

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

Heft 238

Januar 1988



**Untersuchungen über *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.)
Sacc. als Fuß- und Ährenkrankheitserreger
beim Weizen.**

von

Dr. Horst Mielke

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

Berlin 1988

*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 3-489-23800-1

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Mielke, Horst:

Untersuchungen über *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. als Fuß- und Ährenkrankheitserreger beim Weizen / Horst Mielke. Hrsg. von d. Biolog. Bundesanst. für Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. – Berlin; Hamburg: Parey [in Komm.] 1988.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 238)
ISBN 3-489-23800-1

NE: 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.

1988 Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Lindenstraße 44-47, D-1000 Berlin 61.
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1.	Einleitung und Problemstellung	7
2.	Versuchsstandorte	7
3.	Methoden und Material	8
3.1	Anzucht des Inokulums von <i>Fusarium culmorum</i> und anderen <i>Fusarium</i> arten	8
3.2	Künstliche Inokulation im Gewächshaus	8
3.2.1	Ermittlung des <i>Fusarium</i> -Befalls im Jugendstadium des Weizens (Gewächshausversuche)	9
3.3	Künstliche Inokulation bei Infektionsversuchen und Resistenzprüfungen im Freiland (Halmbasiserkrankungen)	9
3.3.1	Ermittlung des <i>Fusarium</i> -Befalls an der Halmbasis (Freilanduntersuchungen)	9
4.	<i>Fusarium culmorum</i> als Fußkrankheitserreger des Weizens	10
4.1	Vorkommen von <i>Fusarium</i> -Arten an Weizenstoppeln aus einem langjährigen ununterbrochenen Weizenbau in Kitzeberg	10
4.2	Untersuchungen zum Befall der Halmbasis nach künstlicher Inokulation mit <i>Fusarium culmorum</i> in verschiedenen Entwicklungsstadien des Weizens	10
4.3	Untersuchungen zur Ermittlung der Befallsintensität von <i>Fusarium culmorum</i> im Vergleich zu anderen <i>Fusarium</i> -Arten	11
4.3.1	Gewächshausuntersuchungen	11
4.3.2	Freilanduntersuchungen	13
4.4	Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme im Jugendstadium gegen <i>Fusarium culmorum</i> (Gewächshausversuche)	16
4.4.1	Material und Methoden	16
4.4.2	Allgemeine Beobachtungen und Ergebnisse	16
4.4.2.1	Winterweizen	16
4.4.2.2	Sommerweizen	20
4.4.2.3	Triticale	20
4.5	Untersuchungen verschiedener Weizensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber <i>Fusarium culmorum</i> als Fußkrankheitserreger im Freiland	20

		Seite
4.5.1	Winterweizen	20
4.5.2	Sommerweizen	22
4.6	Befall an der Halmbasis und Lager des Weizens durch <i>Fusarium culmorum</i>	22
5.	Untersuchungen zur Partiellen Taubährigkeit	22
5.1	Material und Methoden	26
5.1.1	Künstliche Inokulation bei Infektionsversuchen, Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuchen	26
5.1.2	Bonitur der Partiellen Taubährigkeit	26
5.1.3	Bonitur des Blattbefalls	26
5.1.4	Untersuchtes Material	27
5.1.5	Mitscherlichgefäßversuche im Drahthaus	28
5.1.6	Mitscherlichgefäßversuche im Gewächshaus	28
5.2	Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Infektions- versuchen in Kitzeberg	28
5.3	Untersuchungen zur Schadwirkung von <i>Fusarium culmorum</i> bei verschiedenen Inokulationsterminen an Winterweizen	29
5.4	Blattbefall durch <i>Fusarium culmorum</i>	29
5.5	Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Resistenz- untersuchungen	29
5.6	Prüfung der Resistenz von verschiedenen Weizen-, Aegilops- und Agropyronarten gegen die von <i>Fusarium</i> <i>culmorum</i> hervorgerufene Partielle Taubährigkeit	35
5.6.1	Resistenzprüfungen im Freiland	35
5.6.1.1	Weizenarten, -sorten und -stämme	35
5.6.1.2	Winterweizenmutanten	60
5.6.1.3	Aegilops	60
5.6.1.4	Agropyronarten	60
5.6.1.5	Triticale	64
5.6.2	Resistenzprüfungen im Gewächshaus	64
5.6.3	Resistenzprüfungen in der praktischen Weizenzüchtung	67
6.	Fungizidbehandlungen gegen <i>Fusarium culmorum</i>	72
6.1	Anwendung von Fungiziden gegen <i>Fusarium culmorum</i> unter Laborbedingungen	72
6.1.1	Material und Methoden	72
6.1.2	Ergebnisse: Untersuchungen von Captafol-, Thiabendazol-, BCM- und Prochloraz-haltigen Fungiziden mit Normal- dosierungen und erhöhten Anwendungskonzentrationen	72
6.1.3	Untersuchungen zur Wirksamkeit von Captafol-haltigen Fungiziden mit erhöhten Anwendungskonzentrationen	73

	Seite	
6.1.4	Untersuchungen über den Einfluß neuerer Fungizide auf die Sporulation von <i>Fusarium culmorum</i>	75
6.2	Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit im Freiland	76
6.2.1	Standort, Material und Methoden	76
6.2.2	Ergebnisse	77
6.2.2.1	Untersuchung verschiedener Fungizide gegen die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Brodersdorf (Krs. Plön)	77
6.2.2.2	Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taub- ährigkeit mit verschiedenen Fungiziden bei mittlerem Befall auf dem Standort Kitzeberg	80
6.2.2.3	Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taub- ährigkeit auf den Standorten Sönke-Nissen-Koog und Louisenkoog nach künstlicher Inokulation	80
6.2.2.4	Fungizidtests gegenüber der Partiellen Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation mit Mitteln für den Getreide-, Raps-, Kartoffel-, Obst- und Zierpflanzenbau auf dem Standort Kitzeberg	83
6.2.2.5	Fungizidtest gegenüber der Partiellen Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Muxall (Krs. Plön)	88
6.2.2.6	Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taub- ährigkeit bei erhöhten Fungizidanwendungen	88
6.2.2.7	Untersuchungen über den Einfluß der Carbendazim- Applikation auf die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation mit <i>Fusarium culmorum</i>	92
6.2.2.8	Untersuchungen über den Einfluß von Wachstums- regulatoren im Splitting auf die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation	92
7.	Besprechung der Ergebnisse	92
7.1	Resistenzprüfungen	92
7.2	Untersuchungen über den Einfluß von Agrochemikalien auf die Partielle Taubährigkeit	95
	Zusammenfassung	96
	Abstract	98
	Literatur	99

1. Einleitung und Problemstellung

Seit dem Jahre 1950 ist der Anteil der Getreideanbaufläche von 50 % auf annähernd 70 % der gesamten Ackerfläche angestiegen (Scheffer 1974, Rickelen, Schmidt und Vochert 1985). Mit der Ausdehnung und Intensivierung des Getreideanbaues erlangten Unkräuter, Schädlinge und Krankheiten, die ertragsbegrenzende Probleme darstellen, eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung. Zu den wichtigsten Erkrankungen des Weizens gehören auch verschiedene Fusarium-Arten. Als einer der bedeutendsten Vertreter dieser Artengruppen in der Sektion *Discolor* Wollenw. ist *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. zu nennen. Die Schäden, die der Weizen durch diesen Erreger erleidet, können beträchtlich sein. *F. culmorum* verursacht bekanntlich beim Weizen Wurzel- und Halmbasenvermorschungen sowie die Partielle Taubährigkeit; durch letztere werden Schmachtkornbildungen, Qualitätsbeeinträchtigungen des Mehles und darüber hinaus Minderungen der Keim- und Triebkraft beim Saatgut hervorgerufen. Neben dem Ernteausschlag ist somit auch der Saatgutausschlag bei der nachfolgenden Saat zu beachten (Bockmann 1963a u. 1964, Obst 1981, Prillwitz 1983). In den letzten Jahren wurde in Norddeutschland eine starke Ausweitung des Befalls mit *F. culmorum* festgestellt (Duben 1978, Mielke 1980b u. 1985, anonym 1986). Besonders in Jahren mit niederschlagsreichen und warmen Sommermonaten trat die Partielle Taubährigkeit an Weizen auf. In Süddeutschland ist das gleiche Erscheinungsbild häufig von *Fusarium graminearum* Schw. verursacht worden.

In Anbetracht der wirtschaftlichen Bedeutung von *Fusarium culmorum* liegen diesen Untersuchungen folgende Zielsetzungen zugrunde: Feststellung der Schädwirkung von *F. culmorum* als Erreger von Fuß- und Ährenkrankheiten sowie Ermittlung der Resistenz, Toleranz bzw. Anfälligkeit von Weizenarten, -sorten und -stämmen als Grundlage für die Getreidezüchtung und den Getreidebau. Ein weiteres Ziel dieser Untersuchungen war, nach Bekämpfungsmöglichkeiten durch Fungizidanwendungen zu suchen, um der Praxis auch hier entsprechende Empfehlungen geben zu können.

2. Versuchsorte

Für die dargestellte Aufgabenstellung wurden Versuche in Labor, Gewächshaus und Freiland durchgeführt. Die Untersuchungen über *Fusarium culmorum* als Erreger der Fußkrankheit fanden ausschließlich in Kitzberg (Krs. Plön) statt. In Kitzberg war die ehemalige Außenstelle des Institutes für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland. Die Freilandversuche - insbesondere die Resistenzprüfung gegen die Partielle Taubährigkeit - waren aus klimatischen und ökonomischen Gründen auf verschiedenen Standorten angelegt worden. Außer in Kitzberg wurden diese Prüfungen bei verschiedenen Saatzuchten im Nordostpolder (Niederlande), in Dyngby (Dänemark), Bergen/Wohlde (Krs. Celle), Waterneverstorf (Krs. Plön), Lübeck-Niendorf, Lundsgaard (Krs. Flensburg), Söllingen (Krs. Helmstedt), im Sönke-Nissen-Koog (Krs. Nordfriesland) und Klein-Barkau (Krs. Plön) durchgeführt. Die Untersuchungen zur Bekämpfung von *F. culmorum* als Verursacher der Partiellen Taubährigkeit sind in Kitzberg, im Sönke-Nissen-Koog, in Brodersdorf und in Muxall (die beiden letzten Standorte im Krs. Plön) vorgenommen worden.

3. Material und Methoden

3.1 Anzucht des Inokulums von *Fusarium culmorum* und anderen *Fusarium*arten

Um Infektionsversuche, Resistenzprüfungen oder Bekämpfungsversuche durchführen zu können, wurde Infektionsmaterial nach einer von Bockmann (1962a) beschriebenen Methode hergestellt. Als wichtigste Vorarbeit für die Gewinnung des Inokulums wurden von noch nicht abgereiften Weizenähren Einzelsporen-Isolationen in Anlehnung an das KOCH'sche Plattengußverfahren vorgenommen. Die Einsporkulturen sind auf 2 x sterilisierten Weizenkörnern in Erlenmeyerkolben vermehrt worden. Innerhalb von 6 Wochen entwickelten sich - zunächst 14 Tage lang bei Zimmertemperatur und danach 4 Wochen lang bei 13 - 14° C - Konidien in großer Zahl. Anschließend wurde das Infektionsmaterial bei Zimmertemperatur getrocknet und in Kühlzellen (0 - 4° C) aufbewahrt; es stand so jederzeit zur Verfügung.

3.2 Künstliche Inokulation im Gewächshaus

Für die Untersuchungen verschiedener Weizensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit für *Fusarium culmorum* im Jugendstadium mußte eine geeignete Inokulationsmethode gefunden werden, die vor allem eine sichere Infektion ermöglichte (Tabelle 1). Beim Test von 4 verschiedenen Inokulationsmethoden erwies sich die Auflage von angezogenem Inokulum als am besten geeignet. Hierbei wurden auf die Bodenoberfläche eines jeden Gefäßes 5 g sporulierendes Inokulummaterial nach der Aussaat ausgestreut, das bald von Weizenpflanzen durchwachsen wurde.

Tabelle 1:

Untersuchungen zur Inokulation von *Fusarium culmorum* an jungen Winterweizenpflanzen im Gewächshaus

Winterweizensorte:	Diplomat
Gefäße:	9 cm Plastiktöpfe
Aussaatmenge:	20 Körner/Gefäß
Erde:	unverseuchte Erde; Vorfrucht war zweimal Raps
Wiederholungen:	4
Temperatur:	18 - 20° C
Düngung:	26 ml Hakaphos-Lösung (10 g/4 l Wasser) je Gefäß
Befallsbonitur:	6 Wochen nach der Inokulation

Art der Inokulation	Durchschnittl. <i>Fusarium</i> -Befall
	1 - 9 (s. Tabelle 2)
1. Kontrolle	2,0
2. 3malige Inokulation mit einer Konidien suspension	5,2
2 Tage nach Aufgang d. Pflanzen 4,8 Mill Kon./ml	
7 Tage nach Aufgang d. Pflanzen 4,7 Mill Kon./ml	
9 Tage nach Aufgang d. Pflanzen 4,6 Mill Kon./ml	
3. 5 g <i>F. culmorum</i> -Infektionsmaterial aufgestreut	5,4
4. Saatgut war infiziert (Ähren künstl. infiziert)	3,5
5. Saatgut wurde 1 Stunde lang in Konidien suspension (3,85 Mill Kon./ml) aufgeschwemmt	5,1

GD_{5%} 0,91
GD_{1%} 1,27

3.2.1 Ermittlung des Fusarium-Befalls im Jugendstadium des Weizens (Gewächsversuche)

Bei Infektionsversuchen, Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuchen im Gewächshaus wurden die Weizenpflanzen nach einer Versuchsdauer von 6 - 8 Wochen auf den Fusarium-Befall hin untersucht. Hierbei sind die Pflanzenbasen nach folgender Skala bonitiert worden (Tabelle 2):

Tabelle 2:

Ermittlung des Fusarium-Befalls im Jugendstadium

- 1 = kein Befall
- 2 = Spuren von gelben Flecken
- 3 = gelber Fleck
- 4 = mehrere gelbe Flecken
- 5 = gelbe Zone
- 6 = leichte Verbräunung
- 7 = starke Verbräunungen
- 8 = sehr starke Verbräunungen, leicht einknickbar
- 9 = Vermorschung, eingeknickt, bereits abgestorben

3.3. Künstliche Inokulation bei Infektionsversuchen und Resistenzprüfungen im Freiland (Halmbasierkrankungen)

Für die Untersuchungen über die Fusarium-Anfälligkeit verschiedener Weizensorten an der Halmbasis wurden Ende Mai die Pflanzen bei einer Höhe von 70 cm künstlich inokuliert. Dazu ist zunächst getrocknetes, mit Konidien behaftetes Inokulummaterial mit Sand im Raumverhältnis 1:1 gestreckt worden; anschließend wurden 70 ml dieses Gemisches pro Horst gestreut. Außerdem wurden die Weizensorten mit einer Konidiensuspension, deren Dichte mindestens 3 Mill. Konidien/ml betrug, inokuliert. 6 l einer Konidiensuspension sind auf einer Versuchsfläche von 100 m² ausgesprüht worden.

3.3.1 Ermittlung des Fusarium-Befalls an der Halmbasis (Freilanduntersuchungen)

Das Schadausmaß von Fusarium-Arten an der Halmbasis des Weizens wurde in folgende 9 Kategorien eingeteilt (Tabelle 3).

Tabelle 3:

Ermittlung des Fusarium-Befalls an der Halmbasis

- 1 = kein Befall
- 2 = schwache unbestimmte Flecke oder Verfärbungen an der Halmbasis
- 3 = deutliche kleine und kurze strichförmige Bräunungen
- 4 = langgestreckte Bräunungen; noch nicht bis zur Hälfte des Halmumfanges reichend
- 5 = strichförmige bis flächige Bräunungen; bis zur Hälfte des Halmumfanges reichend
- 6 = strichförmige bis flächige Bräunungen über die Hälfte des Halmumfanges hinausgehend; noch helle Partien sichtbar
- 7 = flächige Bräunungen ausgedehnt und vollständig um den Halm herumreichend
- 8 = wie bei 7, der Halm ist aber an der Basis leicht einknickbar
- 9 = wie bei 7, die Halmbasis ist bereits eingeknickt

4. *Fusarium culmorum* als Fußkrankheitserreger des Weizens

In den letzten Jahren wurden häufig *Fusarium*-Arten als Fußkrankheitserreger an Weizen beobachtet (Duben 1978, Fischer 1977 und Diehl 1984). Die Ursache des verstärkten Auftretens von *Fusarium*-Arten ist verschiedentlich dem zunehmenden Maisanbau zugeschrieben worden, weil die an Weizen schädigenden *Fusarium*-Arten zum größten Teil auch die Erreger der Wurzel- und Stengelfäule des Maises sind (Rintelen 1965). Da den *Fusarium*-Arten im Weizenbau auch eine zunehmende Bedeutung nachgesagt wurde, hat das damalige Kitzberger Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten Untersuchungen vorgenommen, um zumindest Vorkommen und Schadwirkung der bedeutendsten *Fusarium*-Arten als Fußkrankheitserreger des Weizens festzustellen. Es war auch das Ziel weiterer Untersuchungen, resistente oder tolerante Sorten bzw. Stämme für Einkreuzungen bei der Resistenzzüchtung zu finden. Darüber hinaus sollten weniger anfällige Weizensorten gesucht werden, die für den Anbau in gefährdeten Gebieten geeignet sind. Im Rahmen dieses Vorhabens wurden zunächst Untersuchungen zur Befallsintensität von verschiedenen *Fusarium*-Arten und später Resistenzprüfungen gegen einige bekannte *Fusarium*-Arten im Gewächshaus und im Freiland durchgeführt. Die Virulenzprüfungen und Resistenzuntersuchungen erfolgten mit Hilfe künstlicher Inokulationen, zum einen durch Verseuchung des Bodens mit Myzel und zum anderen als Konidieninokulation nach dem Aufgang der Weizenpflanzen. Neben dem Befall ist auch das parasitäre Lagern, ein Folgesymptom des *Fusarium*-Befalls, beurteilt worden. Doch zunächst wurde versucht, das Pilzspektrum an Weizenhalmbasen aus einem langjährigen ununterbrochenen Weizenbau von Kitzberg zu bestimmen.

4.1 Vorkommen von *Fusarium*-Arten an Weizenstoppeln aus einem langjährigen ununterbrochenen Weizenanbau in Kitzberg

Interessant war die Frage, welches Pilzspektrum am Halmgrund von Winter- und Sommerweizen aus einem langjährigen ununterbrochenen Anbau von Kitzberg nach der Ernte vorkam. Dazu wurden im Rahmen einer Referendararbeit von Rüb-sam (1974) Stoppeln der Winterweizensorte Diplomat und der Sommerweizensorte Kolibri im Herbst untersucht, wobei Halmstücke des ersten Internodiums einschließlich des Ansatzes der Kronenwurzeln und des ersten Knotens berücksichtigt worden sind. Mit unterschiedlichen Methoden der Aufbereitung (Myzelisierung, Sporulationsversuche, mikroskopischer Sofortnachweis, Halmstücke auf Nährboden bei verschiedener Beleuchtung und unterschiedlicher Temperatur in Anlehnung an den Klewitztest (1973) des zu untersuchenden Materials unter Einflußnahme auf Wachstum und Sporulation wurden 24 Pilzarten erfaßt. Am stärksten war die Gattung *Fusarium* vertreten (Tabelle 4), wobei die Arten *F. culmorum* und *F. moniliforme* am häufigsten vorkamen. Letztere überwoh beim Sommerweizen.

4.2 Untersuchungen zum Befall der Halmbasis nach künstlichen Inokulationen mit *Fusarium culmorum* in verschiedenen Entwicklungsstadien des Weizens

Im Zusammenhang mit dem Auftreten von *F. culmorum* als Fußkrankheitserreger wurde 1983/84 ein Inokulationsversuch im Freiland durchgeführt, bei dem die Frage geklärt werden sollte, wie sich der Befall von *F. culmorum* an den Halmbasen einer Winterweizensorte bei künstlichen Inokulationen zu verschiedenen Entwicklungsstadien entwickelte. Die künstlichen Inokulationen wurden an der Winterweizensorte 'Maris Huntsman' vorgenommen. Die visuellen Befallsuntersuchungen ergaben (Tabelle 5), daß im Vergleich zu den nicht infizierten Kontrollpflanzen der Befall an den Halmbasen zwar anstieg, aber im großen

und ganzen doch relativ niedrig blieb. Es schien, daß die Inokulationen mit zunehmenden Temperaturen - nach dem Ährenschieben - einen etwas höheren Befall bewirkten.

4.3 Untersuchungen zur Ermittlung der Befallsintensität von *Fusarium culmorum* im Vergleich zu anderen *Fusarium*-Arten

Es war zu untersuchen, ob *F. culmorum* und andere *Fusarium*-Arten, die z.T. auch die Erreger der Stengel- und Wurzelfäule des Maises sein können (Fischer 1977, Rintelen 1965), beim Weizen ebenfalls Schadwirkungen hinterlassen.

4.3.1 Gewächshausuntersuchungen

Es wurden *Fusarium*-Arten, die als Fußkrankheitserreger des Weizens vorkommen können, auf ihre Befallsintensität an der Weizensorte 'Diplomat' 2 Jahre lang geprüft. Die Untersuchungen ergaben, daß bei Inokulation des Bodens mit Myzel zwischen den *Fusarium*-Arten ^{1*}*F. culmorum*, *graminearum*, *oxysporum*, *avenaceum* und moniliforme in der Virulenz keine nennenswerten Unterschiede bestanden.

Tabelle 4:

Pilzspektrum und Häufigkeitsverteilung der Arten auf Sommer- und Winterweizen

Pilzarten	X ¹⁾	WW ²⁾	SW ²⁾
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.	28	17	11
<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.	22	8	14
<i>Microdochium bolleyi</i> (Sprague) De Hoog and Hermanides-Hijhof	11	9	2
<i>Alternaria</i> Nees ex Fr. sp.	17	15	2
<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron) Deighton	10	5	5
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	5	3	2
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht	5	3	2
<i>Mucor</i> Mich. ex Fr. sp.	5	1	4
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	3	3	-
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	2	-	2
<i>Fusarium solani</i> (Mart) Sacc.	2	-	2
<i>Fusarium</i> Link ex Fr. sp.	2	-	2
<i>Aspergillus</i> Mich. ex Fr. sp.	2	2	-
<i>Cephalosporium</i> Corda sp.	2	2	-
<i>Septoria nodorum</i> (Berk.) Berk.	2	2	-
<i>Trichoderma</i> Pers. ex Fr. sp.	2	2	-
<i>Acremonium</i> Link ex Fr. sp.	1	1	-
<i>Arthrobotrys</i> Corda sp.	1	1	-
<i>Bisporomyces</i> v. Beyma (= <i>Chloridium</i> s.H.)	1 sp	1	-
<i>Dactylaria</i> Sacc. sp.	1	1	-
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenweber	1	1	-
<i>Geotrichum</i> Link ex Fr. sp.	1	-	1
<i>Humicola</i> Traaen sp.	1	1	-
<i>Periconia</i> Tode ex Schw. sp.	1	1	-

1) In der Kopfspalte steht X für die Gesamtzahl der gefundenen Pilze von jeweils 100 untersuchten Winter- und Sommerweizenstopplern

2) WW = Winterweizen und SW = Sommerweizen

1* In dankenswerter Weise wurden Kulturen der o.a. *Fusarium*-Arten vom Institut für Mikrobiologie der BBA in Berlin zur Verfügung gestellt.

