer Myzelsuspension infiziert. Die Anzucht des Typhula-Myzels geschah auf Malzagar in Petrischalen bei einer Temperatur von 10° C im Brutschrank. Verpilztes Agarmaterial von 8 Petrischalen wurde mit 1 l Wasser gemischt. 6 l einer hergestellten Myzelsuspension sind auf einer Fläche von 100 m² ausgespritzt worden.

Ende November fanden die Fungizidapplikationen statt. Die Aufwendungen der zu prüfenden Präparate, die in Tabelle 1 und 2 ausgeführt sind, entsprachen nicht in allen Fällen den üblichen Spritzungen der Praxis. 1980/81 wurde z.B. das Fungizid Sportak mit überhöhter Aufwandmenge ausgebracht. Einige Präparate sind nur einmal geprüft worden. In ergänzenden Untersuchungen (Tab. 2) werden captafolhaltige Fungizide im Vergleich mit Mitteln wie z.B. Bayleton und Corbel geprüft.

Im April wurden die Befallsauswertungen durchgeführt. Hierbei sind Vergilbungen, Anteil befallener Pflanzen und Sklerotienbesatz der jeweiligen Varianten nach von Mielke (1977) beschriebenen Methoden festgestellt worden. Bei der Ermittlung des Sklerotienbesatzes je Pflanze erfolgten die aufwendigen Sklerotienzählungen mit Hilfe einer Lupenlampe (dreifache Vergrößerung).

Zu den Befallsermittlungen wurden im Versuch A auch die Einflüsse der Fungizide auf die einzelnen Ertragskomponenten Bestandesdichte, Tausendkornmasse, Einzelährenertrag und Kornzahl je Ähre untersucht, wobei der betreffende Versuch nach der Schadensanalyse von Bockmann (1963) ausgewertet wurde. Im Versuch B sind dagegen nur Ertragsfeststellungen gemacht worden.

Die Bonituren und Ertragswerte beider Versuche wurden varianzanalytisch verrechnet.

Ergebnisse

Versuch A

Typhula incarnata-Befall

Zunächst wurde der Frage nachgegangen, welchen Einfluß neuere Fungizide, die im Obst-, Raps- und Weizenbau eingesetzt werden, auf den Befall von T. incarnata ausüben. In den einzelnen Jahren ist der Typhula-Befall unterschiedlich stark ausgefallen, so daß die Ergebnisse der Versuche nach Untersuchungsjahren getrennt aufgeführt sind (Tabelle 1).

Im ersten Versuchsjahr (1981/82) war ein höherer Vergilbungsgrad an der infizierten und behandelten Wintergerste festgestellt worden als im darauffolgenden Jahr. Die eingesetzten Fungizide zeigten gegenüber Typhula incarnata deutliche Unterschiede in ihrer Wirksamkeit, wobei die Behandlung mit Baycor und URA 01440 F herausragten. In beiden Versuchsjahren konnte bei diesen Varianten der niedrigste Vergilbungsgrad festgestellt werden. Demgegenüber war bei der Behandlungsvariante Daconil und Sportak keine Wirksamkeit zu beobachten. Die übrigen Mittel ließen nur eine unzureichende Wirkung in der Reduzierung des Vergilbungsgrades erkennen. Bei Cropotex war nur im 2. Versuchsjahr ein niedriger Vergilbungsgrad festzustellen.

In beiden Versuchsjahren konnte das Mittel Baycor sowohl den Anteil befallener Pflanzen als auch den Sklerotienbesatz drastisch herabsetzen. Nur noch das Versuchsmittel URA 01440 F schien den Anteil befallener Pflanzen und den Sklerotienbesatz zu reduzieren. Demgegenüber wies die Wintergerste in der Variante Sportak in beiden Jahren eine wesentlich höhere Sklerotienbildung auf als diejenigen aus der unbehandelten und inokulierten Kontrollparzelle.

Ertragsauswertungen

Die Ertragsauswertungen nach der Schadensanalyse von Bockmann (1963) ergaben, daß T. incarnata im ersten Versuchsjahr offensichtlich einen höheren Ertragsverlust verursachte als im zweiten. Daher bewirkten die Behandlungen mit den Fungiziden Baycor, Rovral, Ronilan, URA 01440 F und URA 01650 F nur im ersten Versuchsjahr gesicherte Mehrerträge gegenüber der inokulierten Kontrolle. Die Applikation mit Baycor schien auch einen großen Einfluß auf die Bestandesdichte der Gerste auszuüben. Im ersten Versuchsjahr wurde durch die Applikation mit Baycor die Bestandesdichte sehr und 1982/83 nicht ganz so stark erhöht.

Versuch B

Typhula incarnata-Befall

Der unterschiedliche Vergilbungsgrad von Jahr zu Jahr war bei der infizierten Wintergerste offensichtlich. In dem Untersuchungsjahr 1980/81 ist durch T. incarnata in der Regel eine stärkere Vergilbung hervorgerufen worden als 1981/82 und 1982/83 (Tabelle 2). Die Mehrzahl der eingesetzten Fungizide bewirkte eine Reduzierung der Vergilbung. Die Behandlungen mit den captafolhaltigen Mitteln Bayleton DF und Desmel plus wiesen stets niedrigere, aber nicht signifikant bessere Vergilbungsbouturen im Vergleich zu den nicht captafolhaltigen Präparaten Bayleton und Desmel auf.

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, konnte keines der eingesetzten Mittel den Anteil befallener Gerstenpflanzen deutlich mindern.

In den 3 Untersuchungsjahren verlief die Sklerotienbildung von T. incarnata unterschiedlich stark. 1982/83 war die Sklerotienbildung wesentlich stärker als in den Vorjahren, obwohl die Gerste in dem betreffenden Jahr unter dem Typhula-Befall weitaus weniger gelitten hatte. Zwischen den Fungizidvarianten waren zwar Tendenzen einer Beeinflussung des Sklerotienbesatzes/Pflanze zu erkennen, aber es konnte bei keiner Fungizidvariante eine gesicherte Minderung der Sklerotienbildung gegenüber der infizierten Kontrollparzelle festgestellt werden. An den Pflanzenproben der Drawitek-, Corbel- und Cercobin Combi-Varianten wurde 1982/83 sogar ein noch höherer Sklerotienbesatz ermittelt als bei den Proben aus der infizierten Kontrollparzelle.

Ertragsfeststellung

Welche Auswirkungen die Fungizidbehandlungen auf den Kornertrag hatten, wurde ebenfalls in Tabelle 2 dargestellt. 1980/81 und 1981/82 war bei dem überwiegenden Teil der eingesetzten Fungizide ein Mehrertrag gegenüber der infizierten Kontrolle festgestellt worden. 1982/83 wurden in 10 von 11 Fällen bei den Fungizidvarianten anscheinend Mehrerträge im Vergleich zur Kontrolle ermittelt; allerdings ließen sich die Mehrerträge in den meisten Fällen nicht absichern. Ein gesicherter Mehrertrag ergab sich nur bei Bayleton DF.

Besprechung der Ergebnisse

Die Befallssymptome von T. incarnata traten in allen Versuchsjahren bei der infizierten Wintergerstensorte in Erscheinung. Die Befallsintensität des Erregers der Typhula-Fäule war jedoch in den einzelnen Jahren unterschiedlich, 1980/81 zeigte die inokulierte Wintergerste eine besonders starke Vergilbung. Demgegenüber war die Vergilbung 1982/83 nicht ganz so hoch ausgefallen; es konnte aber nur in diesem Jahr ein sehr hoher Sklerotienbesatz an der Gerste festgestellt werden. Es ist ein Beispiel dafür, daß Vergilbungen der Gerstenpflanzen durch T. incarnata und die Sklerotienbildung nicht parallel zu verlaufen brauchen.

Die Bekämpfung der Typhula-Fäule besteht z.Zt. in vorbeugenden Maßnahmen. Durch Sortenwahl, Fruchtfolge, spätere Saatzeit, Beizung des Saatgutes sowie Spritzungen mit Fungiziden im Spätherbst versucht man die Entwicklung des Erregers in Grenzen zu halten. Auf eine signifikante Minderung der Vergilbung bei Wintergerste durch eine Anwendung von Bayleton und Corbel haben Hoßfeld (1981) und Mielke (1981) hingewiesen, aber es konnte dabei keine Verminderung des Infektionspotentials (Sklerotienbesatz) festgestellt werden.

In der vorliegenden Arbeit galt es, verschiedene Fungizide zu testen, um gegen Typhula incarnata wirksamere Mittel als bisher aufzufinden. Innerhalb der getesteten Fungizidpalette war es das Bitertanol-haltige Präparat Baycor, das als einziges eine echte Wirkung gegen T. incarnata zeigte. Bei Anwendung dieses Mittels wurde nicht nur die Vergilbung der Wintergerstenpflanzen, sondern auch der Anteil befallener Pflanzen sowie der Sklerotienbesatz stark gemindert. Hiermit wurde erstmalig ein Fungizid gefunden, das die Entwicklung von T. incarnata weitgehend einschränkte. Diese Feststellung wurde bei der zweizeiligen Wintergerste 'Sonja' gemacht. Es wäre noch nachzuprüfen, ob das Fungizid Baycor eine so gute Wirksamkeit gegen T. incarnata auch bei vierzeiligen Wintergerstensorten aufweist.

Welche Auswirkung die Fungizidbehandlung auf den Kornertrag hatte, hing weitgehend von den durch T. incarnata verursachten Schäden ab. So konnte nur 1980/81 und 1981/82 in beiden Versuchen (A und B) bei dem überwiegenden Teil der eingesetzten Fungizide ein Mehrertrag gegenüber der inokulierten Kontrolle festgestellt werden.

In Ergänzung zu den vorgenommenen Befalls- und Ertragsauswertungen wurde die Auswirkung der im Versuch A eingesetzten Fungizide auf die einzelnen Ertragskomponenten Bestandesdichte, Einzelährenertrag, Tausendkornmasse und Kornzahl je Ähre untersucht. Dabei zeigte sich, daß die Bestandesdichte aufgrund der Behandlung mit Baycor wesentlich erhöht wurde. Daraufhin sollte untersucht werden, ob bei Anwendung dieses Mittels die Möglichkeit besteht, bei der Wintergerstenaussaat Saatgut einzusparen, um einen all zu dichten Gerstenbestand weitgehend zu vermeiden.

Einige captafolhaltige Präparate wie z.B. Bayleton DF und Desmel plus scheinen über eine etwas bessere Wirksamkeit gegen T. incarnata zu verfügen als die gleichen Mittel ohne Captafol (Bayleton und Desmel). Die Praxis würde das wohl kaum honorieren und die Präparate Bayleton DF und Desmel plus im Spätherbst gegen die Typhula-Fäule einsetzen, weil diese Mittel zu teuer sind.

Zusammenfassung

In Freilandversuchen wurde die Wirkung von Fungiziden, die bisher nur im Obst-, Raps- und Weizenbau eingesetzt worden sind, auf Typhula incarnata an der inokulierten Wintergerstensorte 'Sonja' untersucht. Hierbei konnte festgestellt werden, daß der Erreger der Typhula-Fäule am stärksten von dem Bitertanol-haltigen Mittel Baycor beeinträchtigt wurde. Durch dieses Fungizid wurde nicht nur der Vergilbungsgrad und der Anteil befallener Gerstenpflanzen herabgesetzt, sondern auch erstmalig der Sklerotienbesatz und damit auch das Infektionspotential erheblich vermindert. Außerdem scheint das Präparat Baycor die Ertragsstruktur der Wintergerste zu beeinflussen, indem die Bestandesdichte durch die Behandlung wesentlich zunahm. Die Applikation mit Baycor bewirkte nur im ersten Versuchsjahr 1981/82, in dem T. incarnata größere Schäden verursachte, einen gesicherten Mehrertrag gegenüber der inokulierten Kontrolle.

In separaten Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß die captafolhaltigen Mittel Bayleton DF und Desmel plus eine etwas bessere Wirksamkeit gegen T. incarnata hinsichtlich der Vergilbung aufwiesen als nur Bayleton und Desmel.

Literatur

- Bockmann, H., 1963: Künstliche Freilandinfektionen mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. III. Die Schadensanalyse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 15, 135 - 139.
- Hindorf, H. und L. Kiewnick, 1978: Zur Verbreitung der Typhula-Fäule in Wintergerstenbeständen nordwestlich von Köln. Gesunde Pflanzen 30, 128 - 132.
- Hoßfeld, R., 1981: Möglichkeiten der Bekämpfung der Typhula-Fäule (Typhula incarnata Lasch ex. Fr.) an Wintergerste unter starkem Befallsdruck. Gesunde Pflanzen 33, 10 - 14.
- Mielke, H., 1977: Untersuchungen der Jahre 1975 und 1976 über die Anfälligkeit von Wintergerstensorten für Typhula incarnata Lasch ex Fr.. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 42 - 45.
- Mielke, H., 1981: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Agrochemikalien gegenüber Typhula incarnata Lasch ex Fr.. Gesunde Pflanzen 33, 257 - 267.

Versuch A

Tabelle 1: Untersuchungen zur Bekämpfung von *Typhula incarnata* mit verschiedenen Fungiziden an der Wintergerstensorte 'Sonja'

Untersuchungs- jahr	Versuchsglieder	Typhula-Befall			Ertrags- und Schadensanalyse					KZ/Ä	
		Ver- gil- bung in % 1-9	Befall. Pflanz. in %	Sklerotien- besatz (Anz. Sklerotien je 100 Pfl.	KE dt/ha	BD rel.	E.ÄE in g	TKM in g			
	Feld:	H _{3b/1}									
	Aussaart:	15. 9. 81			H _{3a/1}						
	Aussaatmenge:	198,7 kg/ha			13. 9. 82						
	Künstliche Infektion:	26. 10. 81			273,8 kg/ha						
		20. 11. 81			8. 11. 82						
	Fungizidapplikation:	26. 11. 81			24. 11. 82						
	Befallsauswertung:	16. 4. 82			15. 11. 82						
	Ernte:	24. 7. 82			20. 4. 83						
					20. 7. 83						
1981/82	1 inokulierte Kontrolle	6,3	87	2197	46,1	100	729,3	0,63	56,7	11,2	
	2 Baycor 1,5 l/ha	3,8	13	102	58,0	126	1088,1	0,53	48,6	10,9	
	3 Daconil 2,2 l/ha	6,0	91	2007	49,9	108	791,7	0,64	56,8	11,3	
	4 Cropotex 1,5 kg/ha	5,5	85	2706	46,7	101	902,1	0,53	53,7	11,7	
	5 Rovral 2,0 kg/ha	4,3	68	1368	57,2	124	921,9	0,62	49,9	12,5	
	6 Ronilan 3,0 kg/ha	5,5	85	2608	59,6	129	944,8	0,63	51,9	12,2	
	7 Sportak 1,2 l/ha	5,6	82	3728	51,6	112	805,2	0,62	54,5	12,1	
	8 URA 01440 F 2,0kg/ha	4,5	50	911	55,3	120	938,2	0,59	51,9	11,4	
	9 URA 01650 F 3,0 l/ha	3,8	74	1702	56,2	122	938,6	0,60	52,1	11,5	
	\bar{x}	5,0	70,6	1947,7	53,4	115,8	895,5	0,61	52,9	11,6	
	GD _{5%}	1,4		2089	6,8	15	137	0,08	1,9	1,5	
1982/83	1 inokulierte Kontrolle	4,7	99	2753	61,3	100	779,0	0,79	52,7	14,9	
	2 Baycor 1,5 l/ha	2,0	3	22	64,2	105	921,9	0,70	48,9	14,2	
	3 Daconil 2,5 l/ha	4,8	97	2910	63,6	104	757,5	0,84	52,9	15,9	
	4 Cropotex 1,5 kg/ha	2,8	92	2519	64,0	104	861,9	0,75	50,3	14,9	
	5 Rovral 2,0 kg/ha	4,5	99	3344	61,5	100	798,1	0,77	50,8	15,1	
	6 Ronilan 3,0 kg/ha	4,8	100	3409	60,6	99	777,0	0,79	51,2	15,3	
	7 Sportak 1,2 l/ha	5,0	100	4195	61,9	101	686,9	0,90	53,2	16,9	
	8 URA 01440 F 2,0kg/ha	2,2	65	1383	62,5	102	896,7	0,70	51,9	13,4	
	9 Bayleton 0,5 kg/ha	3,3	98	3264	62,0	101	881,3	0,71	52,6	13,7	
	10 Trimidal 0,75 l/ha	4,2	99	2699	61,6	100	863,7	0,72	52,0	13,9	
	\bar{x}	3,8	85,2	2650,3	62,3	101,6	822,4	0,77	51,7	14,8	
	GD _{5%}	0,7		933	3,2		108,7	0,16	2,2	3,1	

KE = Kornertrag in dt/ha

BD = Bestandesdichte (ährentragende Halme/m²)

E.ÄE = Einzelährenertrag in g

TKM = Tausendkornmasse in g

KZ/Ä = Kornzahl je Ähre

Versuch B

Tabelle 2: Untersuchungen zur Bekämpfung von *Typhula incarnata* mit captapfolhaltigen Fungiziden im Vergleich zu konventionellen Mitteln an der Wintergerstensorte 'Sonja'

Feld:	H _{4a/2}	H _{3b/2}	H _{3a/2}
Aussaat:	22. 09. 80	15. 09. 81	13. 09. 82
Aussaatmenge:	194 kg/ha	198,7 kg/ha	273,8 kg/ha
Künstliche Infektionen:	20. 11. 80	26. 10. 81	8. 11. 82
Fungizidbehandlungen:	25. 11. 80	20. 11. 81	24. 11. 82
Befallsauswertungen:	12. 04. 81	16. 04. 82	5. 04. 83
Ernte:	21. 07. 81	24. 07. 82	20. 07. 83

Unter- suchungs- jahr	Versuchsglieder	Ver- gil- bung	Befall. Pflanz. in %	Sklerotien- besatz (Anz. Sklerotien je 100 Pfl.	Kornertrag		
					dt/ha	rel.	
1980/81	1 inokulierte Kontrolle	7,8	90	1526	41,6	100	
	2 Bayleton 0,5 kg/ha	5,3	94	2000	47,5	114	
	3 Bayleton DF 2,0 kg/ha	4,0	95	2393	54,8	132	
	4 Desmel 0,5 l/ha	6,7	88	1941	49,6	119	
	5 Desmel Plus 1,0 kg/ha	5,7	81	1637	52,7	127	
	6 Drawitek 2,0 kg/ha	4,8	86	1895	50,9	122	
	7 Corbel 2,5 l/ha	6,0	89	1703	48,8	117	
	8 Vigil T 2,4 kg/ha	4,7	80	2238	53,5	129	
	9 Rovral 2,0 kg/ha	5,7	77	1846	47,5	114	
	10 Sportak 2,4 l/ha	6,8	89	1873	45,6	110	
		\bar{x}	5,8	86,9	1907,2	49,3	118,4
	GD _{5%}	1,4		672	6,3	15	
1981/82	1 inokulierte Kontrolle	5,5	99	1614	54,6	100	
	2 Bayleton 0,5 kg/ha	2,9	83	952	64,2	117	
	3 Bayleton DF 1,0 kg/ha	2,8	77	1258	62,1	113	
	4 Desmel 0,5 l/ha	4,4	89	1997	61,6	112	
	5 Desmel Plus 1,0 kg/ha	4,0	98	2169	63,3	116	
	6 Drawitek 2,0 kg/ha	4,3	97	1921	60,3	110	
	7 Corbel 1,5 l/ha	3,8	82	1207	61,7	113	
	8 Vigil T 2,5 l/ha	3,8	93	1496	63,6	116	
	9 Ortho 2,0 kg/ha	4,4	95	1683	56,5	103	
		\bar{x}	4,0	90,3	1588,5	60,9	111,1
		GD _{5%}	0,8		665	6,5	12
1982/83	1 inokulierte Kontrolle	4,8	95	3027	62,7	100	
	2 Bayleton 0,5 kg/ha	3,0	91	2966	64,9	104	
	3 Bayleton DF 1,0 kg/ha	2,4	91	3085	67,1	107	
	4 Desmel 0,5 l/ha	3,8	85	2935	67,0	107	
	5 Desmel Plus 1,0 kg/ha	3,4	97	2777	63,6	101	
	6 Drawitek 2,0 kg/ha	3,9	99	3862	65,1	104	
	7 Corbel 1,5 l/ha	2,8	98	3990	66,0	105	
	8 Ortho 2,0 kg/ha	2,9	94	3231	63,7	102	
		Difolatan					
	9 Tilt 2,5 kg/ha	3,2	100	3033	61,5	98	
	10 Furesan 3,0 kg/ha	3,3	95	2911	65,7	105	
	11 Topadin 3,5 l/ha	4,4	96	2702	64,0	102	
	12 Cerobin 2,0 kg/ha	3,9	96	4210	65,1	104	
	Combi						
	\bar{x}	3,5	94,8	3227,4	64,7	103,3	
	GD _{5%}	0,7		1143	4,4	7	

PROBLEME BEIM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ IM KARTOFFELBAU

PROBLEMS OF INTEGRATED CONTROL IN POTATO PRODUCTION

SCHÖBER BÄRBEL

Summary

It could be shown in an one year field trial that integrated control in potato production is possible. The number of sprayings of pesticides was reduced by using all known thresholds and prognoses. Research will be carried on.

Einleitung

Integrierter Pflanzenschutz hat das Ziel, die Kulturen vor Krankheitserregern und Schädlingen unter weitgehender Schonung der Umwelt zu schützen und ansässige Antagonisten zu fördern. Das bedeutet, daß alle natürlichen Begrenzungsfaktoren, alle Prognosen und Schadensschwellen ausgenutzt werden, um unnötige Spritzungen zu vermeiden. Das heißt aber auch, daß ein Befall in Grenzen toleriert wird.

Beim Kartoffelbau kann das nicht so ohne weiteres durchgeführt werden. Die Pflanzkartoffelproduktion unterliegt strengen administrativen Vorschriften, die z.T. völlige Befallsfreiheit verlangen. So besagen die Anerkennungsvorschriften, daß ein Bestand frei von Blattläusen sein muß, wenn die Besichtigungen durchgeführt werden. Die Blattläuse dienen als Überträger der Viren, vor allem des gefürchteten Kartoffelvirus Y. Ebenso wird der Termin für die Abtötung der Bestände, bzw. die Abtötung selbst vorgeschrieben. Auch das dient der Abwehr von Virusinfektionen der Knollen, ist aber mit einem integrierten Pflanzenschutz nicht zu vereinbaren.

Im Vertragsanbau für die verarbeitende Industrie werden den Landwirten die Behandlungen ihrer Felder ebenfalls vorgeschrieben. Hier bestehen jedoch Möglichkeiten, in diese routinemäßig ablaufenden Behandlungspläne einzugreifen. Für eine sofortige Umstellung bliebe die reine Speisekartoffelproduktion, die sich, wie der gesamte Kartoffelbau überhaupt, auf die Länder Bayern und Niedersachsen konzentriert hat.

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden abzuwägen, ob ein integrierter Pflanzenschutz im Kartoffelbau eingeführt werden kann.

Grundsätzliche, vorbeugende Maßnahmen

Am wichtigsten für ein Erreichen der Ziele des integrierten Pflanzenschutzes ist eine Fruchtfolge, in der die einzelnen Kulturarten erst nach mehrjährigen Pausen wieder angebaut werden. Dadurch ist es möglich, bodenbürtige Erreger und Schädlinge wie z.B. Pulverschorf und Nematoden zu bekämpfen (Winter und Winiger, 1983; Weischer, 1979). Von ähnlicher Bedeutung ist die Sortenwahl, wobei möglichst resistente Sorten ausgewählt werden sollen, die heute weder im Ertrag noch in der Qualität gegenüber den anfälligen zurückstehen. Dies gilt besonders für Sorten, die gegenüber Krautfäule (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) widerstandsfähig sind. Die Krautfäuleresistenz ist von großer Bedeutung, da diese Krankheit das größte Problem im Konsumanbau darstellt und fast in jedem Jahr zu hohen Verlusten führt. Die Vorkeimung des Pflanzgutes fördert die Jugendentwicklung der Pflanzen. Dadurch kann der Besatz mit Unkräutern sowie der Befall durch Schädlinge und Krankheitserreger beeinflusst werden. Für einige tierische Schädlinge sind Bekämpfungsschwellen festgelegt worden. Im Konsumanbau ist eine Bekämpfung der Blattläuse nur dann sinnvoll und notwendig, wenn sie Schäden in Form verkümmelter Triebe verursachen. 1000 Blattläuse auf 100 Fiederblättchen gelten hier als Bekämpfungsschwelle (Kolbe, 1970). Anders sieht es beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* (Say.)) aus, dessen Larven in kurzer Zeit ganze Pflanzen kahl fressen können. Mehr als 15 Larven pro Pflanze oder 20 % Fraßschäden

stellen hier die Grenze dar (Buhl und Schütte, 1971). Da dieser Schädling jedoch vom Rand aus einwandert, genügt meist eine Randbehandlung mit Insektiziden.

Unter den pilzlichen Krankheitserregern steht in der Bedeutung die Krautfäule (Phytophthora infestans) an erster Stelle. Diese Krankheit tritt in jedem Jahr mehr oder weniger stark auf und führt zu erheblichen Verlusten. Hinzu kommen die Verluste, die durch sekundären Befall von anderen Pilzen und Bakterien im Lager auftreten. Eine Bekämpfung ist durch ackerbauliche Maßnahmen kaum zu erreichen, sieht man von der Beeinflussung des Mikroklimas durch Beseitigung von Unkräutern und durch eine größere Reihenweite ab (Schöber, 1976). Mit Hilfe der von Schrödter und Ullrich (1966) entwickelten Negativprognose können das Ende der befallsfreien Zeit vorhergesagt und prophylaktische Spritzungen damit vermieden werden. Eine Schwierigkeit liegt nun darin, daß im Bestand lebensfähige Sporangien von Phytophthora infestans zurückbleiben, die bei der Ernte und der anschließenden Lagerung zu Fäulnis führen können. Denn eine Zoospore genügt, um eine Knolle zu infizieren. Eine vorsichtig durchgeführte Krautminderung, mechanisch durch Krautschlagen oder auch in Kombination mit Reglone, und eine schonende Ernte können bei der Bewältigung dieses Problems helfen. Dennoch muß man immer beachten, daß sich im Bestand eingeschlichene Fehler erst im Lager zeigen.

Aktuelles Beispiel einer Erprobung 1983

Für die praktische Durchführung wurde ein landwirtschaftlicher Betrieb mit leichtem Sandboden nordöstlich von Braunschweig ausgewählt. Die Kulturen wurden beregnet.