Tabelle 5:

Untersuchungen zum Befall an der Halmbasis der Winterweizensorte 'Maris Huntsman' mit *Fusarium culmorum* bei künstlichen Inokulationen in verschiedenen Entwicklungsstadien

Feld: 4 b in Kitzeberg Vorfrucht: Winterraps Aussaat: 27.09.83 Aussaatmenge: 248 kg/ha
 Wiederholungen: 4 Befallsbonitur: 03.09.84

Fusarium culmorum- Inokulationen	Entwicklung der Pflanzen ¹⁾	Datum der Inokulation	Fusarium-Befall an der Halmbasis 1 - 9
			\bar{x}
1 Kontrolle			1,7
2 Beginn des Schossens	30 - 32	03.05.84	2,0
3 Schossen	32 - 37	21.05.84	2,0
4 Vor dem Ährenschieben	37 - 49	01.06.84	2,1
5 Beginn des Ährenschiebens	51	08.06.84	1,8
6 Ährenschieben	51 - 59	12.06.84	2,5
7 Ähren geschoben	61	18.06.84	2,2
8 10 - 14 Tage nach dem Ährenschieben	61 - 49	25.06.84	2,7
9 18 Tage nach dem Ährenschieben	69 - 75	02.07.84	2,6
10 21 Tage nach dem Ährenschieben	75 - 80	05.07.84	2,4
			GD _{5%} 0,73

¹⁾ nach Merkblatt 27/1 der Biologischen Bundesanstalt, 1979

Etwas anders fielen die Ergebnisse der Resistenzprüfungen im Gewächshaus hinsichtlich der Befallsintensität bei Konidien-Inokulationen aus (Tabelle 6). Hier wies *F. culmorum* zumindest beim Winterweizen vor *F. graminearum*, *F. avenaceum* und *F. moniliforme* eindeutig die größte Virulenz auf.

4.3.2 Freilanduntersuchungen

Im Freiland wurden an der Sommerweizensorte 'Kolibri' ebenfalls Virulenzprüfungen mit den o.a. *Fusarium*-Arten bei Inokulationen über den Boden mit Myzel (Verseuchung des Bodens) unmittelbar vor und nach der Saat durchgeführt. Es konnte festgestellt werden (Tabelle 7), daß *F. culmorum* gegenüber den mitgeprüften *Fusarium*-Arten die höchste Virulenz aufwies.

Bei den Resistenzprüfungen mit Winterweizen (Tabelle 8) hatte sich ebenfalls herausgestellt, daß *F. culmorum* die virulenteste unter den geprüften *Fusarium*-Arten war. Ihr folgte 1976 das *Fusarium*-Artengemisch (*F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum* und *F. avenaceum*), das eine Mittelstellung einnahm, wobei die Befallsintensität der Erreger im Gemisch zwischen derjenigen von *F. culmorum* und *F. graminearum* lag. Vermutlich war in diesem Pilzgemisch *F. culmorum* - aufgrund der für diesen Erreger günstigen Witterungsbedingungen - vorherrschend in der Befallsintensität gewesen. 1977 schien *F. graminearum* eine etwas höhere Befallsintensität zu haben als das *Fusarium*-Artengemisch. Die beim Winterweizen ermittelten Resultate wurden weitgehend bei den Virulenzuntersuchungen im Rahmen der Resistenzprüfungen mit Sommerweizen bestätigt. Die Reihenfolge der *Fusarium*-Arten nach abnehmender Befallsintensität war im Durchschnitt wie folgt: *F. culmorum*, *F.*-Artengemisch, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme* und *F. avenaceum*.

Tabelle 6:
Übersicht von den durchschnittlichen Befallsergebnissen der Resistenzprüfungen im Gewächshaus von 1974 - 1976

Sortimente	Anzahl der Sorten	<i>F.culm.</i> - Befall 1 - 9	<i>F.avenac.</i> - Befall 1 - 9	<i>F.graminear.</i> - Befall 1 - 9	<i>F.monilif.</i> - Befall 1 - 9	<i>F.oxyspor.</i> - Befall 1 - 9
Winterweizen	114	6,6	3,0	3,8	2,8	-
Sommerweizen I	49	3,0	3,0	4,4	2,7	2,8
Sommerweizen II	48	4,0	2,0	3,5	2,4	2,5

Tabelle 7:

Untersuchungen zur Virulenz von 5 verschiedenen Fusarium-Arten (Erreger von Halmbasiserkrankungen) an der Sommerweizensorte 'Kolibri'

Aussaat: A: 15.04.77, B: 19.04.77, C: 15.04.77 Horstsaat: 40 Körner/Horst
 Wiederholungen: 18
 Inokulation: A Inokulation mit Myzel unmittelbar vor der Saat
 B Inokulation mit Myzel unmittelbar nach der Saat
 C Inokulation mit Myzel unmittelbar nach der Saat

Versuchsglieder	Fusarium-Befall 1 - 9 an der Halmbasis			
	A	B	C	\bar{x}
Kontrolle Sand + steril. Körner	1,5	1,7	2,0	1,7
Kontrolle Sand	1,6	1,6	2,2	1,5
Kontrolle	1,5	2,0	2,1	1,5
Fusarium culmorum	3,2	3,8	4,1	3,7
Fusarium moniliforme	2,3	2,2	3,2	2,5
Fusarium avenaceum	2,5	2,6	3,2	2,8
Fusarium graminearum	2,3	2,7	2,5	2,5
Fusarium oxysporum	1,8	2,3	3,0	2,4
\bar{x}	2,1	2,4	2,8	
GD _{5%}	0,30	0,36	0,46	

Tabelle 8:

Übersicht zur Befallsintensität von *Fusarium culmorum* im Vergleich zu verschiedenen *Fusarium*-Arten im Rahmen von Resistenzprüfungen an Winter- und Sommerweizen von 1975 - 1977 in Kitzberg (Freiland)

Untersuchungsjahr	Fusarium-Arten	Winterweizen		Sommerweizen	
		Anzahl der Sorten und Stämme	Fus.-Befall 1 - 9	Anzahl der Sorten und Stämme	Fus.-Befall 1 - 9
1975	<i>Fusarium culmorum</i>	-	-	29	2,8
	<i>Fusarium</i> -Arten im Gemisch ¹⁾	110	3,3	29	2,3
	<i>Fusarium graminearum</i>	-	-	29	1,9
	<i>Fusarium moniliforme</i>	-	-	-	-
	<i>Fusarium oxysporum</i>	-	-	29	1,6
	<i>Fusarium avenaceum</i>	-	-	-	-
1976	<i>Fusarium culmorum</i>	114	3,9	48	4,3
	<i>Fusarium</i> -Arten im Gemisch ¹⁾	127	3,0	48	2,9
	<i>Fusarium graminearum</i>	114	2,6	48	2,7
	<i>Fusarium moniliforme</i>	114	1,7	48	1,7
	<i>Fusarium oxysporum</i>	-	-	48	1,9
	<i>Fusarium avenaceum</i>	-	-	48	1,6
1977	<i>Fusarium culmorum</i>	45	2,8	54	3,1
	<i>Fusarium</i> -Arten im Gemisch ¹⁾	45	2,3	54	3,1
	<i>Fusarium graminearum</i>	45	2,6	54	2,4
	<i>Fusarium moniliforme</i>	45	2,1	54	2,0
	<i>Fusarium oxysporum</i>	-	-	54	2,5
	<i>Fusarium avenaceum</i>	-	-	54	2,3

¹⁾ *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum* und *F. avenaceum* im Gemisch

4.4 Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämmen im Jugendstadium gegen *Fusarium culmorum* (Gewächshausversuche)

In den vorliegenden Gewächshausversuchen sollte festgestellt werden, ob zwischen Weizenarten, -sorten und -stämmen am Pflanzengrund gegenüber dem Erreger *Fusarium culmorum* Unterschiede in der Anfälligkeit oder gar eine Resistenz vorhanden sind.

4.4.1 Material und Methoden

Für die Resistenzprüfungen standen die in Tabelle 9 aufgeführten Weizensortimente zur Verfügung. Der Hauptteil des geprüften Materials entfiel naturgemäß auf *T. aestivum*. Die Untersuchungen sind mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt worden. Die Versuche wurden in Plastikgefäßen (9 x 9 cm) angelegt. Die Gefäße waren bis 1 1/2 cm unter dem oberen Rand mit Erde gefüllt. Es wurde nicht-sterilisierter Boden verwendet, der von Freilandparzellen stammte und in den letzten 2 Jahren keine anfällige Halmfrucht getragen hatte. Je Gefäß wurden 20 Körner in einer Tiefe von 1,5 cm ausgesät. Jedes Gefäß erhielt eine Düngung von 13 ml einer 0,25 %igen wäßrigen HaKaPhos-Lösung. Nach Aufgang der Pflanzen erfolgte die Inokulation durch Auflegen von 5 g infizierter Körner pro Gefäß. Die Infektion mit *F. culmorum* gelang im Gewächshaus am besten bei Temperaturen von über 18° C. Um einen guten Wuchs der Weizenpflanzen und eine Infektion zu gewährleisten, wurden die Gefäße stets feucht gehalten. Nach 6 - 8 wöchiger Versuchszeit erfolgte die Befallsauswertung nach der unter 3.2 beschriebenen Methode. Aus Raumersparnisgründen kann hier nur eine Zusammenfassung der Ergebnisse in Tabelle 9 gegeben werden.

4.4.2 Allgemeine Beobachtungen und Ergebnisse

Es wurden über 600 Weizenarten, -sorten und -stämmen sowie über 44 Triticale-Sorten und Stämme auf ihre Anfälligkeit gegen *Fusarium culmorum* geprüft; ein Teil davon ist mehrmals untersucht worden. Bei den infizierten Weizenpflanzen traten während der Versuchszeit am Pflanzengrund Verbräunungen auf, die den von *Pseudocercospora herpotrichoides* verursachten sehr ähnlich waren. Anhand der nicht infizierten Kontrollpflanzen konnte geschlossen werden, daß es sich bei der Verbräunung der infizierten Pflanzen um den Befall mit *F. culmorum* handelte.

4.4.2.1 Winterweizen¹⁾

Wie sehr das Ausmaß des Befalls von *F. culmorum* von der Temperatur abhing, ist an den Durchschnittsergebnissen der Versuche GWW 1 - 10 (Tabelle 9) zu ersehen. Im Versuch GW 1 wurde bei relativ hohen Gewächshautemperaturen (16 - 18°C) ein mittlerer bis hoher Befall erreicht; dahingegen wurde bei den unter sonst gleichen Bedingungen durchgeführten Versuchen GWW 2 und GWW 3 bei wesentlich niedrigeren Temperaturen (10 - 12°C) nur ein geringer bis mittlerer *Fusarium*-Befall ermittelt. In keinem Fall konnten resistente oder tolerante Sorten und Stämme gefunden werden. Wie aus Tabelle 10 zu erkennen ist, zeigten alle in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Sorten eine Anfälligkeit gegenüber *F. culmorum*. Ausgesprochen gering befallene Sorten waren nicht vorhanden. In den Serien 1 und 2 wurden die Sorten und Stämme von *F. culmorum* relativ stark befallen.

¹⁾ Erklärungen GWW = Gewächshausversuche mit Winterweizen
CSW = Gewächshausversuche mit Sommerweizen

Tabelle 9:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten und von Triticale gegenüber *Fusarium culmorum* im Jugendstadium (Gewächshausversuche)

Untersuchungsjahr	Versuch	Sortimente	Triticum Arten	Anzahl	Durchschnittl. <i>Fusarium</i> -Befall (1 - 9) am Pflanzengrund/Sortiment
1975	GW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	114	6,6
1983	GW2	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	100	5,3
1983	GW3	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	99	3,7
1984	GW4	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	29	3,3
1985	GW5	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	100	4,6
1985	GW6	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	13	5,2
1985	GW7	Winterweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. spelta</i> , <i>T. durum</i> , <i>T. turgidum</i> , <i>T. dicoccon</i>	43	4,5
1985	GW8	Winterweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. turgidum</i> , <i>T. spelta</i> , <i>T. compactum</i>	60	4,7
1985	GW9	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	33	4,8
1985	GW10	Winterweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i>	113	5,2
1975	GSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	49	3,0
1976	GSW2	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	48	4,9
1983	GSW3	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i>	66	3,2
1983	GSW4	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i>	66	4,2
1984	GSW5	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i>	71	3,7
1984	GSW6	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. dicoccon</i> , <i>T. spelta</i> , <i>T. turgidum</i> , <i>T. dicoccoides</i> , <i>T. durum</i> , <i>T. macha</i> , <i>T. polonicum</i> , <i>T. sphaerococcum</i> , <i>T. vavilovii</i>	22	5,2
1984	GSW7	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	22	2,7
1985	GSW8	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. dicoccon</i>	30	4,8
1985	GSW9	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i>	77	4,9
1985	GTrc.1	Winter- Triticale	Triticale, Roggen, <i>T. aestivum</i>	46	4,6

Tabelle 10:
Untersuchungen über die Resistenz inländischer Winterweizensorten

Serien:	1	2	3
Gefäße:	9 cm Plastiktöpfe	dto.	dto.
Aussaat	12.1.83	7.3.83	23.1.85
Aussaatmenge:	20 Körner/Gefäß	20 Körner/Gefäß	20 Körner/Gefäß
Inokulation:	17.1.83	15.3.83	30.1.85
Befallsbonitur:	21.2.83	21.4.83	8.3.85

Sorten u. Stämme	Kontrolle ¹⁾			Künstliche Inokulation ²⁾		
	Fusarium-Befall 1 - 9			Fusarium-Befall 1 - 9		
	21.2.83	21.4.83	8.3.85	21.2.83	21.4.83	8.3.85
1 Amandus	1,8	2,1	1,3	5,1	3,8	5,1
2 Aquila	2,2	1,7	1,6	5,5	3,6	5,2
3 Ares	2,1	1,9	2,1	5,1	3,7	6,4
4 Basalt	1,8	1,9	1,4	5,6	4,2	5,6
5 Bert	2,1	1,7	1,4	4,6	3,8	4,4
6 Caribo	1,3	1,3	1,2	5,7	3,4	5,1
7 Carimulti	1,4	1,9	1,2	5,0	4,8	5,5
8 Cariplus	1,7	1,7	1,4	6,1	3,5	5,8
9 Carstacht	1,5	2,0	1,4	5,0	3,8	5,7
10 Diplomat	2,3	1,9	1,8	5,6	3,8	4,6
11 Disponent	1,3	1,7	1,5	4,6	3,7	4,8
12 Dozent	2,1	1,9	1,5	5,8	3,4	5,9
13 Falke	2,6	1,9	1,2	5,5	4,0	4,6
14 Farmer	1,9	1,7	1,3	4,7	3,5	5,6
15 Frühgold	2,1	2,0	1,8	6,4	3,5	5,0
16 Gambrinus	2,1	1,9	1,6	5,1	4,0	5,1
17 General	1,8	1,4	1,6	6,0	3,6	5,5
18 Götz	1,8	1,5	1,4	5,3	3,3	6,1
19 Granada	1,3	1,4	1,4	5,5	4,1	5,0
20 Granit	2,2	2,1	1,4	5,5	3,2	5,0
21 Granta	2,3	1,3	1,9	5,3	3,5	5,0
22 Heiduck	2,8	2,4	1,8	5,8	4,2	4,8
23 Heinrich	1,3	1,2	1,3	5,4	3,1	5,4
24 Helios	1,3	1,6	2,1	4,7	3,4	6,3
25 Isidor	2,7	2,2	1,5	5,8	3,8	5,6
26 Jaguar	1,9	2,0	1,0	5,4	3,2	4,5
27 Jubilar	2,5	1,2	1,4	5,5	3,5	5,9
28 Kanzler	1,8	1,5	2,0	5,0	3,8	6,0
29 Kobold	2,6	1,6	1,2	5,2	3,3	4,9
30 Kormoran	3,1	2,0	2,4	5,0	3,7	5,8
31 Kraka	2,3	2,0	1,6	5,7	3,8	5,1
32 Kristall	2,3	2,0	2,3	5,6	4,0	6,0
33 Kronjuwel	1,6	1,3	1,3	4,5	3,9	5,1
34 Maris Huntsman	2,2	1,8	1,1	5,1	3,4	3,7
35 Markant	1,9	1,7	1,2	6,3	4,2	5,9
36 Merkur	1,4	1,4	1,4	5,1	3,6	5,1
37 Milan	2,3	2,1	2,2	4,2	3,6	4,7
38 Monopol	2,0	2,2	1,6	5,1	4,0	5,5
39 Nimbus	2,2	2,1	2,2	5,6	4,3	6,0
40 Oberst	1,6	1,5	1,6	4,8	4,4	5,8
41 Okapi	1,2	1,4	1,4	5,2	3,5	4,9
42 Rektor	1,7	1,4	1,3	3,7	3,9	5,9

Fortsetzung von Tabelle 10

Sorten u. Stämme	Kontrolle ¹⁾			Künstliche Inokulation ²⁾		
	Fusarium-Befall 1 - 9			Fusarium-Befall 1 - 9		
	21.02.83	21.4.83	8.3.85	21.2.83	21.4.83	8.3.85
43 Severin	2,3	1,6	1,5	4,4	4,1	5,2
44 Sperber	2,1	1,9	1,5	6,0	4,6	5,2
45 Tabor	1,9	2,1	1,2	5,5	4,1	5,0
46 Tukan	2,3	1,8	1,7	5,6	3,5	4,9
47 Ural	2,0	1,6	2,3	6,2	4,4	5,4
48 Urban	3,0	1,8	1,2	5,0	3,3	4,4
49 Vuka	2,1	1,6	1,8	5,7	4,1	4,8
50 Wattines	3,1	1,3	1,8	5,7	3,3	5,7
51 Castell	3,2	2,6	1,1	5,2	3,4	5,2
52 Bauländer Spelz	1,3	-	1,0	5,7	-	5,0
\bar{x}	2,0	1,8	1,5	5,4	3,8	5,3
			GD _{5%}	1,31	1,1	1,42

1 = natürlich infiziert

2 = Infektion nach Inokulation

Tabelle 11:

Untersuchungen über die Resistenz von Winterweizen aus England im Vergleich zu bekannten deutschen Weizensorten gegen *Fusarium culmorum* im Gewächshaus 1985 (Vers. GWV 6)

Sorten	Kontrolle ¹⁾	Künstliche Inokulation ²⁾
	Fusarium-Befall 1 - 9	Fusarium-Befall 1 - 9
1 Mission	1,4	4,9
2 Avalon	1,2	5,8
3 Longbow	1,4	4,4
4 Norman	1,8	5,1
5 Penman	1,4	4,9
6 Galahad	2,2	3,7
7 Aquila	2,8	5,9
8 Brock	2,2	6,2
9 Brimstone	2,3	4,7
10 Virtue	2,0	6,1
11 Caribo	1,7	5,5
12 Kanzler	1,9	4,1
13 Diplomat	3,1	5,8
	GD _{5%}	1,17

1 = natürlich infiziert

2 = Infektion nach Inokulation

In dem Versuch GWW 6 (Tabelle 11) wurden zum Vergleich zu den bekannten deutschen Winterweizensorten 'Caribo', 'Kanzler' und 'Diplomat' 10 englische ertragreiche Winterweizensorten geprüft, wobei die Sorte 'Galahad' mit einem relativ geringen Befall (von 3,7) herausragte. Allerdings wurde die Prüfung nur einmal durchgeführt. In den Versuchen GWW 7 und GWW 8 wurden neben T. aestivum auch Vertreter der Triticum-Arten T. dicoccon, T. durum, T. spelta, T. compactum und T. turgidum untersucht (Tabelle 9). Auch hier zeigte sich, daß alle untersuchten Weizenarten und -sorten gegenüber F. culmorum anfällig sind. Einen außergewöhnlich hohen Befall wiesen Australischer¹⁾ und Ottawa 4233¹⁾ auf.

4.4.2.2 Sommerweizen

Bei den untersuchten Sommerweizensorten (Tabelle 9, GSW 1 - GSW 5 und GSW 7 - GSW 9) waren ebenfalls keine resistenten Sorten und Stämme aufzufinden. Als Beispiel hierfür sind in Tabelle 12 die Prüfungsergebnisse von den derzeit in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Sommerweizensorten aufgeführt. Aufgrund relativ niedriger Temperaturen war im Versuch GSW 7 (nordamerikanische Sommerweizensorten und -stämme) der durchschnittliche Fusarium-Befall auch niedrig ausgefallen; den geringsten Befall hatten die Stämme 81¹⁾ Tau 1328¹⁾, MT 7819¹⁾ und MT 7648¹⁾. In den Versuchen GSW 6 und GSW 8 wurden im Vergleich zu T. aestivum geprüft: T. dicoccon, T. spelta, T. turgidum, T. dicoccon, T. dicoccoides, T. durum, T. macha, T. polonicum, T. sphaerococcum und T. vavilovii. Von den aufgeführten Triticum-Arten waren ebenfalls keine resistent oder tolerant. Einige Vertreter von T. macha und T. polonicum scheinen etwas weniger anfällig zu sein.

4.4.2.3 Triticale

Im Versuch GTrc. 1 wurden 44 Triticale-Sorten und -stämme im Vergleich zur Winterroggensorte 'Merkator' und zur Winterweizensorte 'Caribo' auf ihre Anfälligkeit gegenüber F. culmorum untersucht. Hierbei ergab sich, daß Triticale genauso stark von F. culmorum befallen wurde wie der Winterweizen. Die Roggensorte 'Merkator' schien etwas weniger anfällig als der Weizen zu sein.

4.5. Untersuchungen verschiedener Weizensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Fusarium culmorum als Fußkrankheitserreger im Freiland

Vor 11 Jahren wurde in Kitzberg mit Resistenzprüfungen gegen Fusarium culmorum - als Fußkrankheitserreger bei Weizen - im Freiland begonnen. Die Versuche sind in Horstsaaten (Block) angelegt worden. Es wurden ausschließlich zugelassene Weizensorten und in der Zulassungsprüfung befindliche Weizenneuzuchtstämme untersucht. Im Mai erfolgten die Inokulationen, wobei verpilzte Körner im Sandgemisch auf die Horstsaat gestreut und zusätzlich Konidiensuspensionen ausgesprüht wurden. Der Befall an der Halmbasis (strichförmige Verbräunungen) ist während der Milch- und Teigreife bonitiert worden.

4.5.1. Winterweizen

Bei den durchgeführten Resistenzprüfungen fiel zunächst auf (Tabelle 13), daß der Befall mit F. culmorum in den einzelnen Jahren witterungsbedingt unterschiedlich stark auftrat. Befallsfrei blieben keine Winterweizensorten und -stämme. Es konnte weder eine Resistenz noch Toleranz gegenüber F. cul-

¹⁾Die betreffenden Weizensorten und -stämme sind hier aufgrund des höchsten und niedrigsten Befalls aufgeführt.

Tabelle 12:
Resistenzprüfung gegen *Fusarium culmorum* mit inländischen Sommerweizensorten
im Gewächshaus

Sorten	Kontrolle ¹⁾			Künstliche Inokulation ²⁾		
	Fusarium-Befall 1 - 9			Fusarium-Befall 1 - 9		
	5.4.	25.4.	5.3.	5.4.	25.4.	5.3.
1 Achill	1,5	1,4	1,7	3,4	4,3	5,1
2 Ajax	1,6	1,6	1,0	3,4	3,6	4,2
3 Amor	1,7	1,5	1,4	2,7	2,7	4,2
4 Arkas	2,0	1,6	1,7	3,2	4,0	4,9
5 Famos	1,5	1,2	1,2	2,9	3,5	4,6
6 Hermes	1,7	1,4	1,9	3,3	2,9	5,9
7 Herold	1,9	1,6	2,1	2,9	3,6	5,1
8 Horizont	1,5	1,3	1,6	2,7	3,8	4,2
9 Kadett	1,8	1,7	1,6	3,0	3,7	4,9
10 Kokart	2,1	1,3	2,0	2,9	4,4	5,2
11 Kolibri	2,7	1,8	2,1	3,4	4,9	5,3
12 Max	1,8	1,3	1,8	2,5	4,7	4,6
13 Planet	1,5	1,6	2,2	3,3	4,3	5,1
14 Quintus	1,6	1,4	1,2	2,8	3,7	3,9
15 Ralle	2,4	1,2	1,4	3,1	4,0	5,5
16 Sappo	1,2	1,3	2,1	2,6	3,5	4,3
17 Schirokko	2,3	1,3	2,1	2,9	4,1	4,2
18 Selpek	1,6	1,6	1,8	3,4	4,9	5,0
19 Sokrates	1,2	1,2	1,6	4,1	3,9	5,4
20 Star	1,9	1,3	1,9	3,2	4,1	4,7
21 Syros	2,3	1,2	1,3	3,1	5,1	5,1
22 Taifun	2,5	1,3	1,5	4,0	4,5	5,0
23 Turbo	1,6	1,4	1,4	3,3	3,9	5,5
24 Walter	1,1	1,7	1,4	3,0	3,8	4,1
25 Agathe	1,5	1,9	2,4	4,5	4,2	4,9
26 Grandur	1,9	1,9	1,4	4,4	4,7	5,8
27 Jakob	2,0	2,4	1,0	3,6	5,3	4,9
28 Miradur	1,9	1,9	1,2	2,8	3,5	5,1
\bar{x}	1,8	1,5	1,6	3,2	4,1	4,8
GD _{5%}				1,36	1,36	1,16

1 = natürlich infiziert

2 = Infektion nach Inokulation

morum gefunden werden. Ausgesprochen hochanfällige Winterweizensorten waren ebenfalls nicht vorhanden. Von einigen derzeitig zugelassenen Winterweizensorten sind die Befallswerte aus den beiden letzten Untersuchungsjahren 1983 und 1984 in Tabelle 14 aufgeführt. 1984 waren die Befallsbonituren wesentlich niedriger gewesen, als es 1982/83 der Fall war, so daß Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Winterweizensorten nicht immer erkannt werden konnten. Der geringe Befall war mit aller Wahrscheinlichkeit auf die tiefen Temperaturen in den Sommermonaten zurückzuführen. Bei den Sorten 'Gambrinus', 'Kronjuwel' und 'Merkur' wurde in beiden Untersuchungsjahren nur eine geringe Anfälligkeit festgestellt, die in den nächsten Jahren noch zu überprüfen wäre. Demgegenüber hatten die Sorten 'Diplomat', 'Götz' und 'Wattines' einen mittleren bis hohen Befall.

4.5.2 Sommerweizen

In den siebenjährigen Resistenzuntersuchungen mit Sommerweizen gegen *F. culmorum* konnte ebenfalls festgestellt werden (Tabelle 13), daß der *Fusarium*-Befall in den einzelnen Jahren unterschiedlich stark in Erscheinung trat. 1983 wurden die höchsten Befallswerte ermittelt, wobei die Sommerweizensorten¹⁾ 'Achill', 'Star', 'Wim', 'Jakob', 'Grandur' und 'Agathe' am stärksten befallen waren. 1984 wurde jedoch - vermutlich infolge der niedrigen Temperaturen während des Sommers - im Durchschnitt der geringste Befall festgestellt. Alle geprüften Sommerweizensorten erwiesen sich zwar als anfällig, aber Unterschiede in der Anfälligkeit konnten zwischen den Sorten aufgrund des zu geringen Befalls nicht beobachtet werden.

4.6 Befall an der Halmbasis und Lager des Weizens durch *Fusarium culmorum*

Als Erreger der Fußkrankheiten des Weizens können neben *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx et Olivier var. *tritici* Walker, *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven u. a. auch *Fusarium*-Arten in Frage kommen. Der Befall durch *Fusarium*-Arten äußert sich bekanntlich zunächst in strichförmigen Verbräunungen, die in bräunliche Streifen und später in halmbasisumfassende Verbräunungen übergehen können. In extremen, jedoch seltenen Fällen konnte der Befall am Halmgrund so stark sein, daß es zu Vermorschungen kam. Als Folgeerscheinung trat beim Weizen ein Lagern auf (parasitäre Form), das in den vorliegenden früheren Versuchen (Tabelle 15) nur ein geringes Ausmaß hatte und in vielen Fällen nicht abzuschern war. Das von *F. culmorum* verursachte Lagern schien stärker als das von *F. graminearum* und *F. moniliforme* ausgelöst zu sein. Ein grundlegender Unterschied zwischen dem krankhaften Lagern durch *P. herpotrichoides* und dem durch *F. culmorum* bestand darin, daß letzteres nur sehr spärlich unmittelbar vor oder während der Reife des Weizens auftrat. Das durch *F. culmorum* verursachte Lager war kein Halmbruch und kein Umknicken der Halme, sondern nur ein "Lehnen" oder "Anlehnen" der Weizenpflanzen.

5. Untersuchungen zur Partiellen Taubährigkeit

Neben Ährenmehltau und Braunspeizigkeit ist die Partielle Taubährigkeit eine der gefährlichsten Ährenkrankheiten des Weizens, die in Norddeutschland hauptsächlich von *F. culmorum* verursacht wird. Aufgrund der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Krankheit wurden am damaligen Institut in Kitzberg Untersuchungen über die Schädigung des Erregers *F. culmorum*, Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuche gegen die Partielle Taubährigkeit durchgeführt.

¹⁾Die betr. Sommerweizensorten sind aufgrund Ihrer hohen Anfälligkeit genannt.

Tabelle 13:

Untersuchungen verschiedener Weizensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegen *Fusarium culmorum* - als Fußkrankheitserreger - im Freiland bei künstlichen Inokulationen

Untersuchungsjahr	Versuch	Sortimente	Weizenart	Anzahl	Durchschnittl. <i>Fusarium</i> -Befall 1 - 9 am Halmgrund
1976	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	114	3,9
1977	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	45	2,8
1978	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	144	3,7
1979	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	155	2,8
1983	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	100	5,4
1984	FWW1	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	50	3,3
1984	FWW2	Winterweizen	<i>T. aestivum</i>	10	1,5
1975	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	29	2,8
1976	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	48	4,3
1977	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	54	3,1
			<i>T. durum</i>		
1978	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	81	3,7
			<i>T. durum</i>		
1979	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	75	3,1
1983	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	71	5,0
			<i>T. durum</i>		
1984	FSW1	Sommerweizen	<i>T. aestivum</i>	10	1,9

Tabelle 14:

Zweijährige Resistenzprüfungen gegen *Fusarium culmorum* als Fußkrankheitserreger mit einigen deutschen Winterweizensorten im Freiland bei künstlichen Inokulationen

Serien:	1	2
Aussaat:	30.9.82	4.10.83
Inokulationen:	13.4.83	10. 5.84
Befallsbonitur:	31.8.83	21. 8.84

Sorten	Kontrolle		Künstliche Inokulation	
	Fusarium-Befall 1 - 9		Fusarium-Befall 1 - 9	
	31.8.83	21.8.84	31.8.83	21.8.84
1 Amandus	2,5	1,5	5,9	2,3
2 Aquila	1,7	1,5	3,9	4,2
3 Basalt	1,9	3,1	5,2	3,9
4 Caribo	1,8	1,4	4,6	3,4
5 Carimulti	2,1	1,4	6,0	2,6
6 Cariplus	1,5	1,2	5,9	3,1
7 Carstacht	1,9	1,6	6,3	3,8
8 Diplomat	1,4	1,7	6,5	4,0
9 Disponent	2,6	1,7	6,5	2,6
10 Dozent	1,7	1,5	6,5	3,1
11 Falke	2,3	1,4	5,9	3,0
12 Frühgold	1,6	2,1	4,6	3,6
13 Gambrinus	1,3	1,5	2,7	2,5
14 Götz	2,4	1,8	6,6	4,3
15 Granada	1,6	2,2	5,4	3,4
16 Granta	1,5	1,5	5,0	2,7
17 Heinrich	3,1	1,7	6,0	2,4
18 Helios	1,6	1,6	5,8	3,2
19 Isidor	1,5	1,6	4,8	2,7
20 Jubilar	1,8	1,8	5,3	2,7
21 Kanzler	2,1	1,5	5,5	3,2
22 Kobold	1,8	1,7	6,8	3,2
23 Kormoran	1,3	1,7	6,2	2,5
24 Kraka	3,2	1,4	6,8	3,6
25 Kronjuwel	1,9	2,3	3,6	2,6
26 Maris Huntsman	1,8	2,2	5,4	4,8
27 Merkur	1,6	1,4	2,5	2,5
28 Monopol	1,6	1,5	5,1	4,1
29 Nimbus	2,5	1,3	6,9	3,3
30 Oberst	1,5	2,0	6,0	3,2
31 Okapi	2,5	1,4	6,7	3,4
32 Rektor	2,1	2,7	5,5	4,1
33 Severin	2,0	1,7	4,9	2,7
34 Tabor	1,9	1,9	5,7	3,0
35 Tukan	2,6	1,5	5,5	3,7
36 Ural	2,6	2,3	3,6	3,5
37 Urban	1,6	2,1	5,6	3,2
38 Vuka	3,0	1,7	6,2	3,2
39 Wattines	2,4	2,2	6,3	4,3
\bar{x}	2,02	1,75	5,49	3,27

Tabelle 15:

Untersuchungen zur Schadwirkung von *Fusarium culmorum* hinsichtlich des Befalls am Halmgrund und des Lagerens beim Weizen

Untersuchungsjahr	Fusarium-Arten	Winterweizensortiment	Anzahl der Sorten	Kontrolle		Künstl. Inokulation	
				Fus.-Befall 1 - 9	Lager 1 - 9	Fus.-Befall 1 - 9	Lager 1 - 9
1975/76	<i>F. culmorum</i>	Winterweizen	114	1,9	1,4	3,9	1,7
1976/77	<i>F. culmorum</i>	Winterweizen	45	1,5	6,5	2,8	6,2
1977/78	<i>F. culmorum</i>	Winterweizen	114	1,9	2,1	3,7	3,1
1978/79	<i>F. culmorum</i>	Winterweizen	151	1,6	3,0	2,0	3,4
1976	<i>F. culmorum</i>	Sommerweizen	48	1,6	1,1	4,3	2,0
1977	<i>F. culmorum</i>	Sommerweizen	54	1,6	5,5	3,1	6,3
1978	<i>F. culmorum</i>	Sommerweizen	81	1,6	2,8	3,7	4,2
1979	<i>F. culmorum</i>	Sommerweizen	76	1,4	1,3	3,1	2,1
			\bar{x}	1,6	3,0	3,3	3,6
1975/76	<i>F. graminearum</i>	Winterweizen	114	1,6	1,0	2,4	1,5
1976/77	<i>F. graminearum</i>	Winterweizen	45	1,8	5,1	2,6	4,4
1976	<i>F. graminearum</i>	Sommerweizen	48	1,3	1,1	2,7	2,0
1977	<i>F. graminearum</i>	Sommerweizen	54	2,2	5,0	2,4	4,6
			\bar{x}	1,7	3,0	2,5	3,1
1975/76	<i>F. moniliforme</i>	Winterweizen	113	1,3	1,0	1,7	1,3
1976/77	<i>F. moniliforme</i>	Winterweizen	45	1,6	3,2	2,1	2,8
1976	<i>F. moniliforme</i>	Sommerweizen	47	1,2	1,1	1,7	1,4
1977	<i>F. moniliforme</i>	Sommerweizen	54	2,0	6,3	2,5	6,5
			\bar{x}	1,5	2,9	2,0	3,0

5.1 Methoden und Material

5.1.1 Künstliche Inokulation bei Infektionsversuchen, Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuchen

Die Inokulationen erfolgten mit Konidiensuspensionen; dazu wurde getrocknetes Fusarium-Inokulummaterial vorher über 2 Stunden lang in Wasser aufgeschwemmt. Konidiendichten von 3 Mill. Konidien/ml waren für Infektionsversuche, für Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuche ausreichend. Unmittelbar nach dem Ährenschieben wurden die Inokulationen mit Hilfe einer Rückenspritze vorgenommen; hierbei sind 6 l einer Konidiensuspension für eine Versuchsfläche von 100 m² ausgesprüht worden.

5.1.2 Bonitur der Partiellen Taubährigkeit

Die Bonitur der Partiellen Taubährigkeit wurde nach einem Schema von Mielke (1980a) vorgenommen (Tabelle 16).

Tabelle 16:

Bonitur des Fusarium culmorum-Befalls nach dem Ausmaß der Partiellen Taubährigkeit

- 1 = kein Befall
- 2 = beginnendes Ausbleichen einzelner Ährchen, z. T. aber noch nicht eindeutig als Fusarium-Befall erkennbar
- 3 = einzelne Ährchen ausgebleichen
- 4 = mehrere Ährchen ausgebleichen
- 5 = etwa 1/3 der Ähre ausgebleichen, teils auch zusammenhängende Ährenzeilen
- 6 = Ähre bis zu 50 % ausgebleichen
- 7 = Ähre bis zu 75 % ausgebleichen
- 8 = Ähre über 75 % ausgebleichen
- 9 = totale Weißährigkeit

5.1.3 Bonitur des Blattbefalls

Die Fahnenblätter und vorletzten Blätter des Weizens wurden entsprechend der Befallsstärke nach folgendem Schema - in Tabelle 17 - beurteilt.

Tabelle 17:

Bonitur des Fusarium-Befalls nach dem Ausmaß der Blattdürre

- 1 = kein Befall
- 2 = bräunliche Punkte auf den Blättern, fraglich ob F. culmorum
- 3 = kleine, bräunlich graue Flecke
- 4 = mehrere kleine, bräunlich graue Flecke
- 5 = größerer, bräunlich grauer Fleck
- 6 = etwa die Hälfte des Blattes befallen
- 7 = etwa 75 % der Blattfläche nekrotisch
- 8 = über 75 % der Blattfläche nekrotisch
- 9 = totale Blattdürre

5.1.4 Untersuchtes Material

Für Resistenzprüfungen im Freiland wurden Weizenarten, -sorten und -stämme sowie Triticale, Aegilops- und Agropyronarten vom Zentralinstitut für Genetik und Kulturforschung Gatersleben, vom Bundessortenamt, von privaten Züchtern aus den Niederlanden, Dänemark und der Bundesrepublik Deutschland bezogen. Die Species-Zugehörigkeit des verwendeten Materials ist in Tabelle 18 aufgeführt.

Tabelle 18:

Die Species-Zugehörigkeit des verwendeten Materials

Aegilops aucheri	Aegilops umbellulata
Aegilops bicornis	Aegilops variabilis
Aegilops crassa	Aegilops ovata
Aegilops juvenalis	Aegilops columnaris
Aegilops kotschyi	Aegilops squarrosa
Aegilops uniaristata	Aegilops geniculata
Aegilops caudata	Aegilops markgrafii
Aegilops speltoides	Aegilops peregrina
Aegilops triaristata	Aegilops longissima
Aegilops ventricosa	Aegilops tauschii
Aegilops cylindrica	
Triticum boeoticum	Triticum aethiopicum
Triticum monococcum	Triticum carthlicum
Triticum dicoccoides	Triticum macha
Triticum dicoccon	Triticum sphaerococcum
Triticum durum	Triticum aestivum
Triticum turgidum	Triticum spelta
Triticum polonicum	Triticum vavilovii
Allopolyploide	Triticum zhukovskyi
	Triticum timopheevi
	Triticum fungicidum
	Triticum urartu
Triticale	
Agropyron elongatum	Agropyron scabriglume
Agropyron intermedium	Agropyron sibiricum
Agropyron litorale	Agropyron trachycaulon
Agropyron pauciflorum	Agropyron trichophorum
Agropyron pectiniforme	Agropyron ugamicum
Agropyron repens	

Der Hauptteil des geprüften Materials gehörte *Triticum aestivum* an.

5.1.5 Mitscherlichgefäßversuche im Drahthaus

Die Resistenzprüfungen mit Aegilops- und Agropyron-Arten wurden separat in Mitscherlichgefäßversuchen durchgeführt. In Mitscherlichgefäßen (2 Kontroll- und 2 Infektionsgefäße) sind jeweils 20 Karyopsen ausgesät worden. Die Mitscherlichgefäße standen im Drahthaus. Als Düngung erhielt jedes Gefäß 2 x 2 g "Nitrophoska blau". Die künstlichen Inokulationen erfolgten mit Konidien-suspensionen mehrmals nach dem Ährenschieben. Die Befallsbonitur wurde in der gleichen Weise wie beim Weizen vorgenommen.

5.1.6 Mitscherlichgefäßversuche im Gewächshaus

In Zusammenarbeit mit der Saatzucht Pajbjergfonden wurden in Dyngby Untersuchungen über die Anfälligkeit hinsichtlich der Partiellen Taubährigkeit an verschiedenen europäischen Weizensorten und -stämmen im Gewächshaus mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt. Folgende Weizensortimente standen zur Verfügung:

Vers. GD1 = Winterweizensortiment mit 92 Sorten und 72 Stämmen

Vers. GD2 = Winterweizensortiment mit 18 Sorten und 113 Stämmen

Vers. GD3 = Winterweizensortiment mit 11 Sorten und 114 Stämmen

Vers. GD4 = Winterweizensortiment mit 16 Sorten und 40 Stämmen

Die Versuche wurden in Mitscherlichgefäßen (3 Wiederholungen) angelegt. Pro Gefäß sind 10 - 12 Körner ausgesät worden. Der Weizen erhielt als Düngung mehrmals 6,5 g NPK-Dünger (21 % N, 4 % P_2O_5 , 10 % K_2O) je Gefäß.

Die *Fusarium culmorum*-Inokulationen erfolgten nach dem Ährenschieben mit Konidien-suspensionen; sie gelangen am besten bei Temperaturen zwischen 18 und 24° C. Im Juli und Anfang August erfolgte die Befallsbonitur nach dem unter 5.1.2 beschriebenen Schema.

5.2 Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Infektionsversuchen in Kitzberg

Bockmann (1962b, 1963a, 1963b) konnte aufgrund seiner Infektionsversuche nachweisen, daß *Fusarium culmorum* an Weizen eine mehrseitige Schädigung ausübt. Der Erreger befällt in erster Linie die Ähren. Die ersten Befalls-symptome können bereits 6 Tage nach der Inokulation an der Ähre sichtbar werden. Dieser Ährenbefall tritt in einem ganz anderen Schadbild zutage als derjenige von *Septoria nodorum*. Nekrotische Bräunungen fehlen zunächst völlig; dagegen bleichen einzelne Ährchen oder ganze Ährenpartien vorzeitig aus und verfärben sich über hellgrün, violett und hellgelb nach weiß. Die Ursache liegt aber nicht in einer unmittelbaren Chlorophyllzerstörung wie bei *Septoria nodorum*, sondern darin, daß das *Fusarium*-Myzel die Ährenspindel durchwächst, den Transport der Assimilate zum Korn unterbindet und auf diese Weise eine normale Kornausbildung verhindert. Ein weiterer Unterschied zum *Septoria*-Befall besteht darin, daß *F. culmorum* auch bis in die Samenanlage vordringt und diese unter Umständen schon zerstört, ehe das Korn angesetzt ist. Bei einem späteren Befall bleiben die Körner auf jeden Fall kleiner und nehmen zunächst einen hellen und später rötlichen Anflug (fusarioses Korn) an. In diesem Zustand sind die Körner mit rötlichem Konidien-schleim umgeben. Unterhalb der mit *F. culmorum* befallenen Ähren weisen die Halme häufig bräunlich bis schwarz aussehende Verfärbungen auf. Als Ursache dürften hierfür die Staus der Assimilate in Frage kommen, die aufgrund der Partiellen Taubährigkeit nicht "abgerufen" bzw. nicht verarbeitet wurden. Beim infizierten Weizen konnte während der Reife am Halmgrund die Bildung neuer Triebe beobachtet werden, die vermutlich ebenfalls durch die Partielle Taubährigkeit verursacht wurden. Dabei könnten die Knospen der Pflanzenbasis mit Nährstoffen versorgt und zum Austreiben angeregt worden sein.

Neben Ertragsminderungen hatte Bockmann (1964) in den 60er Jahren erstmalig bei künstlichen Inokulationen feststellen können, daß durch die von *F. culmorum* verursachte Partielle Taubährigkeit die Backqualität des Weizenmehles erheblich beeinträchtigt wurde. Die Verluste im Feuchtklebergehalt betragen über 20 %. Auch bei den Quellzahlen traten nachteilige Beeinflussungen auf. Aus fusariumkrankem Weizen wurden nicht nur "fließende Teige" (Klitschbrot), sondern auch Brote mit muffigem Geruch und mit einer unansehnlichen grauen Farbe gebacken.

5.3 Untersuchungen zur Schadwirkung von *Fusarium culmorum* bei verschiedenen Inokulationsterminen an Winterweizen

Um die Schadwirkung von *F. culmorum* beim Weizen zu untersuchen, wurden 1982/83 und 1983/84 die Winterweizensorte 'Maris Huntsman' sowie 1984/85 die Sorte 'Kanzler' zu Beginn des Schossens, während des Schossens, vor, während und nach dem Ährenschieben sowie 10 - 14 Tage, 18 Tage und 21 Tage nach dem Ährenschieben mit *F. culmorum* inokuliert. Die Versuche waren jeweils in einer Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt. Die Parzellen hatten eine Fläche von 7,50 m². Die Inokulationen erfolgten mit Konidiensuspensionen. Hierbei zeigte sich (Tabelle 19), wie Bockmann (1965) bereits bei seinen Infektionsversuchen in den 60er Jahren beobachtete, daß *F. culmorum* für den Weizen erst während des Ährenschiebens und danach gefährlich wird.

Inokulationen bei Beginn des Ährenschiebens führten schon zu Ertragsverlusten (stat. nicht gesichert). Am empfindlichsten schien der Weizen unmittelbar nach dem Ährenschieben zu sein. Bei einer Infektion zu diesem Zeitpunkt wurden der höchste Befall und die größten Ertragsverluste (statistisch gesichert) festgestellt. Die vorliegenden Ergebnisse weisen eine bemerkenswerte Parallelität zwischen Befall und Ertragsverlust auf. Die starke Beeinträchtigung des Weizens durch die Infektion hielt noch an, wenn Inokulationen 14 Tage nach dem Ährenschieben erfolgten. Mit zunehmender Reife des Weizens ließ auch seine Empfindlichkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit deutlich nach. Die Inokulationen vor dem Ährenschieben waren fast wirkungslos geblieben, weil in dieser Zeit vermutlich die Temperaturen noch nicht die Höhe erreichten, die für die Entwicklung von *F. culmorum* optimal gewesen wären.