Die Kartoffeln der Sorte Hansa - zertifiziertes Pflanzgut - wurden am 19. April 1983 gepflanzt. Der Reihenabstand betrug 67,5 cm, der Abstand in der Reihe 30 cm. Die Düngung war den Bodenverhältnissen angepaßt und durch Spurenelemente ergänzt. Die Unkrautbekämpfung erfolgte im Voraufverfahren mit dem Herbizid Sencor. Nach diesen Vorbereitungen wurde das Feld in eine konventionell und eine integriert behandelte Hälfte geteilt. Der konventionell geführte Teil wurde vom Landwirt wie bisher bearbeitet, während im integrierten Teil die vorhandenen Schadensschwellen und die Negativprognose ausgenutzt wurden. Im konventionellen Teil begannen die Fungizidspritzungen bereits bevor der Bestand geschlossen war, die Spritzfolge lautete Maneb, dreimal Ridomil MZ und Brestan; außerdem wurde zweimal Gusathion K forte gegen den Kartoffelkäfer eingesetzt.

Im integrierten Teil wurde nur zweimal gegen Krautfäule gespritzt und zwar mit Maneb und mit Ridomil MZ. Bei der ersten Behandlung mit Maneb war laut Negativprognose die Gesamtbewertungsziffer 270 erreicht, d.h. die befallsfreie Zeit auf unberegneten Flächen war längst zu Ende, die epidemische Ausbreitung des Erregers war möglich. Eine Auszählung der Kartoffelkäferlarven ergab, daß die Bekämpfungsschwelle erreicht war, es wurde also einmal Gusathion K forte eingesetzt. Eine weitere Behandlung mußte nicht durchgeführt werden, ebenso war keine Bekämpfung der Blattläuse notwendig.

Um den Gesundheitszustand der Knollen zu prüfen, wurden Einzelstauden mit der Hand geerntet und Proben vom Sammelroder genommen. Die Knollen wurden im Labor auf vorhandene Fäulen und Beschädigungen untersucht, ein Teil eingelagert und mehrere Monate später bonitiert. In beiden Fällen erwiesen sich die Knollen als gesund.

Daß Phytophthora infestans in erheblichem Ausmaß im Bestand war, zeigt Abbildung 1. Ein 100 m² großes Fenster war unbehandelt geblieben. Innerhalb von acht Tagen war diese Parzelle völlig abgestorben. Mit nur zwei Behandlungen gegenüber fünf Behandlungen im konventionellen Teil konnte der Bestand gesund erhalten werden.

Das Ergebnis eines Jahres kann nicht verallgemeinert werden und die Versuche sollen fortgesetzt werden. Es zeigt aber, daß zumindest im Speisekartoffelanbau, wenn auch nicht in der Pflanzkartoffelproduktion, unter Ausnutzung bereits vorhandener Bekämpfungsschwellen und Prognosen Spritzungen eingespart werden können, ohne daß Schäden an den Pflanzen und an den Knollen im Lager auftreten.

Zusammenfassung

In einem einjährigen Versuch konnte gezeigt werden, daß die Ziele des integrierten Pflanzenschutzes auch im Kartoffelbau erreicht werden können. Unter Ausnutzung aller vorhandenen Bekämpfungsschwellen und Prognosen konnte die Zahl der Spritzungen mit Pflanzenbehandlungsmitteln eingeschränkt werden. Die Versuche werden fortgesetzt.

Literatur

- Buhl, C. und F. Schütte, 1971: Prognose wichtiger Pflanzenschädlinge in der Landwirtschaft. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Kolbe, W., 1970: Einfluß direkter Saugschäden bei starkem Blattlausbefall auf den Kartoffelertrag. Pflanzenschutznachrichten Bayer 23, 282 - 291.
- Schöber, B., 1976: Einfluß der Reihenweite auf den Befall mit Phytophthora. Der Kartoffelbau 27, 244 u. 253.
- Schrödter, H. und J. Ullrich, 1966: Weitere Untersuchungen zur Biometeorologie und Epidemiologie von Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. Ein neues Konzept zur Lösung des Problems der epidemiologischen Prognose. Phytopathol. Z. 56, 265 - 278.
- Weischer, B., 1979: Nematodenschäden und ihre Verhütung. Berichte über Landwirtschaft 57, 559 - 569.
- Winter, W. und F.A. Winiger, 1983: Einfluß verschiedener Fangpflanzen sowie von Kalk und Kalkstickstoff auf die Bodenverseuchung mit Spongospora subterranea, dem Erreger des Pulverschorfes bei Kartoffeln. Mitteilungen für die schweizerische Landwirtschaft 31, 190 - 206.

Abb. 1: Kartoffelbestand Sorte Hansa. Im Vordergrund durch Krautfäulebefall abgestorbene Parzelle.



ZUR METHODIK BIOZÖNOTISCHER UNTERSUCHUNGEN BEI DER FLUGTÜCHTIGEN
RÜBSENBLATTWESPE *ATHALIA ROSAE* L.

TO THE METHODIC OF BIOZONOTIC INVESTIGATIONS WITH THE AIRWORTHY CABBAGE
SAWFLY *ATHALIA ROSAE* L.

SCHÜTTE F., BARTELS G. und NIEMANN P. *)

Summary

Research was carried out on the ecology of two areas of approx. 220 ha which were 5 km apart. The two population densities of the Cabbage Sawfly (*Athalia rosae* L.) were extremely different in the first year; there was apparently no interaction between the two areas. Insects were caught in flight by so-called "glass pane traps". The numbers of adults caught in this way corresponded in both areas to the numbers of larvae found three weeks later. The suitability of the glass pane traps as well as site and size of the investigated areas are discussed.

Einleitung

Nach Schwerdtfeger (1981) wird die Lebensstätte einer durch Selbstregelung im ökologischen Gleichgewicht bleibende, also beständige Lebensgemeinschaft als Biotop bezeichnet. Für vergleichende ökologische Untersuchungen müssen daher Biotope als Versuchsgebiete ausgewählt werden, die für die jeweilige Art und deren Antagonisten groß genug und gut genug von einander getrennt sind, um die Herausbildung und das Fortbestehen eigenständiger Populationen gewährleisten zu können. Für Untersuchungen, in denen der Einfluß von Pflanzenschutzmaßnahmen, die jeweils in unterschiedlichen Intensitäten eingesetzt werden sollten, waren deshalb Betriebe oder Gebiete von mindestens 100 ha Größe gewählt worden. Obschon die Untersuchungen erst seit einem Jahr laufen und noch nicht alle Fänge restlos ausgewertet sind, soll mit Hilfe der bei der Rübsenblattwespe (*Athalia rosae* L.) erhaltenen Ergebnisse versucht werden, zu beurteilen, ob es bereits Anzeichen dafür gibt, daß die Populationen bei dieser flugtüchtigen Art unterschiedlich sind. Darüberhinaus sollte geprüft werden, ob eine zur Erfassung flugtüchtiger Arten eingesetzte Fangmethode für diesen Zweck geeignet ist.

Angaben zu den Betrieben

Die Untersuchungen wurden auf zwei Betrieben im Raum Goslar (Niedersachsen) durchgeführt. Einer der beiden Betriebe soll mehr oder weniger routinemäßig mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden - er wird hier weiterhin als "konventionell" bezeichnet. Der andere Betrieb soll im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes betrieben werden - er wird weiterhin als "integriert" angeführt. Die beiden Betriebe bzw. die in den Versuch eingegangenen Teile der Betriebe sind etwa gleich groß und haben einen Abstand von einander von etwa 5 km. Zur weiteren Charakterisierung der Gebiete und zur Beurteilung der Vergleichbarkeit der hier gewonnenen Daten werden nachfolgend Angaben zur Strukturierung, den Ernterträgen in den letzten 5 Jahren und zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln gemacht:

*) am Institut für Unkrautforschung der BBA

	"konventioneller" Betrieb	"integrierter" Betrieb
Betriebsgröße	338 ha, davon 220 ha im Modell	620 ha, davon 220 ha im Modell
Boden	Bodenpunktzahl zwischen 35 und 73	Bodenpunktzahl zwischen 45 und 65
Fruchtfolge	Weizen, Gerste, Zuckerrüben, Raps	Weizen, Gerste, Zuckerrüben, Raps
durchschnittliche Feldgröße	22 ha	30 ha

Durchschnittliche Erträge der Früchte (dt/ha) der Betriebe in den 5 Jahren von 1979-1983:

Frucht	"konventioneller" Betrieb	"integrierter" Betrieb (in % zu "konvent.")
Winterweizen	64,6 dt/ha	- 6,5 %
Wintergerste	55,25 dt/ha	- 5,2 %
Winterraps	25,95 dt/ha	- 3,0 %
Zuckerrübe	393,35 dt/ha	+ 0,7 %
Mittelwert		- 3,5 %

Die Erträge lagen in dem "integrierten" Betrieb in der Regel zwar etwas, aber doch nicht wesentlich niedriger als in dem "konventionellen".

Zahl der in den Jahren von 1979-1983 eingesetzten Pflanzenschutzmittel:

Betriebsart	Wirkstoffe	Präparate
"konventionell"	45	40
"integriert"	29	28

Die Daten lassen immerhin erkennen, daß die Zahl der Wirkstoffe und Präparate in dem "integrierten" Betrieb niedriger lagen als im "konventionellen". Eine darüberhinausgehende Angabe der Zahl von Anwendungen ist nicht möglich, da in einem Betrieb eine entsprechende Schlagkartei erst seit 1983 geführt wird.

Methoden zur Erfassung der Populationsdichte von *Athalia rosae*

Zur Erfassung flugtüchtiger und vor allem der oberhalb der Vegetationsschicht fliegenden Insekten - wie auch *Athalia rosae* - sind Scheibenfallen eingesetzt worden, die in Anlehnung an die von H.-J. Mader vorgestellte Fensterfalle (in: Mühlenberg, 1976) entwickelt wurden. Sie werden hier als Scheibenfallen bezeichnet, da der Lichteffect eines Fensters nicht gegeben ist. Die Konstruktion der Scheibenfalle ist im wesentlichen aus Abbildung 1 ersichtlich; zu ergänzen sind lediglich noch die Maße der Scheibe, die eine Breite von 100 und eine Höhe von 77 cm hatte. Die Regenrinne war ebenfalls 100 cm lang und hatte eine Auffangbreite von 13 cm. - Je Betrieb wurden 4 Scheibenfallen paarig und nahe dem Zentrum der Betriebe aufgestellt. Zwischen den Scheiben eines Paares wurde ein Abstand von etwa 10 m eingehalten, eine der Scheiben stand senkrecht und die andere parallel zur Hauptwindrichtung. Die Regenrinne wurde etwa bis zur halben Höhe mit einer Fang- und Konservierungsflüssigkeit gefüllt (bei Ansatz von 10 l Wasser 250 ml Formaldehyd (37 %) und 4 ml Entspannungsmittel). Die Leerung der Fallen erfolgte in 14-tägigen Abständen. Zwischendurch war es aber in Abhängigkeit von Trockenperioden und Regenfällen notwendig, die Fangflüssigkeit auf den normalen Stand zu regulieren.

Anfang September wurde auf den Feldern, auf denen Rapssaat ausgefallen war, an den inzwischen aufgewachsenen Pflanzen teilweise sehr viele Larven der Rübsenblattwespe gefunden. Zur Bestimmung ihrer Populationsdichte wurden auf allen Feldern mit Rapspflanzen bei relativ gleichmäßigem Bestand an vier Stellen (sonst an mehreren) der Felder die Dichte der Pflanzen je m^2 bestimmt. Außerdem wurden an den gleichen Stellen 100 Pflanzen auf Befehl durch Larven von Athalia rosae ausgezählt. Aus diesen Daten wurde die Zahl der Larven je m^2 je Feld und durch Summierung der Zahlen aller Felder die Gesamtzahl der Larven je Betrieb ermittelt.

Ergebnisse

Die Anzahlen der je Betrieb in 4 Scheibenfallen gefangenen Adulten von Athalia rosae sind in Abbildung 2 graphisch dargestellt worden. Die meisten Blattwespen wurden in der Zeit von Mitte August bis Ende September gefangen und zwar in dem "konventionellen" Betrieb um ein vielfaches mehr als in dem "integrierten". Für den Hauptflug (Fangdatum vom 15. 8. 1983) ergab sich folgende Relation zwischen den Betrieben: "konventionell zu "integriert" wie 100 zu 2,1.

Die Dichte der Larven, die am 2. September 1983 festgestellt wurde, lag ebenfalls im "konventionellen" Betrieb wesentlich höher (zwischen 0 und 787 Larven je m^2) als in dem "integrierten" Betrieb (zwischen 0 und 13 Larven je m^2). Auch die Fläche mit Ausfall-Raps war in den Betrieben unterschiedlich, in dem "konventionellen" Betrieb betrug diese Fläche 51 ha und in dem "integrierten" 29 ha. Unter Berücksichtigung der je Felder und Teilflächen unterschiedlichen Besiedlung mit Pflanzen und Larven ergab sich insgesamt für den "konventionellen" Betrieb eine Larvendichte von 113,5 Millionen Rübsenblattwespenlarven und für den "integrierten" Betrieb von 1,9 Millionen. Bei den Larven der Rübsenblattwespe, die im Anschluß an den Hauptflug im August ermittelt wurde, ergab sich somit die folgende Relation zwischen den Betrieben: "konventionell" zu "integriert" wie 100 zu 1,7.

Diskussion

Bei den Scheibenfallen hatte sich für die Imagines von Athalia rosae eine Relation zwischen den Betrieben von 100 zu 2,1 ergeben. Bei der Populationsdichte der Larven der folgenden Generation wurde eine Relation von 100 zu 1,7 ermittelt. Die Übereinstimmung ist eingedenk der Fehlermöglichkeiten bei beiden Methoden so überraschend gut, daß zur ihrem Zustandekommen sich vermutlich auch zufällige Ereignisse günstig ausgewirkt haben. Bei dem Vergleich ist ferner zu berücksichtigen, daß in der Zeit zwischen der Fangperiode der Imagines vom 2. 8. bis 15. 8. 1983 und dem Kontrolltermin der Larven (2. 9. 1983) die Eiablage stattgefunden hat. Somit hat eine erhebliche Vermehrung der Populationsdichte stattgefunden. Danach sind vermutlich auch Eier und Larven vernichtet worden, so daß die Populationsdichte reduziert wurde. Die Höhe dieser Zunahme und der Verluste ist nicht bekannt. Und es ist auch nicht bekannt, ob zwischen den Betrieben die Veränderungen unterschiedlich waren. Diesbezügliche Untersuchungen hatten nicht durchgeführt werden können. Geht man davon aus, daß in dieser relativ kurzen Zeitspanne von etwa 3 Wochen und in dieser späten Vegetationszeit keine großen und vor allem keine zwischen den Betrieben extrem unterschiedlichen Veränderungen stattfanden, dann kann man sagen, daß mit beiden Methoden die Populationsdichte zumindest in der gleichen Größenordnung bestimmt wurden. Auf Grund dieser Übereinstimmung lassen sich folgende Zusammenhänge diskutieren.

Da die Populationsdichte der Larven ähnliche Relationen zwischen den Betrieben zeigten wie die Fangzahlen der Imagines wird durch beide Methoden gleichsinnig belegt, daß die Unterschiede zwischen den Populationsdichten von Athalia rosae in den Betrieben sehr groß waren. Ferner wird dadurch angezeigt, daß anscheinend kein Ausgleich zwischen den Betrieben - etwa durch Abflug der Imagines von dem stark besiedelten Betrieb zu dem schwach besiedelten - stattgefunden hat. Dieses Ergebnis spricht somit dafür, daß zumindest für die Rübsenblattwespe und vermutlich auch für ähnlich flugtüchtige Insekten die Betriebe groß genug und der Abstand zwischen den Betrieben weit genug ist, um getrennte Populationen ent- und bestehen zu lassen.

Wenn keine großen unterschiedlichen Einflüsse auf die Populationsdichten der Rübsenblattwespe der beiden Betriebe stattgefunden haben, dann spricht die gute Übereinstimmung zwischen den Relationen der beiden Fangmethoden dafür, daß mit den Scheibenfallen die flugtüchtigen Imagines von Athalia rosae in exakt der gleichen Relation zum Vorkommen, das durch flächenbezogene Ermittlungen der Populationsdichte bestimmt worden war, gefangen worden sind. Es wird somit der Eindruck erweckt, daß Anlockungseffekte der Falle und andere Störungen, die sonst leicht bei Fallenfängen auftreten, sich nicht oder kaum nachteilig bemerkbar gemacht haben. Falls diese Aussage weiterhin und auch für andere Arten bestätigt wird, könnte der Einsatz von Scheibenfallen zur breiteren Anwendung - etwa auch im Warndienst - empfohlen werden.

Die bisherigen, in einer Vegetationsperiode angefallenen Ergebnisse sprechen dafür, daß Scheibenfallen zur Erfassung der Populationsdichte von Athalia rosae geeignet sind. Außerdem hat sich gezeigt, daß zumindest bei einer Größe der Betriebe von 220 ha und einem Abstand zwischen den Betrieben von etwa 5 km die Rübsenblattwespe unterschiedliche Populationen entwickelt, die sich anscheinend nicht gegenseitig beeinflussen. Es bleibt zu prüfen, ob diese Aussagen auch für andere Arten gelten, die etwa eine ähnliche Flugtüchtigkeit besitzen wie Athalia rosae.

Zusammenfassung

In zwei etwa 220 ha großen Versuchsgebieten, die voneinander einen Abstand von etwa 5 km hatten, wurden ökologische Untersuchungen durchgeführt. Im ersten Jahr zeigte sich, daß die Populationsdichten der Rübsenblattwespe (Athalia rosae L.) extrem unterschiedlich waren und sich anscheinend nicht gegenseitig beeinflussen. Zum Fang flugtüchtiger Insekten wurden als Scheibenfallen benannte Geräte eingesetzt. Die Zahlen der hiermit gefangenen Adulten der Rübsenblattwespe ergaben für die beiden Betriebe die gleiche Relation wie für eine drei Wochen später erfolgte Ermittlung der Larvenzahlen, die auf Flächeneinheiten bezogen ermittelt worden waren. Die Eignung der Scheibenfalle und die der Lage und Größe der Versuchsgebiete wird diskutiert.

Literatur

- M. Mühlenberg, 1976: Freilandökologie - mit Beiträgen von Hans-Joachim Mader - Quelle und Meyer, Heidelberg, 214 S..
- F. Schwerdtfeger, 1981: Die Waldkrankheiten - 4. neubearbeitete Auflage - Paul Parey, Hamburg und Berlin, 486 S..

Abbildung 1: Scheibenfalle zum Fang der oberhalb von Feldbeständen fliegenden Insekten. (Erläuterungen im Text)

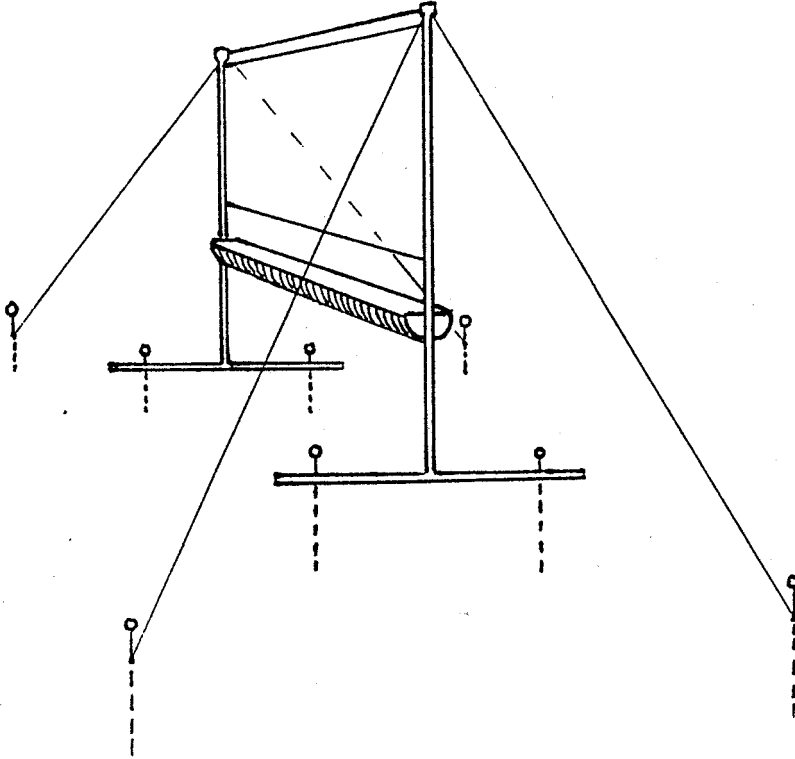
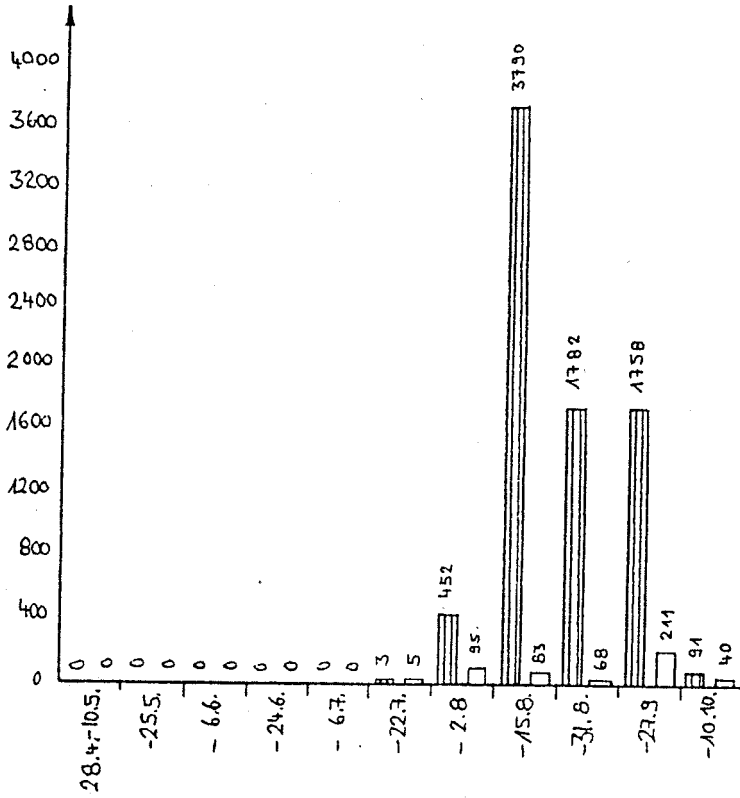


Abbildung 2: Anzahl der im Jahr 1983 in zwei Betrieben gefangenen Adulten von *Athalia rosae*. - Abszisse: Tag der Fallenentleerung
 Ordinate: Anzahl der Individuen in 4 Fallen je Betrieb.
 Zeichenerklärung: linierte Säulen = "konventioneller" Betrieb, weiße Säule = "integrierter" Betrieb



BEOBSACHTUNGEN ZUR ÜBERWINTERUNG VON WINTERACKERBOHNEN (*VICIA FABA* L.)

OBSERVATIONS ON OVERWINTERING OF WINTER BEANS (*VICIA FABA* L.)

TEUTEBERG A.

Summary

This is a report about the extent of leaf and stem injuries of winter beans (*Vicia faba* L.) observed after overwintering in research field plots at Kitzeberg near Kiel in 1980/81, 1981/82 and 1982/83. Dark brown to black discoloration of leaf and stem tissues were common in all cultivars and lines, but for the most part damage was not severe to the plants. Frost was one of the most important causal agents of injury occurring every year. Moreover, some other factors are discussed which are especially influencing the development of symptoms occurring on the stem base. The attack of soil borne pathogenic fungi such as *Pythium* or *Fusarium* species may be of major importance in damaging plants during periods of wet and relatively mild weather. Further research is needed on this respect. The pronounced regeneration of the winter bean due to favorable weather conditions seems remarkable.

Einleitung

Die Ackerbohne, *Vicia faba* L., wird als eiweißreiche Körnerleguminose und aus Fruchtfolgegründen wieder mehr beachtet. Neben dem herkömmlichen Anbau von Sommerformen werden in der Bundesrepublik Deutschland auch Züchtungsarbeiten und Anbauversuche mit Winterformen durchgeführt (Brouwer u. v. Kittlitz 1976, Littmann 1979, Frauen 1981, Hauser und Böhm 1984). Im Rahmen von Untersuchungen über Blattkrankheiten an der Ackerbohne wurden in Kitzeberg ebenfalls seit Jahren Sorten und Stämme von Winterackerbohnen angebaut. An diesen Pflanzen konnten in jedem Jahr am Ende der Winterperiode Schäden festgestellt werden. Da über den Winteranbau in unserer Region nur sehr wenig bekannt ist, sollen im folgenden einige der Befunde mitgeteilt werden.

Material und Methodik

Die Beurteilung der Schäden wurde in den Jahren 1981 bis 1983 auf dem Versuchsfeld des Instituts an Winterbohnen vorgenommen, die in erster Linie verschiedenen Beobachtungen über Blattkrankheiten während der Vegetationszeit dienen sollten. Das Versuchsfeld liegt am Ostufer der Kieler Förde 8,8 m über NN, es herrscht maritimes Klima (ca. 700 mm Niederschlag im langjährigen Mittel). Der Boden besteht aus sandigem Lehm, Bodenwertzahlen 54 - 60. Als Grunddüngung wurden 90 kg/ha P_2O_5 und 120 kg/ha K_2O gegeben; zur Strohrotte (Vorfrucht Getreide) kamen 1980 25 kg/ha N, 1981 und 1982 40 kg/ha N zur Anwendung. Die Aussaat erfolgte von Hand, Reihenabstand 50 cm, in der Reihe 18 cm, Saattiefe ca. 7 cm. Aussaattermine waren 1. 10. 1980, 23. 9. 1981 und 24. 9. 1982. Meistens bildeten aus technischen Gründen 8 Reihen mit einer Länge von 9 - 27 m eine Parzelle. Je Sorte oder Stamm stand nur eine Parzelle zur Verfügung. Zur Unkrautbekämpfung wurden 4 kg/ha Tribunil als Vorauflaufmittel eingesetzt. Die Bohnen waren 1980 am 25. 10., 1981 am 8. 10. und 1982 am 9. 10. aufgelaufen. Vor Winterbeginn wurde mit Ausnahme von 1980 die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen festgestellt.

Die Bewertung der Schäden erfolgte 1981 und 1983 Ende März (31. bzw. 29. 3.), 1982 Mitte April (21./22. 4.) am Hauptsproß der Pflanzen. Bonitiert wurden 1981 nur 3 Stufen: "gesund", "geschädigt", "stark geschädigt". In den folgenden Jahren wurde die Schädigung nach den Noten 1 - 9 bewertet (1 = keine Schäden, 9 = sehr starke Schäden: sämtliche Blätter bzw. der Stengel völlig verschwärzt); außerdem wurde festgestellt, ob die gesamte Pflanze (einschließlich kleinerer Seitensprosse) abgestorben war.

Von den Witterungsdaten, die an der Wetterstation (II. Ordnung) in Kitzberg registriert wurden, sind in der Tabelle 1 die monatlichen Mittelwerte sowie die Maximum- und Minimum-Werte der Lufttemperatur jeweils von Oktober bis März der Jahre 1980/81 bis 1982/83 aufgezeichnet. Es wird außerdem eine kurze Beschreibung des Witterungsablaufs gegeben.