5.4 Blattbefall durch *Fusarium culmorum*

Der Erreger der Partiellen Taubährigkeit kann auch Blattspreiten befallen und Blattnekrosen verursachen (Tabellen 20 und 21), die allerdings erst in Erscheinung treten, wenn bereits stärkerer Befall an den Ähren vorliegt. Der *Fusarium*-Befall auf den Blättern äußert sich anfangs als wäßrig aussehende, später bräunlich graue Flecke, auf denen starke Sporulationen vonstatten gehen. Der Blattbefall durch *F. culmorum* weist nicht die Ausmaße auf wie der Befall der Blätter durch *Septoria nodorum*. Ebenfalls können Blattscheiden der Fahnenblätter von *F. culmorum* befallen werden, die eine violette Färbung annehmen und vorzeitig absterben. Vermutlich wird dieser Befall durch von Ähren herabfließende Konidiensuspensionen ausgelöst. Über die Bedeutung dieses Blattbefalls hinsichtlich einer Ertragsschädigung liegen noch keine Angaben vor.

5.5 Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Resistenzuntersuchungen

In den 60er Jahren wurden von Bockmann (1962b, 1963c, 1965 und 1967) erstmalig systematisch durchgeführte Resistenzprüfungen gegenüber der Partiellen Taubährigkeit mit Hilfe künstlicher Feldinfektionen im Nordostpolder und in Kitzberg vorgenommen. Diese Prüfungen verfolgten das Ziel, die Resistenz-

Tabelle 19:

Dreijährige Untersuchungen zur Schadwirkung von *Fusarium culmorum* bei verschiedenen Inokulationsterminen an den Winterweizensorten 'Maris Huntsman' und 'Kanzler'

Serie:	1	2	3
Vorfrucht:	Wi-Raps	Wi-Raps	Wi-Raps
Sorten:	Maris Huntsman	Maris Huntsman	Kanzler
Aussaatzeit:	01.10.82	27.09.83	12.10.84
Aussaatmenge:	225 kg/ha	248 kg/ha	250 kg/ha
Aufgänger:	11.10.82	06.10.83	23.10.84
Befallsbonitur:	11.07.83 u. 18.07.83	17.07.84 u. 25.7.84	24.07.85 u. 01.08.85
Ernte:	11.08.83	22.08.84	27.08.85

Untersuchungs- jahr	Versuchsglieder Fusarium culmorum-Inokulationen	Entwicklungs- stadium ¹⁾	Inokulations- daten	Partielle Taubährigkeit Fusarium-Befall 1 - 9	Kornertrag dt/ha rel.	TKM in g		
1982/83	1 nichtinfizierte Kontrolle			1,0	1,0	86,5	100	51,1
	2 Beginn d. Schossens b. 2 Knoten	30 - 32	28.04.83	1,5	1,9	81,5	94	50,6
	3 Schossen	32 - 37	16.05.83	1,3	2,6	77,1	89	49,5
	4 vor d. Ährenschieben	37 - 49	26.05.83	1,6	2,6	84,0	97	49,9
	5 Beginn d. Ährenschiebens	51	08.06.83	3,4	4,1	68,6	79	49,2
	6 Ährenschieben	51 - 59	13.06.83	4,5	5,3	56,5	65	43,5
	7 Ähren geschoben	61	16.06.83	4,0	5,0	61,5	71	44,2
	8 14 Tage nach d. Ährenschieben	61 - 69	20.06.83	4,1	5,3	52,4	60	46,1
	9 18 Tage nach d. Ährenschieben	69 - 75	27.06.83	1,9	4,3	63,1	73	43,3
	10 21 Tage nach d. Ährenschieben	75 - 80	01.07.83	1,3	1,8	77,5	90	49,4
			GD _{5%}	0,57	0,59	12,5		4,03
1983/84	1 nichtinfizierte Kontrolle			1,0	1,0	61,1	100	39,3
	2 Beginn d. Schossens b. 2 Knoten	30 - 32	03.05.84	1,5	1,5	62,8	103	41,1
	3 Schossen	32 - 37	21.05.84	1,6	1,6	67,5	110	39,7
	4 vor d. Ährenschieben	37 - 49	01.06.84	2,5	2,6	64,2	105	42,2
	5 Beginn d. Ährenschiebens	51	08.06.84	2,9	2,8	65,5	107	41,0
	6 Ährenschieben	51 - 59	12.06.84	5,6	5,8	50,5	83	38,5
	7 Ähren geschoben	61	18.06.84	7,3	7,6	38,8	63	35,4
	8 14 Tage n. d. Ährenschieben	61 - 69	25.06.84	7,0	7,4	39,5	65	35,1
	9 18 Tage n. d. Ährenschieben	69 - 75	02.07.84	2,9	3,8	48,8	80	35,8
	10 21 Tage n. d. Ährenschieben	75 - 80	05.07.84	1,8	2,8	52,1	85	37,6
			GD _{5%}	0,91	0,48	9,16		2,28

Fortsetzung von Tabelle 19

Untersuchungs- jahr	Versuchsglieder Fusarium culmorum-Inokulationen	Entwicklungs- stadium	Inokulations- daten	Partielle Taubährigkeit Fusarium-Befall 1 - 9		Kornertrag dt/ha	rel.	TKM in g
1984/85	1 natürlich infizierte Kontrolle			1,0	1,8	62,8	100	39,4
	2 Beginn d. Schossens b. 2 Knoten	30 - 32	09.05.85	1,1	2,4	64,8	103	40,2
	3 Schossen	32 - 37	22.05.85	1,1	2,4	61,9	99	39,4
	4 vor d. Ährenschieben	37 - 49	06.06.85	1,9	3,4	59,7	95	39,8
	5 Beginn d. Ährenschiebens	51	14.06.85	3,6	4,3	57,3	91	39,4
	6 Ährenschieben	51 - 59	19.06.85	6,4	6,5	46,1	73	39,2
	7 Ähren geschoben	61	21.06.85	7,4	7,5	38,0	61	35,6
	8 14 Tage n. d. Ährenschieben	61 - 69	01.07.85	4,8	7,0	47,5	76	39,7
	9 18 Tage nach d. Ährenschieben	69 - 75	08.07.85	1,1	2,6	60,3	96	39,1
	10 21 Tage n. d. Ährenschieben	75 - 80	11.07.85	1,0	2,1	67,2	107	39,6
			GD _{5%}	0,38	0,27	5,83		2,14

1) nach Merkblatt Nr. 27/1 der Biologischen Bundesanstalt, 1979

Tabelle 20:

Untersuchungen über die Schadwirkung von *F. culmorum* hinsichtlich des Blattbefalls - Übersicht über die Durchschnittsergebnisse des Blatt- und Ährenbefalls von einzelnen Weizensortimenten aus der Zeit von 1974 bis 1981

Untersuchungsjahr	Versuchsort	Sortimente	Anzahl der Sorten/Stämme	Kontrolle		Künstl. Inokulation		
				Fusarium-Befall Blätter	1-9 Ähren	Fusarium-Befall Blätter	1-9 Ähren	
1973/74	Kitzeberg	Winterweizen	100	1,0	1,0	5,0	5,8	
1974	Kitzeberg	Sommerweizen	49	1,0	1,0	2,8	7,2	
1974	Kitzeberg	Sommerweizen	21	1,0	1,0	3,2	5,0	
1974/75	Kitzeberg	Winterweizen	110	4,7	1,4	5,8	5,7	
1974/75	Kolauerhof	Winterweizen	15	1,0	1,0	3,7	6,6	
1975	Kitzeberg	Sommerweizen	29	2,4	1,2	3,8	5,7	
1975/76	Kitzeberg	Winterweizen	114	1,0	1,1	3,6	5,4	
1975/76	Waterneverstorf	Winterweizen	19	1,8	1,1	3,2	4,8	
1975/76	Kolauerhof	Winterweizen	14	1,9	2,1	2,3	4,5	
1976/77	Kitzeberg	Winterweizen	45	2,1	1,0	3,2	3,7	
1976/77	Wulfshagen	Winterweizen	16	2,3	1,0	2,3	4,0	
1976/77	Seegalendorf	Winterweizen	16	2,1	1,1	2,6	6,1	
1976/77	Waterneverstorf	Winterweizen	25	2,1	1,0	3,0	7,1	
1976/77	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	83	2,1	1,0	2,8	6,0	
1977	Kitzeberg	Sommerweizen	53	2,2	1,0	3,1	4,1	
1977	Wulfshagen	Sommerweizen	11	2,0	1,2	3,6	7,6	
1977/78	Kitzeberg	Winterweizen	144	2,2	2,0	3,0	6,5	
1977/78	Waterneverstorf	Winterweizen	26	2,6	2,1	2,9	5,9	
1977/78	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	25	2,0	1,7	2,2	7,0	
1977/78	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	12	2,2	2,0	2,7	6,5	
1978	Kitzeberg	Sommerweizen	81	2,4	2,6	3,0	6,8	
1978/79	Kitzeberg	Winterweizen	153	5,5	3,5	5,8	7,6	
1978/79	Waterneverstorf	Winterweizen	22	1,9	1,2	3,5	4,7	
1978/79	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	21	2,5	1,7	3,4	6,7	
1978/79	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	15	2,1	1,6	3,1	6,2	
1978/79	Waterneverstorf	Durum-Winterweizen	15	3,9	1,9	4,4	6,9	
1979	Kitzeberg	Sommerweizen	76	3,1	3,2	5,1	8,1	
1979/80	Waterneverstorf	Winterweizen	24	3,7	3,5	3,1	7,3	
1980/81	Kitzeberg	Winterweizen	146	3,0	2,2	3,2	6,3	
1980/81	Waterneverstorf	Winterweizenmutanten	20	4,0	2,0	4,3	6,7	
1981	Kitzeberg	Sommerweizen	38	3,8	2,9	3,9	6,4	
			M 1538	\bar{x}	2,4	1,7	3,5	6,1

Tabelle 21:
 Untersuchungen zum Fusarium-Befall an vorletzten Blättern und Fahnenblättern
 sowie an Ähren verschiedener Weizensorten 1977

Standort	Sorten	Kontrolle		Künstlicher Inokulation	
		Fusarium-Befall Blätter	1 - 9 Ähren	Fusarium-Befall Blätter	1 - 9 Ähren
Seegalendorf (Kreis Plön)	1 Diplomat	2,3	1,0	2,7	5,3
	2 Caribo	1,7	1,0	2,3	6,7
	3 Benno	1,7	1,3	2,0	4,3
	4 Kormoran	2,0	1,0	2,3	8,0
	5 Clement	1,7	1,3	2,3	6,7
	6 Carisuper	3,7	1,0	4,0	3,7
	7 Carimulti	2,0	1,0	2,0	4,7
	8 M. Huntsm.	2,0	1,0	2,7	7,7
	9 Disponent	2,0	1,0	2,0	6,0
	10 Vuka	2,0	1,0	2,3	7,0
	11 Monopol	2,0	1,0	2,3	6,3
	12 Rotor	2,7	1,0	3,0	5,0
	13 Cariplus	2,0	1,0	2,7	7,0
	14 Ural	2,0	1,0	2,7	7,7
	15 Topfit	2,0	1,3	3,0	7,0
	16 Kobold	2,0	1,7	2,7	5,0
	\bar{x}	2,11	1,1	2,56	6,1
	GD _{5%}	0,69	0,47	1,06	0,93
Waternevers- torf (Kreis Plön)	1 Caribo	2,0	1,0	3,0	7,3
	2 Benno	2,0	1,0	3,0	6,8
	3 Topfit	2,0	1,0	4,0	6,8
	4 M. Huntsm.	2,5	1,0	3,5	7,8
	5 Clement	2,0	1,0	3,0	6,0
	6 Kranich	2,0	1,0	3,0	8,0
	7 Saturn	2,0	1,0	3,0	8,0
	8 Carimulti	2,0	1,0	3,0	5,0
	9 Kormoran	2,0	1,0	3,0	8,3
	10 Vuka	2,0	1,0	3,0	7,3
	11 Disponent	2,5	1,0	3,3	7,0
	12 Monopol	2,0	1,0	3,0	6,8
	13 Kobold	2,0	1,0	3,0	5,5
	14 Kador	2,0	1,0	2,5	7,5
	15 Akama	2,0	1,0	3,0	6,8
	16 Ham	2,0	1,0	3,0	5,3
	17 St. Ackerm. 67/67	2,0	1,0	3,0	7,0
	18 Capega	2,0	1,0	2,7	8,0
	19 Tarbo	2,5	1,0	3,0	7,0
	20 Arminda	2,0	1,0	3,0	5,5
	21 St. Ackerm. 726	2,0	1,0	3,0	7,0
	22 St. TJB 368/251	2,0	1,0	3,0	8,5
	23 Calat	2,0	1,0	3,0	8,0
	24 Tacal	2,0	1,0	3,0	8,0
	25 Fegad	2,0	1,0	3,0	8,0
	\bar{x}	2,06	1,0	3,04	7,09
	GD _{5%}	0,51	-	0,67	1,36

hältnisse bei verschiedenen Weizensorten und -stämmen zu klären und - nach Möglichkeit - Grundlagen für eine züchterische Aufbauarbeit zu schaffen. Die Resistenzprüfungen erfolgten in Horstsaaten, die den Vorteil hatten, daß eine Vielzahl von Sorten und Stämmen auf kleiner Fläche geprüft werden konnte. Hierbei wurden Winterweizen verschiedener Herkunft nach dem Ährenschieben mit *Fusarium culmorum*-Konidien suspensionen inokuliert. Nach 3 Wochen erfolgten die Befallsbonituren und später die Ertragsanalysen, wobei von Bockmann (1963c) festgestellt wurde, daß die Sortenanfälligkeit nach dem äußeren Schadbild (Befallswerte) mit den Ertragsverlusten übereinstimmten (Tabelle 22).

Tabelle 22:

Vergleich zwischen Ertragsverlusten durch *Fusarium culmorum* und den dazugehörigen Befallszahlen 0 - 5 (nach Bockmann 1963c)

	Verluste in % Einzelährenertrag	Befallszahl 0 - 5
1	64,7	4,1
2	46,4	3,8
3	34,7	3,4
4	20,0	3,0

Die Ertragsverluste bei künstlichen Inokulationen können 30 % und mehr betragen; sie entstehen nach Bockmann (1962b, 1963b, 1965) in erster Linie über eine kümmerkornbildung (Beeinträchtigung der Tausendkornmasse). Daneben sind die Ertragsminderungen auf die Herabsetzung der Kornzahl/Ähre zurückzuführen. Stärkerer Schaden durch *F. culmorum* trat auf, wenn die Infektionen in den Stadien des Ährenschiebens erfolgten. Die Ertragsausfälle durch *F. culmorum* waren im allgemeinen höher als diejenigen durch *Septoria nodorum*.

Als Weizensorten und -stämme mit der geringsten Anfälligkeit konnten 'Selkirk', 'Berzataka', 'Rubigus', 'Kareagi', 'Bajalacerkov', MGH 5848', 'Werla', 'MGH 582448', 'Elia', 'Mado', 'H 653', 'Koga II', 'Flamingo' und 'Juliana' ermittelt werden. Hierbei ist zu bemerken, daß die o. a. Sorten und Stämme zwar auch befallen wurden, aber doch nur geringe Ertragsverluste aufwiesen. Eine geringe Anfälligkeit zeigten auch 'Etoile de Choisy', 'MGH 5282', 'MGH 60293', 'Densi', 'Rein VI/2', 'Carstens VI', 'Rein VI/Aub.1', 'Starke', 'Felix' und 'Stella'.

Bei diesen Resistenzprüfungen kamen sogar Fälle vor, in denen ertragsstarke Sorten mit Befall höhere Erträge aufwiesen als ertragsschwache im gesunden Zustand. Weniger befallene Weizensorten zeigten häufig eine Scheinresistenz, die sich weitgehend aus der Zufälligkeit des Zusammentreffens von Infektionszeitpunkt und Entwicklungsstadium ergab. So waren frühe Weizensorten hier oftmals im Vorteil, weil sie dem *Fusarium*-Befall eher entwichen konnten. Bei den Resistenzuntersuchungen von Bockmann (1963c) stellte sich heraus, daß eine Parallele zwischen einer *Fusarium culmorum*- und einer *Septoria nodorum*-Anfälligkeit bei den Weizensorten nicht besteht; eine Erklärung dafür dürfte wohl in der unterschiedlichen Schadwirkung der beiden Pilze liegen. Ende der 60er bis Anfang der 70er Jahre wurden im damaligen Institut in Kitzberg die Resistenzuntersuchungen mit in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Winter- und Sommerweizensorten fortgesetzt (Bockmann, Mielke und Wachholz 1975). Keine der geprüften Sorten war voll resistent, es konnten nur Unterschiede in der Anfälligkeit gefunden werden.

5.6 Prüfung der Resistenz von verschiedenen Weizen-, Aegilops- und Agropyronarten gegen die von *Fusarium culmorum* hervorgerufene Partielle Taubährigkeit

Die Resistenzuntersuchungen gegenüber der Partiellen Taubährigkeit mit Hilfe künstlicher Konidieninokulationen wurden über die 70er Jahre bis 1985 auf verschiedenen Standorten fortgesetzt. In Kitzeberg und im Nordostpolder (Niederlande) sind die Resistenzprüfungen in Horstsäaten, auf den übrigen Standorten in Drillsäaten (Blockanlagen) angelegt worden. Die Resistenzprüfungen wurden in Kleinparzellen (0,5 bis 1,3 m²) mit 2 - 4 Wiederholungen durchgeführt. Außer Weizensorten und -stämmen wurden Weizenarten, Triticale sowie Aegilops- und Agropyronarten geprüft. Alle in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Winter- und Sommerweizensorten sowie -neuzuchtstämmen aus der Wertprüfung wurden in jedem Jahr auf Ihre Anfälligkeit untersucht. 1983/84 konnten Resistenzuntersuchungen gegen die Partielle Taubährigkeit auch im Gewächshaus bei optimalen Bedingungen des Erregers durchgeführt werden. Für die Beurteilung der Sorten, Stämme und Arten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit wurde der visuell feststellbare Bereich herangezogen (s. 5.1.2); hierbei sind Pflanzen der nicht inokulierten Kontrollparzelle und Pflanzen der inokulierten Parzelle im Vergleich bonitiert worden.

5.6.1 Resistenzprüfungen im Freiland

Von 1971 bis 1985 wurde in Freilandversuchen die Anfälligkeit hinsichtlich der Partiellen Taubährigkeit an Weizenarten und Triticale in Kitzeberg und zeitweise auf den Standorten Waterneverstorf, Niendorf, Lundsgaard, Dyngby (Dänemark), Nordostpolder (Niederlande), Sönke-Nissen-Koog, Bergen und Söllingen verfolgt. Die künstlichen Infektionen mit *F. culmorum* gelangen bei allen Versuchen. In den nachstehenden Tabellen sind jahres- und versuchsweise die wenig bis mittel befallenen und sehr hoch anfälligen Sorten und Arten aufgeführt.

5.6.1.1 Weizenarten, -sorten und -stämmen

1971 wurden die inokulierten Winterweizensorten und -arten (FWW 1-6 und FW Trc.11) äußerst stark von *F. culmorum* befallen (Tabelle 23). Vor allem litten die Halbzweig- und Zwergweizen sehr stark unter dem Befall (FWW NS 6). Nur wenige Vertreter der geprüften Sorten hatten einen mittleren Befall. Die Sommerweizenarten, -sorten und -stämmen (FSW 7, FSWR 8, FSWM 9 und FSWFO 10) waren nicht ganz so stark wie der Winterweizen befallen (Tabelle 23). Folgende Arten, Sorten und Stämme wiesen einen mittleren Befall auf: 'Tacuari', 'St MGH 5836', 'Kzyl-Bas', 'Krasnaja Zvezda', 'Sortandinka 126', 'Albidum 3700', 'Lutscens 801', 'Heines Peko', '1096 Timococcum', '1099/1100 Dimococcum', '1101/1102 Dimococcum', '1104/1105 Turgococcum' und 'Pembina'.

1972 konnte beobachtet werden (Tabelle 24), daß die durchschnittlichen Befallswerte der Freilandversuche (FWW 1-5 und FSW O6, FSW R7, FSW A8 und FSW H9) nur unwesentlich unter denen des Vorjahres lagen. Das Gros der geprüften Weizensorten und -arten zeigte hinsichtlich der Taubährigkeit einen hohen bis sehr hohen Befall. Resistente oder tolerante Sorten waren nicht vorhanden. Einen mittleren Befall hatten die Winterweizensorten und -stämmen 'Rabe', 'Starke', 'St NS 207', 'Blé de Gironde', 'Gelderse Ris', 'Champlain', 'Roter Tiroler Spelz', 'Roter lockerähriger Tiroler Spelz', 'Bregenzer roter Spelz', 'Hohenauer Kolben' sowie der Sommerweizenstamm 'P168'.

Im Jahre 1973 trat die Partielle Taubährigkeit aufgrund der günstigen Witterung (feucht und warm) nach künstlicher Inokulation besonders stark in Erscheinung (Tabelle 25). Nur wenige Weizensorten und -arten wie 'Gudin', 'Osser', 'PSG-Sandweizen', 'T. monococcum var. hornemanni', 'Bregenzer roter Spelz' und 'Campus' zeigten einen mittleren Befall (FWW1, FWW2 und FSW3).