1980/81: Der Herbst war insbesondere im Oktober mit 93,9 mm Niederschlag = 158 % des langjährigen Mittels zu naß. Der Winter war mild und besonders im Februar (53,2 mm = 142 %) recht naß; von Dezember bis Februar lag zeitweilig eine Schneedecke. Der März war sehr mild (Monatsmittel 3,4° C über dem langjährigen Durchschnitt), aber auch sehr naß (94,6 mm = 219 %).

1981/82: Der Herbst war naß; im Oktober fiel der meiste Regen (130,5 mm = 211 %). Der Winter begann sehr zeitig Anfang Dezember mit Schneefall und war im Dezember und Januar (geschlossene Schneedecke) sehr kalt; nach Abtauen des Schnees Ende Januar folgte ein trockener Februar (14,9 mm = 41 %). Der März war mild und niederschlagsreich (61,6 mm = 141 %).

1982/83: Herbst und Winter waren mit Ausnahme des Februar zu mild. Der Winter war besonders im Januar (84,2 mm = 138 %) naß, fast den ganzen Februar über lag eine Schneedecke. Der März war mild und sehr naß (82,3 mm = 183 %).

Ergebnisse

Am Ende eines jeden Winters wurden an Winterackerbohnen auf dem Versuchsfeld in Kitzberg Schäden an Blättern und Stengeln beobachtet, die sich in dunkelbraunen bis schwarzen Verfärbungen äußerten. Von den Blättern waren vielfach nur die Randzonen oder Teile des Blattes verfärbt und abgestorben, es kam aber auch zum Verlust ganzer Blätter. Am Stengel war sehr oft nur der untere Teil verschwärzt, die Schädigung erfaßte aber auch größere Teile des Stengels und in schweren Fällen die gesamte Pflanze und konnte darüber hinaus zur Zerstörung des Stengels, insbesondere am Stengelgrund, führen. Es traten auch Wurzelschäden auf.

In den Tabellen 2 und 3 sind die Schadbeurteilungen der 3 letzten Anbaujahre getrennt nach Blättern und Stengeln dargestellt. In jedem Jahr und an sämtlichen angebauten Sorten und Stämmen konnten Schadenssymptome bei der Beurteilung im März/April festgestellt werden. Auf die Wiedergabe der Beurteilung weiterer älterer Stämme wurde verzichtet, da sich die Befunde in der Tendenz ähneln.

Aus den Temperaturdaten der 3 Winterhalbjahre (Tab. 1) ist ersichtlich, daß der Winter 1981/82 mit Lufttemperaturen bis -17° C im Januar der kälteste war. Die Pflanzen waren aber durch eine geschlossene Schneedecke ausreichend geschützt. Dennoch trat, verursacht durch eine nur langsam abtauende Schneewehe, in allen Parzellen eine größere Zahl abgestorbener Pflanzen auf (bis über 25 %, Tab. 3). Andererseits war aber die Mehrzahl der Pflanzen nur gering geschädigt. Bemerkenswert ist der relativ hohe Anteil gesunder Stengel. - Zahlreiche stark am Hauptproß geschädigte Pflanzen wurden auch 1982/83 bei den englischen Sorten festgestellt, keine der Pflanzen war aber völlig abgestorben.

Das Ausmaß der Schäden an den Pflanzen der "Webo", die 1979 als erste für den Winteranbau geeignete Ackerbohne in die Bundessortenliste eingetragen worden ist, verdient ebenfalls Beachtung. Auffällig ist die geringere Schädigung gegenüber den englischen Wintersorten "Maris Beagle", "Maris Beaver" und "Daffa" 1980/81 und in etwa auch 1982/83, wo allerdings "M. Beaver" nicht zur Verfügung stand. Nach dem Winter 1981/82 waren gegenüber der einzigen englischen Sorte ("M. Beagle") keine besonderen Unterschiede erkennbar.

Im Anbaujahr 1980/81 (Tab. 2), in dem die Aussaat am 1. Oktober erfolgte, konnte nach der Überwinterung bei allen Sorten ein deutlich höherer Anteil an Pflanzen mit gesunden Blättern festgestellt werden als in den Jahren 1981/82 und 1982/83 (Tab. 3), in denen der Saattermin etwa eine Woche früher gelegen hatte.

Die geschädigten Pflanzen zeigten durchweg ein sehr gutes Regenerationsvermögen. Nach Einsetzen günstiger Wachstumsbedingungen wurden die Schäden gewöhnlich gut überwachsen. Daß diese keinen nachhaltigen Einfluß auf die Pflanzenbestände ausübten, zeigen auch die Erträge der beiden letzten Anbaujahre, die 1981/82 bei ca. 49 dt/ha Trockenmasse, 1982/83 bei ca. 38 dt/ha lagen (jeweils Gesamtertrag aller angebauten Sorten/Stämme).

Diskussion

Einer der wichtigsten Faktoren, der während des Winters Schäden am Sproß der Ackerbohnen verursachen kann, ist der Frost. Vor allem die Verschwärzungen an den Blättern sind Schäden, die durch Frosteinwirkung (tiefe Temperaturen, Frostdürre) hervorgerufen werden. Besonders am unteren Teil des Stengels und am Stengelgrund dürften aber unter bestimmten Bedingungen noch andere Faktoren einzeln oder im Zusammenwirken an der Entstehung der hier erfaßten Krankheitserscheinungen beteiligt sein. So wird das durch Frost oder mechanische Schäden in Mitleidenschaft gezogene Gewebe gegen bodenbürtige Wund- oder Schwächeparasiten wie Bakterien oder Pilze anfällig. Auf eine derartige sekundäre Besiedlung mit Bakterien wurde bereits früher hingewiesen (Teuteberg 1977). Andererseits sind die durch die Winterwitterung unter "Streß" stehenden Pflanzen ganz allgemein anfälliger, und zwar gegen solche Pathogene, die unter den Witterungsverhältnissen unserer Region - zeitweilig auftretende, nasse, relativ milde Perioden mit Temperaturen zwischen etwa 1° und 8° C - zum Wachstum und zur Infektion befähigt sind. Dies trifft zum Beispiel für Arten der Gattungen *Pythium* oder *Fusarium* zu, die wenig spezialisiert sind, einen großen Wirtskreis haben und dem Komplex der Wurzelparasiten zuzuordnen sind (siehe auch Salt 1983). So wird aus einem Betrieb im Kreis Osnabrück vermerkt, daß ein Bestand der Sorte "Webo" kurz nach Vegetationsbeginn von Wurzelhalsspilzen (*Pythium* u.a.) befallen wurde (Anonym 1981). *Pythium*-Arten, genannt sei nur *P. debaryanum* Hesse, können an Ackerbohnen Wurzelhalsschäden und Schäden an den Wurzeln hervorrufen (Schultz 1951, Mattusch 1980, Salt 1983), offenbar ist *Vicia faba* aber gegenüber *Pythium* und anderen *Phycomyceten* widerstandsfähiger als eine Reihe anderer Leguminosen (Salt 1983). Im Raum Göttingen wurden bei den Anbauversuchen mit der Sorte "Webo" ebenfalls parasitäre Wurzelschäden als Ursache der Auswinterung beobachtet (Hauser und Böhm 1984). Nach Einsetzen günstiger Wachstumsbedingungen erholte sich aber in den Kitzberger Versuchen die Mehrzahl der Pflanzen, deren Stengel und Wurzeln nicht völlig zerstört waren. Dieser gesamte Fragenkomplex bedarf der weiteren eingehenden Untersuchung.

Das sehr gute Regenerationsvermögen der Winterbohnen - auch bei Schäden am Stengelgrund (Teuteberg 1977) - wird von anderen Autoren bestätigt (Kreutz 1930, Brouwer und v. Kittlitz 1976, Hauser und Böhm 1984). Nicht unerwähnt bleiben sollte, daß nach Befunden aus Großbritannien Frostschäden die Schokoladenfleckenkrankheit (*Botrytis fabae* Sard.) begünstigen können (z.B. Bond 1974). In Kitzberg war der Befall mit *Botrytis* in den einzelnen Jahren unterschiedlich stark.

Der deutlich höhere Anteil von Pflanzen mit ungeschädigten Blättern 1980/81 könnte mit dem späteren Saattermin in Zusammenhang gebracht werden, denn bei den bereits genannten Versuchen im Raum Göttingen nahm die Überwinterungsrate zu, je weiter der Aussaattermin in den Oktober hinein verlegt wurde (Hauser und Böhm 1984). Diese höhere Überwinterungsrate wird vor allem auf das günstigere Härungsverhalten junger, nicht voll ausdifferenzierter Organe im Vergleich zu älteren bei *Vicia faba* zurückgeführt (Herzog 1980).

Es muß aber auch auf weniger gute Erfolge beim Winteranbau in Kitzberg hingewiesen werden. So wurden im extremen, schneereichen Winter 1978/79 bis über die Hälfte der Pflanzen total geschädigt. Auch im Jahr 1977 (Februar/März) kam es an dem damals zur Verfügung stehenden Pflanzenmaterial zu starken Schäden am Stengelgrund, die zu einem lückigen Bestand und zu einer starken Wachstumsverzögerung führten.

Abschließend sei festgestellt, daß der Winteranbau von Ackerbohnen am Standort Kitzberg in den 3 beschriebenen Anbaujahren recht erfolgreich war. Eigene Befunde aus früheren Jahren und solche anderer Versuchsansteller zeigen aber auch Schwierigkeiten auf. Um die Sicherheit des Anbaus von Winterformen zu erhöhen, erscheinen neben züchterischen Maßnahmen und der Klärung acker- und pflanzenbaulicher Fragen weitere pflanzenpathologische

Untersuchungen über Schadursachen an den Pflanzen insbesondere während des Winters und zu Beginn der Vegetationszeit erforderlich.

Zusammenfassung

Es wird über das Ausmaß von Schäden an Blättern und Stengeln von Winterackerbohnen berichtet, die in den 3 Anbaujahren von 1980/81 bis 1982/83 auf dem Versuchsfeld in Kitzeberg am Ende des Winters beobachtet wurden. Die Schäden, die sich in einer dunkelbraunen bis schwarzen Verfärbung äußerten, traten bei allen Sorten und Stämmen verbreitet auf, waren aber überwiegend nicht sehr stark. Eine der wichtigsten, in jedem Jahr auftretende Schadensursache war der Frost. Diskutiert werden außerdem noch andere Faktoren, die insbesondere am Stengelgrund an der Entstehung von Krankheitserscheinungen beteiligt sein können. Besondere Bedeutung dürfte dem Befall mit bodenbürtigen pathogenen Pilzen wie Pythium- oder Fusarium-Arten zukommen, die während nasser, relativ milder Witterungsperioden die Pflanzen gefährden können. Hierüber sind weitere Untersuchungen erforderlich. Hervorzuheben ist die starke Regenerationsfähigkeit der Winterbohnen nach Einsetzen günstiger Wachstumsbedingungen.

Literatur

- Anonym, 1981: 15 Jahre Erfahrung mit Ackerbohnen. DLG-Mitt. 96, 340 - 342.
- Bond, D.A., 1974: Die Züchtung von Hybrid- und synthetischen Sorten in Cambridge/England. In: Ernährungsqualität und Züchtung von Ackerbohnen (Vicia faba minor). Göttingen, Inst. Pflanzenb. Pflanzenzücht. Univ. 1974, 39 - 62. (Göttinger Pflanzenzüchter-Seminar 2).
- Brouwer, W. und E. v. Kittlitz, 1976: Ackerbohnen (Vicia faba L.). In: Brouwer, W.: Handbuch des speziellen Pflanzenbaus 2, Berlin u. Hamburg, Parey, 717 - 816.
- Frauen, M., 1981: Ackerbohne - Kulturpflanze mit Zukunft? DLG-Mitt. 96, 320 - 326.
- Hauser, S. und W. Böhm, 1984: Erfahrungen und Ergebnisse mit dem Anbau von Winterackerbohnen. Kali-Briefe (Büntehof) 17, 39 - 52.
- Herzog, H., 1980: Wachstumsverhalten und Kältetoleranz bei Ackerbohnen (Vicia faba L.) unter verschiedenen Testbedingungen. IV. Härungsverlauf in Abhängigkeit von der Organdifferenzierung, von Sorten und verschiedenen Klimabedingungen. Z. Acker- Pflanzenb. 149, 271 - 286.
- Kreutz, H., 1929/30: Beitrag zum Problem der Winterfestigkeit der Pferdebohne (Vicia faba). Pflanzenb. 6, 375 - 377.
- Littmann, H., 1979: Winterbohne. Rationalisierungs-Kuratorium f. Landwirtsch. (Reihe 4.1.0) 167 - 170.
- Mattusch, P., 1980: Auflauf-, Fuß- und Welkekrankheiten bei Vicia faba L.. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 197, 17 - 29.
- Salt, G.A., 1983: Root diseases of Vicia faba L. In: Hebblethwaite, P.D. (ed.): The Faba bean (Vicia faba L.). London, Butterworths, 393 - 419.
- Schultz, H., 1951: Untersuchungen über die Rolle von Pythium-Arten als Erreger der Fußkrankheit der Lupine. II. Ergebnisse von Infektionsversuchen. Phytopathol. Z. 17, 200 - 214.
- Teuteberg, A., 1977: Untersuchungen über Krankheiten der Ackerbohne (Vicia faba L.). Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 178, 104.

Tabelle 1: Monatsmittel sowie Maximum- und Minimum-Werte der Lufttemperatur (°C) der Herbst- und Winterperioden in Kitzzeberg

Monate	1980/81			1981/82			1982/83		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Oktober	+14,9	+21,0	+3,0	+9,8	+18,0	+ 1,0	+11,8	+18,0	+ 1,5
November	+ 4,5	+11,0	-4,0	+5,4	+13,5	- 5,0 *)	+ 8,5	+15,0	+ 1,0
Dezember	+ 2,2	+10,5	-8,5	-2,8	+10,0	-15,1	+ 5,8	+14,0	- 1,0
Januar	+ 0,9	+ 8,0	-9,0	-3,2	+ 8,5	-17,0	+ 4,5	+11,0	- 3,1
Februar	+ 1,6	+ 8,5	-3,5	+1,3	+10,0	- 6,0	- 1,2	+ 7,5	-11,0
März	+ 5,9	+16,0	-1,5	+4,7	+14,0	- 2,5	+ 3,2	+11,5	- 5,0

*) Wert d. Wetterstation Kiel

Tabelle 2: Blatt- und Stengelschäden an Winterackerbohnen nach Überwinterung 1980/81

Sorte		% - Anteil der Pflanzen (Hauptspieß)			Zahl d. untersuchten Pflanzen
		gesund	geschädigt	stark geschädigt	
M.Beagle	Blätter	22,7	72,8	4,5	599
	Stengel	25,0	63,0	12,0 (4,5) ¹⁾	
M.Beaver	Blätter	26,3	68,1	5,6	518
	Stengel	24,9	62,4	12,7 (5,6)	
Daffa	Blätter	22,0	74,8	3,2	505
	Stengel	24,4	64,3	11,3 (3,2)	
Webo	Blätter	40,7	55,5	3,8	450
	Stengel	57,6	35,3	7,1 (3,8)	

1) %-Anteil abgestorbener Pflanzen

Tabelle 3: Blatt- und Stengelschäden an Winterackerbohnen nach Überwinterung 1981/82 und 1982/83

Sorte/Stamm		% - Anteil der Pflanzen (Hauptspieß)				Zahl d. untersuchten Pflanzen
		gesund (1)	gering (2-3)	geschädigt		
		1981/82				
M.Beagle	Blätter	2,7	63,5	4,7	29,1	635
	Stengel	30,9	22,4	18,7	28,0 (25,8) ¹⁾	
Webo	Blätter	4,5	67,8	2,0	25,7	668
	Stengel	32,5	24,6	17,5	25,4 (24,6)	
Stamm	Blätter	1,7	76,0	1,9	20,4	724
	Stengel	42,6	21,0	16,0	20,4 (19,1)	
		1982/83				
M.Beagle	Blätter	0,3	22,0	48,3	29,4	350
	Stengel	1,1	34,1	35,0	29,8 (0,0)	
Daffa	Blätter	0,0	23,2	38,5	38,3	397
	Stengel	0,8	29,2	36,8	33,2 (0,0)	
Webo	Blätter	0,7	37,7	48,7	12,9	1221
	Stengel	14,1	44,6	36,0	5,3 (0,4)	

1) %-Anteil abgestorbener Pflanzen

ANLEITUNG ZUM NACHWEIS VON *CORYNEBACTERIUM SEPEDONICUM* (SPIECK. ET KOTTH.SKAPT. ET BURCKH.), DEM ERREGER DER BAKTERIELLEN RINGFÄULE DER KARTOFFEL

GUIDE TO THE IDENTIFICATION OF *CORYNEBACTERIUM SEPEDONICUM* (SPIECK. ET KOTTH. SKAPT. ET BURKH.) THE PATHOGEN OF BACTERIAL RINGROT OF POTATO

ZELLER W.

Summary

A method for the detection of the bacterial ringrot pathogen (*Corynebacterium sepedonicum*) tested by bacteriologists within the EEC is described. In principle, the diagnosis is divided in two steps:

1. The identification of the bacteria in the case of typical symptoms with isolation on nutrient dextrose agar, "gram +" staining and positive reaction in agglutination test.
2. In the case of atypical symptoms or latent infection: Extraction of the bacteria from heel ends for testing with indirect immunofluorescence antibody staining (IFAS) and egg-plant-test of Lilliot and Sellar (1979).

The paper gives practical instructions of the test procedure, details of equipment, quantity of materials, buffer and reagents.

Einleitung

Durch das in letzter Zeit verstärkte Auftreten der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel (*Corynebacterium sepedonicum*, (Spieck et Kotth. Skapt. et Burckh.)) in den skandinavischen Ländern (Zeller 1983, Miller 1984) erscheint der Kartoffelbau in der Bundesrepublik Deutschland von dieser Quarantänekrankheit im besonderen Maße bedroht zu sein. Seit Oktober 1982 erfolgte daher auch zum Schutze der Kartoffelwirtschaft von Seiten des BML eine Importsperrung, die sich vornehmlich gegen dänische Kartoffelausfuhren richtete. Um eine Einschleppung der Bakteriose zu verhindern, wird vor allem eine zuverlässige und schnelle Diagnosemethode benötigt, die die Pflanzenschutzdienststellen in die Lage versetzt, in möglichst kurzer Zeit und mit gesichertem Erfolg einen Befall in einem Kartoffelsortiment nachzuweisen.

Bei typischen Symptomen ist die Ringfäule an der Knolle relativ einfach visuell zu erfassen und kann über die Gram-Färbung und serologisch durch den Agglutinationstest bestätigt werden (Slack et al. 1979b). Probleme können sich jedoch dann ergeben, wenn a) Stichprobenmaterial zu größeren Partien überwacht werden muß, ohne daß erkranktes Material erkannt werden kann, b) wenn die Symptome durch die Gegenwart anderer Krankheiten maskiert werden und c) wenn latent befallenes Saatgut vorliegt (Mazzucchi et al. 1983, Slack et al. 1979a, Miller 1984). Hinzu kommt, daß vielfach bei der Isolation des Erregers eine klare Trennung des Pathogens von anderen saprophytisch in der Knolle vorkommenden Bakterien nicht möglich ist, da bisher ein spezifisches selektives Nährmedium noch nicht vorhanden ist (De Boer and Copeman 1974). Im folgenden wird ein Nachweisverfahren, auf das sich ein Arbeitskreis von Bakteriologen innerhalb der EG geeinigt hat, vorgestellt. Es gliedert sich in eine Maßnahme, die bei vorgefundenen typischen Ringfäule-Symptomen und latentem Vorhandensein bzw. maskiertem Auftreten des Erregers durchgeführt wird (Zeller 1983). Die Methodik wurde bereits im Dezember 1982 den Vertretern der einzelnen Pflanzenschutzdienste der Länder in einem Kurs demonstriert und soll nachfolgend als eine Anleitung einem breiteren Kreis zur Verfügung gestellt werden.

Vorbereitende Arbeiten für den IFAS-Test

Zu den ausgestanzten Nabelenden werden jeweils 1 ml einer nicht toxischen und nicht schäumenden Lösung zugegeben.

Zusammensetzung: Dow Corning Antifoam MSA Compound 1 %
 Na-Pyrophosphat $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ 0,1 %
 in dest. Wasser

Die Lösung sollte am Abend zuvor mit dem Magnetrührer angesetzt werden.

Homogenisieren der Nabelenden bei ca. 20.000 U/min im Ultra-Turrax für 3 x 30 sec., bis das Material gut zerkleinert ist; anschließend stehen lassen.

Der nächste Vorgang ist die Extraktion der Bakterien aus dem Homogenat und erfolgt in folgenden Schritten:

- Zentrifugation bei nicht mehr als 180 g für 20 min, der Überstand wird mit Whatman Filter 1 abfiltriert und mit PBS-Puffer (nicht mehr als 35 ml) nachgespült.
- Der Überstand wird nochmals bei 4200 g für 15 min zentrifugiert.
- Der Rückstand (Pellet) wird mit PBS-Puffer bis zu 1,0 ml aufgenommen.
- 0,15 ml werden für den IFAS-Test benötigt, der Rest für den Pathogenitätstest an Auber- ginen (Egg-Plant-Test).

Durchführung des IFAS-Test

0,15 ml Pellet werden zunächst 30 min im Wasserbad bei 100° C gekocht, um die Bakterien abzutöten. In verschiedenen Untersuchungen hatte sich gezeigt, daß abgetötete Zellen besser nachgewiesen werden können als noch lebende (Mazzucchi et al. 1981).

Anschließend ca. 0,1 ml PBS-Puffer zugeben und Verdünnungsstufen von 1 : 10,, 1 : 100, 1 : 1000 mit dest. H_2O herstellen.

0,025 ml vom Pellet-Konzentrat und jeder Verdünnungsstufe auf Multitest-Slides (Spezial- objektträger mit kreisförmigen Vertiefungen) in der in Abb. 2a dargestellten Anordnung auf- tragen.

Für ca. 1 Std. an der Luft trocknen.

Fixieren; den Objektträger mit ca. 0,020 ml 95 % Alkohol versetzen und nach ca. 5 min von unten langsam durch die Flamme ziehen.

Antiserum von C. sepedonicum (hergestellt gegen Stamm NCPPB 2140 nach Samson and Poutier (1979)) 1 : 100 mit PBS verdünnen und 0,025 ml zugeben.

Als positive Kontrolle wird auf einem weiteren Objektträger eine Reinkultur in der Konzen- tration von 10^6 Zellen/ml von C. sepedonicum (Stamm NCPPB 2140) und/oder ein befallenes Kartoffelpellet angesetzt (Abb. 2b).

Inkubieren für 30 min bei Raumtemperatur und möglichst hoher Luftfeuchtigkeit; den ver- bleibenden Rest abschlagen.

Mit PBS-Puffer vorsichtig abspülen und 3 x 5 min in dem gleichen Puffer in Färbeschalen waschen.

Objektträger abschlagen und Feuchtigkeit um die Felder herum mit Filterpapier abtupfen.

Testverfahren bei typischen Ringfäule-Symptomen

Von dem zu prüfenden Kartoffelsortiment werden Stichproben von je 100 Knollen entnommen, in Wasser gewaschen und anschließend die Epidermis am Nabelende mit einem sterilisierten Skalpell oder Schälmesser (in 70 % Alkohol getaucht und abgeflammt) entfernt.

Das Nabelende wird keilförmig bis über den Gefäßbündelring hinaus ausgestochen.

Nach dem Entfernen des Nabelendes wird jede Knolle zur visuellen Überprüfung auf typische Symptome quer durchgeschnitten.

Symptombeschreibung.

Erste Symptome äußern sich in einem glasigen bis schwach gelblichen Aussehen des Gefäßbündelrings. Später tritt eine gelblich bis cremefarben verfärbte Ringzone mehr oder weniger geschlossen über dem gesamten Längsschnitt auf und ist nur wenige Millimeter breit. Bei leichtem seitlichen Druck auf die Knollenhälfte läßt sich aus der verfärbten Zone ein käsiges, geruchloses, stark bakterienhaltiges Exsudat auspressen. Im fortgeschrittenen Stadium der Infektion kommt es zu einer Schwarzverfärbung des Gefäßbündelrings und Hohlräumen im Innern der Knolle. An der Knollenoberfläche erscheinen tiefgehende Risse und teilweise löst sich die äußere Partie der Knolle ab. Sekundär können Pilze und andere Bakterien (u.a. *Erwinia carotovora* var. *carotovora*) die Symptome maskieren. Eine Darstellung der Symptome mit entsprechendem Bildmaterial findet sich bei Zeller (1982).

Zur Bestätigung der festgestellten Ringfäule-Symptome sollte noch eine Isolation auf Nutrient-Dextrose-Agar bzw. YDC-Medium erfolgen sowie eine Überprüfung der Kolonien (Farbe: weiß, cremefarben oder gelb) durch die Gram-Färbung und serologisch im Agglutinationstest mit Antiserum von *C. sepedonicum*. Die Gram-Färbung kann nach der Methode von Stapp (1958) oder einem beliebigen anderen Verfahren durchgeführt werden und sollte, wie für alle coryneforme Bakterien, positiv verlaufen.

Bei vorliegenden typischen Symptomen, einem positiven Nachweis in der Gram-Färbung und einer deutlichen Agglutinationsreaktion kann die Diagnose als positiv abgeschlossen werden.

Testverfahren bei nicht typischen Symptomen oder latentem Befall

Bei einem negativen Ausgang der Identifikation oder latentem Befall sollte das Immunfluoreszenzverfahren und der Pathogenitätstest an Auberginen (Egg-Plant-Test) durchgeführt werden, die nachfolgend dargestellt werden.

Der indirekte Immunfluoreszenz-Test (IFAS-Test)

Der IFAS-Test (indirect fluorescence antibody staining) gilt als das empfindlichste Nachweisverfahren für *Corynebacterium sepedonicum* in infiziertem Kartoffelgewebe (Slack et al. 1979b, Samson and Poutier 1979, De Boer and Copeman 1980, Zeller 1983), das vor allem noch sehr niedrige Bakterienkonzentrationen erfassen kann. Diese aus der Humanmedizin in die Pflanzenpathologie übertragene serologische Methode beruht auf der Antigen-Antikörper-Reaktion von bakteriellem Pathogen und seinem spezifischen Antiserum und der zuverlässigen Anlagerung eines γ -Globulins mit spezifischem Fluoreszin-Farbstoff (s. Schema in Abb. 1). Bei positiver Reaktion im Fluoreszenzmikroskop wird durch die Anregung des Lichtes einer spezifischen Wellenlänge die Zellwand des nachzuweisenden Bakteriums zum Fluoreszieren gebracht.

*) Der Stamm NCPPB 2140 von der National Collection of Plant Pathogenic Bacteria, Harpenden, England, hat sich im Vergleich zu anderen Isolaten für die Antiserum-Gewinnung aufgrund seines homologen Charakters gut bewährt.