Tabelle 23:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1970/71

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	<i>T. aestivum</i>	31	7,3	Rötelstein	Carstens VI, Carstens VIII, Caprimus, Caribo, Rabe, Hanno, Ferto, Pantus, Kranich, Habicht, Marco, Cama und 2 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FWW2	<i>T. aestivum</i> <i>T. durum</i>	42	6,2	Lucciola, Winalta, Pastore 14, Lupo, Cheyenne, Panonija, Chiefkan, Funo, S. Giorgio	Produttore, Omaha, Kaw, Comanche, Charkow MC 22, Leonardo, Frasineto, Libellula, Fiorello, Farmer, Christian, Record, Admonter Früh, Diösegger, Skorospelka, Azerbajdzanskaja 2 und 8 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FWW3	<i>T. monococcum</i> <i>T. durum</i> <i>T. aestivum</i> <i>T. boeoticum</i>	35	7,1	<i>T. aegilopoides</i> <i>boeoticum</i> , <i>Aegilops</i> Thaoudor, <i>T. boeoti-</i> <i>cum</i> M 15/M 25, Uni- versal	<i>T. mon.</i> Hohenstein, <i>T. mon.</i> Einkorn v. Gliesmarode, <i>T. mon.</i> M 14/M 25, Veselopodoljanskaja 499, Bezostaja 1, Igen 3, <i>Lutescens</i> 266, Kurzemes, <i>Lutescens</i> 230, Odesskaja 16, Kubanskaja 131, Tenor, Pawnee, Bel' ckaja 32, Taonitscheskaja, Mironovskaja 808, Belocerkovskaja 23, Tschernovnaja
Kitzeberg	FWW4	<i>T. aestivum</i>	41	8,0	-	Flamingo, Mauerner unbegr., Wika, Tenor, Schweigers Taca, Welo, Anda, Rimpaus Bastard, Heges Früh, Karat, Crieuerner 192, Format, Lotex, HS Burg, Carstens VI, Rubigus, Messelsteiner, Mauerner Granen, Zapfs Neuzucht, Bayro,

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
						Stauderers Tarzan, Authari, Walthari, Caro, Berthold, Markus, Felix, Perro, Falke, Magnet, Pfeuff. Schernauer, Agus, Meister, Gernot
Kitzeberg	FWW5	T. aestivum	52	7,6	-	Austro Baukut, Harvest Queen, Can 3842, Olympia, Eros, Fanal, Hoch- land, Trumpf, Castor, Drauhofener Kolben, Lassers Dickkopf, Martin, Multibraun, Stabil, Triumph, Vuka, Probus, Abel, Hector, Maris Widgeon, Sigun II, Trond, Antti, Varma, Dan- kowska 40, Olza, Wysolitewka Sztynnos- loma, Bankuti 1201, Fleischmann 481, Kompolti 344, Robert
Kitzeberg	FWW NS6	T. aestivum	18	7,6	-	Panonija, Dunav, Novi Sad NS 674/5, Novi Sad NS 440, Novi Sad NS 467, Novi Sad NS 611, Novi Sad NS 622, Novi Sad NS 738, Novi Sad NS 739, Novi Sad NS 649, Novi Sad NS 602, Novi Sad NS 735
Kitzeberg	FSW7	T. aestivum T. durum	58	6,5	St.MGH 5836, Tacuari	Carazinko, Narino 59, Nainari 60, Gabo, Petic 62, Noroeste 66, That- cher, Norteno M 67, Acteca F 67, Huelquen, Napo 63, Lerma Rojo 64A, Buck Manantial, Sonora 64, Su- per X, Penjamo 12, Crim, NP 852, C 271, C 273, Pakistan 5725, C 306, Bonza 63, Centrifon, Ciano F 67, C 591, Bonza 55, C 518, Mayoa 64, Bojlo F 67, 2n 64a und 8 Neu- zuchtstämme

Fortsetzung von Tabelle 23

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FSWR8	T. aestivum T. durum	34	5,3	Kzyl-Bas, Krasnaja Zvezda, Sortan- dinka 126, Melanopus	Raketa, Kazchstanskaja 126, Tulun 14, Kometa, Skela, Zavolzkaja, Dal'nevostocnaja, Psenicno- Pyrejnij-Gibrid 56, Saratovskaja 36, Vostok
Kitzeberg	FSWM9	T. durum T. aestivum T. monoccoccum T. dicoccum T. dicoccoides T. timopheevi T. carthlicum T. polonicum T. aethiopicum T. timococcum T. dimococcum T. turgococcum T. carthlococcum T. aethiopicum	42	5,5	Albidum 3700, Lutescens 801, Heines Peko, 1096 Timococcum, 1099/1100 Dimo- coccum, 1101/1102 Dimococcum, 1104/1105 Turgo- coccum	Albidum 24, Krasnorjornaja, Erythro- spernum 841, Vostok, Minskaja, Zavols- kaja, Opal, Kreh 12449, Saratovs- kaja Sil' nja 38, Caesium 31, NOS Nordgau, Lichtis II, T. carthlicum S 35, T. aethiopicum, Saratovskaja 29, Kollektivnaja
Kitzeberg	FSW010	T. aestivum T. durum	12	6,3	Pembina	Lerma Rojo, Nainari 60, Penjamo 62, Tezanos Pintos, Precos, Sarrubra
Kitzeberg	FWTC11	T. durum T. durum T. compactum Triticale	15	6,2	T. turgidum S 18 W, T. turgidum S 22 W	T. durum 749, T. compactum, Trc. Rimpau unbegr., Trc. Rimpau begrannt, Trc. Meister, Trc. (Svea II x räg), Trc. (C x Standard), Trc. Hadmers- leben, Trc. (turgidum x rye), Trc. (Persicum x rye)

Tabelle 24:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taub-
ährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1971/72

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	38	6,8	Rabe, Starke St.NS 207	Hanno, Ferto, Caribo, CarstensVIII, Farino, Jubilar, Kranich, Habicht, Marco, Cama, Capelle Desprez, Zorba, Rötelstein, Heines VII, Progress, Rotor, Maris Nimrod, Maris Beacon, Frühgold
Kitzeberg	FWW2	T. aestivum	40	6,5	Blê de Gironde, Gelderse Ris	BelleVue, Bieliers Edelepp, Bledor, Bon Fermier, Chanteclair, Brill, Kzyl-Bidaj Mestnaja, La Porte, Nan- king 2, Polonium, Rio, Soissonnais Desprez, Rudy, Scout, Tenmarq, Vaque d'Epis, Thorne, Vilmorin, Wichita, Erythrospermum 841, Kzyl-Sark, Vil- morin Bon Fermier
Kitzeberg	FWW3	T. aestivum	19	6,3	Champlein	9 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FWW4	T. aestivum	19	6,2	-	Flint, Redhart, Gasta, Hope-Mussar, Knox 62, Moro, Blueboy und 2 Neu- zuchtstämme
Kitzeberg	FWW5	T. aestivum T. Monococcum T. turgidum T. spelta	169	5,5	Tiroler Roter Spelz, Roter Tiroler Spelz, Roter kurz- ähriger Tiro- ler Spelz, Bre- genzer Roter Spelz, Hohen- auer Kolben	Svalöfs Svea II, Heines WW Nr. 1, Heines WW Nr. 2, Mettes Schloß, Sva- lockerähriger Tiroler Spelz, Nordharzer Dickkopf, Nord- harzer Burg, Strubes Dickkopf, Stru- bes Gruppe 34, Schlanstedts Hoch- zucht Weizen, Vilmorin Blê Hybride 23, P.S.G. Hertha, Mettes Rostfrei- er, Bendelebener Harz, Kota, Hohen- heimer begr. Dickkopf G 12, Carters Anglo Canadian, Miradi, Kuhnows Deutscher Manitoba, Mirable, Bankuti 1205, Hanses St.4020, Dornburger WW, Schweigers B.S 213, Halle

Fortsetzung von Tabelle 24

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FSW06	T. aestivum	23	6,9	-	St.3330/32, Heines II, Carstens VI, Derenburger Silber
Kitzeberg	FSWR7	T. aestivum T. durum	11	7,0	-	Bezencukskaja 98, Saratovskaja 29, Albidum, Marquis, CT 263, Thatcher, Lerma Rojo, Pitic 62, Sonora 64, Diamant, Prins, Justin, Lee, Karnov, von Hoek, Nadadores 63, Super X
Kitzeberg	FSWA8	T. aestivum T. timopheevi T. fungicidum	10	6,8	-	Candeal de Arevalo, BA Sao Sepe, T. timopheevi, T. fungicidum, Khapli
Kitzeberg	FSWI9	T. aestivum	179	6,8	P 168	Aronde, Balkan 1941/274, Balkan 1942/360, Balkan 1942/34, Balkan 1942/651, Barleta 10, C 44, Canthatch, Coronation, Elvense 2722, Eureka, Fanfare, Ghafior, Giza 142, Indexa, Italo Giglioli, Judea-3, Ju- fy II, Jumbruck, Koudiat A, Kro- hinskaja, La Prevision 25, Lerma Ro- jo 64, Loro, Maiorca, Maquirele 7, Marokko 18, Marokko 20, Marokko 61, Marokko 63, Maquillo, Njaro 1066/1, Orhon, Sa-10, Sinai-4, Sinai-7

07

Tabelle 25:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taub-
ährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1972/73

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	<i>T. aestivum</i>	116	7,8	Gudin, Oser	Kilian, Florian, Jakobus, Ferto, Dietrich, Progress, Diplomat, Dolomit, Olivin, Lapis, Topfit, Atom, Habicht, Bongo, Caribo, Carambol, Regent, Saturn, Hubs, Planet, Maximus, Frühgold, Manella, Joss, Paladin, Kranich, Kurier, Ibis, Kormoran, Askro, Benno, Geier, Wotan, Albatross, Heine VII, Admiral, Perseus, Uranus, Nikol, Rötelstein, Optimat, Carstens VIII, Baldur, Rubigus, Zorko, Kardinal, Senior, Ignaz, Agir, Hinrich, Clement, Rachel, Genius, Grenadier, Maris Beacon, Maris Nimrod, Mirko, Padras, Anilin, Figaro, Lincoln, Kanzler, Arion, Duellant, Neptun, Markus, Berthold, Pantus, Robert, Felix, Pionier, Bart, Maris Huntsman
Kitzeberg	FWW2	<i>T. aestivum</i> <i>T. monococcum</i>	169	6,3	P.S.G.- Sandweizen, <i>T. monococcum</i> var.hornemannii, Bregenzener ro- ter Spelz	Strubes Gruppe 34, Tschermaks non plus ultra, <i>T. v. lutescens</i> , Hohenauer Kolben, Ritzelhofer Reichsmanns 113, Bankuti 1201, Labor 05 Elsa, Ostfinnischer, Ebersbacher Weißweizen, Heines III lang weiß, Hansens Stamm 4020, v. Carons Quellweizen Vb, Halle St.1419/32,

Fortsetzung von Tabelle 25

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
						<p>Halle St.3330/32, Heines II, Rim- paus Braunweizen, Carstens VI, Hei- nes IV, Roter Breisgauer Land, Sva- löfs Svea II, Breustedts Extra Dick- kopf, Heines WW Nr. 1, Heines WW Nr. 2, Brückners Dickkopf, Zei- ners Strusi, Mettes Schloß, Hohen- heimer 1 H 1, Hohenheimer weißer Kolbendinkel, Heges Hohenloher Dick- kopf unbegr., Carstens Dickkopf V, Svalöfs Panzer III, Holzapfels Früh, Hochzucht Schlanstedter Weizen Früh, Vilmorin Blé Hybride 23, Holz- apfels Frühweizen, Köstlings Hohen- heimer Bastard, Modrows Preussen, Kota, Hohenheimer 8 L 4, v. Carons Eldinger Kleber-Hannovera, Salzrün- der Ella, Kuhnows dt. Manitoba, Siegfrieds br. Kolben, Svalöfs Bri- gitta, Mirable, Vilmorin Blé Rouge d'Ecosse, Otterbacher, Bankuti 1205, Labor 014, Sampo Abt., Pohjola Abt., L 00 204, L 00 208, L 00 219, Mentana. Saanen 12, Adlikon 9, Heines III lang weiß, Dornburger W.W., Müllers KSD 101, Schweigers B.S. 213, Zei- ners Kreuzung III, Zeiners Kreuzung V, Vogtländischer Braunweizen, Vil- morin Bon Fermier, Derenburger Sil- ber, Bendelebener Harz</p>
Kitzeberg	FSW3	T. aestivum	47	7,7	Campus	<p>Medard, Samos, Mephisto, Fridolin, Bali, Opal, Solo, Adrian, Fundus, Sirius, Casolus, Toyota, Dozent, Belmonte, Advokat, Adjudant, Ex- press, Trass, Lanzet, Dacca, Bison, Herakles, Catriso, Discus</p>

1974 wurden 4 Winter- und Sommerweizensortimente (FWW1, FWW2, FSW3 und FSW4) gegenüber der Partiellen Taubähigkeit geprüft (Tabelle 26). Der durchschnittliche Befall lag niedriger, als es 1973 der Fall war. Lediglich der Versuch FSW3 wies einen relativ hohen Befall auf. Folgende Winter- und Sommerweizensorten hatten einen mittleren Befall: 'Carisuper', 'Linos', 'Aki', 'Fema', 'Badenia', 'Feldgraf', 'Holme', 'Bauländer Spelz', 'Selpek', 'Caruso', 'Arin', 'Coliporo of Cotiporo' und 'Lagoa Vermelha'.

1975 wurde im Durchschnitt von 3 Versuchen (FWW1, FWW2 und FSW3) aufgrund der relativ trockenen Witterung in den Sommermonaten nur ein mittlerer bis hoher Inokulationszahl festgestellt (Tabelle 27). Geringe bis mittlere Befallswerte wiesen die Winterweizensorte 'Carisuper', 'Stato', 'Hamlet', 'Akama', 'Akandos' und 'Eucarp' sowie die Sommerweizensorten und -stämme 'Selpek', 'Arin', 'Kleiber' und 'Sappo' auf.

In dem Untersuchungsjahr 1976 mit relativ trockenen und warmen Sommermonaten führte die Inokulation ebenfalls nur zu geringem Befall (Tabelle 28). Eine Ausnahme machte hier der Sommerweizen (FSW3), der eine sehr starke Partielle Taubähigkeit aufwies. In die Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall kamen dagegen die Winterweizensorten 'Carisuper', 'Benno', 'Angelito', 'Werla', 'Sterna' und 'Sture'.

Äußerst stark wurden die Weizensorten in dem warmen und regenreichen Jahr 1977 nach Inokulation mit *Fusarium culmorum* befallen (Tabelle 29). Das Gros der Sorten und Stämme konnte nur in die Gruppe mit sehr hoher Anfälligkeit eingereiht werden. Nur die Winterweizensorte 'Carisuper' zeigte eine mittlere Anfälligkeit.

Nicht ganz so groß wie 1977 war der Inokulationserfolg mit dem Erreger der Partiellen Taubähigkeit 1978 (Tabelle 30). Doch die Mehrzahl der Sorten und Stämme mußte in die Gruppe mit überaus hoher Anfälligkeit eingestuft werden. Demgegenüber wurde an den Winterweizensorten 'Sture', 'Holme', 'Carisuper', 'Derwent' und den Neuzuchtstämmen 'Schw. 68G', 'Schw. 68H', 'Hege 65/76' und 'Br 8168/67' ein mittlerer Befall festgestellt (FWW1). Auf dem Standort Waterneverstorf war beim Versuch FWW2 die Partielle Taubähigkeit nicht so stark aufgetreten, wie es bei den Kitzeberger Versuchen der Fall war; hier hatten nur die Sorten 'Vuka' und 'Rotor' einen mittleren Befall. Bei den Sommerweizensorten und -stämmen (FSW3) konnte nur an 4 Neuzuchtstämmen und den beiden Sorten 'Pandur' und 'Melchior' ein mittlerer Befall festgestellt werden. 1979 führte beim Sommerweizen (FSW4) die *Fusarium*-Inokulation an den Ähren zu besonders hohem Befall (Tabelle 31), so daß keine Sorte bzw. kein Stamm in die Gruppe mit mittlerer Anfälligkeit eingereiht werden konnte. Von den übrigen Versuchen (FWW1, FWW3) wiesen nur die Winterweizensorten 'Carisuper' und Neuzuchtstämme einen geringen bis mittleren Befall auf. Im Nordostpolder (FWW2) hatten nur die Sorten 'Orla', 'Sentry' und 'Demar' sowie 10 Neuzuchtstämme einen geringen Befall. 1980 trat die Partielle Taubähigkeit bei allen durchgeführten Resistenzprüfungen sehr stark in Erscheinung (Tabelle 32). Einen mittleren Befall hatten die Sorten 'Bussard', 'Caristern', 'Schernauer', 'Magnet', 'Carisuper' sowie 7 Neuzuchtstämme (FWW1 und FSW4). Im Nordostpolder wies der Winterweizen sehr hohen Befall (FWW3) auf; bei der Sorte 'Orla' und den Stämmen MG 4054-7-6, MG4054-3-6 und MG 4054-7-4 wurde dagegen ein mittlerer Befall festgestellt.

Im darauffolgenden Jahr 1981 konnte bei der Mehrzahl der geprüften Weizensorten und -stämme ein hoher Befall erreicht werden (Tabelle 33). Neben der Winterweizensorte 'Carisuper' wurden die Sorte 'Magnet' und 2 Neuzuchtstämme in die Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall eingeordnet.

Tabelle 26:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährgkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1973/74

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl der Sorten und Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	104	5,5	Carisuper, Linos Aki, Fema, Badenia, Feldgraf, Holme, Bauländer Spelz	Erfüller, Rachel, Paladin, Progress, Caprimus, Ferto, Diplomat, Lincoln, Topfit, Atom, Regent, Frühgold, Kranich, Joss, Askro, Manella, Pfeuff.Schernauer, Duellant, Baldur, Kardinal, Carimini, Goswin, Bimbo, Agronom, Markus, Cyrano
Waternevers- torf	FWW2	T. aestivum	81	6,1	Fema, St. Rennes VPM R4-1 1112, Lovrin 10, Lovrin 19 Cestante, Kiszom- bori 1, St. 4-3441, Szeged G-K-t 8263	Maris Ranger, Joss, Ackermann Zwerg 14, Ackermann Zwerg 16, Ackermann Zwerg 17 und 4 Neuzucht- stämme
Kitzeberg	FSW3	T. aestivum	49	7,2	Selpek, Caruso, Arin	Janus, Quintus, Edel- haft, Herakles, Corso, Mephisto, Bali, Solo, Arkas, Belmonte, Fundus, Abraham, Asket, Famos, Pandur, Acord, Real, Helmut, Blitz, Granit und Panther
Kitzeberg	FSW4	T. aestivum	20	5,3	Coliporo of Cotiporo, Lagoa Vermelha	2 Neuzuchtstämme

Tabelle 27:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1974/75

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl Sorten und Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	110	5,7	Carisuper, Stato	Ural, Frühgold, Monopol, Oberst, Bimbo, Planet, Akort, Radames, Mascot, Dessin, Markus, Domus, Osser
Waternevers- torf	FWW2	T. aestivum	21	5,6	Hamlet, Akama Akandos, Eucarp	Benno, Kranich, Saturn
Kitzeberg	FWS3	T. aestivum	29	5,7	Selpek, Arin, Klei- ber, Sappo	Edelhaft, Zorko, Medard, Corso, Solo

Tabelle 28:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten und -stämme gegenüber der Partiiellen Taubährgigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1975/76

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl Sorten und Stämme	Befalls niveau ($\bar{\phi}$ Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	114	5,5	Benno, Angelito, Werla, Carisuper Sterna, Sture	Reso, Saturn, Morgenstern, Absol- vent, Frühgold, Masso
Waternevers- torf	FWW2	T. aestivum	19	4,8	Benno, Carisuper	Maris Kinsman, Saturn, Arminda, Topfit
Kitzeberg	FSW3	T. aestivum	48	7,1	--	Quintus, Famos, Pandur, Janus, Herakles, Opal, Wabru, Bum, Medard, Solo, Arkas, Sieg- fried, Achill, Edel- haft, Asket, Sirius, Cosir, Herkules, Solko

Tabelle 29:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1976/77

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Stämme u. Arten	Befalls niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	45	8,3	Carisuper	Benno, Berthold, Burma, Caribo, Carimulti, Clement, Diplomat, Disponent, Duellant, Feldkrone, Ferto, Florian, Frühgold, Joss, Jubilar, Kormoran, Kranich, Linos, Magnet, Maris Huntsman, Mauerner Grannen, Monopol, Osser, Paladin, Pantus, Pfeuffers Schernauer, Progress, Saturn, Carstacht, Topfit, Uranus, Vuka, Cyrano, Bauländer Spelz, Lapis, Rubigus und 3 Neuzuchtstämme
Seegalen- dorf	FWW2	T. aestivum	16	6,1	Carisuper	Kormoran, Ural, Maris Huntsman
Waternevers- torf	FWW3	T. aestivum	25	7,3	--	Kranich, Saturn, Kormoran, Capega, Calat, Tacal, Fegad und 1 Neuzuchtstamm
Kitzeberg	FSW1	T. aestivum T. durum	53	8,4	--	Quintus, Famos, Pandur, Corso, Rio, Janus, Herakles, Selpek, Opal, Wabru, Arin, Eucarp, Solo, Arkas, Carelli, Zorko, Mephisto, Bali, Schirokko, Typik, Justin, Kolibri, Asket, Sirius, Adler, Bastian, Ardec, Eugran, Cosir, Jacob, Max, Ajax, Dozent, Nordwend, Achill, Plutarch, Recar, Heros, Hori- zont, Jara, Roko, Capitano, Calif und 8 Neuzuchtstämme

Tabelle 30:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1977/78

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	144	6,5	Sture, Holme, Carisuper, St. Schw. 68G, St. Schw. 68H, Derwent, St. Hege 65/76, St. Br. 8168/67	Reso, Kranich, Duellant, Benno, Kormoran, Maris Huntsman, Frühgold, Joss, Anouk, Saturn, Carstacht, Apoll, Fruwirth, Armada, Ural, Oswald, Ferto, Eloï, Aaron und 15 Neuzuchtstämme
Waternevers- torf	FWW2	T. aestivum	26	5,9	Vuka, Rotor	Capega und 1 Neuzuchtstamm
Kitzeberg	FSW3	T. aestivum T. durum	81	6,9	St. 87/76, St. Prob. 130, Pandur, St. Hege 70/75 St. Hege 65/75, Melchior	Sirius, Famos, Quintus, Oskar, Mephisto, Dozent, Heros, Cosir, Herakles, Schirokko, Jara und 6 Neuzuchtstämme

Tabelle 31:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährgigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1978/79

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	153	7,6	Carisuper, St. Stru 0660-6/77	Joss, Kranich, Duellant, Reso, Anouk, Götz, Ural, Nimbus, Desport, Kormoran, Rotor, Caristern, Isidor, Okapi, Früh- gold, Iris, Eloï, Armada, Advokat, Caribo, Jubilar, Disponent, Florian, Gigant, Juno, Jupiter, Juwel, Capri, Berthold, Cyrano, Burma und 65 Neu- zuchtstämme
Nordost- polder	FWW2	T. aestivum	257	4,7	Orla, Sentry, Delmar, St.1099, St. 1053, St.1063, St.1065, St.1090, St. 1096, St.1102, St. 4054-7-3, St.4054-9-3, St. 87276D	Maris Marksman, Talent, Novosadska Rana 3, Novosadska, Partizank, Novo- sadska Brikulja, Becejka, Bahya, Si- dahka, Novosadska 2630/1, Drobra Polje, Bacvanka I, Hajnal, Cantal, Darius, Rivoli, Cappelle, Ducat, Abo, Blason, Protinal, Roazon, Cocagne, Caton, Lutin, Rudi, Advokat, Braco, Capitole, Axel, Lely, Arminda, Mantical, Clement, Crebas 118, Crebas 119, Aquila, Granta, Benno, Anvil, Armada, Götz, Graf, Jubilej, Marius, Christmas und 24 Neuzuchtstämme
Watern- everstorf	FWW3	T. durum	15	6,0	St.Nr. 2003	4 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FSW4	T. aestivum T. durum	76	8,1	-	Sappo, Janus, Selpek, Bastion, Ajax, Heros, Recar, Jara, Adler, Sirius, Fa- mos, Oskar, Quintus, Arkas, Horizont, Cosir, Herakles, Favorit, Schirokko, Solo, Max, Kolibri, Capitano, Casolus, Timmo, Jaguar, Jolli, Rio, Agathe und 37 Neuzuchtstämme

Tabelle 32:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährickeit (Fusarium culmorum) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1979/80

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Arten Sorten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum T. durum	153	7,5	St. Toer. 11, St. RPB 202-71A, St. Sch 68G, St. Sch 68H, Bussard, Cari- stern, Pfeuff. Schernauer, Magnet, St. 68/ 17, Carisuper	Maris Huntsman, Saturn, Duellant, Reso, Kormoran, Agronom, Nimbus, Kranich, Okapi, Wattines, Götz, Ural, Armada, Topfit, Advokat, Jubilar, Frühgold, Juwel, Jupiter, Caribo, Kristall, Pantus, Bauländer Spelz, Tito und 65 Neuzuchtstämme
Watern- everstorf	FWW2	T. aestivum	24	7,3	-	Juwel, Maris Marksman, Isidor, Vuka und 1 Neuzuchtstamm
Nordost- polder	FWW3	T. aestivum	192	7,3	Orla St.MG4054-7-6 St.MG4054-3-6 St.MG4054-7-4	BUNI 16, BUNI 106, BUNI 102, BUNAA 64, BUNNAA 36, Solaris, Israel RN 437, Talent, Cantal, Bacvanka I, Diplomat, Hardi, Clement, Durin, Hustler, Maris Sportsman, Atou, Maris Kinsman, Nyon 67319, Nyon 67303, Nyon 67355, Top und 90 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FSW4	T. aestivum T. durum	40	7,2	St. 201 d, St. Strg. 283	Hermes, Sappo, Sirius, Jara, Quintus, Famos, Oskar, Kondra, Arkas, Mephisto, Schirokko, Kurier und 3 Neuzuchtstämme

Tabelle 33:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1980/81

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Arten, Sorten u. Stämme	Befallniveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum T. durum	146	6,3	Carisuper, Magnet	Aquila, Frühgold, Juwel, Ducat, Favorit, Creso, Mida, Kormoran, Reso und 12 Neuzucht- stämme
Kitzeberg	FSW2	T. aestivum	38	3,8	St. Hege 466, St. Hege 467	2 Neuzuchtstämme

Bei den Resistenzprüfungen von 1982 fiel aufgrund der kühlen Witterung im ganzen der Befall niedrig aus (Tabelle 34); dementsprechend groß war auch die Anzahl von Sorten und Stämmen in der Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall. Neben der bekannten Winterweizensorte 'Carisuper' waren auch die Sorten 'Severin', 'Vuka', 'Carimulti', 'Hektor', 'Kubanskaja', 'Veselopodoljanskaja', 'Wichta', 'Wilhelmina', die Durum-Sorten 'Grandur' und 'Agathe' sowie 8 Neuzuchtstämmen wenig bis mittel befallen. Die Winterweizensorten 'Carimulti' und 'Vuka', die schon in der Gruppe mit hohem Fusarium-Befall zu finden waren, wurden hier nur mittelmäßig befallen.