FITC-Konjugat (Anti-Kaninchen γ -Globulin) 1 : 16 verdünnen und mit 0,025 ml auf die Felder geben und 30 min einwirken lassen.

Spülen und waschen.

0,05 ml Glycerin-Phosphat-Puffer (0,01 M) auf die Teflonbeschichtung des Objektträgers gleichmäßig verteilen.

Deckglas (24 x 60 mm) auflegen, fest andrücken und luftdicht mit Nagellack versiegeln.

Auswertung der Proben im Fluoreszenzmikroskop durch horizontale und vertikale Kontrolle von 10-20 Gesichtsfeldern. Bei positivem Ergebnis die Anzahl von fluoreszierenden Bakterienzellen pro Gesichtsfeld notieren.

Der Pathogenitätstest an Auberginen (Egg-Plant-Test)

Bei einem nicht eindeutigen Ergebnis im IFAS-Test sollte zusätzlich der von Lelliott and Sellar (1976) beschriebene Pathogenitätstest an Auberginen (Egg-Plant-Test) herangezogen werden, um vor allem bei sehr niedrigen Bakterienzahlen bzw. Mischinfektionen noch den Erreger nachweisen zu können. Im Gegensatz zur Kartoffel und anderen in Frage kommenden Wirtspflanzen von *C. sepe-donicum* zeigt die Aubergine im Verlauf von 40 Tagen nach der Inokulation mit Pellet bzw. einem undifferenzierten Bakteriengemisch typische Symptome, die sich in einer Welke mit Vergilbungserscheinungen (Chlorosen) an den Blättern äußern. Hierzu erweist sich als vorteilhaft, daß der Erreger aus chlorotischem Blattgewebe im Gegensatz etwa zu anderen Solanaceen in Reinkultur ohne störende Saprophyten isoliert werden kann (Olsson 1976).

Durchführung des Egg-Plant-Test

Anzucht der Versuchspflanzen

Saatgut von Auberginen (*Solanum melongena* L.) der Sorte 'Black Beauty' wird im Gewächshaus in Schalen ausgebracht und nach der Ausbildung der Kotyledonen (etwa nach 10 - 14 Tagen) in Kunststofftöpfe von 8 x 8 cm mit Einheitserde (Typ T) ausgepflanzt. Nach weiteren 2 - 3 Wochen im beginnenden 3-Blattstadium und bei einem Stammdurchmesser von ca. 1,5 mm erfolgt die Inokulation. Folgende Wachstumsbedingungen sollten im Gewächshaus eingehalten werden:

Tageslänge: 14 Std.

Temperaturen: 21° - 25° C bei Tag
> 15° C bei Nacht.

Inokulation

Mit einer Injektionsspritze wird zwischen den Kotyledonen und unterhalb der Laubblätter mit leichtem Druck das Inokulum bzw. die Pellet-Verdünnung an drei Stellen des Pflanzenstiels injiziert und mit Vaseline verschlossen (Abb. 3). Für jede Probe sollten möglichst 25 Pflanzen verwendet werden. Alternativ dazu kann in einen vertikal in den Stamm geschnittenen Spalt das Inokulum mit einem feinen Pinsel hineingestrichen werden. Als Kontrolle werden Pflanzen mit Stamm NCPPB 2140 in einer Konzentration von 10^7 Zellen/ml inokuliert.

Auswertung der Symptome

In 10-tägigen Abständen bis zu 40 Tagen sollten die Pflanzen auf ihre Symptomentwicklung hin kontrolliert werden. Der Test wird als positiv gewertet, wenn im Frühstadium der Infektion (ca. nach 10 Tagen) Welkesymptome bzw. später Vergilbungserscheinungen (Chlorosen) in den Blattspreiten auftreten und bei mindestens 3 Pflanzen eine typische Reaktion festgestellt werden kann. In Zweifelsfällen sollte von dem Symptom-tragenden Blattgewebe noch eine Reisolation durchgeführt werden.

Zusammenfassung

Eine praxisnahe Methode zur Diagnose des Erregers der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel (Corynebacterium sepedonicum), die in einem Arbeitskreis von Bakteriologen innerhalb der EG entwickelt wurde, um eine Einschleppung der Quarantänekrankheit zu verhindern, wird beschrieben. Das Testvorhaben gliedert sich in zwei Schritte:

1. Die Identifikation des Erregers bei typischen Symptomen durch Isolation auf Nutrient-Dextrose-Agar mit "gram+" Anfärbung und positiver Reaktion im Agglutinationstest.
2. Im Falle von atypischen Symptomen oder latentem Befall werden die Bakterien aus dem Nabelende der Kartoffelknollen extrahiert und der Nachweis im indirekten Immunfluoreszenztest (IFAS) sowie mit Hilfe des Pathogenitätstests an Auberginen nach Lelliott und Sellar (1979) geführt.

Eine Aufstellung der für die Diagnose-Methode benötigten Geräte und Materialien, Nährböden, Puffer und Reagenzien wird anschließend gegeben.

Literatur

- De Boer, S.H., 1979: New detection method for incitant of potato bacterial ringrot. Canada Agric. 24, 15 - 17.
- De Boer, S.H. and R.J. Copeman, 1974: Endophytic bacterial flora in Solanum tuberosum and its significance in bacterial ring rot diagnosis. Can. J. Plant Sci. 54, 115 - 122.
- De Boer, S.H. and R.J. Copeman, 1980: Bacterial ring rot testing with the indirect fluorescent antibody staining procedure. Am.Potato J. 57, 457 - 465.
- Lelliott, R.A. and P.W. Sellar, 1976: The detection of latent ring-rot (C. sepedonicum) in potato stocks. EPPO Bull. 6, 101 - 106.
- Mazzucchi, U., C. Bazzi and P. Mainolfi, 1981: Infezioni latenti di Corynebacterium sepedonicum in patate da semina importate dal Canada nel periodo 1978-79. Inf. tore fitopatol. 5, 3 - 9.
- Mazzucchi, U., C. Bazzi and A.R. Mc Kenzie, 1984: Transmission of Corynebacterium sepedonicum from latently infected seed potatoes in the Po Valley 1984. Phytopathologia Mediterranea. (in press).
- Miller, H.J., 1984: A method for the detection of latent ringrot in potatoes utilizing immunofluorescence microscopy. Potato Res. (in press).
- Olsson, K., 1976: Experience of ring rot caused by Corynebacterium sepedonicum in Sweden, particularly detection of the disease in its latent form. EPPO Bul.. 6, 209 - 219.
- Samson, R. and F. Poutier, 1979: Comparaison de trois méthodes d'identification de Corynebacterium sepedonicum dans les tubercules de pomme de terre. Potato Res. 22, 133 - 147.
- Slack, S.A., A. Kelman and J.B. Perry, 1979a: Comparison of three serodiagnostic assays for detection of Corynebacterium sepedonicum. Phytopathology 69, 186 - 189.
- Slack, S.A., H.A. Sanford and F.E. Manzer, 1979b: The latex agglutination test as a rapid serological assay for Corynebacterium sepedonicum. Am. Potato J. 56, 441 - 446.
- Stapp, C., 1958: Pflanzenpathogene Bakterien, Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey.

Zeller, W., 1982: Die bakterielle Ringfäule - eine gefährliche Quarantänekrankheit der Kartoffel. Kartoffelbau 33, 372 - 373.

Zeller, W., 1983: Zur Problematik der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel (Corynebacterium sepedonicum (Spieck et Kotth. Skapt. et Burkh.)) unter besonderer Berücksichtigung der Diagnose des Erregers. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35. 155 - 156.

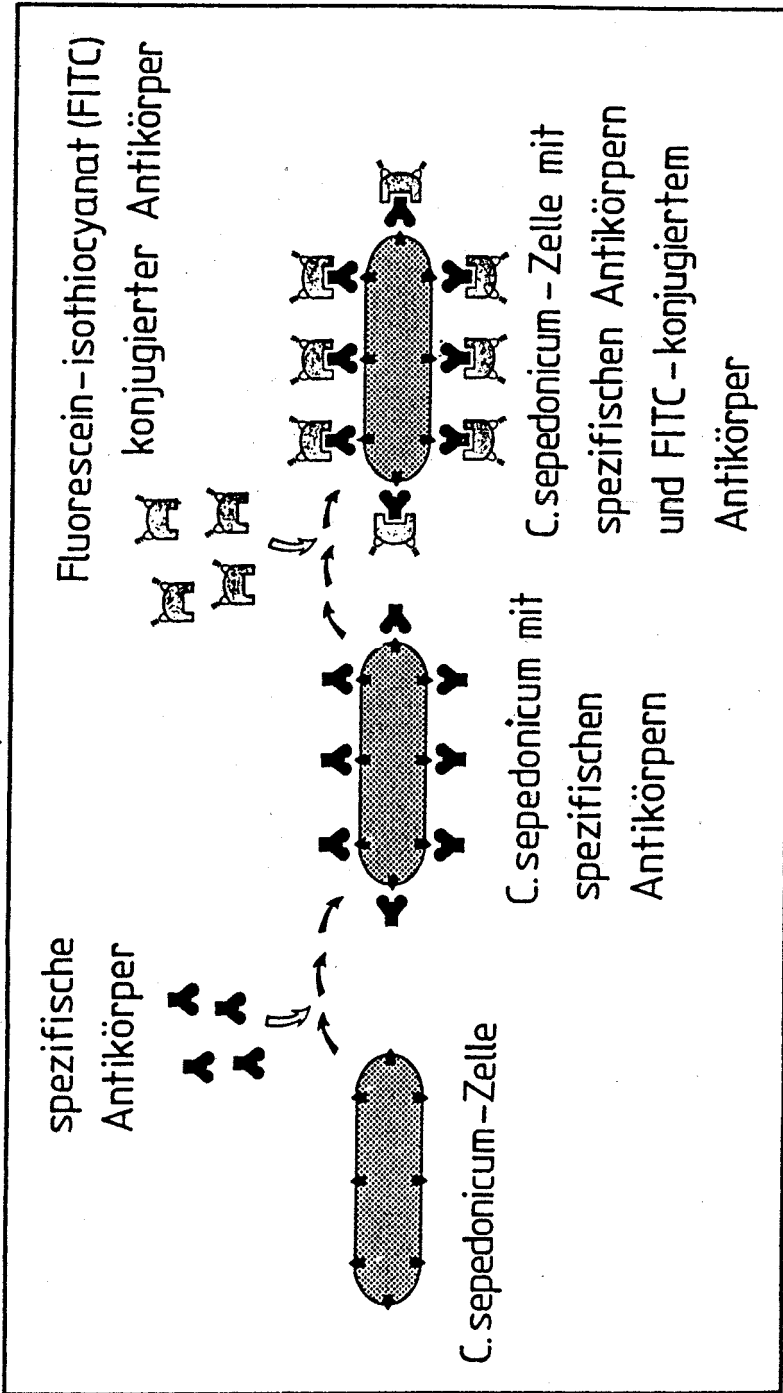
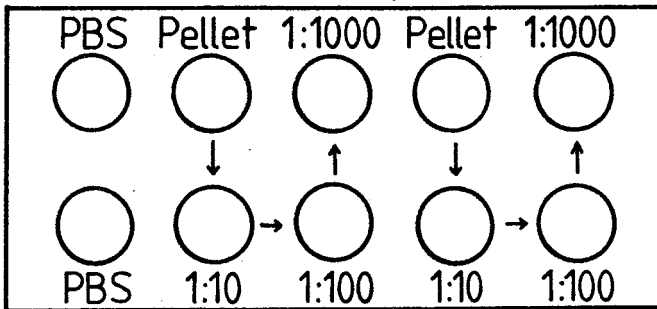


Abb. 1: Schematische Darstellung des Immunfluoreszenzverfahrens (IPAS-Test) für *Corynebacterium sepedonicum* (nach De Boer 1979)

Kontrolle | Probe 1 | Probe 2



Spezialobjektträger (Multitest-Slides)

Abb. 2a: Verteilung von Proben und Verdünnungsstufen für den IFAS-Test

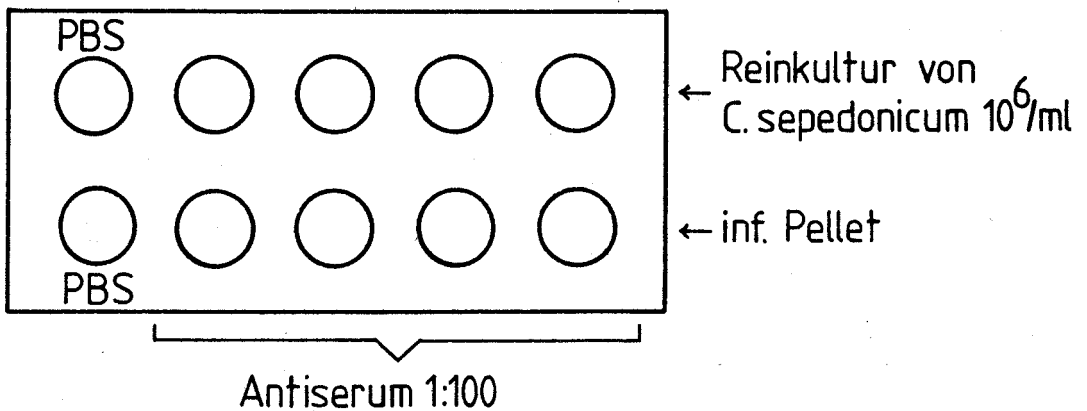


Abb. 2b: Multitest-Slide mit positiven Kontrollen

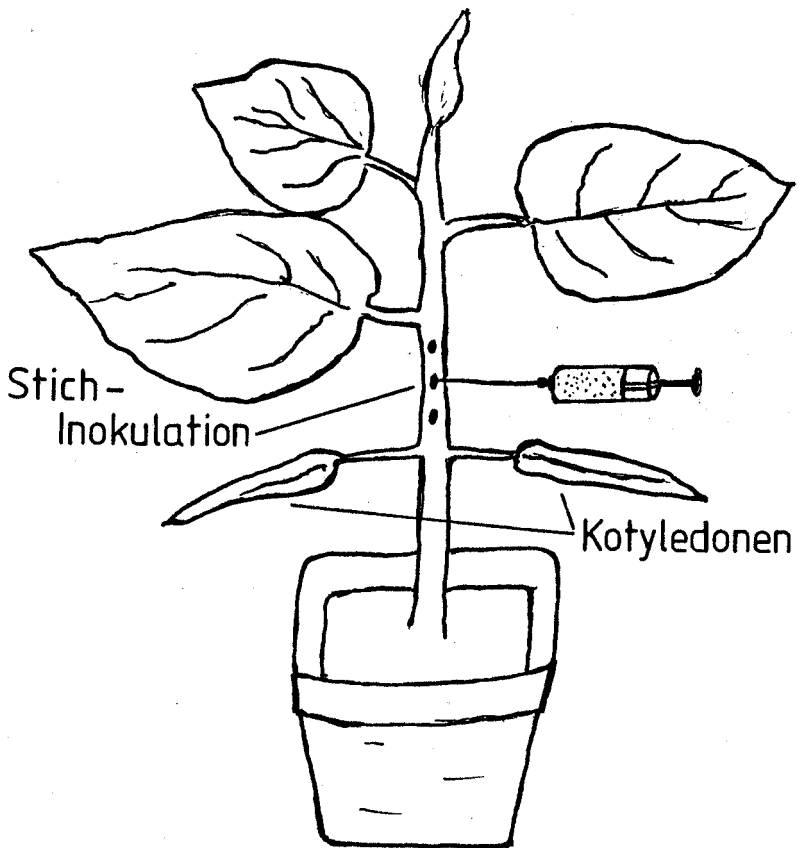


Abb. 3: Methodik zur Inokulation von Auberginenpflanzen für den Pathogenitätstest (Egg-Plant-Test)

Anhang

Für die seit 1982 am Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Außenstelle Kitzberg der Biologischen Bundesanstalt, durchgeführte Diagnose-Methodik haben sich die nachfolgend aufgeführten Geräte, Materialien, Reagenzien und Chemikalien bewährt. In Klammern wird auf die Herstellungsfirma verwiesen.

1. Geräte, Materialien, Reagenzien und Puffer für den IFAS-Test

Geräte und Materialien

Homogenisator: Ultra-Turrax (Fa. Janke und Kunkel)
 Saugflasche mit Wasserstrahlpumpe u. Nutsche
 Wasserbad bis 100° C
 Zentrifuge bis 5000 g
 Pipetten: Eppendorf Variipette oder Pasteurpipetten
 Fluoreszenzmikroskop: Auflicht-Fluoreszenzmikroskop, Standard IV FI (Fa. Zeiss)
 Objektträger: Multitest-Slides, Flow Tissue Culture, Glasware, Cat. No. 60-418-05 (100 per Box) (Flow Laboratories/England)
 Deckgläschen: 60 x 44 mm
 Whatman Filter 1

Reagenzien und Antiserum

Dow Corning Antifoam MSA compound 6424; 500 g
 (Fa. Promochem, D-4230 Wesel, Postf. 1246)
 Natrium-pyrophosphat - $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ Art. 6591 (Merck)
 d-Natriumphosphat-2-hydrat - $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, Art. 6580 (Merck)
 Kaliumhydrogenphosphat - KH_2PO_4 , Art. 4873 (Merck)
 Glycerin - $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, Art. 492 (Merck)
 Spezifisches Antiserum: hergestellt gegen Corynebacterium sepedonicum NCPPB 2140 (INRA, Station de Pathologie Végétale et Phytobactériologie, Sérotheque, Beaucauze - 4900 Angers, Frankreich)
 FITC - Conjugat: Anti-Kaninchen/Rabbit/Lapin- -Globulin OTKF 04/05 (Beringwerke AG, Marburg)

PBS-Puffer (Phosphate Buffered Saline)

0,05 M KH_2PO_4
 0,05 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 0,05 N NaCl
 pH 7,0 15 min bei 120° C autoklavieren

Glycerin-Puffer

1,5 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
 0,4 g KH_2PO_4) 100 ml H_2O
 + 50 ml Glycerin

2. Nährböden zur Isolation

Nutrient-Dextrose-Agar (Bacto Nutrient Agar)

mit D (+) Glucose (Monohydrat) 1 %

YDC-Agar

1 % Yeast Extract
 2 % Glucose
 2 % CaCO_3
 1,5 % Agar

jeweils bei 115° C für 20 min autoklavieren

3. Material für den Egg-Plant-Test

Injektionsspritze - 5 ml Einmalspritze 0,7 x 32 mm (Fa. Braun, Melsungen)

Saatgut von Auberginen (Solanum melongena L.) Sorte 'Black Beauty'
 (Fa. AB Hemmenhög Frö, 27050 Hemmenhög, Schweden)

Einheitserde Typ T (Fa. Balster GmbH, Unna)

NACH AUTOREN GEORDNETE LISTE ÜBER DIE IN 50 JAHREN
ERSCHIENENEN PUBLIKATIONEN AUS DEM INSTITUT

(Stand vom 1. Februar 1984)

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. GERHARD BARTELS

- Bartels, G. 1972: Untersuchungen über parasitogene Schädigungen an Seitenwurzeln der Zuckerrübe unter dem Aspekt einer Schadensprognose. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 146, 196 - 197.
- Bartels, G. 1978: Achten Sie bei diesen Weizensorten auf Getreidemehltau. Top Agrar 5, 58 - 59.
- Bartels, G. 1978: Investigations on pathogens causing storage rots in beet. 3rd Int. Congr. Pl. Pathol. München, 273.
- Bartels, G. 1979: Einfluß des Mehлтаubefalls (*Erysiphe graminis*) im Herbst auf Entwicklung und Ertrag bei Wintergerste. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 31, 129 - 132.
- Bartels, G. 1979: Untersuchungen zum Auftreten, zur wirtschaftlichen Bedeutung und gezielten Bekämpfung von Mehltau an Weizen. Mitt. Biol. Bundesanst., Berlin-Dahlem 191, 175 - 176.
- Bartels, G. und W. Garburg, 1979: Pilzkrankheiten beim Weizen müssen bekämpft werden - so läßt sich der Ertrag sichern. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Zeitung 132, 24 - 26.
- Bartels, G. und J. Ullrich, 1979: Pflanzenschutz durch Resistenzzüchtung. DLG- Mitt. 94, 286 - 288.
- Bartels, G. 1980: Rostkrankheiten - eine Gefahr für den Getreidebau? DLG-Mitt. 95, 157 - 258.
- Bartels, G. 1980: Zur Notwendigkeit der Mehлтаubekämpfung im Hafer. In: Pflanzenschutz im Getreide auf leichten Böden, Arbeiten der DLG 166, 79 - 87.
- Bartels, G. 1980: Ertragsbeeinflussung durch Gelbrostbefall (*Puccinia striiformis*) bei unterschiedlich anfälligen Weizensorten. Gesunde Pflanze 32, 77 - 80.
- Bartels, G. 1981: Pflanzenschutz beim gezielten Aufbau von Getreidebeständen. DLG- Mitt. 96, 870 - 872.
- Bartels, G. 1981: Integrierte Bekämpfungsmaßnahmen gegen Blatt- und Ährenkrankheiten bei Getreide. Ber. Arbeitstagung Arbeitsgemein. Saatzuchtleiter Gumpenstein 1980, 183 - 200.
- Bartels, G. und W. Garburg, 1981: Blatt- und Ährenkrankheiten in Winterweizen. Lohnt ihre Bekämpfung oder etwa nicht. Han. Land- u. Forstwirtschaftl. Zeitung 134, 10 - 12.
- Bartels, G. 1981: Neue Möglichkeiten der chemischen Krankheitsbekämpfung im Getreidebau. DLG- Mitt. Pflanzenschutz-Praxis 1, 7 - 9.
- Bartels, G. 1981: Ährenkrankheiten vor der Blüte bekämpfen. Top agrar 5, 44.
- Bartels, G. 1981: Wie Sie die neuen Beizmittel richtig einsetzen. Top agrar 9, 44 - 49.
- Bartels, G. 1982: Schneeschimmel: Prüfstein für quecksilberfreie Beizmittel. Top agrar 9, 56 - 60.
- Bartels, G., Ch. Bauers, E. Grigo, H. Kaspers, J. Martin und H.G. Prillwitz, 1982: Richtlinie für die Prüfung von Fungiziden gegen *Rhynchosporium secalis* (Oud) Davis (Blattfleckenkrankheit) - *Pyrenophora teres* (Netzfleckenkrankheit) an Getreide. Biol. Bundesanst., 7 S.
- Bartels, G. 1983: Getreidekrankheiten heute. Feld u. Wald 10, 10 - 13.
- Bartels, G. 1983: Information zum Integrierten Pflanzenschutz, Getreidemehltau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 92 - 93.
- Bartels, G. 1983: Wichtige Getreidekrankheiten und ihre Bekämpfung im norddeutschen Raum. Gesunde Pflanzen 11, 312 - 321.
- Bartels, G. und M. Bartels, 1983: Auch 1983 ist mit Sattelmücke zu rechnen. Hannover'sche Land- u. Forstwirtschaftl. Zeitung 136, 18 - 21.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. THIES BASEDOW (seit 1975)

- Basedow, Th. 1975: Die Wirkung eines synthetischen Insektenwachstumsregulators auf zwei Getreideblattlausarten. (Hom., Aphididae) und auf zwei Blattläusräuber (Col. Coccinellidae). Laborversuche. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 163, 65 - 71.
- Basedow, Th. und F. Schütte, 1975: Integrated Control in Cereal Growing IOBC/WPRS Bull. 1, 132 - 140.
- Basedow, Th. 1975: Predaceous arthropods in agriculture, their influence upon the insect pests, and how to spare them while using insecticides. Semaine d'Étude Agriculture et Hygiène des Plantes, Gembloux, 8-12 septembre 1975, 311 - 323.