Die Partielle Taubährigkeit war nach künstlicher Inokulation im Jahre 1983 bei den Versuchen FWW1-3 aufgrund der plötzlichen Trockenheit im Juni/Anfang Juli sehr unterschiedlich stark in Erscheinung getreten (Tabelle 35). An spätreifenden Winterweizensorten und -stämmen entwickelte sich nur ein mäßiger Befall, so daß viele Sorten wie z.B. 'Carstacht', 'Vuka', 'Bussard', 'Amandus', 'Falke' und 'Graf', die sonst als hochanfällig galten, in die Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall eingestuft wurden. Im FSW4 waren die Sommerweizensorten und -stämmen dagegen stark befallen, es handelte sich hier um die Vertreter der Triticumarten *T. aestivum* und *T. durum*. Einen geringen bis mittleren Befall hatten die Sorten 'Selpek' und 'Grandur' sowie die Neuzuchtstämmen Cebeco 1182 und Weibull 20159.

1984 trat der Befall von *F. culmorum* nach den künstlichen Infektionen sehr spät (14 - 21 Tage) auf, obwohl während der Inkubationszeit niederschlagsreiche Witterung herrschte. Der Grund für das relativ späte Auftreten waren die äußerst tiefen Temperaturen von Mitte Juni bis Juli. In Kitzberg wurden 200 Winterweizensorten und -stämmen (FWW1 und FWW2 in Tabelle 36) auf ihre Anfälligkeit untersucht. Alle Sorten und Stämme wurden befallen. Einen mittleren Befall zeigten die Sorten 'Helios', 'Dozent', 'Carisuper', 'Kraka', die Stämme St. 6994/77, E1703/2, Br964b, LP5201/78 und Br964b12. Einen auffallend hohen Befall hatten dagegen die Sorten 'Duellant', 'Disponent', 'Kormoran', 'Basalt', 'Isidor', 'Wattines', 'Frühgold', 'Advokat', 'Granta' und 'Joss'. Auf den Standorten Waterneverstorf, Sönke-Nissen-Koog, Niendorf und Söllingen, auf denen 1984 zusammen über 500 Winterweizensorten und -stämmen geprüft wurden, trat die Partielle Taubährigkeit nicht so in dem Ausmaß auf, wie in Kitzberg. Aus diesem Grund konnte eine größere Anzahl von Sorten und Stämmen in die Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall eingestuft werden. In Söllingen waren auch einige Stämme und Sorten (St.E 1413, Hybride de la None TC, Reiher, LP 520078, St.7-75-65/25) vorhanden, die offenbar infolge des geringen Infektionsdruckes nicht befallen wurden. Eine Nachprüfung dieser Sorten und Stämme ist erforderlich.

Im Versuch FSW8 wurde Sommerweizen in Kitzberg auf Anfälligkeit untersucht (Tabelle 36). Die geprüften Sorten und Stämme hatten im Durchschnitt einen etwas niedrigeren Befall als diejenigen des Winterweizens in Kitzberg. Mit einem geringen Befall fielen die Sorten 'Herold', 'Syros', 'Miradur' sowie die Neuzuchtstämmen 'RC 385,78' und 'Cebeco 1182' auf.

Mit Ausnahme des Versuches FWW4 in Kitzberg waren 1984/85 die Winterweizensorten und -stämmen an allen übrigen Standorten hoch befallen (Tabelle 37). Dennoch konnten einige Sorten wie z.B. 'Kraka', 'Rektor', 'Fakto', 'Ignaz', 'Festival', 'Sorbas', 'Tabor', 'Calif', Vertreter der Weizenarten *T. boeoticum*, *T. turgidum* sowie eine relativ hohe Anzahl von Neuzuchtstämmen als mittel anfällig beurteilt werden. Die Beurteilung der Sommerweizenarten, -sorten und -stämmen (FSW 23-25 in Tabelle 37) von 1985 nach dem Ausmaß der Partiiellen Taubährigkeit ergab, daß hier die Durum-Weizensorten 'Chandur', 'Miradur',

Tabelle 34:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1981/82

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	78	4,6	Carisuper, Severin St.Nr.72, Carimulti	Frühgold, Maris Marksman, Reso
Klein-Barkau	FWW2	T. aestivum	50	5,0	Severin, Carisuper Vuka	Aquila, Frühgold, Basalt
Waternevers- torf	FWW3	T. aestivum	23	5,9	-	Basalt, Disponent, Kokart
Söllingen	FWW4	T. aestivum	97	4,2	Carisuper, Hektor, St.H622180, St.281176, St.W61476, St. 43070, St. 3464-4, Kubanskaja, Veselopodoljanskaja	Beauchamp, Hobbit, Iljetchewka, Kor- moran, Tom, Virtue, Huntsman, Hustler, Lovrin 24, Ural, Wattines, Zemon und 6 Neuzucht- stämme
Kitzeberg	FSW5	T. aestivum	60	5,5	Grandur, Agathe	Famos, Oskar, Schi- rokko und 5 Neu- zuchtstämme
Kitzeberg	FSW6	T. aestivum T. spaerococcum	148	5,8	Albit CI 8275, Omar CI 13072, Wichta T2, Wichta I, Wichta W Wilhelmina H, Wilhelmina T, Wilhel- mina C, Wilhelmina 2, Wilhelmina z	Prelude, T. spaerococ- cum, Triple Dirk Tz A, B, D, E, Idead 1227, Idead 1301, Idead 59B, Centana 676, Centana 677, Centana 6711, Centana 6725, Centana 6726, Thatcher 6025, Thatcher 6044, Thatcher 6051, Thatcher 6062

Tabelle 35:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1982/83

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum	100	4,9	Severin, Bussard Carstacht, Carisuper Vuka, Helios Amandus, Bauländer Spelz, RPB 459-75A, E 802/2, Schw 8801 b, Strg. 229/80	Reso, Roazon, Maris Huntsman, Aquila, Früh- gold, Armada, Ural
Kitzeberg	FWW2	T. aestivum	50	6,5	Severin, Graf, Falke, Oberst Amandus, Cari- super, Vuka, Kraka	Joss, Reso, Granada, Basalt, Isidor, Gran- ta, Armada, Wattines, Frühgold, Ural
Söllingen	FWW3	T. aestivum	98	3,0	Anvil, St.7850-680	Aquila, Basalt, Tom, Virtue, Zemon und 1 Neuzuchtstamm
Kitzeberg	FSW4	T. aestivum T. durum	71	7,3	Selpek, Grandur, Cebecco 1182, Weibüll 20159	Sokrates, Walter, Hermes, Oskar, Quin- tus, Arkas, Achill und 13 Neuzuchtstämme

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubähigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1983/84

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Kitzeberg	FWW1	T. aestivum T. durum	150	6,7	Helios, Dozent, Carisuper, St.6994/77, St.E 1703, St.Br. 964b St.LP 5201, St. Br. 964b12	Duellant, Disponent, Kormoran, Basalt, Isidor, Wattines, Frühgold, Advokat, Camp-Remy, Regina und 17 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FWW2	T. aestivum	50	6,9	Carisuper, Kraka	Joss, Disponent, Kormoran, Basalt, Isidor, Granta, Odilo, Wattines, Frühgold
Sönke-Nissen-Koog	FWW3	T. aestivum	15	4,9	Kraka, Rektor	Sperber, Milan
Water-nevers-torf	FWW4	T. aestivum Mutanten	112	4,7	Carimulti, Bezostaja I, Mironovskaja 808, Zernokormovaja ostrastajuskara, Wir 47987, Wir 40612	Capega, Maris Bilbo, Maris Hobbit, Maris Marksmann und 3 Neuzuchtstämme
Söllingen	FWW5	T. aestivum	241	4,2	St.E 1413, Agronom, Hybride de la None TC, Reiher, Compal, Fakta, Kraka, Mich. Amber, Neely, St.LP 520078, St. 7-75-65/25, St. BGRC 21105, St. BGRC 21106, St. 61-74/779/5/7, St. F ₃ 32/76, St. 78-390-0112, St. VSP 609443, St. 1367281, St. 664280, St 732176, St. 6994/77, St. 1138581, St. 1138581, St. 15026-281, St. 19226681, St. 14048-481	Frandoc, Gala, Gardian, Hamiliar, Pursang, Radja, Tango, Tarasque und 14 Neuzuchtstämme

Fortsetzung von Tabelle 36

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten, Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Niendorf	FWW6	T. aestivum	144	4,2	St. 2552, St. 2569 St. 2637, St. 2468, St. 3262, St. 3172, St. 3188, St. 3189, St. 3191, St. 452000, St. 202472, St. 3191, St. 3201	
Dyngby	FWW7	T. aestivum	21	6,1	Anja, Kraka, St. WW 27084	Longbow, Hammer, Avalon
Kitzeberg	FSW8	T. aestivum T. durum	71	5,3	Herold, Syros, Miradur, St. RC 385 78, St. Cebeco 1182	Quintus

Tabelle 37:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland 1984/85

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Sönke- Nissenkoog	FWW1	T. aestivum	14	6,6	Kraka	Kronjuwel, Markant, Kurt, Falke
Kitzeberg	FWW2	T. aestivum	112	6,2	St. HS. 116, St. BPZ 0433/77, St. Sch. 2069, St. R.C. 1767/75, St. Tocr. 142/73 St. Str. 6994/77	Gambrinus, Joss, Granada, Granta, Aquila, Odilo, Cariplus, Isidor, Carimulti, Artus, Frühgold, Sensor und 22 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FWW3	T. aestivum	32	7,8	St. JCR 493	Yamhill u. 26 Neuzucht- stämme
Kitzeberg	FWW4	T. boeoticum T. macha T. dicoccon T. spelta T. turgidum T. urartu T. vavilovii T. aestivum	17	4,9	T. boeoticum var. hausknechtii, T. turgidum var. buccale, T. turgidum var. dinurum	Kanzler, T. boeoticum var. symbolonense, T. macha, T. turgidum var. false, T. vavilovii
Dyngby	FWW5	T. aestivum	49	7,1	Kraka, Rektor, Kanzler, Calif, St. 1171-72	Longbow, Tombola, Bert, Norman, Ravik, Citapel, Imba, Isidor und 11 Neu- zuchtstämme
Dyngby	FWW6	T. aestivum	49	6,5	St. 87169, St. 87081	Falke, Longbow, Tombola, und 2 Neuzuchtstämme
Dyngby	FWW7	T. aestivum	49	6,4	Kraka, St. 87199, St. 87202, St. 87230, St. 87231, St. 87376, St. 87400, St. 87401, St. 87403, St. 87407, St. 87410	Longbow und 5 Neuzucht- stämme

Fortsetzung von Tabelle 37

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (\emptyset Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Dyngby	FWW8	T. aestivum	49	6,5	St. 87452, St. 87596, St. 87463, St. 87665, St. 87550, St. 87797, St. 87586, St. 87597, St. 87591, St. 87592, St. 87593	Falke, Longbow und 6 Neuzuchtstämme
Dyngby	FWW9	T. aestivum	49	6,7	St. 87752, St. 87828 St. 87828, St. 57834-1, St. 57854-8	Vuka, Falke, Longbow, Tombola und 6 Neu- zuchtstämme
Dyngby	FWW10	T. aestivum	49	6,9	-	Falke, Longbow, Tom- bola und 10 Neuzucht- stämme
Waternevers- torf	FWW11 (1)	T. aestivum	25	7,1	St. 15750, St. NSPES 121/81(19)	Kronjuwel und 10 Neu- zuchtstämme
Waternevers- torf	FWW12 (11)	T. aestivum	26	7,5	-	Kronjuwel, Monopol, Mercia und 16 Neuzucht- stämme
Waternevers- torf	FWW13 (22)	T. aestivum	64	7,2	St. 9037	Caribo, Kanzler, Kron- juwel, Monopol und 30 Neuzuchtstämme
Waternevers- torf	FWW14 (31)	T. aestivum	49	6,7	St. 62-266, St. 62-280	Kronjuwel und 16 Neuzucht- stämme
Waternevers- torf	FWW15 (32)	T. aestivum	49	6,7	St. 62-362, St. 63-88	Kanzler, Kronjuwel, Mono- pol und 27 Neuzuchtstämme
Waternevers- torf	FWW16 (33)	T. aestivum	49	6,9	St. 63129, St. 63270, St. 63144, St. 63275, St. 63199	Kanzler, Kronjuwel, Mono- pol und 21 Neuzuchtstämme
Waternevers- torf	FWW17 (34)	T. aestivum	49	7,2	St. 64068	Caribo, Kanzler, Kronjuwel, Monopol u. 25 Neuzuchtstämme

Fortsetzung von Tabelle 37

Versuchsort	Versuch	Weizenart	Anzahl d. Sorten Arten u. Stämme	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
Waternevers- torf	FWW18 (35)	T. aestivum	49	7,1	St. 64189, St. 64201, St. 65098	Kanzler, Kronjuwel, Monopol und 25 Neuzucht- stämme
Waternevers- torf	FWW19 (36)	T. aestivum	35	7,6	-	22 Neuzuchtstämme
Söllingen	FWW20 (1)	T. aestivum	26	5,1	Fakto, Festival, Dolomit, Graf, Ignaz, Kraka, Rektor, Reiher	Kronjuwel, Fakon, Jason,
Söllingen	FWW21 (2)	T. aestivum	9	6,4	Sorbas, Tabor	Disponent, Kronjuwel
Söllingen	FWW22 (6)	T. aestivum	567	6,3	14 Genotypen	273 Genotypen
Kitzeberg	FSW23 (6)	T. aestivum T. durum	77	5,6	St. Cebeco 1182, St. Hege 438/81, Chandur, Miradur, Grandur, Capdur	Janus, Hermes, Famos, Quintus, Arkas, Achill, und 11 Neuzuchtstämme
Kitzeberg	FSW24 (7)	T. polonicum T. spelta T. sphaerococcum T. zhukovskiyi T. boeoticum T. monococcum T. carthlicum T. durum T. dicoccoides T. dicoccon	16	6,8	T. dicoccon var. immaturatum, T. monococcum var. flavescens	T. sphaerococcum Perc. var. tumidum Perc., T. monococcum L. var. marcedonicum, T. carthlicum Nevski var. stramineum, T. durum var alboobscurum, T. durum var. africanum
Kitzeberg	FSW25 (8)	T. aestivum T. durum	29	7,1	St. DG13, St. EC2, St. Pat 19, St. 72-29, St. 82ISWPMN 2019	Isepton XI 50, Fortuna, Isepton XI 77, St. 82 ISW PMN 2022

'Grandur' und 'Capdur' sowie 8 Neuzuchtstämme und 2 Vertreter von *T. dicoccon* und *T. monococcum* den geringsten Befall hatten.

5.6.1.2 Winterweizenmutanten

Um möglichst einen Überblick über die Anfälligkeit eines genetisch verschiedenen Weizenmaterials zu gewinnen und damit Ausgangsmaterial für Züchtungsarbeiten zu finden, wurden von 1977 bis 1981 und 1983/84 in der Getreidezucht-
abteilung der 'Nordsaat' auf dem Standort Waterneverstorf (Krs. Plön) AMS-Mutanten ^{*1)} der Winterweizensorte 'Maris Huntsman' und des Weizenstammes 'TJB 54/25' geprüft (Tabelle 38). Es konnte zunächst festgestellt werden, daß keine der untersuchten Mutanten befallsfrei blieb. Im Jahre 1977 sind über 80 Mutanten getestet worden, hierbei hatten nur die 4 Stämme 8054, 8066, 8084, 8122 und 8130 einen etwas geringeren Befall als die Ausgangs- und Standardsorten. 1978 wiesen alle von 'Maris Huntsman' stammenden Mutanten einen hohen Befall auf. Von den 12 untersuchten TJB 54/25-Mutanten konnte nur der St.33711 als wenig anfällig befunden werden. 1979 wurden 21 Mutanten der Sorte 'Maris Huntsman' und 15 des TJB-Stammes geprüft; hier zeigten nur die Stämme 3610, 3615, 3618 und 3705 einen etwas geringeren Befall als die Ausgangssorte. 1980 hatten alle untersuchten Mutanten einen hohen Befall mit *F. culmorum*. 1981 wurden 20 Winterweizenmutanten auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit getestet. Nur die Stämme 3302, 3312, 3319 und 3320 hatten einen mittleren Befall, während das Gros des Sortiments eine hohe Anfälligkeit aufwies. 1983/84 wurden 14 'Maris Huntsman'- und 'TJB'-Mutanten geprüft; nur an einer Mutante (St.104) konnte ein mittlerer Befall festgestellt werden.

5.6.1.3 Aegilops

Da Aegilopsarten mit Weizen verwandt und bedingt kreuzbar sind, lag es nahe, diese auch auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit zu testen (Tabelle 39). Die ersten Resistenzprüfungen mit Aegilops wurden bereits 1971 bis 1973 vorgenommen. Später, 1984 und 1985, sind die Resistenzuntersuchungen mit z. T. anderen Aegilopsarten fortgesetzt worden. Die Durchführung dieser Untersuchungen erfolgte mit künstlichen Konidieninokulationen im Drahthaus. Aufgrund des unterschiedlichen Ährenschiebens innerhalb einer Aegilopsart ergaben sich bei den künstlichen Infektionen und den Befallsbonitierungen Schwierigkeiten, was den Zeitpunkt der Inokulation, die Witterung und unterschiedliche Ährenformen betreffen. Daher mußten mehrmalige Inokulationen und Bonitierungen vorgenommen werden. 1985 wurden zusätzlich Ähren in Wasser aufgeschwemmt, um den Befall mit *F. culmorum* nachweisen zu können. Nach der Befallsbonitur zu urteilen, scheinen die Aegilopsarten genau so anfällig zu sein wie die untersuchten Weizensorten. Es konnte keine resistente Aegilopsart unter den geprüften gefunden werden. Auffallend war bei *Aeg. squarrosa* var. *Meyeri*, daß sie 1971, 1972 und 1973 nur einen mittleren, aber 1985 doch einen hohen Befall aufwies. *Aeg. ovata* und *Aeg. columnaris* scheinen ebenfalls hochanfällig zu sein, obwohl sie einmal in die Gruppe mit mittlerem Befall eingestuft wurden. Bei den Aegilopsarten *uniaristata*, *bicornis* und *neglecta* konnte ein mittlerer Befall festgestellt werden; allerdings war das nur ein einjähriges Ergebnis.

5.6.1.4 Agropyronarten

In die Resistenzprüfungen gegen die Partielle Taubährigkeit wurden Agropyronarten mit einbezogen (Tabelle 40), weil sie mit Weizen bedingt kreuzbar sind. Die Anfälligkeit der Agropyronarten zu untersuchen, erwies sich schwieriger als bei den vorher geprüften *Triticum*-Arten, weil künstliche Inokulationen

*1) AMS = Behandlung mit Äthylmethansulfonat

Tabelle 38:

Untersuchungen über die Anfälligkeit von Winterweizenmutanten gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation in Waterneverstorf

Untersuchungsjahr	Weizenmutanten	Anzahl d. Mutanten	Befallniveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
1976/77	M.H. u. TJB	83	6,0	St. 8054, St. 8066, St. 8084, St. 8122, St. 8130	2 Neuzuchtstämme
1977/78	M.Huntsman-M.	25	7,0	--	6 Neuzuchtstämme
1977/78	TJB-M	12	6,5	St. 33711	1 Neuzuchtstamm
1978/79	M.Huntsman-M.	21	6,7	St. 3610, St. 3615, St. 3618	--
1978/79	TJB	15	6,2	St. 3705	--
1979/80	W.-W.-M.	36	7,6	--	15 Neuzuchtstämme
1980/81	W.-W.-M.	20	6,7	St. 3302, St. 3312, St. 3319, St. 3320	2 Neuzuchtstämme
1983/84	M.H. + TJB	14	5,4	St. 104 (M.Huntsman)	--

Tabelle 39:

Resistenzprüfungen gegen die Partielle Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation von Aegilopsarten im Drahthaus (Mitscherlichgefäßversuche)

Versuch	Untersuchungsjahr	Anzahl der Arten	Befallsniveau (Ø Befall)	mittlerer Befall	hoher Befall
GD1	1971	18	6,2	<i>Aeg. longissima</i> , <i>Aeg. squarrosa</i> var. Meyeri	<i>Aeg. crassa</i> , <i>Aeg. cylindrica</i> , <i>Aeg. triuncialis</i> , <i>Aeg. ovata</i> , <i>Aeg. turcomanica</i> , <i>Aeg. triaristata</i>
GD2	1972	12	5,0	<i>Aeg. squarrosa</i> var. Meyeri, <i>Aeg. ovata</i> , <i>Aeg.</i> <i>biuncialis</i> <i>Aeg. columnaris</i>	
GD3	1973	13	6,7	<i>Aeg. squarrosa</i> var. Meyeri	<i>Aeg. cylindrica</i> , <i>Aeg. triuncialis</i> , <i>Aeg. columnaris</i> , <i>Aeg. triaristata</i> , <i>Aeg. turcomanica</i>
GD4	1973	14	5,9	<i>Aeg. biuncialis</i>	<i>Aeg. speltoides</i> , <i>Aeg. cylindrica</i> , <i>Aeg. triuncialis</i> , <i>Aeg. ventricosa</i> , <i>Aeg. columnaris</i> , <i>Aeg. triaristata</i> , <i>Aeg. turcomanica</i>
GD5	1984	31	5,1	<i>Aeg. bicornis</i> , <i>Aeg.</i> <i>uniaristata</i> , <i>Aeg.</i> <i>neglecta</i> <i>ssp. recta</i>	<i>Aeg. triuncialis</i> , <i>Aeg. ovata</i> , <i>Aeg.</i> <i>peregrina</i> var. <i>intermedia</i> , <i>Aeg.</i> <i>peregrina</i> var. <i>brachyathera</i> , <i>Aeg. geniculata</i> <i>ssp. geniculata</i>
GD6	1984/85	33	5,5	<i>Aeg. neglecta</i> <i>ssp. recta</i>	<i>Aeg. crassa</i> , <i>Aeg. kotschyi</i> , <i>Aeg. squarrosa</i> var. <i>Meyeri</i> , <i>Aeg. squarrosa</i> var. <i>strangulata</i>

Tabelle 40:

Resistenzprüfungen gegen die Partielle Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation mit *Agropyron*-arten im Drahthaus (Mitscherlichgefäßversuche)

Versuche	Untersuchungsjahr	Anzahl der Arten	Befallniveau Ø Befall	geringer bis mittlerer Befal	hoher Befall
D Agr. 1	1972	15	2,6	Agr. repens, Agr. caninum Agr. intermedium, Agr. pectiniforme, Agr. elongatum	-
D Agr. 2	1973	15	4,2	Agr. caninum, Agr. elongatum	Agr. repens
D Agr. 3	1984	11	1,5 ¹⁾	-	-
D Agr. 4	1985	8	4,9	Agr. repens, Agr. pectiniforme	Agr. scabrig- lume, Agr. trachycaulon

¹⁾ Aufgrund des niedrigen Befalls mußten Ähren im Wasser aufgeschwemmt werden

bei den spät ährenschiebenden Agropyronarten selten gelangen. Bei den Versuchen D Agr 1 und D Agr 2 konnte eine geringe bis mittlere Anfälligkeit festgestellt werden; ihr durchschnittlicher Befallsgrad lag weit unter denen von Aegilops. Den geringsten Befall hatte Agr. elongatum. Hoher Befall wurde dagegen mit einer Ausnahme von Agropyron repens bei den Agropyronarten nicht beobachtet (D Agr. 2). 1984 ist die künstliche Inokulation - aufgrund des unterschiedlichen und späten Ährenschiebens von Agropyron - nur andeutungsweise gelungen, so daß nur sehr niedrige Befallsbonituren und damit keine Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Agropyronarten festzustellen waren. Mit Ährenaufschwemmungen konnte lediglich der Nachweis erbracht werden, daß die Agropyronarten von F. culmorum befallen werden.

5.6.1.5 Triticale

Bereits 1971 wurden klassische Vertreter von Triticale (Tabelle 41) auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit hin untersucht; sie schienen hochanfällig zu sein. Nur bei den Sommerformen (S TRC 2), die allerdings nicht einem so starken Infektionsdruck ausgesetzt waren, hatten einige wie 'Armadillo 130', 'Armadillo 157', 'T4', 'T 15' und 'T24' einen mittleren Befall. Bei wiederholter Prüfung konnte 1972 die geringe Anfälligkeit der o.a. Sommerformen nicht bestätigt werden (S Trc 3).

1979/80 wurden die Resistenzprüfungen mit neuen Triticale-Formen in Waterneverstorf wieder aufgenommen. Bei diesen Untersuchungen trat im allgemeinen nur geringer Befall auf; den wenigsten Befall hatte der St. 2108/2208. Demgegenüber wurde 1981/82 ein höheres Befallsniveau erreicht. Resistent oder tolerante Formen waren nicht vorhanden. Von 24 Neuzuchtstämmen wiesen folgende einen geringen bis mittleren Befall auf: St. 302, 314, 305 und 414. 1983 wurden in Waterneverstorf 39 Triticale-Stämme (W Trc 6) untersucht; von ihnen erwiesen sich nur die beiden Neuzuchtstämme St. 2 und St. 1008 als gering- bis mittelanfällig.

1984 sind in Lundsgaard (Krs. Flensburg) und in Wohlde (Krs. Celle) Resistenzprüfungen mit Triticale durchgeführt worden (W Trc 7 + 8). Auch bei diesen Untersuchungen konnten keine resistenten Formen, sondern nur Unterschiede in der Anfälligkeit gefunden werden. Die Sorte 'Lasko' hatte sowohl in Lundsgaard als auch in Wohlde nur einen mittleren Befall. 11 Neuzuchtstäme erwiesen sich ebenfalls als mittelanfällig. Ausgesprochen stark anfällige Triticale-Sorten und -Stämme waren nicht zu erkennen. In Lundsgaard wurden vergleichsweise 19 Winterroggensorten mitgeprüft; von ihnen zeigten nur die Sorten 'Animo', 'Merkator' und 'Halo' einen mittleren Befall. 1985 wurden in Dyngby (Dänemark) und Wohlde (Krs. Celle) über 160 Triticale-Sorten und -Stämme untersucht, davon wiesen nur die Sorte 'Lasko' und 17 Neuzuchtstäme einen mittleren Befall auf.

5.6.2 Resistenzprüfungen im Gewächshaus

In Dyngby (Dänemark) bestand 1984 die Möglichkeit, 137 europäische Winterweizensorten und 339 Winterweizenstäme unter kontrollierten Bedingungen auf ihre Anfälligkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit im Gewächshaus zu prüfen (Tabelle 42). Aufgrund der optimalen Voraussetzungen für den Erreger Fusarium culmorum fiel der Befall an Sorten und Stämmen in allen 4 Gewächshausversuchen hoch aus.

Im Versuch GD1 schnitten die Sorten 'Clement' und 'Granada' sowie die Neuzuchtstäme 'PF 67345', 'PF 67468', 'St. 2.10929.80', 'St. 7.9/70/10' und 'IL-7218-1' am besten ab; sie hatten einen mittleren Befall. Im Versuch GD2

Tabelle 41:

Untersuchungen über die Anfälligkeit von Triticale gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Freiland

Untersuchungsjahr	Versuchsort	Versuch	Anzahl	Befalls- niveau (Ø Befall)	geringer bis mittlerer Befall	hoher Befall
1970/1	Kitzeberg	WW/WTrcl		6,2	-	Trc. Rimpau unbegr. Trc. Rimpau begr. Trc. Meister Trc. (Svea II x räg) Trc. (C x Standard) Trc. Hadmersleben Trc. (turgidum x rye) Trc. (persicum x rye)
1971	Kitzeberg	S Trc 2	32	5,5	Armadillo 130, Armadillo 157, T ₄ , T ₁₅ , T ₂₄	Bruin 34, Bruin 46, Armadillo 135, Armadillo 1244, T ₃ , T ₇ , T ₁₀ , T ₁₄ , T ₂₀
1972	Kitzeberg	S Trc 3	32	5,6	-	Armadillo 1524, T ₁₄ , T ₂₅
1979/80	Waternevers- torf	W Trc 4	22	3,2	St. 2108/2208	-
1981/82	Waternevers- torf	W Trc 5	24	5,6	St. 302, St. 314, St. 305, St. 414	1 Neuzuchtstamm
1972/83	Waternevers- torf	W Trc 6	39	4,4	St. 2, St. 1008	1 Neuzuchtstamm
1983/84	Lundsgaard	W Trc 7	12	3,7	Lasko, Grö27 und 5 Neuzuchtstämme	-
1983/84	Wohlde Bergen	W Trc 8	25	5,3	Lasko, Grö27, MT 4107, CT1, CT2, LT 2	-
1984/85	Dyngby	W Trc 9	10	4,6	St. 1234, St. 333, St. 7467-1	1 Neuzuchtstamm
1984/85	Wohlde	W Trcl0	24	6,7	Lasko	Local, Bokolo und 7 Neuzuchtstämme
1984/85	Wohlde	W Trcl1	39	6,5	St.9, St.14, St.20, St. 31	3 Neuzuchtstämme
1984/85	Wohlde	W Trcl2	39	5,8	St.11, St.12, St.21, St.22, St.48, St.49	1 Neuzuchtstamm
1984/85	Wohlde	W Trcl13	49	6,9	St.10, St.12, St.45, St. 48, St. 49	Local und 14 Neuzucht- stämme

Tabelle 42:

Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener europäischer Winterweizensorten und -stämme gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus

Versuch	Anzahl der Sorten und Stämme	Befallsniveau (Ø Befall)	mittlerer Befall	hoher Befall
GD 1	164	7,4	Clement, Granada, PF 67345, PF 67468, St. 2.10929.80, St. 7.9/70/10, IL-7218-1	Longbow, Alto, Areole, Ares, Armada, Aquila, Beauchamp, Bert, Bongo, Cocagne, Cama, Capitole, Cora, Cariplus, Caston, Caton, Comtal, Darius, Diplomat, Flanders, Fleurus, Frankenmuth, Früh- gold, Gambrinus, Gamin, Gavroche, Granta, Hardi, Heinrich, Heurtebise, Iona, Kador, Kobald, Gorgimarec, Ma- gali, Mission, Monopol, Nautica, Okapi, Petrel, Protimal, Rivoli, Marysa, Rudi, Tumult, Ural, Zemon und 13 Neuzuchtstämme
GD 2	131	7,9	Helge, PF 77746, PF 78142	Anja, Vuka, Longbow, Disponent, Donata, Falke, Fredrich, General, Hammer, Kanzler, Lely, Severin und 76 Neuzuchtstämme
GD 3	125	7,4	PF 77282, PF 77329, PF 77886	Anja, Vuka, Longbow, Carstacht, Starke II, Falke und 44 Neuzucht- stämme
GD 4	56	7,4	Granada, PF 67345, PF 67468, PF 67469	Anja, Vuka, Falke, Longbow, Hammer, Disponent, Monopol, Okapi, Isidor, Kanzler und 16 Neuzuchtstämme

wurden nur die Sorte 'Helge' und die beiden Neuzuchtstämme 'PF 77746' und 'PF 78142' gering, mittel bis stark befallen, damit zeigten sie den niedrigsten Befall im Sortiment. Auch im Versuch GD3 entwickelte sich die Partielle Taubährigkeit derart stark, daß nur die 3 Neuzuchtstämme 'PF 77282', 'PF 77329' und 'PF 77886' einen mittleren Befall aufzeigten. Äußerst stark befallen waren die Sorten 'Anja', 'Vuka', 'Longbow', 'Carstacht', 'Falke', 'Starke II' und 44 Neuzuchtstämme. Im Versuch GD4 konnte festgestellt werden, daß alle untersuchten Sorten und Stämme ebenfalls von *F. culmorum* befallen wurden. Einen mittleren und damit den niedrigsten Befall hatten die Sorte 'Granada' und die Neuzuchtstämme 'PF 67345' und 'PF 67468', 'PF 67469'. Demgegenüber waren abermals die Sorten 'Anja', 'Vuka', 'Longbow', 'Falke', 'Hammer', 'Disponent', 'Monopol', 'Okapi', 'Isidor', 'Kanzler' und 15 Neuzuchtstämme sehr stark von *F. culmorum* befallen. Bemerkenswert erscheint, daß die Winterweizensorte 'Vuka', die im Freiland (Tabellen 34 und 35) als weniger anfällig galt, in den Gewächshausuntersuchungen einen sehr hohen Befall aufwies.

5.6.3 Resistenzprüfungen in der praktischen Weizenzüchtung

Nachdem in den vorhergehenden Kapiteln auf die Anfälligkeit verschiedener Weizenarten, -sorten und -stämme gegenüber dem Erreger der Partiellen Taubährigkeit eingegangen wurde, soll hier an Beispielen dargestellt werden, wie die Resistenzzüchtung gegen *F. culmorum* in einem Züchtungsbetrieb der 'Saatzucht F. Strube' in Niedersachsen erfolgt. Für die Durchführung der praxisnahen Versuche sprach ebenfalls das zunehmende Auftreten der Partiellen Taubährigkeit im Weizenbau. Das Ziel dieser Untersuchungen bestand im Auffinden von weniger anfälligen oder resistenten Neuzuchtstämmen, die aus F₅-Generationen bei künstlicher Inokulation ausgelesen wurden. Da bei den bisherigen Resistenzprüfungen nur eine einmalige Befallsbonitur vorgenommen wurde, sind in den vorliegenden Versuchen die Neuzuchtstämme in Abständen von 19, 26 und 35 Tagen nach der Inokulation auf ihren Befall bonitiert worden. In der Abbildung 1 ist der Befall der 567 untersuchten Genotypen^{*1)} in Häufigkeitskurven dargestellt. Bei der ersten Bonitur wies das Gros der geprüften Genotypen einen durchschnittlichen Befall von 4,0 auf. Im Laufe der Zeit vom 1. bis 3. Bonitierungstermin hat sich der Befall der Genotypen in den höheren Bereichen verschoben. 35 Tage nach der Inokulation stieg der Befall im Durchschnitt auf 7,0 an. Von den 567 geprüften Genotypen blieb kein Neuzuchtstamm ohne Befall, nur ein geringer Prozentsatz hatte einen niedrigen Befall. Bei diesem Versuch wurde deutlich, daß Befallsbonituren im späten Zeitraum angebracht sind, um die wirkliche Anfälligkeit der Sorten und Stämme erkennen zu können. Da es sich in Abbildung 1 um Ergebnisse eines einjährigen Versuches handelt, bedarf es noch weiterer Prüfungen. In Tabelle 43 ist die Häufigkeit der geprüften Genotypen in den einzelnen Befallsklassen absolut und in Prozent aufgeführt. Wie zu erkennen ist, zeigten nach 35 Tagen nur 3 Genotypen eine sehr geringe Anfälligkeit, die in der Befallsklasse 2 zu finden waren; demgegenüber wiesen 23 totalen Befall (9,0) auf. Es waren aber noch 58 Genotypen vorhanden, die sich als gering bis mittelanfällig erwiesen. Das durchschnittliche Befallsniveau dieses Versuches lag um 6,2.

In Tabelle 44 und Abbildungen 2, 3 und 4 werden Differenzierungen des Befalls von 6 Beispielkreuzungen (F₅) nach der Inokulation mit *F. culmorum* in Befallsklassen und Häufigkeitsverteilungskurven dargestellt. Hierbei wird noch einmal die Befallsentwicklung von jungen Weizenstämmen verschiedener Kreuzungen aufgezeigt. Auch hier konnte kein resistenter Stamm gefunden werden. Nur aus der Kreuzung 'Alcedo x Sorbas/ x Granada' ist ein Stamm hervorgegangen, der eine geringe Anfälligkeit zeigte. Sehr anfällige Neuzuchtstämme entstammten der Kreuzung Hustler x Benno - Hunt./ - Kaw/ x Kronjuwel.

*1) Mit Genotypen sind hier Weizensorten und -neuzuchtstämme gemeint.

Tabelle 43:

Häufigkeit der Genotypen in den einzelnen Befallsklassen

Fusarium-Befall		1	2	3	4	5	6	7	8	9
19 Tage nach Inokulation	absolut	4	32	160	188	129	45	9	0	0
	%	0,7	5,6	28,2	33,2	22,8	7,9	1,6	0	0
26 Tage nach Inokulation	absolut	1	7	26	66	103	155	129	71	9
	%	0,2	1,2	4,6	11,6	18,2	27,3	22,8	12,5	1,6
35 Tage nach Inokulation	absolut	0	3	11	47	114	119	176	74	23
	%	0	0,5	1,9	8,3	20,1	21,0	31,0	13,1	4,1
			6	33	188	570	714	1232	592	207

Anzahl Stämme: 567
Befallsniveau: 6,2

Tabelle 44:

Differenzierung des Fusarium-Befalls innerhalb einiger Beispielkreuzungen nach Inokulation mit *Fusarium culmorum*

Kreuzung	Anzahl Stämme F ₅	Tage nach Inokulation	Befallsnoten								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alcedo x Sorbas/x Granada	18	19	0	1	8	7	1	1	0	0	0
		26	0	0	2	8	3	4	0	1	0
		35	0	0	1	1	9	4	1	2	0
Hustler x Sorbas ²	23	19	0	1	9	11	1	1	0	0	0
		26	0	1	2	4	7	8	1	0	0
		35	0	0	0	1	4	8	7	2	1
549 ₇₀ x Benno- Hunt/-Korm/x	18	19	0	2	10	3	3	0	0	0	0
		26	0	0	0	1	5	5	4	3	0
		35	0	0	0	1	4	4	6	2	1
549 ₇₀ x Benno- Hunt/-Korm/x	31	19	0	1	5	9	10	6	0	0	0
		26	0	0	0	1	5	8	10	7	0
		35	0	0	0	1	7	5	13	4	1
549 ₇₀ x Virtue/x Okapi	23	19	0	1	6	10	5	1	0	0	0
		26	0	0	0	1	6	4	7	5	0
		35	0	0	0	2	7	3	8	3	0
Hustler x Benno- Hunt/-Korm/x Kronjuwel	10	19	0	1	0	2	3	2	2	0	0
		26	0	1	0	0	0	0	5	2	2
		35	0	0	0	1	0	0	0	7	2

Genotypen

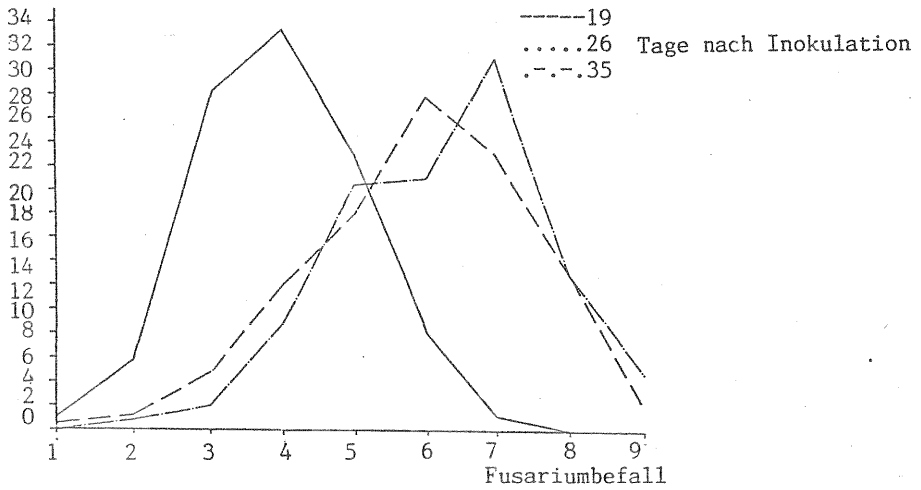


Abb. 1: Häufigkeit der Genotypen in den einzelnen Befalls-
klassen nach Inokulation mit *Fusarium culmorum*
Anzahl Stämme

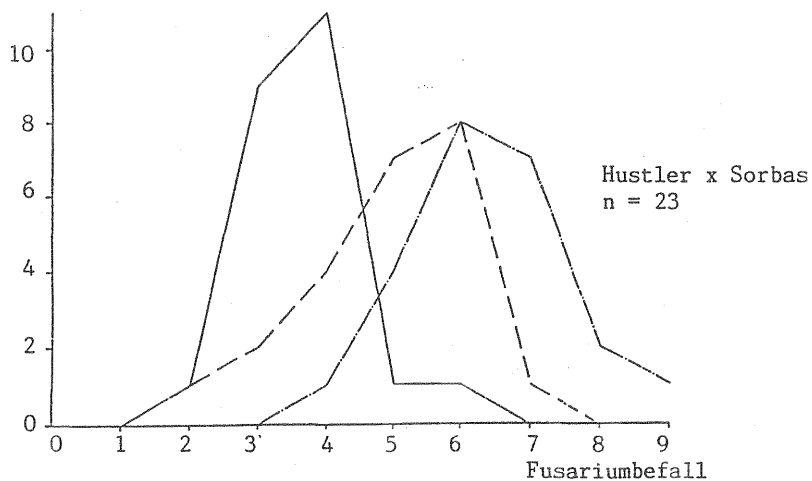
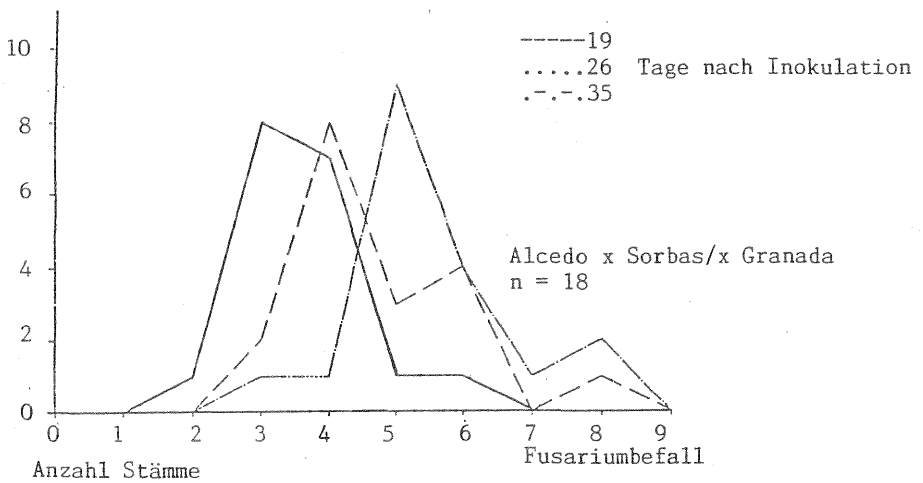


Abb. 2: Differenzierung des Fusariumbefalls innerhalb einiger
Beispielkreuzungen nach Inokulation mit *Fusarium culmorum*