- Basedow, Th. 1976: Über das Auftreten der Getreideblattlausarten (Hom., Aphididae) in norddeutschen Weizenanbaugebieten (1974/75). Anz. Schädlingskd. 49, 9 - 14.
- Basedow, Th., A. Borg und F. Scherney, 1976: Auswirkungen von Insektizidbehandlungen auf die epigäischen Raubarthropoden in Getreidefeldern, insbesondere die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). Entomol. exp. appl. 19, 37 - 51.
- Basedow, Th., A. Borg, R. DeClercq, W. Nijveldt und F. Scherney, 1976: Untersuchungen zum Vorkommen der Laufkäfer (Cl: Carabidae) auf europäischen Getreidefeldern. Entomophaga 21, 59 - 72.
- Basedow, Th. und W. Krüger, 1976: Krankheiten und Schädlinge an Raps. AID-Dia Serie 1643, 1 - 28.
- Basedow, Th. 1977: Über den Flug der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) in Beziehung zur Windrichtung und zu Weizenfeldern. Z. angew. Entomol. 83, 173 - 183.
- Basedow, Th. 1977: Die Anfälligkeit verschiedener Sommerweizensorten gegenüber Befall durch die beiden Weizengallmückenarten (Dipt., Cecidomyiidae). Anz. Schädlingskd. 50, 129 - 131.
- Basedow, Th. 1977: Der Einfluß von Temperatur und Niederschlägen auf Diapause und Phänologie der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dipt., Cecidomyiidae). Zool. Jahrb. Abt. Syst. Ökol. Geograph. Tiere 104, 302 - 326.
- Basedow, Th. 1977: Versuche zur Bekämpfung der Großen Getreideblattlaus (*Macrosiphum avenae* F.; Hom., Aphididae) mit einem Insektenwachstumsregulator. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 138.
- Basedow, Th. und H. Mielke, 1977: Aspekte der Parathion-Anwendung in Weizenfeldern. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 65 - 69.
- Basedow, Th. 1979: Untersuchungen zur Prognose des Auftretens der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dipt., Cecidomyiidae). Mittl. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 191, 192 - 193.
- Basedow, Th. 1980: Untersuchungen zur Prognose des Auftretens der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dipt., Cecidomyiidae) I. Die kritischen Larvenzahlen im Boden. Z. angew. Entomol. 90, 292 - 299.
- Basedow, Th. 1980: Studies on the ecology and control of the cereal aphids (Hom., Aphididae) in Northern Germany. WPRS Bull. III, 4, 67 - 84.
- Zimmermann, G. und Th. Basedow, 1980: Freilanduntersuchungen zum Einfluß von Fungiziden auf die durch Entomophthoraceen (Zygomycetes) verursachte Mortalität bei Getreideblattläusen. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 87, 65 - 72.
- Basedow, Th. 1981: Ein Beitrag zur Problematik des intensiven Getreidebaues. - Gesunde Pflanzen 33, 109 - 112.
- Basedow, Th., A. Borg und F. Scherney, 1981: Auswirkungen von Insektizidbehandlungen auf die epigäischen Raubarthropoden in Getreidefeldern, insbesondere die Laufkäfer (Col., Carabidae). II. - Acta Agriculturae Scandinavica 31, 153 - 164.
- Basedow, Th. und E. Dickler, 1981: Untersuchungen über die Laufkäfer in einer Obstanlage anhand von Boden- und Lichtfallenfängen. - Mitt. Deut. Ges. allg. angew. Entomol. 3, 36 - 39.
- Basedow, Th. 1982: Untersuchungen zur Populationsdynamik des Siebenpunktmarienkäfers *Coccinella septempunctata* L. auf Getreidefeldern in Schleswig-Holstein von 1976 bis 1979. Z. angew. Entomol. 94, 66 - 82.
- Basedow, Th. und H. Gillich, 1982: Untersuchungen zur Prognose des Auftretens der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dipt. Cecidomyiidae). II. Faktoren, die ein Schadauftreten der Mücken verhindern können. Anz. Schädlingskd. 55, 84 - 89.
- Basedow, Th. und F. Schütte, 1982: Die Populationsdynamik der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dipt. Cecidomyiidae) in zwei norddeutschen Weizenanbaugebieten von 1969 bis 1976. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Ökol. Geograph. Tiere 109, 33 - 82.
- Rzehak, H. und Th. Basedow, 1982: Die Auswirkungen verschiedener Insektizide auf die epigäischen Raubarthropoden in Winterrapsfeldern. Anz. Schädlingskd. 55, 71 - 75.
- Basedow, Th. 1983: The effect of *Coccinella septempunctata* on the population dynamics of the cereal aphids in Northern Germany. - Aphid. Antagonists. Proc. EC-Experts' Group, Portici/Italy, 1982, Rotterdam, 70 - 75.
- Basedow, Th. 1983: *Agonum dorsale* Pont. (Col. Carabidae), an important predator of cereal pests: the effect of insecticides on its population density on cereal fields in Northern Germany. - Proc. VIII. Internat. Colloq. Soil Zool. 1982. Ottignies-Louvain-la-Neuve (Belgien), 583 - 586.
- Basedow, Th. 1983: Gliederfüßer, Weichtiere, Wirbeltiere an Getreide. *) S. 25 - 53. In: Heinze, K. (Ed.): Leitfaden der Schädlingsbekämpfung. Bd. III, Stuttgart, 916 S.
- Basedow, Th., Ingeborg Rosebaum-Kurth und G. Lauenstein, 1983: Freilanduntersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Haferarten gegenüber den Getreideblattläusen (Hom. Aphididae). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 76 - 77.
- Basedow, Th., Chr. Bauers und G. Lauenstein, 1983: Zur Bekämpfungsschwelle der Getreideblattläuse an Winterweizen (vorläufige Mitteilung). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 141 - 142.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. FRITZ FRANK (ab 1977)

- Fredga, K., A. Gropp, H. Winking and F. Frank, 1977: A hypothesis explaining the exceptional sex ratio in the wood lemming (*Myopus schisticolor*) *Hereditas* 85, 101 - 104.
- Anonym 1978: Erhebung über die von Säugetieren und Vögeln in der Bundesrepublik Deutschland an Kulturpflanzen verursachten Schäden. Bericht einer von der Biol. Bundesanst. einberufenen Arbeitsgruppe. *Mitt. Biol. Bundesanst.* 186, 1 - 144.
- Herbst, E.W., K. Fredga, F. Frank, H. Winking and A. Gropp, 1978: Cytological identification of two X-chromosome types in the woodlemming (*Myopus schisticolor*). *Chromosoma (Berl.)* 69, 185 - 191.
- Gropp, A., K. Fredga, H. Winking and F. Frank, 1978: Regulation of sex chromosome constitution of somatic cells in the woodlemming. *Ann. Biol. Animal Biophys.* 18, 367 - 375.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. EVA FUCHS

- Fuchs, E. 1953: Keimstimulationsversuche mit Kartoffeln. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 30, 61 - 125.
- Fuchs, E. und K. Hassebrauk, 1955: Untersuchungen über das Zustandekommen und die Folgen von Salzschäden beim Transport. *Kartoffelbau* 6, 224 - 226.
- Fuchs, E. 1956: Der Stand der Rassenspezialisierung beim Gelbrost *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. in Europa. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 8, 87 - 93.
- Fuchs, E. 1960: Physiologische Rassen bei Gelbrost (*Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.) auf Weizen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 12, 49- 63.
- Fuchs, E. 1963: Physiologische Rassen des Weizen-Gelbrostes (*Puccinia striiformis*) in Europa und einigen Ländern des Vorderen Orients in den Jahren 1959 - 1962. *Robigo*, 15, 16 - 19.
- Ubels, E. und E. Fuchs, 1964: Report on the "Yellow rust trials project" in 1962. *Sticht. Nederl. Graan-Centr.* *Techn. Ber. Nr.* 12, 82 S..
- Stubbs, R.W. and E. Fuchs, 1965: Report on the "Yellow Rust Trials Project" in 1963. *Nederl. Graan-Centr.*, *Techn. Ber.* 14, 89 S..
- Fuchs, E. 1965: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizengelbrostes (*Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.) in den Jahren 1963 bis 1964 und über das Anfälligkeitsverhalten einiger Weizensorten. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 17, 161 - 176.
- Fuchs, E. 1966: Physiologic races of *Puccinia striiformis* on wheat indentified in the glasshouse. *Proceedings of the Cereal Rust Conferences 1964*. Cambridge, 39 - 46.
- Stubbs, R.W., H. Vecht and E. Fuchs, 1966: Report on the "Yellow Rust Trials Project" in 1964. Wageningen, 112 S..
- Fuchs, E. 1967: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten einer neuen und gefährlichen Weizengelbrostrasse. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 19, 77 - 78.
- Stubbs, R.W., H. Vecht and E. Fuchs, 1967: Report on the "Yellow Rust Trial Project" in 1965. *Techn. Ber. Nederlands Graan-Centrum* 16, Wageningen, 54 S..
- Stubbs, R.W., H. Vecht and E. Fuchs, 1968: Report on the "Yellow Rust Trial Project" in 1966. *Techn. Ber. Nederlands Graan-Centrum* 18, Wageningen, 64 S..
- Fuchs, E. 1968: Wheat rust diseases. Rome: FAO, (Wheat and Barley Improvement Project - Iran. PL: SF/IRA - 9), 10 S..
- Hendrix, J.W. and E. Fuchs, 1970: Influence of fall stripe rust infection on tillering and yield of wheat. *Plant. Dis. Repr.* 54, 347 - 349.
- Macko, V. and E. Fuchs, 1970: Effect of Carbon Dioxide on Uredospore Germ Tubes of *Puccinia striiformis*. *Phytopathology* 60, 1529 - 1530.
- Fuchs, E. 1967: Das Auftreten und die Bearbeitung des Gelbrostes im Staate Washington(USA). *Techn. Ber. Nederlands Graan-Centrum* 17, Wageningen, 85-91.
- Stubbs, R.W., H. Vecht and E. Fuchs, 1968: Report on the "Yellow Rust Trials Project" in 1967. *Tech. Ber. Nederlands Graan-Centrum* 19, Wageningen, 66 S..
- Stubbs, R.W., H. Vecht and E. Fuchs, 1970: Report on the "Yellow Rust Trials Project" in 1968. *Techn. Ber. Nederlands Graan-Centrum* 20, Wageningen, 60 S..
- Fuchs, E. 1970: Importance of wheat stripe rust in the Near East Proc. Third FAO/Rockefeller Foundation. FAO-Wheat Seminar Ankara, 232 - 238.
- Fuchs, E. 1972: Questions of race differentiation work in cereal rusts. in: Bingham, R.T. Hoff, R. J. and McDonald, G.I.(Eds.) *Biology of rust resistance in forest trees (Proc. NATO-IUFRO Adv. Study Inst. on Basic Biol. and International Aspects of Rust Reses. in USDA, Washington Febr. 1972.*

- Johnson, R., R.W. Stubbs, E. Fuchs and N.H. Chamberlain, 1972: Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. *Trans. Br. mycol. Soc.* 58, 475 - 480.
- Fuchs, E. 1972: Some observation with different races of *Puccinia striiformis*. *Proc. of the European and Mediterranean Cereal Rusts Conf., Praha*, 135 - 139.
- Hendrix, H.W. and E. Fuchs, 1973: Influence of fall stripe rust infection on tillering and yield of wheat. *Proc. Cereal Rusts Conf. Oeiras*, 8 - 9, 1968.
- Fuchs, E. 1973: Survey of Yellow Rust Races Found in Europe during the Years 1963 - 1967. *Proc. Cereal Rusts Conf. Oeiras 1968*, 74.
- Fuchs, E. and M. Hille, 1973: The behaviour of some yellow rust races on differential varieties under different environmental conditions. *Proc. Cereal Rusts Conf. 1968*, 146 - 151.
- Fuchs, E. 1973: Das Auftreten der wichtigsten Getreidekrankheiten und -schädlinge in den Jahren 1959 bis 1969 in der BRD. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 25, 65 - 68.
- Stubbs, R.W., E. Fuchs, H. Vecht and E.J.W. Basset, 1974: The International Survey of Factors of Virulence of *Puccinia striiformis* Westend. in 1969, 1970 and 1971. *Techn. Ber. Niderlandes Graan-Centrum, Wageningen*, 21, 88 S..
- Negulescu, F., E. Fuchs, R. Stubbs, N.N. Saulescu and M. Ionescu-Cojocaru, 1978: Sources of yellow rust resistance in wheat. *Abstracts 3rd Int. Congr. Pl. Pathol. München 1978*. 300.
- Fuchs, E. und G. Bartels, 1979: Unterschiedliches Resistenzverhalten von Weizensorten gegenüber Gelbrost und die Auswirkung auf Befall und Ertrag. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, 191, 178 - 179.
- Fuchs, E. 1981: Unterschiedliches Resistenzverhalten von Weizensorten gegenüber Gelbrost. *Ber. Arbeitstagung Saatzuchtleiter, Gumpenstein*, 1980, 95 - 104.
- Sharp, E.L. und E. Fuchs, 1982: Additive genes in wheat for resistance to stripe (yellow) rust (*Puccinia striiformis* Westend.). *Crop Protection* 1, 1982, 181 - 189.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON PROF. DR. KURT HASSEBRAUK

- Hassebrauk, K. 1934: Die Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit für das Verhalten von *Puccinia graminis* und *Puccinia triticina* auf verschiedenen Weizensorten. *Phytopathol. Z.* 7, 259 - 269.
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1934: Beiträge zur Kenntnis des Spargelrostes. *Gartenbauwissenschaft* 8, 455 - 476.
- Hassebrauk, K. 1934: Über Spargelrost und seine Bekämpfung. *Dtsch. Landw. Presse* 61, 215 - 216.
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1934: Zur Frage der Spargelrostbekämpfung. *Obst- und Gemüsebau* 80, 101 - 102.
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1934: Zweijährige Feldversuche über den Einfluß der Düngung auf die Rostanfälligkeit von Getreidepflanzen. *Phytopathol. Z.* 7, 53 - 61.
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1934: Der Einfluß der Mineralsalzernährung auf das Anfälligkeitsverhalten der zur Rassenbestimmung von Getreiderosten dienenden Standardsortimente. *Phytopathol. Z.* 7, 63 - 72.
- Hassebrauk, K. 1935: Die Rostkrankheiten des Getreides. *Biologie* 175 - 181.
- Hassebrauk, K. 1936: Untersuchungen über die biologische Spezialisierung von *Puccinia graminis tritici* (Pers.) Erikss. u. Henn. und *Puccinia graminis avenae* (Pers.) Erikss. u. Henn. in Deutschland und Südeuropa. *Arb. Biol. Reichsanst.* 22, 65 - 70.
- Hassebrauk, K. 1936: Pilzliche Parasiten der Getreideroste, *Phytopathol. Z.* 9, 513 - 516.
- Hassebrauk, K. 1936: Ergebnisse der Getreiderostforschung der letzten zehn Jahre. *Forschungsdienst* 2, 503 u. 568 (28 S.).
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1936: Untersuchungen zur Frage der Getreiderostbekämpfung mit chemischen Mitteln. *Phytopathol. Z.* 9, 427 - 454.
- Hassebrauk, K. 1937: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. in Deutschland und einigen anderen europäischen Staaten während der Jahre 1934 und 1935. *Arb. Biol. Reichsanst.* 22, 71 - 89.
- Hassebrauk, K. 1937: Pilzliche Parasiten der Getreideroste. *2. Mittlg. Phytopathol. Z.* 10, 464.
- Hassebrauk, K. 1937: Zur Frage der Verbreitung des Löwenmaulrostes durch das Saatgut. *Gartenwelt* 41, 261.
- Hassebrauk, K. 1937: Achtet auf den Spargelrost. *Zeitschriftendienst Reichsnährstand* Nr. 56, 10.
- Hassebrauk, K. 1938: *Botrytis cinerea* Pers. als Spargelschädling. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 18, 2.
- Gassner, G. und K. Hassebrauk, 1938: Untersuchungen über den Einfluß von Aether- und Chloroformnarkose auf das Rostverhalten junger Getreidepflanzen. *Phytopathol. Z.* 11, 47 - 97.
- Hassebrauk, K. 1938: Über die Eignung und Bewertung von Kupferoxychlorid als Spargelrostbekämpfungsmittel sowie einige andere Beobachtungen zum Spargelrost. *Gartenbauwissenschaft* 12, 1 - 16.
- Hassebrauk, K. 1938: Weitere Untersuchungen über Getreiderostbekämpfung mit chemischen Mitteln. *Phytopathol. Z.* 11, 14 - 46.

- Hassebrauk, K. 1938: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Haferschwarzrostes in Deutschland im Jahre 1937. Arb. Biol. Reichsanst. 22, 479 - 482.
- Hassebrauk, K. 1938: Beiträge zur chemischen Bekämpfung von Rost auf Kulturpflanzen. Angew. Bot. 20, 366 - 373.
- Hassebrauk, K. 1938: Beiträge zur chemischen Bekämpfung von Rost auf Kulturpflanzen. Forschung u. Fortschritt 14, 368 - 369.
- Straib, W. und K. Hassebrauk, 1938: Die Getreideroste. Flugblatt Biol. Reichsanst.
- Hassebrauk, K. 1939: Zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes in Deutschland im Jahre 1938. Arb. Biol. Reichsanst. 23, 31 - 35.
- Hassebrauk, K. 1939: Mit Hilfe neuer Testsorten durchgeführte Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. Phytopathol. Z. 12, 36 - 50.
- Hassebrauk, K. 1939: Untersuchungen über den Einfluß einiger Außenfaktoren auf das Anfälligkeitsverhalten der Standardsorten gegenüber verschiedenen physiologischen Rassen des Weizenbraunrostes. Phytopathol. Z. 12, 233 - 276.
- Hassebrauk, K. 1940: Abschließende Untersuchungen über die feldmäßige Verwendungsmöglichkeit von p-Toluolsulfonamid als innertherapeutisch wirkendes Getreiderostbekämpfungsmittel. Phytopathol. Z. 12, 509 - 510.
- Hassebrauk, K. 1940: Zur Frage der Wirkung von Außenfaktoren auf verschiedene Stadien von Weizenbraunrostinfektionen. Phytopathol. Z. 12, 490 - 508.
- Hassebrauk, K. 1942: Zur Frage der Verwendung kupferhaltiger Spritzmittel im Kampf gegen den Spargelrost. Phytopathol. Z. 14, 76 - 82.
- Hassebrauk, K. 1949: Die Getreideroste. Flugblatt D 5 Biol. Bundesanstalt.
- Hassebrauk, K. und R. Langenbuch, 1950: Krankheiten und Schädlinge des Spargels. Flugblatt H 6 Biol. Bundesanst.
- Hassebrauk, K. 1951: Die Verdienste G. Gassners um die Getreiderostforschung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 3, 2 - 7.
- Hassebrauk, K. 1951: Untersuchungen über die Einwirkung von Sulfonamiden und Sulfonen auf Getreideroste. I. Die Beeinflussung des Fruktifikationsvermögens. Phytopathol. Z. 17, 384 - 400.
- Hassebrauk, K. 1951: Die Ergebnisse der deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenschutzforschung 1845 - 1950. Bad Godesberg, 1 - 56.
- Hassebrauk, K. 1951: Über eine rostwiderstandsfähige Dauermodifikation bei *Tanacetum vulgare* L. Ber. Deut. Bot. Ges. 64, 117 - 120.
- Hassebrauk, K. 1951: Die Einwirkung neuzeitlicher Kontaktinsektizide auf die Braunrostanfälligkeit von Weizenpflanzen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 3, 161 - 164.
- Hassebrauk, K. 1952: Untersuchungen über die Einwirkung von Sulfonamiden und Sulfonen auf Getreideroste. II. Weitere Untersuchungen über die rosthemmende Wirkung. Phytopathol. Z. 18, 453 - 460.
- Hassebrauk, K. 1952: Untersuchungen über die Einwirkung von Sulfonamiden und Sulfonen auf Getreideroste. III. Untersuchungen über den Wirkungsmechanismus von Sulfonamiden und Sulfonen. Phytopathol. Z. 19, 56 - 78.
- Hassebrauk, K. 1952: Der Spargelbau ist gefährdet. Deut. Bauernztg. 5, 7.
- Hassebrauk, K. 1952: Kampf dem Spargelrost. Hannov. Land- u. Forstwirtschaft, Nr. 12, 294.
- Hassebrauk, K. 1952: Bedrohliche Zunahme des Spargelrostauftretens. DLG-Mitt. 67, 394.
- Hassebrauk, K. 1952: Der Spargelrost droht. Bad.Landw. Wochenbl. 119, 301.
- Hassebrauk, K. und A.v. Horn, 1952: Untersuchungen über die Bekämpfungsmöglichkeit des Spargelrostes (*Puccinia asparagi*) mit Fungiziden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 4, 100 - 103.
- Hassebrauk, K. 1953: Die physiologische Spezialisierung des Weizenbraunrostes *Puccinia triticina* Erikss. in der Deutschen Bundesrepublik während der Jahre 1950/51. Pflanzenzücht. 32, 132 - 136.
- Hassebrauk, K. 1953: Untersuchungen über die Einwirkung von Sulfonamiden und Sulfonen auf Getreideroste. IV. Anatomische Untersuchungen über den Infektionsverlauf mit Sulfonamid behandelter Getreidekeimpflanzen. Phytopathol. Z. 21, 218 - 220.
- Hassebrauk, K. 1954: Zur physiologischen Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. in der Deutschen Bundesrepublik im Jahre 1952. Pflanzenzücht. 33, 354 - 356.
- Hassebrauk, K. 1955: Gustav Gassner + . Pflanzenschutz 7, 50.
- Hassebrauk, K. 1955: In memoriam Gustav Gassner. Anz. Schädlingsskde. 28, 47.
- Hassebrauk, K. 1955: Zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia triticina* Erikss.) im Jahre 1953. Pflanzenzücht. 34, 441 - 442.
- Hassebrauk, K. 1955: In memoriam Gustav Gassner. Angew. Bot. 29, 1.
- Hassebrauk, K. und Eva Fuchs, 1955: Untersuchungen über das Zustandekommen und die Folgen von Salzsäuren beim Transport. Kartoffelbau 6, 224 - 226.

- Hassebrauk, K. und R. Kaul, 1956: Vergleichende Untersuchungen über die Säuren und Zucker des Grundstoffwechsels an Weizensorten unterschiedlicher Rostanfälligkeit. *Naturwissenschaften* 43, 40.
- Hassebrauk, K. 1956: Getreideroste - richtig erkennen, dann bekämpfen. *Deut. Landw. Presse* 79, 182 - 183 u. 192 - 193.
- Hassebrauk, K. 1956: Gustav Gassner + . *Ber. Deut. Bot. Ges.* 68a, 189 - 192.
- Hassebrauk, K. 1956: Wilhelm Straib + . *Ber. Deut. Bot. Ges.* 68a, 195 - 199.
- Hassebrauk, K. 1956: Die Forschungen auf dem Gebiete des deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes 1951 - 1954. *Hilfstrup* 1 - 200.
- Hassebrauk, K. 1957: Die physiologische Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia triticina* Erikss.) in Deutschland im Jahre 1954. *Z. Pflanzenzücht.* 37, 96 - 98.
- Hassebrauk, K. und R. Kaul, 1957: Vergleichende chemische Untersuchungen des Atmungsstoffwechsels von Weizenkeimpflanzen unterschiedlicher Braunrostanfälligkeit. *Phytopathol. Z.* 29, 305 - 326.
- Hassebrauk, K. 1957: Die physiologische Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia triticina* Erikss.) in Deutschland im Jahre 1955. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 9, 125 - 126.
- v. Schroeder, Hilda und K. Hassebrauk, 1957: Beiträge zur Biologie von *Darluca filum* (Biv.) Cast. und einigen anderen auf Uredineen beobachteten Pilzen. *Zentralbl. Bakt. II*, 110, 676 - 696.
- Hassebrauk, K. 1957: Die physiologische Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia triticina* Erikss.) in Deutschland und einigen anderen westeuropäischen Staaten im Jahre 1956. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 9, 182 - 183.
- Hassebrauk, K. 1958: Beiträge zum Resistenzproblem bei den Getreiderosten. *Wiss. Ztschrft. Univ. Halle-Wittenberg, math. nat. K. VIII/1*, 49.
- Hassebrauk, K. 1957: Zum Problem der physiologischen Resistenz gegen Weizenbraunrost. *Verhdlg. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957*, 1, 97 - 99.
- Hassebrauk, K. 1959: Die Getreiderostsituation in Europa, kein kontinentales, sondern ein interkontinentales Problem. *Omagiu Trajan Savulescu. Bukarest*, 275 - 281.
- Hassebrauk, K. 1959: Recent epidemics of stripe rust of wheat. *FAO Plant Prot. Bull.* 7, 49 - 52.
- Hassebrauk, K. 1959: Zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia recondita* Rob. = *P. triticina* Erikss.) in Deutschland und anderen europäischen Staaten im Jahre 1957. - Kritische Bemerkungen zur Methodik der Rassenbestimmungen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 11, 43 - 45.
- Hassebrauk, K. 1959: Gedanken zur Züchtung auf Getreiderostresistenz. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 11, 166 - 169.
- Hassebrauk, K. 1959: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 21, 419 - 427.
- Hassebrauk, K. 1960: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*Puccinia recondita* Rob. = *P. triticina* Erikss.) in Deutschland und einigen anderen europäischen Staaten im Jahre 1958. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 12, 106 - 107.
- Hassebrauk, K. 1960: Der Getreiderost - ein auch heute noch nicht bewältigtes Problem der Landwirtschaft. *Umschau* 14, 436 - 438.
- Hassebrauk, K. 1960: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 22, 435 - 442.
- Hassebrauk, K. 1961: Ein Beitrag zum Verhalten von Biotypen in Biotypengemischen von *Puccinia triticina* Erikss. (*P. recondita* Rob. ex Desm.). *Phytopathol. Z.* 42, 193 - 196.
- Hassebrauk, K. 1961: In memoriam H.T. Güssow. *Angew. Bot.* 35, 171 - 172.
- Hassebrauk, K. 1961: In memoriam Johanna Westerdijk. *Angew. Bot.* 35, 219 - 220.
- Hassebrauk, K. 1961: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 23, 429 - 436.
- Hassebrauk, K. 1962: Die Gelbrostepidemie 1961 in Deutschland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 14, 22 - 26.
- Hassebrauk, K. 1962: Spargelrost und seine Bekämpfung. *Zentralbl. Dtsch. Erwerbsgartenbau* 14, (Nr. 20) 5 u. 7.
- Hassebrauk, K. 1962: Ernst Gäumann. Zur Verleihung der Otto-Appel-Denkminze 1962. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 14, 81 - 82.
- Hassebrauk, K. 1962: Uredinales. In: *Handb. d. Pflanzenkrankheiten; Begr. P. Sorauer. Bd. III, 4. Lfg., 6. Aufl.* Berlin u. Hamburg 1 - 275.
- Hassebrauk, K. 1962: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 24, 444 - 451.
- Hassebrauk, K. 1963: Der Getreiderost und das Sortenangebot. *Deut. Landw. Presse* 86, 149.
- Hassebrauk, K. 1963: Die Wandlungen des Rassenspektrums des Weizenbraunrostes (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. = *P. triticina* Erikss.) in Deutschland von 1950 - 1961. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 15, 104 - 105.

- Hassebrauk, K. 1963: Ein Beitrag zur Kenntnis der physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes (*P. recondita* Rob. ex Desm. = *P. triticina* Erikss.) in Westeuropa und dem Mittelmeergebiet. *Angew. Bot.* 37, 162 - 170.
- Hassebrauk, K. 1963: Das Getreiderostproblem und das Sortenangebot. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 108, 119 - 124.
- Hassebrauk, K. 1963: Das phytopathologische Lebenswerk Ernst Gäumanns. *Festschr. z. 70. Geburtstage E. Gäumanns. Zürich*, 31 - 37.
- Hassebrauk, K. 1963: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 25, 502 - 509.
- Hassebrauk, K. 1963: Ernst Gäumann + . *Angew. Bot.* 37, 297 - 298.
- Hassebrauk, K. 1963: Untersuchungen über die Eignung einiger Siebsorten und Testsorten für Weizenbraunrost (*Puccinia recondita tritici*) unter europäischen Verhältnissen. *Robigo* Nr. 15, 21 - 25.
- Hassebrauk, K. 1964: Gaßner, Johann Gustav. In: *Neue Deutsch. Biographie* 6.
- Hassebrauk, K. 1964: Mykosen, verursacht durch Basidiomyceten. *Fortschr. Botanik* 26, 344 - 351.
- Hassebrauk, K. und J. Schröder, 1964: Untersuchungen über die Keimung der Uredosporen des Gelbrostes (*Puccinia striiformis* West.). *Zentralbl. Bakt. H.* 118, 622 - 637.
- Hassebrauk, K. 1965: Weizenrost (Sachbearbeitung u. Beiheft zum Wissensch. Film FT 764). Berlin.
- Hassebrauk, K. 1965: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Haferschwarzrostes (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* und f.sp. *avenae*) im Jahre 1963. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 17, 33 - 36.
- Hassebrauk, K. 1965: Nomenklatur, geographische Verbreitung und Wirtsbereich des Gelbrostes, *Puccinia striiformis* West.. *Mittl. Biol. Bundesanst., Berlin-Dahlem*, H. 116, 1 - 75.
- Hassebrauk, K. 1966: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizenschwarzrostes (*Puccinia graminis tritici*) im Jahre 1964. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 18, 69 - 73.
- Hassebrauk, K. 1967: Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizenschwarzrostes (*Puccinia graminis tritici*) in den Jahren 1965 und 1966. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 19, 25 - 27.
- Hassebrauk, K. 1967: Der Nachweis pathogen abweichender Biotypen in Weizenschwarzrostrassen und die sich daraus ergebenden Folgerungen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 19, 60 - 62.
- Hassebrauk, K. 1967: Auskeimen von Erdbeernüßchen an der Frucht. *Phytopathol. Z.* 58, 291 - 292.
- Hassebrauk, K. 1967: Zur Epidemiologie des Schwarzrostes in Mitteleuropa. *Phytopathol. Z.* 60, 169 - 176.
- Hassebrauk, K. 1970: Der Gelbrost, *Puccinia striiformis* West. II. Befallsbild, Morphologie und Biologie der Sporen, Infektion und weitere Entwicklung, Wirkungen auf die Wirtspflanze. *Mittl. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, 139, 1 - 111.
- Hassebrauk, K. und G. Röbbelen, 1974: Der Gelbrost, *Puccinia striiformis* West. III. Die Spezialisierung. *Mittl. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, 156, 1 - 150.
- Hassebrauk, K. und G. Röbbelen, 1975: Der Gelbrost, *Puccinia striiformis* West. IV. Epidemiologie, Bekämpfungsmaßnahmen. *Mittl. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 164, 1 - 183.
- Hassebrauk, K. 1978: Die Biologische Bundesanstalt am Messeweg. *Freundeskreis B.M.V., Braunschweig* 81, 10 - 13.
- VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. MANFRED HILLE**
- Hille, M. und J. Brandes, 1956: Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Sporenoberfläche einiger *Ustilago*-Arten. *Phytopathol. Z.* 28, 104 - 109.
- Hille, M. 1958: Zur Symptomatik und Taxonomie von *Ustilago perennans* Rostr. und *U. avenae* (Pers.) Rostr. *Phytopathol. Z.* 32, 293 - 324.
- Hille, M. 1959: Ein auffälliges Beispiel für die Beeinflussung der Symptome des Haferflugbrandes (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostr.) durch den Wirt (*Avena fatua* L.). *Omagiu lui Traian Savulescu cu Prilejul Implinirii a 70 de Ani*, 201 - 205. (Festschrift zum 70. Geburtstag von T. Savulescu).
- Hille, M. 1959: Ein einfaches Verfahren zur Infektion der Tomate mit *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. *Phytopathol. Z.* 36, 394 - 405.
- Hille, M. 1960: Das Verhalten des deutschen Tomatensortimentes gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 12, 12 - 14.
- Brandes, J. und M. Hille, 1962: The Surface of a Corn Leaf as Observed Stereoscopically with the Electron Microscope. *Zeiss-Werkzeitschrift* Nr. 45, 79 - 81.
- Hille, M. und Ch. O. Lehmann, 1962: Gibt es Tomatensorten, die gegenüber *Synchytrium endobioticum* resistent sind? *Der Züchter*, 32, 311 - 317.
- Hille, M. 1965: Die Beurteilung von Kartoffelsorten hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., dem Erreger des Kartoffelkrebeses. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 17, 137 - 142.
- Hille, M. 1966: Das Verhalten deutscher Kartoffelsorten gegenüber den Rassen 2, 6 und 8 des Kartoffelkrebeserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 18, 152 - 153.

- Hille, M. und J. Ullrich, 1968: Unterschiede zwischen Herkünften einer Rasse bei *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Pers.. *Phytopathol. Z.* 61, 29 - 33.
- Fuchs, E. und M. Hille, 1968: The Behaviour of some Yellow Rust Races on Differential Varieties under Different Environmental Conditions. *Proc. Cereal Rusts Conference, Oeiras/Portugal - 1968.* 146 - 151.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. WILHELM KRÜGER (ab 1975)

- Krüger, W. 1975: Die Beeinflussung der Apothezien- und Ascosporen-Entwicklung des Rapskrebserregers *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary durch Umweltfaktoren. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 82, 101 - 108.
- Krüger, W. 1975: Über die Bildung von Sklerotien des Rapskrebserregers *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary im Boden. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 163, 32 - 40.
- Krüger, W., L. Reiner und H. Hoffmann, 1975: Zum Auftreten der Stengelfäule des Mais in Abhängigkeit von Reihenabstand und Anfälligkeit der Hybriden. *Z. Acker-Pflanzenbau* 141, 160 - 164.
- Krüger, W. und N. Weiler, 1975: Über die Anfälligkeit des Maishybriden gegen Wurzelfäule. *Z. Acker-Pflanzenbau* 141, 205 - 211.
- Krüger, W. 1975: Sammelbericht, Foot rot of cereals (Fußkrankheiten des Getreides). *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 82, 48 - 60.
- Krüger, W. 1975: Die Beeinflussung der Apothezien-Entwicklung von *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary durch Umweltfaktoren. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 163, 211.
- Krüger, W. 1976: The influence of fertilizers on fungal diseases of maize. 12. IKI-Kolloquium, Uzmir, 69 - 80.
- Krüger, W. 1976: Untersuchungen zur Beeinflussung der Apothezien-Entwicklung von *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 28, 129 - 135.
- Krüger, W. 1976: Zum Auftreten der Wurzel- und Stengelfäule des Mais in der Bundesrepublik Deutschland 1969 - 1973. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 172, 1 - 46.
- Krüger, W. 1976: Die wichtigsten Wurzel- und Stengelkrankheiten des Rapses in Deutschland. *Gesunde Pflanzen* 28, 78 - 84.
- Krüger, W. 1977: Einfluß abiotischer Faktoren auf den Erreger des Rapskrebsses und dessen Bekämpfung. *Kali-Briefe, Fachgebiet* 12, 3. Folge, 1 - 12.
- Krüger, W. und W. Weiler, 1977: Zum Auftreten der Stengelfäule an Maissorten bei Zünslerbefall (*Ostrinia nubilalis*). *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 84, 602 - 611.
- Krüger, W. 1978: Mais-Krankheiten und Schädlinge. Eine Broschüre für den Beraten und Praktiker. Saaten Union, Hannover. 120 S..
- Krüger, W. und Ch. Rogdaki-Papadaki, 1978: Epidemiological investigations on root rot of maize. Abstracts, 3. Intern. Congr. Plant Pathol. München 1978, Berlin, 177.
- Krüger, W. 1978: Einfluß von Düngung und Bestandesdichte auf Stengelfäule, Stengelbruch und Ertrag des Mais. *Z. Acker-Pflanzenbau* 147, 190 - 203.
- Krüger, W. 1978: Der Rapskrebss - Über das außergewöhnliche Auftreten im Jahre 1978, seine Bekämpfung und Ursachen. *Bauernblatt/Landpost* 128, 5602 - 5603.
- Krüger, W. 1978: Über den Befall des Rapses durch *Phoma lingam* in der Bundesrepublik Deutschland. *Proc. 5th Intern. Rapeseed Conf. Malmö* 1, 338 - 341.
- Hamann, J., W. Krüger und E. Kordts, 1978: Ist der Mais-Beulenbrand für Rinder gefährlich? *Die Milchpraxis* 16, 12 - 13.
- Krüger, W., 1979: Verbreitung der Wurzelhals- und Stengelfäule (verursacht durch *Phoma lingam*) bei Raps in der Bundesrepublik Deutschland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 31, 145 - 149.
- Rogdaki-Papadaki, Ch. und W. Krüger, 1979: Entwicklung und Ursache der Wurzelfäule bei Maissorten. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 86, 558 - 568.
- Rogdaki-Papadaki, Ch. und W. Krüger, 1980: Untersuchungen über Pilzspektrum und Befallsbeginn der Stengelfäule des Mais. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 87, 454 - 462.
- Krüger, W. 1980: Wurzel- und Stengelkrankheiten des Rapses. *Kali-Briefe* 15, 179 - 192.
- Krüger, W., R. Marquard und E. Schlösser, 1980: Pflanzenkrankheiten-Produktqualität, II. Einfluß von Rapskrebss (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) auf die Qualität des Rapskornes. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 43, 147 - 152.
- Krüger, W. und Ch. Rogdaki-Papadaki, 1980: Über die Wirkung von Temperatur, Bodenart, Bodenverdichtung und Düngung auf die Wurzelfäule und das Pilzspektrum des Mais. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 87, 298 - 316.
- Krüger, W. 1980: Über die Wirkung des Kalkstickstoffes auf die Apothezien-Bildung von *Whetzeliana sclerotiorum* (Lib.) Korf et Dumont, dem Erreger des Rapskrebsses. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 32, 17 - 21.
- Krüger, W. 1980: Wenn die Maissengel umbrechen, ist es bereits zu spät. *DLG-Mitt.* 9, 513 - 516.
- Krüger, W. 1981: Blattläuse bei Mais. - Mais 9, 33 - 36.

- Krüger, W. 1981: Raps-Probleme: Krebs und Wurzelhalsfäule. - Bauernblatt/Landpost 35, 40 - 45.
- Krüger, W. 1982: Viruskrankheiten am Mais auch in Deutschland? Mais 3, 8 - 11.
- Krüger, W. 1982: Die Wurzelhals- und Stengelfäule des Rapses, verursacht durch *Phoma lingam* (stat. gen. *Leptosphaeria maculans*), eine schwer bekämpfbare Krankheit. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 89, 498 - 507.
- Krüger, W. 1982: Eine bisher nicht beobachtete Krankheit des Rapses. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 34, 110.
- Krüger, W. 1983: Wurzelhals- und Stengelfäule des Rapses (Information zum integr. Pflanzenschutz) Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 35, 126.
- Krüger, W. 1983: Weißstengeligkeit (Rapskrebs) (Information zum integr. Pflanzenschutz) Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 35, 159 - 160.
- Krüger, W. 1983: Wurzel- und Stengelfäule sowie Maisbeulenbrand - Sortenresistenz und andere Möglichkeiten zur Verringerung von Schäden. Mais 11, 40 - 42.
- Krüger, W. 1983: Bekämpfung von Rapskrankheiten. I. Verringerung des Befalls mit *Phoma lingam* bei Raps und Methoden zur Bestimmung der Anfälligkeit von Sorten. Phytopathol. Z. 108, 106 - 113.
- Krüger, W. und J. Stoltenberg, 1983: Bekämpfung von Rapskrankheiten. II. Maßnahmen zur Befallsverringering von *Sclerotinia sclerotiorum* unter Berücksichtigung ökonomischer Faktoren. Phytopathol. Z. 108, 114 - 126.
- Krüger, W. und J. Stoltenberg, 1983: Die Bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* unter Berücksichtigung ökonomischer Faktoren. 6. Intern. Rapskongreß, Paris, 2, 922 - 927.
- Krüger, W. 1983: Wurzel- und Stengelfäule des Maises. (Information zum integr. Pflanzenschutz) Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 35, 190.
- Krüger, W. 1983: Einfluß der Stengelfäule des Maises auf Ertrag, Tausendkorngewicht und Wassergehalt der Körner. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 35, 177-181.
- Speakman, J.B. und W. Krüger, 1983: A comparison of methods to surface sterilize wheat seeds. Trans. Br. mycol. Soc. 80, 375 - 376.
- Beth, H., E. Schlösser, R. Marquard und W. Krüger, 1983: Pflanzenkrankheiten - Produktqualität. III. Einfluß von Stengel- und Kolbenfraß durch *Fusarium* spp. auf die Qualität von Maiskörnern. Z. Acker-Pflanzenbau 152, 146 - 151.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. EDUARD LANGERFELD

- Langerfeld, E. 1970: Lagerfäulen an Kartoffeln 1969/70. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 22, 109.
- Langerfeld, E. 1971: Unterschiedliche Eigenschaften in der Pathogenität von zwei Kartoffelfäuleerregern aus der Gattung *Fusarium* Lk. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 23, 168 - 169.
- Langerfeld, E. 1971: Lagerfäulen an Kartoffeln 1970/71. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 23, 107 - 108.
- Langerfeld, E. 1971: Lagerfäulen an Kartoffeln in Norddeutschland. Potato Res. 14, 336 - 337.
- Duben, J. und E. Langerfeld, 1972: Auflaufschäden - Ursachen und Wirkungen. Kartoffelbau 23, 204.
- Langerfeld, E. 1973: Lagerfäulen an Kartoffeln. Kartoffelbau 24, 216.
- Langerfeld, E. 1973: Einfluß der Temperatur auf den Befall von Kartoffelknollen durch Pilze der Gattung *Fusarium* Lk. Potato Res. 16, 224 - 233.
- Langerfeld, E. 1973: Lagerfäulen bei Kartoffeln vermeidbar? Günstige und ungünstige Faktoren im Laufe eines Kartoffeljahres. DLG-Mitt. 88, 1384 - 1385.
- Langerfeld, E. 1973: Einfluß der Nährstoffversorgung des Bodens auf die Anfälligkeit von Kartoffelknollen gegenüber Lagerfäulen, verursacht durch *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Potato Res. 16, 290 - 292.
- Langerfeld, E. 1974: Identifizierung von *Phoma exigua* Desm. var. *foveata* (Foister) Boerema an faulen Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 26, 163 - 164.
- Homann, E.A. und E. Langerfeld, 1975: Verluste an Kartoffeln durch Lagerfäuleerreger. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 27, 59.
- Langerfeld, E. 1975: Betrachtungen zum Phoma-Problem. - Kartoffelbau 26, 102 - 103.
- Langerfeld, E. 1975: Wie lassen sich Lagerfäulen vermeiden? - Kartoffelwirtschaft 28, 4 - 5.
- Langerfeld, E. 1977: Vergleichende Darstellung pilzlicher Lagerfäuleerreger an Kartoffelknollen. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 29, 20 - 24.
- Langerfeld, E. 1977: Das Problem Kartoffelkrebs und seine heutige Bedeutung. - Kartoffelbau 28, 148.
- Langerfeld, E. 1977: *Gliocladium roseum* Bainier als Ursache von Schäden an Pflanzkartoffeln. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 29, 158.
- Langerfeld, E. 1977: Chemische Bekämpfung von Kartoffelfäuleerregern. Kartoffelbau 28, 254 - 255.
- Munzert, M., J. Duben und E. Langerfeld, 1977: Über den Einfluß pilzlicher und bakterieller Kartoffelfäuleerreger auf den Auflauf im Bestand. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 29, 69 - 74.
- Roeb, L., H. Stegemann und E. Langerfeld, 1977: Aktivitätsverteilung polysacchryd- und proteinabbauender Enzyme bei Kartoffelfäuleerregern der Gattung *Fusarium*. - Potato Res. 20, 23 - 35.

- Langerfeld, E. 1978: Die bakterielle Ringfäule der Kartoffel (*Corynebacterium sepedonicum* (Spieck. et Kotth.) Skapt. et Burkh.) und ihre Verbreitung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 30, 107 - 108.
- Langerfeld, E. 1978: *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. als Ursache von Lagerfäulen an Kartoffelknollen. Mit besonderer Berücksichtigung des Wirt-Parasit-Verhältnisses. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 184, 81 S.
- Siegfried, R. and E. Langerfeld, 1978: Production of mycotoxins by potato tuber rot pathogens. 3rd Int. Congr. Pl. Pathol. München 1978. 279.
- Langerfeld, E. 1979: Integrierte Pflanzenschutzmaßnahme bei der Bekämpfung von Lagerfäule-Erregern bei Kartoffeln. Gesunde Pflanze 31, 148 - 152.
- Langerfeld, E. 1979: *Phoma exigua* Sacc. als Ursache einer Fäule an Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 31, 110.
- Langerfeld, E. 1979: Der Pilz *Phoma exigua* var. *foveata* als Ursache von Kartoffelfäulen. Aktuelles aus Acker- u. Pflanzenbau 8, 42 - 46.
- Langerfeld, E. 1979: *Phoma exigua* var. *foveata* breitet sich aus. Abstr. 42 Dt. Pflanzenschutz-Tagung, Mainz, 1979, in Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 191, 196.
- Langerfeld, E. 1979: Prüfung des Resistenzverhaltens von Kartoffelsorten gegenüber *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Potato Res. 22, 107 - 122.
- Langerfeld, E. 1980: Ausbreitungsweise der bakteriellen Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. Rundsch. SEG Schleswig-Holstein 35, 108 - 112.
- Ehle, H. E. Langerfeld, W. Radtke, H. Rogge und A. Specht, 1980: Richtlinie für die Prüfung von Fungiziden gegen pilzliche Lagerfäuleerreger an Kartoffeln. Biologische Bundesanstalt, 5 S..
- Langerfeld, E. 1980: *Phoma exigua* var. *exigua*, ein Fäuleerreger an Kartoffelknollen. Gesunde Pflanzen 32, 92 - 95.
- Langerfeld, E. und U. Simon, 1980: Probleme nach dem Waschen von Speisekartoffeln in Großanlagen. Kartoffelbau 31, 89 - 90.
- Langerfeld, E. und U. Simon, 1980: Was sagt der Pflanzenarzt dazu? Hannoversche Land- und Forstwirtschaft. Z. 30, 33 - 35.
- Langerfeld, E., F. Maykuhs und P. Behringer, 1980: Pflanzenschutz in Kartoffeln. DLG-Merkblatt 169, 12 S..
- Langerfeld, E. 1981: Einzel- und Mischinfektionen von Kartoffelknollen mit pilzlichen und bakteriellen Fäuleerreger bei unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 33, 1 - 4.
- Langerfeld, E. 1981: Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* (Schiib.) Perc.) in der Bundesrepublik Deutschland. Gesunde Pflanze 33, 163 - 164.
- Langerfeld, E. 1981: Pathotypen des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* (Schiib.) Perc.) in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 33, 67 - 68.
- Langerfeld, E. und U. Simon, 1981: Die Ausbreitung der bakteriellen Naßfäule- und Schwarzbeinigkeitserreger an Kartoffeln. Kartoffelbau 32, 137 - 140.
- Langerfeld, E. 1982: Reaktion von Kartoffelknollen gegenüber *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. nach chemischer Krautabtötung. Potato Res. 25, 31 - 39.
- Schnick, D., H. Stegemann, U. Simon und E. Langerfeld, 1982: Empfindlicher enzymatischer Nachweis bakterieller Naßfäuleerreger (*Erwinia carotovora*) an Schalen und im Saft von Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 34, 83 - 85.
- Ehle, H., E. Langerfeld, M. Niehuss, W. Radtke und H. Thiede, 1982: Richtlinie für die Prüfung von Beizmitteln gegen Auflaufkrankheiten - insbesondere *Rhizoctonia solani* Kühn - an Kartoffeln. Biologische Bundesanst. 7 S..
- Langerfeld, E. 1983: Lagerfäulen an Kartoffeln. Information zum Integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 173.
- Simon, U. und E. Langerfeld, 1983: Schwarzbeinigkeit und Naßfäule der Kartoffel. Information zum Integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 125.
- Langerfeld, E. 1983: Verhalten von Kartoffelsorten gegenüber drei Trockenfäuleerreger. Potato Res. 26, 403 - 404.
- Schnick, D., H. Stegemann, U. Simon und E. Langerfeld, 1983: Sensitive detection of soft rot bacteria (*Erwinia carotovora*) on peels or in tubers of potatoes, using their pectinolytic activity. Plant Research and Development 17, 120 - 126.
- Langerfeld, E. 1984: Kartoffelkrebs und Sortenreaktion. Kartoffelbau 35, 19 - 21.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. HORST MIELKE (ab 1975)

- Mielke, H. 1975: Über die Blattfleckenkrankheit (*Septoria avenae* Frank) des Hafers. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 163, 41 - 47.
- Mielke, H. 1975: Befall und Sporulation von *Cercosporiella herpotrichoides* Fron an Winterweizenpflanzen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 27, 97 - 100.
- Mielke, H. 1975: Über die allgemeine Situation der Fuß- und Ährenkrankheiten im Raum Ostholstein. Versuchsberichte der Landwirtschaftsschule und Wirtschaftsberatungsstelle Lensahn in Zusammenarbeit mit dem Versuchs- und Beratungsring Lensahn/Holstein 27, 26 - 27.
- Bockmann, H., H. Mielke und G. Wachholz, 1975: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Winter- und Sommerweizensorten gegen *Septoria nodorum* Berk. und *Fusarium culmorum* Link. Z. Pflanzenzücht. 74, 39 - 47.
- Mielke, H. und K. E. Knoth, 1976: Untersuchungen über die Anfälligkeit anerkannter Weizensorten für die Fußkrankheiten *Cercosporiella herpotrichoides* Fron und *Gaeumanomyces graminis* (Sacc.) von Arx et Olivier. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 28, 100 - 104.
- Mielke, H. 1976: Eine Methode zur Prüfung von Fungiziden und anderen Chemikalien auf *Cercosporiella herpotrichoides* Fron. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 28, 161 - 163.
- Bockmann, H. und H. Mielke, 1976: Über die Fußkrankheiten an Winterweizen in Abhängigkeit vom vorausgegangenen Anbau anfälliger und nicht anfälliger Kulturen. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen f. d. Wirtschaftsberater. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein 258, 3 - 12.
- Mielke, H. 1977: Untersuchungen zur Bekämpfung der Weizenblattdürre (*Septoria tritici* Rbb.). Gesunde Pflanzen 29, 141 - 144.
- Mielke, H. und H. Finger, 1977: Entwicklung der Pyknidien- und Pyknosporenbildung von *Septoria nodorum* Berk. unter Einfluß von verschiedenen Kalkformen und Kalimengen. Kali-Briefe 12, 1 - 8.
- Mielke, H. und H. Bockmann, 1977: Beobachtungen zum diesjährigen Auftreten von geschwärzten Ähren in den Winterweizenbeständen. Bauernblatt/Landpost 39, 29 - 30.
- Mielke, H. und H. Bockmann, 1977: Zum Auftreten von geschwärzten Ähren in Winterweizenbeständen. Gesunde Pflanzen 29.
- Mielke, H. 1977: Untersuchungen über die Anfälligkeit von Winterweizensorten gegen den Erreger der Weizenblattdürre *Septoria tritici* Rob. Aktuelles aus Acker- und Pflanzenbau Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein 7, 50 - 54.
- Mielke, H. 1977: Untersuchungen der Jahre 1975 und 1976 über die Anfälligkeit von Wintergerstensorten für *Typhula incarnata* Lasch ex. Fr. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 42 - 45.
- Bockmann, H. und H. Mielke, 1977: Über die Fußkrankheiten an Winterweizen in Abhängigkeit von vorausgegangenen Anbau anfälliger und nicht anfälliger Kulturen. Aktuelles aus Acker- und Pflanzenbau (eine Schrift der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein) 7, 36 - 49.
- Mielke, H. 1978: Beobachtungen über den natürlichen Befall mit *Rhizoctonia solani* Kühn an Winterweizenstämmen ohne und mit künstlicher Infektion durch *Cercosporiella herpotrichoides* Fron. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 30, 67 - 68.
- Mielke, H. 1978: Untersuchungen von anerkannten Winterweizensorten auf ihre Anfälligkeit für *Septoria tritici* Rob. - Kali-Briefe 14, 195 - 200.
- Mielke, H. 1978: Fußkrankes Getreide - ein Dauerproblem? DLG-Mitt. 93, 382 - 383.
- Mielke, H. 1978: Investigations on wheat monoculture interruption. Abstracts. 3. Intern. Congr. Plant Pathol. München 1978. 319.
- Mielke, H. 1978: Untersuchungen zur Schädigung durch *Typhula incarnata* Lasch ex Fr. an Wintergerstensorten. Z. Acker- und Pflanzenb. 147, 161 - 170.
- Mielke, H. 1978: Untersuchungen über *Typhula incarnata* an Wintergerste. Betriebsw. Mitt. d. Landw.-Kammer Schleswig-Holstein 284/285, 27 - 33.
- Mielke, H. 1979: Phytosanitäre Aspekte für die Fruchtfolgegestaltung. Kali-Briefe 14 (7). 459 - 470.
- Mielke, H. 1979: Beobachtungen zum Auftreten von *Fusarium nivale* (Fr.) und zur Anfälligkeit verschiedener Winterroggenarten im Jahre 1979. Gesunde Pflanzen 31, 223 - 226.
- Bockmann, H. und H. Mielke, 1979: Notreife als Folgeerscheinung des *Ophiobolus*-Befalls an Wintergerste in Schleswig-Holstein, Bauernblatt/Landpost 129, 3917 - 3918.

- Bockmann, H. und H. Mielke, 1979: Schwarzbeinigkeit und Notreife an Winterweizen. Bauernblatt/Landpost 129, 4709 - 4711.
- Mielke, H. 1980: Schwarzbeinigkeit. Die Landtechn. Z. 1, 50.
- Mielke, H. 1980: Blattdürre des Weizens. Die Landtechn. Z. 3, 326.
- Mielke, H. 1980: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wildgerstenarten gegenüber *Typhula incarnata*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 32, 39.
- Mielke, H. 1980: Septoriakrankheit des Hafers. Die Landtechn. Z. 4, 494.
- Mielke, H. 1980: Untersuchungen zur Anfälligkeit von Weizensorten für *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. und *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 32, 65, 67.
- Mielke, H. 1980: Untersuchungen über die Anfälligkeit anerkannter Weizensorten für *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fr.) Deighton und *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et. Olivier, Kali-Briefe 13, 193 - 200.
- Mielke, H. 1980: Partielle Taubährigkeit beim Weizen. Bauernblatt/Landpost 36, 106 - 107.
- Bockmann, H. und H. Mielke, 1981: Zur Notreife des Weizens. Bauernblatt/Landpost 131, 3680 - 3682.
- Mielke, H. 1981: Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Sommerweizensorten gegenüber *Septoria tritici* Rob.- Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 33, 65 - 67.
- Mielke, H. 1981: Untersuchungen zur Schädigung von *Septoria tritici* Rob. an Winter- und Sommerweizen. Bauernblatt/Landpost 131, 2884 - 2886.
- Mielke, H. 1981: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Agrochemikalien gegenüber *Typhula incarnata* Lasch ex. Fr.- Gesunde Pflanzen 33, 257- 267.
- Mielke, H. 1982: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungen auf Fußkrankheiten der Gerste und des Weizens. Aktual. Acker-Pflanzenb. 9, 69 - 83.
- Mielke, H. 1982: Untersuchungen zur Bekämpfung von *Septoria tritici* Rob. an Winterweizen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 34, 129 - 132.
- Mielke, H. 1982: Auftreten und Bekämpfungsmöglichkeiten der *Typhula*-Fäule. Kali-Briefe 16, 223 - 229.
- Mielke, H. 1982: Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtfolgestellung der Wintergerste und verschiedener Bodenbearbeitungen auf die *Typhula*-Fäule. Gesunde Pflanzen 34, 266 - 268.
- Mielke, H. und H. Hopp, 1982: Untersuchungen über den Einfluß der Peressigsäure auf Fußkrankheiten des Getreides. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 5, 282 - 290.
- Mielke, H. 1982: Die Bekämpfung von *Septoria tritici* Rob. in Winterweizen. Aktual. Acker-Pflanzenb. 9, 63 - 68.
- Heun, M. und H. Mielke, 1982: Resistenzzüchtung gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* und *Gaeumannomyces graminis* beim Weizen. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 207, 1 - 50.
- Mielke, H. 1983: Getreidefruchtfolgen fördern Halmbruch und Schwarzbeinigkeit. top-agrar 1, 54 - 57.
- Mielke, H. 1983: Untersuchungen zum *Gaeumannomyces*-Befall an Winterweizen unter Berücksichtigung einer Queckenbekämpfung mit "Roundup". Gesunde Pflanzen 35, 46 - 49.
- Mielke, H. 1983: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungen auf Fußkrankheiten des Getreides. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 33 - 39.
- Mielke, H. 1983: Verursacht durch *Rhynchosporium secalis*: Blattfleckenkrankheit der Gerste und des Roggens. Bauernblatt/Landpost 26, 37/133, 45 - 46.
- Mielke, H. 1983: Halmbruchkrankheit - Information zum integr. Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 93 - 94.
- Mielke, H. 1983: Schwarzbeinigkeit bei Getreide (Information zum integr. Pflanzenschutz). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 143.
- Mielke, H. 1983: Fußkrankheiten des Getreides. Bauernblatt/Landpost 8, 37/133, 47 - 53.
- Mielke, H. 1983: Das diesjährige Weizen-Lagern. Bauernblatt/Landpost 39, 37/133, 58 - 60.
- Bockmann, H. und H. Mielke, 1983: Fruchtfolge, Fußkrankheiten und neuzeitliche Anbaumaßnahmen beim Weizen aus der Sicht der Bodenhygiene. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 97 - 103.

Bockmann, H. und H. Mielke, 1983: Bedeutung der Fruchtfolge für die Höhe der Weizenenerträge. Kali-Briefe 16, 439 - 449.

Mielke, H. 1984: Wenig Einfluß auf Fußkrankheiten. Bauernblatt/Landpost 38, 39 - 43.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. ALFRED NOLL

- Noll, A. 1936: Experimentelle Untersuchungen über den Befall des Weizens mit *Penicillium*. Phytopathol. Z. 2, 147 - 186.
- Noll, A. 1937: Der Kartoffelschorf (Sammelreferat). Forschungsd. 3, 27 - 34.
- Noll, A. 1938: Der gewöhnliche Kartoffelschorf (*Actinomyces*). Die kranke Pfl. 15, 209 - 211.
- Noll, A. 1939: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Kartoffelschorfes (*Actinomyces*). Landw. Jahrb. 89, 41 - 113.
- Noll, A. 1943: Über den Nachweis von Rostmyzel im Gewebe der Wirtspflanze. Angew. Botanik 25, 24 - 28.
- Noll, A. 1943: Über eine durch Gelbrostinfektion in resistenten Getreidesorten und durch andere Ursachen hervorgerufene wundgummiartige Substanz. Zentralbl. Bakt. II. Abt. 105, 448 - 459.
- Noll, A. 1944: Untersuchungen über Wundreaktionen des Weizenblattes und ihre Beziehungen zur Rostinfektion. Zentralbl. Bakt. II Abt. 106, 277 - 285.
- Straib, W. und A. Noll, 1944: Untersuchungen über den Einfluß der Hitze auf den Rostparasitismus. Zentralbl. Bakt., Abt. II 106, 257 - 277.
- Noll, A. 1950: Studien über die Resistenz des Weizenblattes gegen *Penicillium glaucum*, ein Beitrag zum Immunitätsproblem der Pflanze. Phytopathol. Z. 15, 447 - 481.
- Noll, A. 1950: Über anomale Kieselsäureablagerungen bei Gelbrostinfektion (*Puccinia glumarum*) des Weizens. Phytopathol. Z. 16, 483 - 491.
- Noll, A. 1950: Die Rostkrankheiten der Getreide. Neue Mitt. f. d. Landw. 5, 347 - 348.
- Noll, A. 1951: Über mikroskopische Anfangssymptome der Resistenz und Anfälligkeit von Weizensorten gegen *Puccinia glumarum*. Phytopathol. Z. 17, 400 - 405.
- Noll, A. 1954: Histologische Untersuchungen über den Rostbefall verschiedener anfälliger Getreidesorten, unter besonderer Berücksichtigung von *Puccinia simplex* auf Gersten. Zentralbl. Bakt., II Abt. 108, 281 - 311.
- Noll, A. 1955: Auftreten und Verbreitung physiologischer Rassen des Weizengelbrostes (*Puccinia glumarum*) in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1946 - 1952. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 7, 10 - 13.
- Noll, A. 1956: Untersuchungen über Infektionsmethoden zur Züchtung von Betarüben auf Resistenz gegen *Cercospora beticola*. Züchter 9, 228 - 233.
- Noll, A. 1956: Untersuchungen an den durch *Cercospora beticola* auf Beta-Rüben hervorgerufenen Blattflecken. Phytopathol. Z. 27, 467 - 472.
- Noll, A. 1958: Die am Institut für Resistenzprüfung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig im Jahre 1957 mit *Cercospora beticola* durchgeführten Untersuchungen. Pflanzenschutzd. 10, 46.
- Noll, A. 1959: Untersuchungen über die Variabilität von *Cercospora beticola* auf künstlichen Nährböden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 11, 181 - 185.
- Noll, A. 1960: Untersuchungen zur Frage des Vorkommens von physiologischen Rassen bei *Cercospora beticola*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 12, 102 - 104.
- Noll, A. 1961: Die Bewertung des Kartoffelschorfes (*Streptomyces scabies*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 13, 85 - 90.
- Noll, A. 1962: Über Methoden zur Beobachtung wachsender Kartoffelknollen. Angew. Botanik 36, 193 - 197.
- Noll, A. 1963: Möglichkeiten zu Versuchen mit *Streptomyces scabies* und anderen Krankheitserregern an Kartoffeln ohne Licht. Angew. Botanik 37, 1 - 6.
- Noll, A. 1965: Prüfung des Kartoffelsortimentes der Bundesrepublik Deutschland auf Resistenz gegen den gewöhnlichen Schorf (*Streptomyces scabies*) von 1960 - 1963. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 17, 6 - 11.
- Noll, A. 1963: Beitrag zum Verhalten deutscher Kartoffelsorten gegenüber dem Pulverschorf (*Spongospora subterranea*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 15, 139 - 141.
- Noll, A. 1966: Anbauversuche mit 13 schorffesten Kartoffelsorten an 38 Orten der Bundesrepublik Deutschland. Zur Frage der lokalen Abhängigkeit des Befalls mit *Streptomyces scabies*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 18, 165 - 174.
- Noll, A. 1968: Zur Frage der Prüfung von Bekämpfungsmitteln gegen den gewöhnlichen Schorf (*Streptomyces scabies*) im Laboratorium unter Ausnutzung der Knöllchensucht der Kartoffel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 20, 65 - 70.
- Noll, A. 1968: Eine "Grabenmethode" zur Prüfung von Kartoffelzuchtstämmen auf Schorfresistenz (*Streptomyces scabies*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 20, 163 - 169.

Noll, A. 1972: Über das Zusammenwirken von *Fusarium sambucinum* Fuck, f. 6 Wr. und *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee bei den Lagerfäulen der Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 24, 1 - 3.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. HERBERT RABIEN

Rabien, H. 1936: Erhöhung der Frostwiderstandsfähigkeit beim Weizen. Mitt. Landwirtschaft 51, 294.

Kern, H., H. Rabien, F. Georgi, 1972: Harald Richter zum 70. Geburtstag. Phytopathol. Z. 74, 193 - 194.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. BÄRBEL SCHÖBER

Schöber, B. 1970: 4. Dreijahrestagung der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 22, 28 - 29.

Ullrich, J. und B. Schöber, 1970: Zur Physiologie des Wundreizes bei der Kartoffelknolle. Proc. 4. Trienn. Conf. EAPR, Brest, (1969), 183 - 184.

Schöber, B. 1971: Physiologische Veränderungen in der Kartoffelknolle nach Verletzung und Infektion mit *Phytophthora infestans*. Potato Res. 14, 39 - 48.

Schöber, B. und J. Ullrich, 1971: Nekrotische Abwehr von Infektionen mit *Phytophthora infestans* bei tiefen Temperaturen. Potato Res. 14, 338.

Schöber, B. 1972: Arbeitsgruppe "Vereinheitlichung in der Methodik der Sortenprüfung". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 24, 13.

Ullrich, J. und B. Schöber, 1972: Zoosporenzahl und Sporangiengröße bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Phytopathol. Z. 74, 268 - 271.

Schöber, B. und E. Höppler, 1972: Zur Methodik der Resistenzprüfung von Kartoffelknollen gegen den Erreger der Braunfäule, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Potato Res. 15, 378 - 383.

Schöber, B. 1973: 5. Dreijahrestagung der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung (E.A.P.R.) in Norwich. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 25, 15.

Schöber, B. 1973: Erfahrungen mit dem Testschema für Schorf aus der Schweiz. Proc. 5th Trienn. Conf. EAPR, Norwich, 145 - 146.

Schöber, B. 1973: Veränderungen in der Kartoffelknolle nach Verletzung und Infektion mit *Fusarium sambucinum* f. 6 und *Fusarium coeruleum*. Proc. 5th Trienn. Conf. EAPR, Norwich, 145 - 146.

Schöber, B. 1974: Methoden zur Testung von Kartoffelknollen auf Resistenz gegen Braunfäule (*Phytophthora infestans*) und Schorf (*Streptomyces scabies*). Potato Res. 17, 354 - 355.

Schöber, B. 1974: Tagung der Sektion Pathology der E.A.P.R. in Dundee vom 19. 3. - 23. 3. 1974. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 26, 158 - 159.

Schöber, B. 1975: Das Auftreten von Pathotypen von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in der Bundesrepublik Deutschland. Potato Res. 18, 130 - 132.

Schöber, B. und O. Bode, 1975: Untersuchungen über den Einfluß des Befalls von Kartoffeln durch das Tobacco-Rattle-Virus auf die Anfälligkeit gegenüber *Phytophthora infestans*. Abstr. 6th Trienn. Conf. EAPR, Wageningen 190 - 191.

Schöber, B. 1976: Einfluß der Reihenweite auf den Befall mit *Phytophthora*. Kartoffelbau 27, 244 und 253.

Schöber, B. und J. Ullrich, 1977: Atmung und Wundverschluss der Kartoffelknolle. Potato Res. 20, 153.

Schöber, B. 1977: Befall der Kartoffelstengel durch den Erreger der Krautfäule - *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Kartoffelbau 28, 252.

Schöber, B. 1977: Gehalt an Phytoalexinen in Kartoffelknollen nach Infektion mit *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Potato Res. 20, 274.

Schöber, B., J. Demel und F.A. Winiger, 1978: Resistenzprüfung von Kartoffelknollen gegen den Erreger des Kartoffelschorfes, *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici: Ein Vergleich. Potato Res. 21, 113 - 119.

Schöber, B. 1978: Untersuchungen über den Gehalt an Phytoalexinen in Kartoffelknollen nach Infektion mit verschiedenen Fäuleerregern. Abstr. 7th Trienn. Conf. EAPR, Warschau, 223 - 224.

Schöber, B. 1978: Content of phytoalexins in potato tissue after infection with *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. 3rd Int. Congr. Pl. Pathol. München 1978, 243.

Schöber, B. 1979: Welche Bedeutung hat die Krautfäuleresistenz der Kartoffel in der Züchtung? Kartoffelbau 30, 194 - 195.

Schöber, B. 1979: Phytoalexine in Kartoffelknollen. Abstr. 42 Dt. Pflanzenschutz-Tagung, Mainz 1979 in Mitt. Biol. Bundesanstalt. Berlin-Dahlem, 113.

Schöber, B. 1979: Tagung der EAPR - Arbeitsgruppe "Vereinheitlichung in der Methodik der Sortenprüfung" in Wien vom 2.-9. Mai 1979. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 31 156 - 157.

- Schöber, B. und E. Langerfeld, 1979: Ein kleiner Ausflug in die Geschichte der Kartoffelkrankheiten. Kartoffelbau, 30, 402 - 403.
- Bätz, W., U. Meier, W. Rädtker, B. Schöber, L. Seidewitz und J. Steinberger, 1980: Entwicklungsstadien der Kartoffel. Merkblatt 27/5 der Biologischen Bundesanstalt.
- Schöber, B. 1980: Pilzkrankheiten im Kartoffelbestand. Kartoffelbau, 31, 162 - 164.
- Schöber, B. 1980: Sind Phytoalexine resistenzzugehörige Stoffe (Biostatika) oder Stoffwechselprodukte der Pathogenese? Deut. Lebensm. Rundsch. 76, (Abst.), 243.
- Schöber, B. 1980: Sind Phytoalexine resistenzzugehörige Stoffe (Biostatika) oder Stoffwechselprodukte der Pathogenese? Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V. XVI. Vortragsstagung, Hamburg, 1980, 38 - 43.
- Schöber, B. 1980: Phytoalexine in Knollen resistenter und anfälliger Kartoffelsorten nach Infektion mit *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Potato Res. 23, 435 - 443.
- Schöber, B. 1980: Bericht über das Committee for Disease Assessment. Potato Res. 23, 465.
- Schöber, B. 1981: Die Kraut- und Braunfäule der Kartoffel. Kali-Briefe (Büntehof) 15, 397 - 403.
- Kuč, J. und B. Schöber, 1981: Immunisierung von Pflanzen. Umschau 81, 411.
- Schöber, B. 1981: Sind Phytoalexine resistenzzugehörige Stoffe (Biostatika) oder Stoffwechselprodukte der Pathogenese? Qual. Plant. Plant Foods Hum. Nutr., 30, 283 - 287.
- Schöber, B. 1981: Phytoalexine in Wildarten von *Solanum*. Abstr. 8 Trienn. Conf. E.A.P.R., München 36 - 37.
- Schöber, B. und H.-L. Weidemann, 1981: Beziehungen zwischen Anfälligkeit von Kartoffeln gegen *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary und Virusinfektionen. Abstr. 8. Trienn. Conf. E.A.P.R. München, 170 - 171.
- Bätz, W. und B. Schöber, 1981: Vereinheitlichung der Methodik in der Sortenprüfung. Potato Res. 24, 202.
- Schöber, B. 1981: Änderung der Krankheitsbereitschaft von Kartoffelknollen bei "tiefen" Temperaturen. Ber. Arbeitstagung d. Arbeitsgem. Saatzuchtleiter, Gumpenstein, 227 - 233.
- Schöber, B. 1981: Europäische Kartoffelforscher in München. Sektion Pathologie. Kartoffelbau 32, 384.
- Schöber, B. und H.-L. Weidemann, 1982: Der Einfluß von Infektionen mit Kartoffelvirus S (PVS) auf die Anfälligkeit der Kartoffelknollen gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 34, 8 - 10.
- Schöber, B. 1982: Kraut- und Braunfäule der Kartoffel. Aktuelles aus Acker- und Pflanzenbau, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Heft 9, 140 - 144.
- Schöber, B. und U. Simon, 1982: Stengelfäulen an Kartoffelpflanzen - *Phytophthora infestans* oder *Erwinia carotovora*? Kartoffelbau 33, 156 - 157.
- Stolle, K. und B. Schöber, 1982: Neue Methode zur Kultur von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in Flüssigmedien. Potato Res. 25, 273 - 276.
- Schöber, B. und H.-G. Betz, 1982: Eine ungewöhnliche Blattfleckenkrankheit an Kartoffeln. Kartoffelbau 33, 300.
- Schöber, B. 1982: Kraut- und Braunfäule der Kartoffel. Rundschreiben Saatgut-Erzeuger-Gemeinschaft Schleswig-Holstein 37, 95 - 98.
- Schöber, B. 1982: Die Dreijahrestagungen der EAPR. in 25 Jahre Europäische Gesellschaft für Kartoffelforschung, Wageningen, 55 - 60.
- Schöber, B., A. Specht, N.E. Foldó, J.H.W. Holden, 1982: 25 Jahre Europäische Gesellschaft für Kartoffelforschung, 1957 - 1982. Wageningen 1982, 121 S.
- Schöber, B. 1983: Krautfäule der Kartoffel. Information zum Integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 62.
- Schöber, B. und E. Schiessendoppler, 1983: Vergleichende Resistenzprüfung von Kartoffelknollen gegen den Erreger der Braunfäule *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Potato Res. 26, 179 - 181.
- Schöber, B. 1983: Definition und Auftreten der Pathotypen von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Kartoffelbau 34, 156 - 158.
- Schöber, B. 1983: Tagung der Sektionen Pathologie und Züchtung und Sortenwesen der EAPR sowie der Sektion Kartoffel der EUCARPIA in Aarhus vom 6. bis 10. Juni 1983. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 158 - 159.
- Soest, L.J.M. van and B. Schöber, 1983: Non-race specific late blight resistance (*Phytophthora infestans*) in *Solanum hjertingii* and *S. fendleri* and some progenies. Potato Res. 26, 405 - 406.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. FRIEDRICH SCHÜTTE (ab 1975)

- Basedow, Th. und F. Schütte, 1975: Integrated control in cereal growing. IOBC/WPRS Bull. 1, 132 - 140.
- Schütte, F. 1975: Spezifische Probleme des integrierten Pflanzenschutzes im Acker- und Feldgemüsebau. Fortschritte im Integrierten Pflanzenschutz 1, 43.

- Schütte, F. und R. Diercks, 1975: Möglichkeiten und Grenzen des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 165, 63 - 80.
- Schütte, F. 1976: Begründung von Untersuchungen zur Populationsdynamik der Maikäfer (*Melolontha melolontha* L., *M. hippocastani* F.). Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 83, 146 - 158.
- Schütte, F. 1976: Tagung der WPRS/IOBC-Arbeitsgruppe "Integrated control in cereals". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 28, 74.
- Hauss, R. und F. Schütte, 1976: Zur Polyphagie der Engerlinge von *Melolontha melolontha* L. an Pflanzen aus Wiese und Ödland. Anz. Schädlingkd. 49, 129 - 132.
- Schütte, F. 1976: Crop rotation and integrated control of animal pests. EPPO-Bull. 6, 343 - 348.
- Stechmann, D.-H. und F. Schütte, 1976: Zur Ausbreitung des Rapsglanzkäfers (*Meiogethes aeneus* F.; Col., Nitidulidae) vor der Überwinterung. Anz. Schädlingkd. 49, 183 - 188.
- Schütte, F. 1977: A contribution to the influence of field size on the diagnosis of resistant cultivars. WPRS Bull 3, 51 - 55.
- Schütte, F. 1977: Rettet die Maikäfer? Landwirtschaft. Wochenbl. Westfalen-Lippe 134, 26 - 27.
- Schütte, F. 1977: Warum vergilbt Wintergerste? DLG-Mitt. 92, 1012.
- Schütte, F. 1978: Zur Möglichkeit des Einsatzes von Regulatoren des Pflanzenwachstums in der Schädlingsbekämpfung. Anz. Schädlingkd. 51, 97 - 99.
- Hauss, R. und F. Schütte, 1978: Über die Eiablage des Maikäfers (*Melolontha melolontha* L.) in Abhängigkeit von der Wirtspflanze des Engerlings. Z. angew. Entomol. 86, 167 - 174.
- Stechmann, D.-H. und F. Schütte, 1978: Zur endophytischen Eiablage von *Dasineura brassicae* Winnertz 1853 (Dipt., Cecidomyiidae). Z. angew. Entomol. 85, 412 - 424.
- Schütte, F. 1979: Integrierte Bekämpfung von Rapsschädlingen durch Vermeidung des Zusammentreffens mit ihren Wirtspflanzen. Beihefte Z. angew. Entomol. 22, 1 - 63.
- Schütte, F. 1980: Anwendung integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen in Weizenkulturen. Verhandl. Int. Symp. IOBC/WPRS Wien, 1979, 215 - 223.
- Schütte, F. 1980: Principles in pest management: Forecasting the occurrence of animal pests. EPPO-Bull. 10, 181 - 185.
- Schütte, F. 1980: Wertung der an Raps auftretenden zoologischen Schadorganismen. Kali-Briefe 15, 169 - 177.
- Schütte, F. 1980: Krankheiten und Schädlinge bei Ackerbohnen (*Vicia faba* L.). Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 197, 39 - 48.
- Franz, J.-M., G. Meinert, H.P. Plate, H. Schmidt, F. Schütte, H. Thiede und R. Wachendorff, 1980: Integrierter Pflanzenschutz. AID-Auswertungs- und Informationsd. 32, 48 S..
- Schütte, F. 1981: Integrierter Pflanzenschutz und Resistenzzüchtung. Ber. Arbeitstagung Saatzuchtleiter Gumpenstein 1980, 201 - 208.
- Schütte, F. und U. Meier, 1981: Entwicklungsstadien des Mais. Merkblatt Biol. Bundesanst. Braunschweig 27/4, 1 - 10.
- Schütte, F. 1982: What is the use of suction traps? In: Europhid Gembloux 1982, 61 - 62. Commission des Communautés Européennes, Brüssel.
- Schütte, F. 1982: Derzeitige Möglichkeiten integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen im Ackerbau. Pflanzenarzt 34, 76 - 79.
- Schütte, F., J. Steinberg und U. Meier, 1982: Entwicklungsstadien des Raps. Merkbl. Biol. Bundesanst., Braunschweig 27/7, 1 - 10.
- Basedow, Th. und F. Schütte, 1982: Die Populationsdynamik der Weizengallmücken *Contarinia tritici* (Kirby) und *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) (Dipt., Cecidomyidae) in zwei norddeutschen Weizenanbaugebieten von 1969 bis 1976. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geograph. Tiere 109, 33 - 82.
- Schütte, F. 1983: Sattelmücke. Information zum integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 109.
- Schütte, F. 1983: Ölf Früchte. In: Heinze, K. (Hrsg.): Leitfaden der Schädlingsbekämpfung 3, Stuttgart, 681 - 736.
- Schütte, F. 1983: Ist der Maikäfer verschwunden? Umschau, H. 10, 300 - 301.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. WILHELM STRAIB

- Gassner, G. und W. Straib, 1934: Experimentelle Untersuchungen zur Epidemiologie des Gelbrostes (*Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.). Phytopathol. Z. 7, 285 - 302.
- Gassner, G. und W. Straib, 1934: Untersuchungen über das Auftreten biologischer Rassen des Weizengelbrostes im Jahre 1932. Arb. Biol. Reichsanst. 21, 59 - 72.
- Gassner, G. und W. Straib, 1934: Weitere Untersuchungen über biologische Rassen und über die Spezialisierungsverhältnisse des Gelbrostes *Puccinia glumarum* (Schm., Erikss. et Henn.). Arb. Biol. Reichsanst. 21, 121 - 145.
- Gassner, G. und W. Straib, 1934: Untersuchungen zur Genetik der Gelbrostresistenz des Weizens. Phytopathol. Z. 7, 427 - 477.

- Straib, W. 1935:** Auftreten und Verbreitung biologische Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et. Henn.) im Jahre 1934. Arb. Biol. Reichsanst. 21, 455 - 466.
- Straib, W. 1935:** Untersuchungen über erbliche Blattnekrosen des Weizens. Phytopathol. Z. 8, 541 - 587.
- Straib, W. 1935:** Über Gelbrostanfälligkeit und -resistenz der Gerstenarten. Arb. Biol. Reichsanst. 21, 467 - 481.
- Straib, W. 1935:** Infektionsversuche mit biologischen Rassen des Gelbrostes auf Gräsern. Arb. Biol. Reichsanst. 21, 483 - 497.
- Gassner, G. und W. Straib, 1936:** Untersuchungen zur Bestimmung der Ernteverluste des Weizens durch Gelb- und Schwarzrostbefall. Phytopathol. Z. 9, 479 - 565.
- Straib, W. 1936:** Auftreten und Verbreitung biologischer Rassen des Gelbrostes. Forsch. u. Fortschritt 12, 149 - 150.
- Straib, W. 1937:** Untersuchungsergebnisse zur Frage der biologischen Spezialisierung des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchtung. Züchter 9, 118 - 129.
- Straib, W. 1937:** Untersuchungen über das Vorkommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) in den Jahren 1935/36 und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern. Arb. Biol. Reichsanst. 22, 91 - 119.
- Straib, W. 1937:** Die Bestimmung der physiologischen Rassen des Gerstenzwergrostes *Puccinia simplex* (Kcke.) Erikss. et Henn. Arb. Biol. Reichsanst. 22, 43 - 63.
- Gassner, G. und W. Straib, 1937:** Untersuchungen über den Einfluß der Mineralsalzernährung auf die Anthocyanbildung an jungen Gerstenpflanzen. Angew. Bot. 19, 225 - 245.
- Straib, W. 1937:** Die Bestimmung der physiologischen Rassen von *Puccinia coronata* Cda. auf Hafer in Deutschland. Arb. Biol. Reichsanst. 22, 121 - 157.
- Straib, W. 1937:** Flughafers als Zwischenträger des Kronenrostes. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 17, 89.
- Straib, W. 1937:** Las razas fisiológicas de *Puccinia glumarum* en Sudamerica y su compartamiento en la infección comparada con el de las formas europeas. Arch. fitotecn. Uruguay 2, 217 - 233.
- Straib, W. 1937:** The occurrence and distribution of physiological races of yellow rust (*Puccinia glumarum*). Res. and Progr. (Berlin) 8, 38 - 42.
- Straib, W. 1937:** Über Resistenz bei Gerste gegenüber Zwergrost und Gelbrost. Züchter 9, 305 - 311.
- Straib, W. 1937:** Zur Frage der auf *Hordeum murinum* L. vorkommenden Rostarten und der Selbständigkeit von *Puccinia hordei* Fuck. Ber. deut. Bot. Ges. 55, 120 - 126.
- Straib, W. 1938:** Über eine nichtparasitäre Blattkrankheit an Keimpflanzen von Gerste (Nekrosen). Phytopathol. Z. 11, 319 - 329.
- Straib, W. 1938:** Über den Einfluß der Steinbrandinfektion auf das Gelbrostverhalten des Weizens. Phytopathol. Z. 11, 571 - 587.
- Straib, W. 1938:** Ergebnisse und Probleme der Getreiderostforschung (*Puccinia*). Angew. Bot. 20, 349 - 365.
- Straib, W. 1938:** Untersuchungen zum Verlauf der Herbstinfektion und Überwinterung des Gelbrostes auf Weizen und Gerste (*Puccinia glumarum*). Phytopathol. Z. 11, 331 - 359.
- Straib, W. 1939:** Keimungsphysiologische Untersuchungen mit Uredosporen von Rostrassen. Landw. Jahrb. 87, 699 - 701.
- Straib, W. 1939:** Untersuchungen zur Frage der Spezialisierung der Rostpilze. Landw. Jahrb. 87, 698 - 699.
- Straib, W. 1939:** Untersuchungen über den Wirtsbereich und die Aggressivität physiologischer Rassen von *Melampsora lini* (Pers.) Lévl. Züchter 11, 130 - 136 u. 162 - 168.
- Straib, W. 1939:** Der Einfluß des Entwicklungsstadiums und der Temperatur auf das Gelbrostverhalten des Weizens. Phytopathol. Z. 12, 113 - 168.
- Straib, W. 1939:** Die Faktorenbeziehungen im Verhalten des Weizens gegen verschiedene Gelbrostrassen. Z. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 77, 18 - 62.
- Straib, W. 1939:** Untersuchungen über den Einfluß des Entwicklungsstadiums auf die Anfälligkeit von Weizen und Gerste gegenüber *Puccinia glumarum*. Landw. Jahrb. 87, 701 - 702.
- Straib, W. 1939:** Untersuchungen über die Infektionsbedingungen verschiedener Gelbrostrassen. Landw. Jahrb. 87, 701.
- Straib, W. 1939:** Zur Frage der Genetik der Gelbrostresistenz. Landw. Jahrb. 87, 702.
- Straib, W. 1939:** Weitere Beiträge zur Frage der Spezialisierung von *Puccinia glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. Arb. Biol. Reichsanst. 22, 571 - 579.
- Straib, W. 1939:** Zur Kenntnis des Keimschlauchwachstums der Uredosporen einiger Getreiderostarten und ihrer Rassen. Ber. deut. Bot. Ges. 57, 136 - 154.
- Straib, W. 1939:** Zum epidemischen Auftreten des Leinrostes in Ostpreußen (*Melampsora lini*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 19, 49 - 51.
- Straib, W. 1940:** Physiologische Untersuchungen über *Puccinia glumarum*. Zentralbl. Bakt., Abt. II, 102, 154 - 188 u. 214 - 239.

- Straib, W. 1940: Über die Interferenzwirkung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf das Zustandekommen der Infektion mit Uredosporien verschiedener Getreiderostarten. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 50, 529 - 552.
- Straib, W. 1940: Über die Vererbung des Verhaltens der Gerste gegenüber Gelbrost. Züchter 12, 115 - 120.
- Straib, W. 1941: Neue Erkenntnisse zur Spezialisierung der Rostpilze. Forsch. u. Fortschritt 17, 196 - 197.
- Straib, W. 1941: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spezialisierung der Getreideroste und des Leinroste. Arb. Biol. Reichsanst. 23, 233 - 263.
- Straib, W. 1941: Über die Wirkung organischer Verbindungen als Spritzmittel gegen Rostpilzinfektion (Pikrinsäure, Acridin, Toluosulfonamide). Zentralbl. Bakt., Abt. II. 103, 73 - 80.
- Straib, W. 1941: Zur Kenntnis des Gelbroste von Weizen und Gerste (Puccinia). Die kranke Pflanze 18, 1 - 7.
- Straib, W. 1941: Bedeutende Leinparasiten im Lichte neuerer Untersuchungen (Melampsora, Colletotrichum, Septoria et Fusarium). Deut. landw. Presse 68, 437 - 438.
- Straib, W. 1941: Untersuchungen über die Rostresistenz des Flachses (Melampsora lini). Faserforsch. 15, 97 - 113.
- Straib, W. 1942: Beiträge zur Epidemiologie und Bekämpfung des Flachroste (Melampsora lini). Ang. Bot. 24, 16 - 30.
- Straib, W. 1942: Die Feststellung der Rostresistenz beim Getreide und Lein. Forschungsd. 13, 24 - 29.
- Straib, W. 1943: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Bohnenroste (Uromyces phaseoli (Pers.) Wint. Gartenbauwiss. 17, 397 - 445.
- Straib, W. und A. Noll, 1944: Untersuchungen über den Einfluß der Hitze auf den Rostparasitismus. Zentralbl. Bakt. Abt. II. 106, 257 - 277.
- Straib, W. 1944: Beitrag zur Bekämpfung der Spargelfliege (Platyparaea poeciloptera Schr.). Anz. Schädlingskd. 20, 34 - 38.
- Straib, W. 1944: Heißkompostierung des Spargelkrautes und Lebensfähigkeit der Wintersporen des Spargelroste (Puccinia asparagi). Kranke Pflanze 21, 83 - 89.
- Straib, W. 1952: Beiträge zur Kenntnis der an Futtergräsern auftretenden Rostpilze. Zentralbl. Bakt., Abt. II 107, 1 - 39.
- Straib, W. 1953: Zur Frage der Rassenbildung bei Cronartium ribicola Diet. Zentralbl. Bakt., Abt. II, 107, 98 - 112.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. ARNULF TEUTEBERG (ab 1975)

- Teuteberg, A. 1975: Zum Auftreten von Heterosporium phlei Gregory und anderen Blattfleckerregern an Phleum pratense L. in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 163, 48 - 57.
- Teuteberg, A. 1975: Über einige häufiger auftretende pilzliche Krankheitserreger auf Grünland und Rasenflächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 163, 188 - 189.
- Teuteberg, A. 1975: Fuß- und Blattkrankheiten im Bild als Anleitung, in Zukunft darauf zu achten und darüber zu berichten. Niederschrift über die Sitzung und Tagung des DLG-Ausschusses für Züchtung und Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser vom 3. bis 5. 12. 1975 in Fulda, 62 - 65.
- Teuteberg, A. 1977: Ein Beitrag zum Auftreten von Blattfleckerregern an Lolium perenne L. und Lolium multiflorum Lam. in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 121 - 123.
- Teuteberg, A. 1977: Untersuchungen über Krankheiten der Ackerbohne (Vicia faba L.) Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 173, 104.
- Teuteberg, A. 1978: Drechslera poae (Baudys) Shoem. als Schaderreger an Poa pratensis L. Rasen-Turf-Gazon 9, 36 - 38.
- Teuteberg, A. 1980: Botrytis fabae und andere pathogene Pilze als Erreger von Blattkrankheiten an der Ackerbohne. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 197, 5 - 15.
- Teuteberg, A. 1981: Auftreten und Bedeutung einiger pilzlicher Krankheitserreger auf Rasenflächen. - Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 203, 124.
- Teuteberg, A. 1983: Futtergräser - Bakterielle Krankheitserreger. In: Heinze, K.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung III, Stuttgart, 272 - 274.
- Teuteberg, A. 1983: Futtergräser - Pilzliche Krankheitserreger. In: Heinze, K.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung III, Stuttgart, 275 - 316.
- Teuteberg, A. 1983: Futtergräser - Nichtparasitäre Krankheiten. In: Heinze, K.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung III, Stuttgart, 317 - 326.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. JOHANNES ULLRICH

- Ullrich, J. 1954: Untersuchungen über Salatmosaik. Vorläufige Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 6, 182 - 184.
- Ullrich, J. 1954: Beobachtungen über die vegetative Verbreitung der Cladonien durch Thallusfragmente. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 67, 391 - 393.

- Ullrich, J. 1955: Die Galmeitrift. Kosmos 51, 161 - 162.
- Ullrich, J. 1955: Die Modifikabilität der Pflanzen. Naturwissenschaftl. Rundsch. 8, 61 - 65.
- Ullrich, J. 1955: Vergleichende Untersuchungen über Verholzung und Verholzungsreaktionen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 68, 93 - 104.
- Ullrich, J. 1955: Nochmals Salatvirose. Gartenbauwirtschaft 3, 55.
- Ullrich, J. 1956: Schwarzringfleckigkeit des Kohls in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 7, 164 - 165.
- Ullrich, J. 1955: Ein Auftreten von Rumex-Virus 2 (Roland) in Deutschland. Angew. Bot. 29, 108 - 109.
- Ullrich, J. 1956: Die Samenübertragung des Salatmosaiks und ihre Bedeutung für den Salatsamenbau. Züchter 26, 25 - 27.
- Ullrich, J. 1956: Der derzeitige Stand des Kartoffelkrebsproblems. DLG-Mitt. 71, 609 - 610.
- Ullrich, J. 1956: Beobachtungen an Cladonien. 1. Partiiell isolaterale Primärthalli der Cladonien. 2. Zur Artberechtigung von Cladonia subrangiformis Scriba. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 69, 239 - 244.
- Ullrich, J. 1956: Methoden und Probleme der Meteoropathologie. Angew. Bot. 30, 120 - 124.
- Ullrich, J. 1957: Phytophthora-Prognosekonferenz am 10. und 11. Dezember 1956 in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 9, 46.
- Ullrich, J. 1957: Die Biologie und Epidemiologie von Phytophthora infestans (Mont.) de By. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 9, 129 - 138.
- Ullrich, J. 1957: Physiologische specialization of Synchytrium endobioticum. FAO Plant. Prot. Bull. 5, 181 - 187.
- Ullrich, J. 1957: Beobachtungen an Cladonien. 3. Einfluß äußerer Faktoren, insbesondere des Lichtes auf Primärthalli und Podetien. 4. Überwachung von Peltigera rufescens (Weis) Humb. durch Cladonia chlorophaea (Flk.) Spreng. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 70, 477 - 483.
- Ullrich, J. 1958: Die physiologische Spezialisierung von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. Phytopathol. Z. 31, 273 - 278.
- Ullrich, J. 1958: Ursachen und Verlauf der Krautfäuleepidemien. Kartoffelbau. 9, 85.
- Ullrich, J. 1958: Die Tau- und Regenbenetzung von Kartoffelbeständen. Ein Beitrag zur Epidemiologie der Krautfäule (Phytophthora infestans). Angew. Bot. 32, 125 - 146.
- Ullrich, J. 1959: Die Prüfungen von Kartoffelsorten und Kartoffelzuchtstämmen auf Resistenz gegenüber den Biotypen des Kartoffelkrebserreger (Synchytrium endobioticum). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 11, 10 - 12.
- Ullrich, J. 1959: Die internationale Kartoffelkrebstagung in Smolenice, CSR, vom 4. bis 7. 11. 1958. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 11, 45 - 46.
- Ullrich, J. 1959: Die physiologische Spezialisierung von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. Rostlinna výroba 5, 111 - 116.
- Ullrich, J. 1959: EPPO-Arbeitsgruppe über Kartoffelkrebsrasen, Münster (Westf.), 17. - 19. August 1959. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 11, 157.
- Ullrich, J. 1959: Mykosen, verursacht durch Archimyceten und Phycomycceten. Fortschr. Bot. Bericht über das Jahr 1958. 21, 402 - 409.
- Ullrich, J. 1960: Untersuchungen zur Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Phytopathol. Z. 37, 217 - 235.
- Ullrich, J. 1960: Besprechung über die Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber Synchytrium endobioticum am 10. 5. 1960 in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 12, 124.
- Ullrich, J. 1960: Mykosen, verursacht durch Archimyceten und Phycomycceten. Fortschr. Bot. Bericht über das Jahr 1959. 22, 420 - 426.
- Ullrich, J. 1960: Die Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten und Kartoffelzuchtstämmen gegenüber dem Erreger des Kartoffelkrebses (Synchytrium endobioticum) Züchter 30, 350 - 351.
- Ullrich, J. 1961: Kritische Bemerkungen zur Herkunft SB ("Rasse 3") des Kartoffelkrebserreger (Synchytrium endobioticum). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 13, 10 - 11.
- Ullrich, J. 1961: Mykosen, verursacht durch Archimyceten und Phycomycceten. Fortschr. Bot. 23, 414 - 419.
- Ullrich, J. 1962: Morphologische und anatomische Untersuchungen über die durch Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. bei der Kartoffel ausgelöste Gallbildung. Phytopathol. Z. 44, 57 - 75.
- Ullrich, J. 1962: Beobachtungen über die Infektionsbedingungen während der Ausbreitung von Phytophthora infestans im Kartoffelfeld. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 14, 149 - 152.
- Ullrich, J. 1962: Mykosen, verursacht durch Archimyceten und Phycomycceten. Bericht über das Jahr 1961. Fortschr. Bot. 24, 428 - 434.
- Ullrich, J. 1964: Eine einfache Methode zur Infektion von Kartoffelknollen mit Phytophthora infestans. Phytopathol. Z. 51, 73 - 78.
- Ullrich, J. 1964: Mykosen, verursacht durch Archimyceten und Phycomycceten. Fortschr. Bot., Bericht über das Jahr 1963. 27, 332 - 337.

- Ullrich, J. und L. Quantz, 1964: Morphologische und anatomische Untersuchungen über pathologische Veränderungen durch das Scharfe Adernmosaik (Pea enation mosaic virus) an *Vicia faba* und *Pisum sativum* und durch eine Virose an *Trifolium repens*. *Phytopathol. Z.* 51, 1 - 18.
- Ullrich, J. 1965: Die Überempfindlichkeitsresistenz von 15 deutschen Kartoffelsorten gegenüber dem Erreger der Kraut- und Braunfäule, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 17, 36 - 40.
- Ullrich, J. und H. Krug, 1965: Der Einfluß von Tageslängen und Temperatur auf die relative Resistenz einiger Kartoffelsorten gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Phytopathol. Z.* 52, 295 - 303.
- Schrödter, H. und J. Ullrich, 1966: Weitere Untersuchungen zur Biometeorologie und Epidemiologie von *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. Ein neues Konzept zur Lösung des Problems der epidemiologischen Prognose. *Phytopathol. Z.* 56, 265 - 278.
- Ullrich, J. und H. Schrödter, 1966: Das Problem der Vorhersage des Auftretens der Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*) und die Möglichkeit seiner Lösung durch eine "Negativprognose". *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 18, 33 - 40.
- Schrödter, H. und J. Ullrich, 1967: Eine mathematisch-statistische Lösung des Problems der Prognose von Epidemien mit Hilfe meteorologischer Parameter, dargestellt am Beispiel der Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*). *Agric. Meteorology* 4, 119 - 135.
- Ullrich, J. 1967: Die Braunfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 19, 55 - 59.
- Ullrich, J. 1967: Symptomatologie. b. Pathologische Zytologie und Anatomie. In: *Pflanzliche Virologie* Bd. I Hrsgb. M. Klinkowski, Berlin, 56 - 74.
- Hille, M. und J. Ullrich, 1968: Unterschiede zwischen Herkunft einer Rasse bei *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.. *Phytopathol. Z.* 61, 29 - 33.
- Ullrich, J. 1967: Erreger und Wirt in ihrer Beziehung zur Umwelt am Beispiel der Kartoffelkrautfäule. *Wiss. Ztschr. Univ. Halle, Math.-Naturwiss. Reihe* 16, 1006 - 1007.
- Ullrich, J. 1968: Schopf- und Blattachselbefall der Kartoffelpflanze durch den Krautfäuleerreger *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 20, 170 - 172.
- Ullrich, J. 1969: Verminderung und Bekämpfung von Kartoffelknollenfäulen. Saatzgut-Erzeuger-Gemeinschaft im Gebiet der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein e.V. *Rundschreiben* 24, 108 - 111.
- Ullrich, J. 1969: Die biologischen und epidemiologischen Grundlagen der Krautfäuleprognose. *Kartoffelbau* 20, 174.
- Ullrich, J. 1970: Zur Frage der Infektion des Kartoffelblattes durch direkt keimende Sporangien von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Phytopathol. Z.* 68, 88 - 90.
- Ullrich, J. 1970: Untersuchungen über einige für die Fäule im Lager wesentliche Eigenschaften der Braunfäule-resistenz (*Phytophthora infestans*) verschiedener Kartoffelsorten. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 22, 166 - 170.
- Ullrich, J. 1970: Erfahrungen mit der Negativprognose der Krautfäule. *Kartoffelbau* 21, 205 - 206.
- Ullrich, J. 1970: The analysis of annual epidemics as a prerequisite for forecasting and warning services. Report Intern. Conf. on methods for forecasting, warning, pest assessment and detection of infection. Vienna 1969. *EPPO*, 38 - 42.
- Ullrich, J. 1970: Gedenkrede für Friedrich Merckenschlager. *Aus der Spalter Heimat* 9. Folge. 25 - 30.
- Ullrich, J. und B. Schöber, 1970: Zur Physiologie des Wundreizes bei der Kartoffelknolle. *Ber. der 4. Dreijahrestagung EAPR, Brest, 1969.* 183 - 184.
- Schöber, B. und J. Ullrich 1971: Nekrogene Abwehr von Infektionen mit *Phytophthora infestans* bei tiefen Temperaturen. *Potato Res.* 14, 338.
- Ullrich, J. 1971: Der Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel: *Phytophthora infestans*. *Mikrokosmos*, 8, 235 - 239.
- Fuchs, W.H. und J. Ullrich, 1972: Züchtung resistenter Kulturpflanzen. *Ber. Landwirtschaft N.F.* 50 441 - 453.
- Ullrich, J. 1972: Vermeidung von Kartoffellagerfäulen. *Kartoffelbau* 23, 16.
- Ullrich, J. 1972: Resistenzzüchtung. *Umwelt-Report*. Herausgeber Schultze, H., Umschau-Verlag, Frankfurt/Main, 318 - 321.
- Ullrich, J. und B. Schöber, 1972: Zoosporenzahl und Sporangiengröße bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Phytopathol. Z.* 74, 268 - 271.
- Ullrich, J. 1975: Epidemiologische Aspekte der Krankheitsresistenz von Kulturpflanzen. *Fortschritte der Pflanzenzüchtung, Beih. Z. Pflanzenzücht.* 6, 88 S..
- Ullrich, J. 1976: Erstmaliges Auftreten von Gelbrost (*Puccinia striiformis* Westend.) auf der Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.) in Europa und seine Unterscheidung von anderen Rosten an *Poa*-Arten. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 28, 177 - 180.
- Schöber, B. und J. Ullrich, 1977: Atmung und Wundverschluß der Kartoffelknolle. - *Potato Res.* 20, 153.
- Ullrich, J. 1977: Unterschiede in der Reaktion von Kartoffelblatt und -knolle gegenüber *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Potato Res.* 20, 270 - 271.

- Ullrich, J. 1977: Die mitteleuropäischen Rostpilze der Futter- und Rasengräser. - Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, 175, 1 - 69.
- Bartels, G. und J. Ullrich, 1979: Pflanzenschutz durch Resistenzzüchtung. DLG-Mitt. 94, 286 - 288.
- Ullrich, J. 1980: 30 Jahre Arbeitsgemeinschaft und DLG-Ausschuß für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung. Kartoffelbau 31, 46.
- Ullrich, J. 1980: So notwendig wie vor 30 Jahren - Arbeitsgemeinschaft und DLG-Ausschuß für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung. DLG-Mitt. 95, 320.
- Ullrich, J. 1980: Züchtungsforschung in der Biologischen Bundesanstalt. Gesunde Pflanzen 32, 90 - 92.
- Ullrich, J. 1981: Epidemiologische Grundlagen der unspezifischen (horizontalen) Resistenz sowie Erfahrungen zur Testung quantitativer Resistenzeigenschaften. Ber. Arbeitstagung Arbeitsgemeinschaft Saatzuchtleiter, Gumpenstein, 1980, 3 - 14.

VERÖFFENTLICHUNGEN VON DR. WOLFGANG ZELLER (ab 1975)

- Zeller, W., K. Rudolph und H.H. Hoppe, 1976: Effect of the *Pseudomonas phaseolicola*-toxin on the composition of lipids in the leaves of Swiss Chard (*Beta vulgaris* L.) I. Changes in concentration of lipids and glycolipids. Phytopathol. Z. 86, 205 - 214.
- Schmidle, A. und W. Zeller, 1976: Der Einfluß von Temperatur und Luftfeuchte auf die Infektion von *Pseudomonas* spp. bei Blättern und Sauerkirschen (*Prunus cerasus*). Phytopathol. Z. 87, 274 - 283.
- Zeller, W. 1976: Current status and epidemiology of fireblight in Poland, Denmark and Germany. Proc. 3rd Workshop on Fireblight Research, Ithaca, USA, 111 - 115.
- Zeller, W. 1977: Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. 2. Die Anfälligkeit von Ziergehölzen gegen *Erwinia amylovora*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 29, 1 - 10.
- Zeller, W. 1977: Seit 1971 ein ungebetener Gast. Die Anfälligkeit von Ziergehölzen gegen den Feuerbrand. Gärtnerbörse und Gartenwelt 77, 972 - 973.
- Zeller, W. und F. Persiel und L. Peters, 1977: Resistenzverhalten von *Cotoneaster*-Sämlingen auf den Feuerbrand-Erreger (*Erwinia amylovora*). Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 178, 279 - 280.
- Zeller, W. und K. Rudolph und H.H. Hoppe, 1977: Effect of the *Pseudomonas phaseolicola*-toxin on the composition of lipids in the leaves of Swiss Chard (*Beta vulgaris* L.) II. Changes in the fatty acid spectrum of phospholipids and glycolipids. Phytopathol. Z. 89, 296 - 305.
- Zeller, W. 1977: Die Anfälligkeit von Ziergehölzen gegen Feuerbrand, Deutsche Baumschule 11, 362 - 363.
- Zeller, W. 1978: Field Trials on the Resistance of Pear and Apple Varieties to Fireblight (Natural and Artificial Infection). Acta Horticulturae 86, 15 - 23.
- Zeller, W. 1978: Epidemiology of Fireblight on Ornamentals. Abstr. 4. Intern. Conf. Plant Pathogenic Bacteria, Angers 1978, Berlin, 38.
- Zeller, W. 1978: Control of blossom blight (fireblight) on *Cotoneaster* shrubs. Abstr. 3. Intern. Congr. Plant. Pathol. München 1978, Berlin, 391.
- Rudolph, K. E., Rasche und W. Zeller, 1978: Production of the Chlorosis Inducing Toxin in Liquid Cultures of *Pseudomonas phaseolicola* (Burkh.) Dowson. Arch. Microbiol. 119, 219 - 226.
- Persiel, F., L. Peters und W. Zeller, 1978: Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. 3. Unterschiede der Anfälligkeit bei erblich aufspaltenden Nachkommenschaften von *Cotoneaster*-Arten und -Sorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 30, 103 - 107.
- Persiel, F., L. Peters und W. Zeller, 1978: Differences in Susceptibility to Fireblight *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al., in non Apomictal Species, Varieties and Oecotypes of *Cotoneaster*. Acta Horticulturae 86, 45 - 50.
- Zeller, W. 1978: Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Überlebensdauer von *Erwinia amylovora* an gerodetem Weißdorn (*Crataegus monogyna*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 30, 186 - 188.
- Zeller, W. 1979: Der Feuerbrand - eine gefährliche Bakteriose an Rosaceen. Ber. Landwirtschaft. N.F. 57, 521 - 533.
- Zeller, W. 1979: Resistance and resistance breeding in ornamentals. EPPD Bull. 9, 35 - 44.
- Zeller, W. 1979: Epidemiology of fireblight on ornamentals. 4th Int. Conf. Plant. Path. Bacteria, Angers, 513 - 518.
- Zeller, W. 1979: Zum derzeitigen Stand der Feuerbrand-Bekämpfung. Erwerbsobstbau 21, 193 - 195.
- Zeller, W. und A. Schmidle, 1979: Der Einfluß von Frost auf die Infektion von *Pseudomonas syringae* van Hall bei Blättern von Sauerkirsche (*Prunus cerasus*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 31, 97 - 99.
- Zeller, W. 1979: Resistenzprüfung von Birnen- und Apfelsorten gegen den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 191, 305 - 306.
- Schmidle, A. und W. Zeller, 1979: Untersuchungen zur Resistenz von Sauerkirschen gegen den Bakterienbrand *Pseudomonas syringae* van Hall. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 31, 177 - 178.
- Zeller, W. 1980: Zum Stand der Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Gesunde Pflanzen 32, 14 - 18.

- Zeller, W. 1980: Untersuchungen zur chemischen Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*). Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 87, 32 - 36.
- Zeller, W., W. Seemüller und A. Schmidle, 1980: Der Feuerbrand. Merkbl. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 30, 1 - 8.
- Zeller, W. 1980: Der Feuerbrand in Süd-Westfrankreich. Stand der Befallslage und der Gegenmaßnahmen. Obstbau 5, 464 - 467.
- Brulez, W. und W. Zeller, 1981: Seasonal changes of epiphytic *Erwinia amylovora* on ornamentals in relation to weather conditions and the course of infection. Acta Horticulturae 117, 37 - 43.
- Brulez, W. und W. Zeller, 1981: Eine neue Methode zur Prognose des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*). Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 203, 112.
- Brulez, W. und W. Zeller, 1981: Enzymatische Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis von *Erwinia amylovora* und verschiedenen Ziergehölzen. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 203, 113.
- Brulez, W. und W. Zeller, 1981: Ein neues Prognoseverfahren für den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Deutsche Baumschule 12, 520 - 521.
- Persiel, F. und W. Zeller, 1981: Some progress in breeding Cotoneaster for resistance to fireblight, *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al. - Acta Horticulturae 117, 83 - 88.
- Egli, T. und W. Zeller, 1981: A novel bactericide for the control of fireblight. Acta Horticulturae 117, 107 - 112.
- Zeller, W. 1981: Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Bekämpfung des Wurzelkropfes (*Agrobacterium tumefaciens*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 33, 119 - 121.
- Zeller, W. und W. Brulez, 1981: Zum Stand der bundesdeutschen Forschungen bei der Feuerbrandbekämpfung. TASPO 45, 3.
- Zeller, W. und T. Egli, 1981: CGA 78 039, ein neues Bakterizid zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*). Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 203, 115 - 116.
- Zeller, W. 1982: Wurzelkropf an Gehölzen. Ein biologisches Verfahren zu einer Bekämpfung. Gartenbau und Gartenwelt 82, 422 - 426.
- Zeller, W. 1982: Die bakterielle Ringfäule. Eine gefährliche Quarantänekrankheit der Kartoffel. Kartoffelbau 33, 372 - 373.
- Zeller, W. 1982: Resistance of pear and apple varieties and ornamentals to fireblight (*Erwinia amylovora*) in the Fed. Rep. of Germany. 21th Intern. Horticultural Congr., Hamburg, 1107a.
- Zeller, W., A. Schmidle, und E. Seemüller, 1982: Der Feuerbrand. Merkbl. Biol. Bundesanst. 30, 4. Aufl..
- Brulez, W. und W. Zeller, 1982: Feuerbrandbefall kann jetzt genau vorhergesagt werden. TASPO 116, 6.
- Zeller, W. 1983: Ein biologisches Verfahren zur Bekämpfung des Wurzelkropfes (*Agrobacterium tumefaciens*). Erwerbsobstbau 25, 4 - 6.
- Zeller, W. 1983: Feuerbrand. Information zum integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 174.
- Zeller, W. 1983: Arbeitssitzung Feuerbrand v. 25. I. 1983 im Pflanzenschutzamt Bonn-Bad Godesberg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 140 - 141.
- Zeller, W. 1983: Zur Problematik der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel (*Corynebacterium sepedonicum* Speick. et Koth. Skapt. et Burkh.), unter besonderer Berücksichtigung der Diagnose des Erregers. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 35, 155 - 156.
- Zeller, W. 1983: Resistance of pome fruit varieties to fireblight (*Erwinia amylovora*) in den Fed. Rep. of Germany. Acta Horticulturae 140, 35 - 42.
- Zeller, W. 1983: Resistenzprüfung von Apfel- und Birnensorten gegen den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) in Schleswig-Holstein. Obstbau 8, 266 - 268.
- Zeller, W. 1983: Resistenzprüfung von Apfel- und Birnensorten gegen den Feuerbrand. Obstbau Weinbau (Mitt. des Südtiroler Beratungsringes) 20, 162 - 165.
- Mirow, H. und W. Zeller, 1983: Studies on the distribution of crown gall in the nursery area of Schleswig-Holstein and possibilities of its control. 14. Intern. Workshop on crown gall. Wädenswil, 95.
- Sanftleben, U. und W. Zeller, 1983: Erster Computer-Einsatz zur Feuerbrandprognose im Baumschulbereich. TASPO Magazin 3, 24 - 25.
- Graf, H., Th. Kock, E. Lux-Weilenhof, J. Martin, D. Massfeller, und W. Zeller, 1983: Richtlinien zur Prüfung von Bakteriziden gegen *Erwinia amylovora* (Feuerbrand) an Obst- und Ziergehölzen. Biol. Bundesanst. 12-1, 1 - 6.