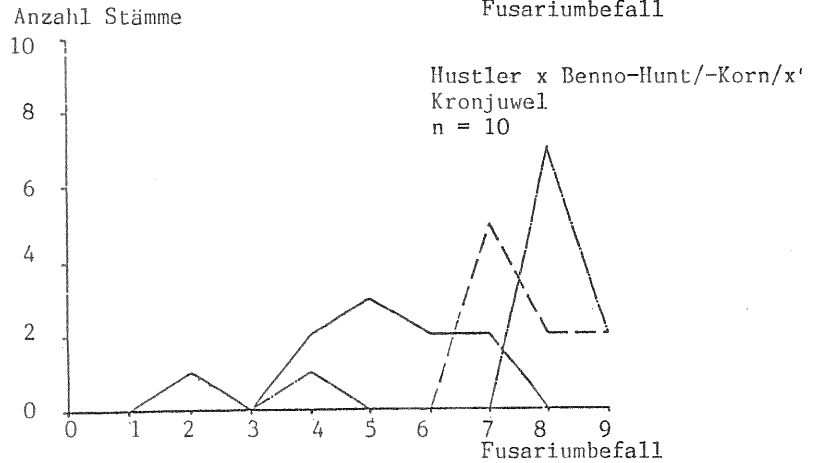
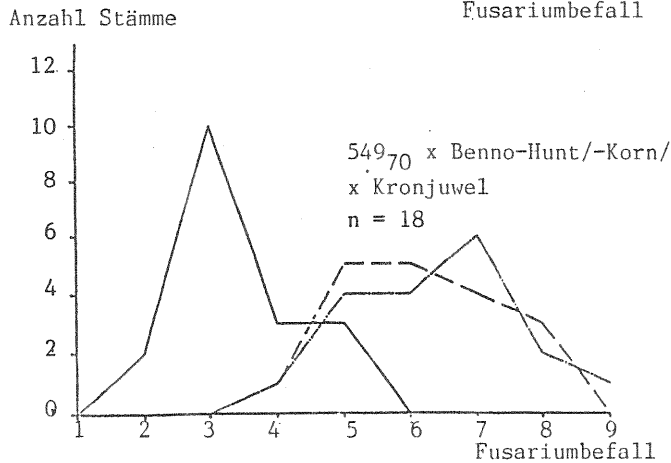
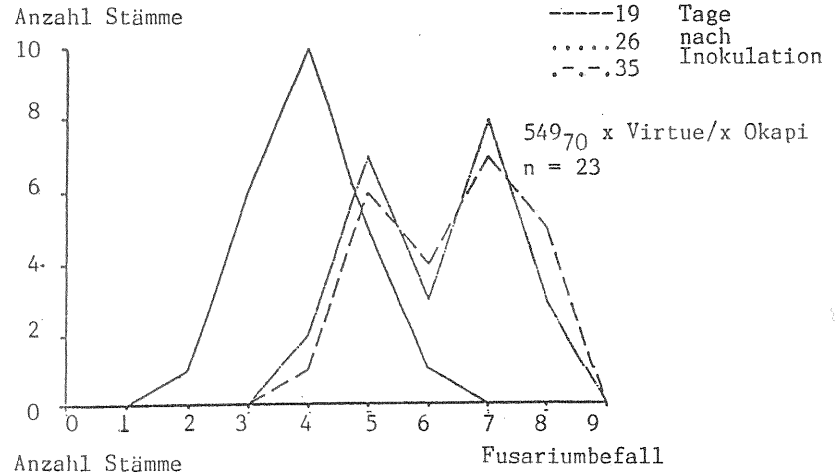
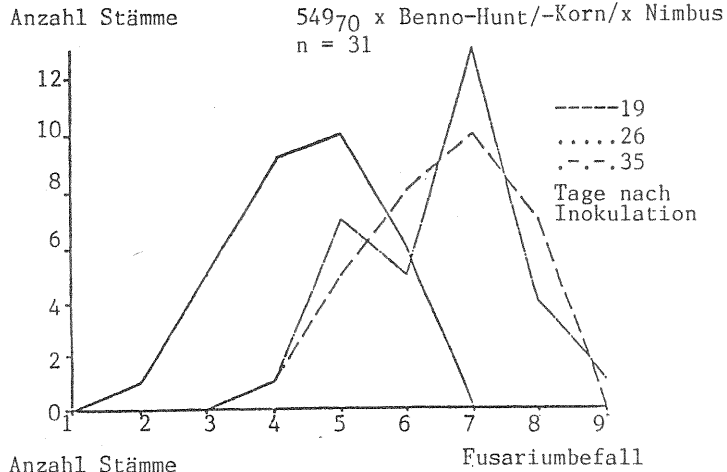


Abb. 3: Differenzierung des Fusariumbefalls innerhalb einiger Beispielkreuzungen nach Inokulation mit *Fusarium culmorum*

Abb. 4: Differenzierung des Fusariumbefalls innerhalb einiger Beispielkreuzungen nach Inokulation mit *Fusarium culmorum*

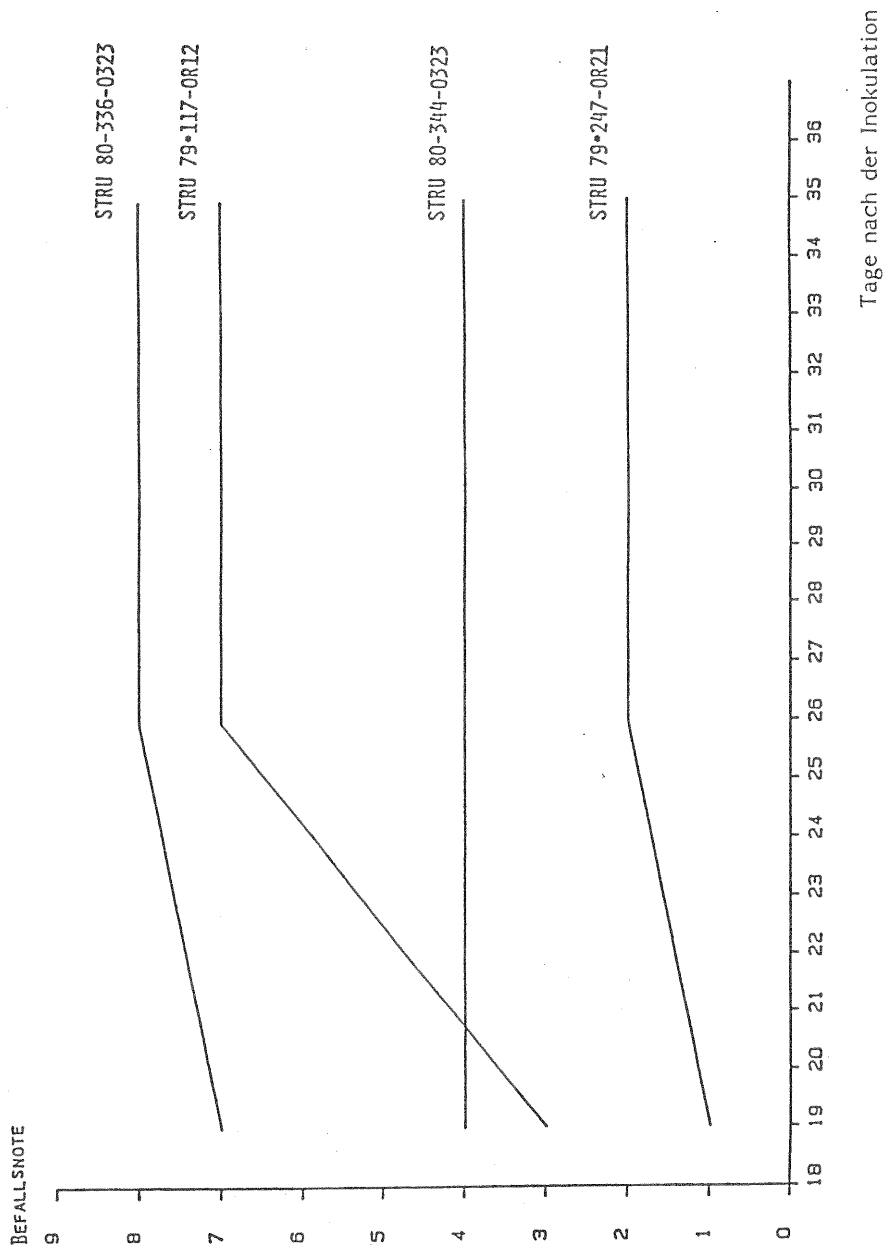


Abb. 5: Beispiele sortenspezifischer Befallsentwicklung nach Inokulation mit Fusarium culmorum

In Abbildung 5 sind Beispiele für eine sortenspezifische Befallsentwicklung von 4 Weizenstämmen nach Inokulationen mit *F. culmorum* aufgeführt. Bei 3 Stämmen konnte eine zunehmende Befallsentwicklung festgestellt werden; nur beim St. 80-344-0323 war dagegen keine zu beobachten. Vom 26. bis zum 35. Tag nach der Inokulation war bei allen 4 Stämmen keine Zunahme des Befalls festzustellen.

6. Fungizidbehandlungen gegen *Fusarium culmorum*

In den letzten Jahren hat in Norddeutschland eine stärkere Ausweitung der Partiellen Taubährigkeit stattgefunden (Mielke, 1980; Anonym 1986). Da es z. Zt. in der Bundesrepublik Deutschland noch keine resistenten Weizensorten gibt, beschränkt sich die Bekämpfung dieser Krankheit in der Praxis nur auf den Anbau von weniger anfälligen Weizensorten. Es stellte sich die Frage, ob Fungizide, die im Getreide-, Raps-, Kartoffel-, Zierpflanzen- und Obstbau eingesetzt werden und wurden, auch eine Wirksamkeit gegenüber dem Erreger der Partiellen Taubährigkeit, *Fusarium culmorum*, aufwiesen. Um die Frage zu beantworten, wurden Pflanzenschutzmittel im Labor direkt gegen den Erreger, aber auch Fungizide im Freiland im Winterweizen bei künstlichen Inokulationen getestet. Bisher sind keine Fungizide bei der Zulassung zur Bekämpfung von *F. culmorum* vorgesehen.

6.1 Anwendung von Fungiziden gegen *Fusarium culmorum* unter Laborbedingungen

Der Erreger *F. culmorum* verursacht beim Getreide Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten. Eine chemische Bekämpfung dieses Erregers ist bislang nur über die Beizung gelungen. In den vorliegenden Untersuchungen sind im Labor verschiedene Fungizide, die im Getreidebau eingesetzt werden, auf ihre Wirksamkeit gegenüber *F. culmorum* getestet worden. Die BCM-, Captafol- und Prochlorazhaltigen Mittel wurden auf sporulierendes *Fusarium culmorum*-Inokulum appliziert.

6.1.1 Material und Methoden

Die zu prüfenden Fungizide wurden direkt auf das Inokulum von *F. culmorum* appliziert. Die Gewinnung des Infektionsmaterials erfolgte nach der von Bockmann (1962a) beschriebenen Methode. Jeweils 5 g des noch wenig sporulierenden Infektionsmaterials (Stammgemische) wurde auf einer Kreisfläche von 250 cm² ausgebreitet und mit den zu prüfenden Fungiziden bzw. mit Wasser ohne Zusatz (Kontrolle) behandelt. Je Probe wurden 0,5 ml der Suspension appliziert. Das behandelte und das nicht behandelte Material wurde in Petrischalen bei 20° C aufbewahrt. Die Anwendungskonzentrationen entsprachen zur Bekämpfung anderer Getreidekrankheiten bei der Zulassung der Mittel vorgesehenen Dosierungen (Normaldosierung). In zwei Versuchen (6.1.2 und 6.1.4) wurden Mittel in erhöhten Anwendungskonzentrationen ausgesprüht. Die Wirkung der Fungizide wurde nach ca. 18 Tagen anhand der Konidienbildung ermittelt. Dazu wurde das zu untersuchende Infektionsmaterial in einem Trichter (mit Siebeinsatz, lichte Weite der Siebmaschen 0,8 mm) mit Leitungswasser abgesprüht, bis eine Konidiensuspension von 11,5 ml aufgefangen war. Mit einer Zählkammer (Thomakammer) erfolgten die Konidienzählungen. Je Wiederholung wurden 4 Zählungen vorgenommen.

6.1.2 Ergebnisse: Untersuchungen von Captafol-, Thiabendazol-, BCM- und Prochlorazhaltigen Fungiziden mit Normaldosierung und erhöhten Anwendungskonzentrationen

Der vorliegende Laborversuch soll die Wirkung der Mittel bei Normaldosierung und bei überhöhten Anwendungskonzentrationen auf die Bildung der Konidien von *F. culmorum* aufzeigen (Tabelle 45). Die Untersuchungen bei Normaldosie-

rung ergaben, daß die Sporulationen nur durch die Applikation von Drawitek und Derosal beeinträchtigt wurde. Bei höheren Anwendungskonzentrationen schienen alle eingesetzten Mittel eine Wirksamkeit gegenüber *F. culmorum* aufzuweisen. Die beste Wirkung wurde durch die Applikation von Drawitek erzielt, die Sporulation von *F. culmorum* kam hier fast ganz zum Erliegen.

Tabelle 45:
Untersuchungen von Captafol-, Thiabendazol-, BCM- und Prochloraz-haltigen Fungiziden mit Normaldosierungen und überhöhten Anwendungskonzentrationen auf ihre Wirksamkeit gegenüber *Fusarium culmorum* im Labor

Serie :	1		2	
	Ausgangssporulation:	0,187 Mill. Konidien/ml	0,78 Mill Konidien/ml	
Behandlung:		28.01.82	10.05.85	
Sporenzählung:		17.02.82	07.06.85	
Art der Behandlung	Anzahl der Konidien in 10 ⁶ /ml		Anzahl der Konidien in 10 ⁶ /ml	
		abs. rel.	abs.	rel.
1 Kontrolle		8,90 100	3,18 100	
2 Derosal	0,075 %	6,66 75	3,32 104	
3 Derosal	0,150 %	5,84 66	2,88 91	
4 Derosal	0,225 %	2,32 26	2,27 70	
5 CercobinM	0,125 %	8,04 90	2,78 87	
6 CercobinM	0,250 %	7,97 90	2,21 69	
7 CercobinM	0,750 %	6,63 74	2,59 81	
8 Benomyl	0,075 %	8,11 91	3,55 112	
9 Benomyl	0,150 %	3,72 42	3,64 114	
10 Benomyl	0,225 %	5,58 63	0,59 19	
11 Sportak	0,3 %	8,38 94	2,99 94	
12 Sportak	0,6 %	6,69 75	2,82 89	
13 Sportak	0,9 %	6,67 75	2,46 77	
14 Drawitek ¹⁾	0,5 %	4,79 54	1,59 50	
15 Drawitek ¹⁾	1,0 %	1,91 21	0,53 17	
16 Drawitek ¹⁾	1,5 %	1,06 12	0,32 10	
		GD ₅ % 2,92	1,22	

1) nicht mehr zugelassen

6.1.3 Untersuchungen zur Wirksamkeit von Captafol-haltigen Fungiziden und Crototex bei Normaldosierung

Im folgenden Versuch ist geprüft worden, inwieweit verschiedene captafol-haltige Fungizide, die früher gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten eingesetzt wurden, vergleichsweise zum Akarizid Crototex die Konidienentwicklung von *F. culmorum* unterbinden. Wie aus Tabelle 46 zu erkennen ist, hemmt das Mittel Drawitek am deutlichsten die Sporulation. Gegenüber der unbehandelten Kontrolle war bei den Fungiziden Tilt, Furesan und Desmel plus keine nennenswerte Wirksamkeit festzustellen. Während bei den Varianten Bayleton DF, Cercobin-Combi und Ortho Difolatan eine geringe Wirkung gegenüber *F. culmorum* beobachtet werden konnte. In der 2. Serie war die Konidienbildung im ganzen nicht so stark ausgefallen; hier zeigten, mit Ausnahme von Desmel plus, alle eingesetzten Mittel eine Wirkung gegen *F. culmorum*. Die beste Wirksamkeit wies, wie schon in der ersten Serie, das Fungizid Drawitek auf.

Tabelle 46:

Untersuchungen zur Wirkung von Captafol-haltigen Fungiziden und Crototex gegenüber Fusarium Culmorum im Labor

Serie: 1 2
 Ausgangssporulation: 4,75 Mill. Konidien/ml 0,1875 Mill. Konidien/ml
 Behandlung: 17.01.83 01.02.83
 Sporenzählung: 07.02.83 23.02.83

Art der Behandlung ¹⁾	0,5 ml/250 cm ²	Anzahl der Konidien in 10 ⁶ Konidien/ml		Anzahl der Konidien in 10 ⁶ Konidien/ml	
		abs.	rel.	abs.	rel.
1 unbehandelt		12,99	100	5,59	100
2 Bayleton DF	0,5 %	10,13	78	3,94	70
3 Cercobin Combi	0,5 %	8,56	66	2,44	44
4 Drawitek	0,5 %	4,61	35	0,023	0,04
5 Tilt	0,625 %	11,69	90	3,31	59
6 Furesan	0,75 %	11,67	90	3,63	65
7 Desmel plus	0,25 %	12,38	95	5,35	96
8 Ortho Difolatan	0,5 %	10,80	83	2,23	40
9 Crototex	0,625 %	8,46	65	3,95	71
	GD 5%	3,28		1,47	

¹⁾ alle Mittel nicht bzw. nicht mit dem hier in Rede stehenden Anwendungsgebiet zugelassen.

6.1.4 Untersuchungen zur Wirksamkeit von Captafol-haltigen Fungiziden mit erhöhten Anwendungskonzentrationen

In einem Laborversuch wurden 5 Captafol-haltige Fungizide, die früher im Freiland gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten appliziert wurden, mit einfacher und erhöhter Anwendungskonzentration auf ihre Wirkung gegenüber *F. culmorum* untersucht (Tabelle 47). Dabei zeigte sich, daß nur bei Drawitek mit zunehmender Anwendungskonzentration die Konidienbildung von *F. culmorum* deutlich zurückging. Bei den übrigen Fungiziden war keine Wirkung zu erkennen.

Tabelle 47:

Untersuchungen zur Wirksamkeit von 5 Fungiziden mit erhöhten Anwendungskonzentrationen gegenüber *Fusarium culmorum* im Labor

Ausgangssporulation: 0,3 Mill. Konidien/ml
 Behandlung: 19.03.82
 Sporenzählung: 16.04.82

Art der Behandlung ¹⁾		Anzahl der Konidien in 10 ⁶ /ml	
		abs.	rel.
1	Kontrolle	5,81	100
2	Bayleton DF	5,99	103
3	Bayleton DF	6,37	110
4	Bayleton DF	5,57	96
5	Drawitek	4,42	76
6	Drawitek	0,46	17
7	Drawitek	0,34	5
8	Desmel plus	5,83	100
9	Desmel plus	6,43	110
10	Desmel plus	4,68	81
11	Furesan	6,82	117
12	Furesan	7,98	137
13	Furesan	7,45	128
14	Ortho Difolatan	7,38	127
15	Ortho Difolatan	7,09	122
16	Ortho Difolatan	5,17	89

GD₅ % 2,12

¹⁾ alle Mittel nicht mehr zugelassen.

6.1.5 Untersuchungen über den Einfluß neuerer Fungizide auf die Sporulation von *Fusarium culmorum*

Zur Klärung der Frage, inwieweit neuere Wirkstoffe (Chlorthalonil, Prochloraz und Fenpropimorph) einen Einfluß auf die Sporulation des Erregers der Partiel- len Taubähligkeit ausüben, wurden die Mittel Daconil, Sportak und Corbel im Vergleich zu dem nicht mehr zugelassenen Captafol-haltigen Fungizid Drawitek getestet. Die Untersuchungen ergaben (Tabelle 48), daß die Mittel Daconil, Sportak und Corbel die Sporulation von *F. culmorum* bei weitem nicht so stark hemmten, wie es bei dem Vergleichsmittel Drawitek der Fall war.

Tabelle 48:

Untersuchungen über den Einfluß von neueren Fungiziden auf die Sporulation von *Fusarium culmorum* im Labor

Ausgangssporulation: 0,78 Mill. Konidien/ml
 Behandlung: 10.05.85
 Sporenzählung: 07.06.85

Art der Behandlung	0,5 ml/250 cm ²	Anzahl der Konidien	
		in 10 ⁶ Konidien/ml abs.	rel.
1 unbehandelte Kontrolle		2,55	100
2 Drawitek ¹⁾	0,5 %	0,96	38
3 Sportak	0,3 %	2,05	80
4 Daconil	0,625 %	2,03	80
5 Corbel	0,25 %	1,67	65

GD₅ % 0,41

1) nicht mehr zugelassen.

6.2 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit im Freiland

In den zuvor beschriebenen Versuchen wurde auf die Anfälligkeit verschiedener Winterweizen- und Sommerweizensorten sowie auf allgemeine Beobachtungen hinsichtlich des Erregers *F. culmorum* eingegangen. Darüber hinaus wurden Fungizide, die bereits im Getreidebau gegen andere Pilzkrankheiten eingesetzt wurden, im Labor direkt gegen den Erreger *F. culmorum* getestet. In den vorliegenden Untersuchungen sollte die Frage geklärt werden, inwieweit es möglich sei, die Partielle Taubährigkeit durch Applikation von Agrochemikalien im Freiland zu mindern oder gar zu verhindern.

6.2.1 Standort, Material und Methoden

Für die Fungizidanwendungen gegen die Partielle Taubährigkeit (*F. culmorum*) im Freiland wurden auf den Standorten Brodersdorf, Kitzeberg, Muxall (alle Krs. Plön) und Sönke-Nissen-Koog (Krs. Nordfriesland) Spritzversuche in Blockanlagen (mit 3- und 6-facher Wiederholung) durchgeführt. Hierzu sind die Winterweizensorten Ende September/Anfang Oktober nach Vorfrucht Winterraps ausgesät worden. Die Größen der Parzellenflächen betragen im Sönke-Nissen-Koog 10 m², in Brodersdorf 7,50 m², in Kitzeberg und Muxall jeweils 4,50 m². Als Düngung wurden praxisübliche NPK-Gaben verabreicht. In allen Versuchen erfolgte die gebräuchliche Fußkrankheitsbekämpfung.

Unmittelbar nach dem Ährenschieben ist die Inokulation mit dem Erreger der Partiellen Taubährigkeit nach einer von Bockmann (1962a) beschriebenen Methode durchgeführt worden. (s. 5.1.1); dabei wurden mit der Rückenspritze *Fusarium culmorum*-Konidien suspensionen (6 1/100 m² Fläche), deren Konidiendichten 3 x 10⁶ Konidien/ml betragen, auf die Ähren gespritzt. Düsen, Druck und Ausbringungsmenge entsprachen den Gegebenheiten der Praxis. Die Fungizidapplikationen erfolgten unmittelbar vor oder nach der Inokulation. Die Anzucht des Inokulums wurde nach einer Methode von Bockmann (1962a) vorgenommen.

Der Befall des Weizens wurde nach der Ausprägtheit des Schadbildes an den Ähren entsprechend der Tabelle 16 im Entwicklungsstadium der Milch- bis Teigreife beurteilt. Von einer Beurteilung der Blattdürre wurde Abstand genommen, weil der Befall auf den Blättern erst sehr spät in Erscheinung trat. Die Ernte erfolgte in der Vollreife mit dem Parzellenmähdröschler. Zuvor war von jeder Parzelle die Bestandesdichte (ährentragende Halme/m²) ermittelt worden. Die Verarbeitung und Auswertung wurden nach der Ertrags- und Schadensanalyse

von Bockmann (1963b) durchgeführt. Alle Fungizidapplikationsversuche wurden varianzanalytisch verrechnet.

6.2.2 Ergebnisse

6.2.2.1 Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Fungizide gegen die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Brodersdorf (Krs. Plön)

Es stellte sich hier die Frage, ob Fungizide, die noch vor kurzem im Weizenbau gegen die Braunspezigkeit und den Ährenmehltau eingesetzt wurden, auch gegenüber der Partiiellen Taubährigkeit eine Wirkung aufweisen. Um die Frage zu beantworten, wurde auf dem Standort Brodersdorf (Krs. Plön) die Winterweizensorte 'Monopol' bei künstlicher Inokulation mit Captafol-, Halacrinat-Propiconazol-, Pyrazophos-, Thiabendazol-, Thiophanat-methyl- und Flubenzimine-haltigen Mitteln behandelt. Die Fungizidapplikation erfolgte jeweils einmal während des Ährenschiebens, 5 Tage vor der Inokulation sowie unmittelbar nach dem Ährenschieben 1 bzw. 2 Tage nach der Inokulation (Tabelle 49).

In beiden Untersuchungsjahren waren die Voraussetzungen für die Entwicklung des Erregers *F. culmorum* günstig, so daß die Inokulationen einen starken Befall an den Ähren hervorriefen. Beim Winterweizen ohne Fungizidbehandlung war in allen Fällen der Grad der Partiiellen Taubährigkeit höher als in den behandelten Varianten. Von keinem Mittel konnte der *Fusarium*-Befall ausgeschaltet werden; er wurde lediglich in seiner Entwicklung etwas gehindert.

Auffallend schwach war die Wirkung der Fungizidanwendung während des Ährenschiebens, 5 Tage vor der Inokulation. Die Partielle Taubährigkeit wurde hier kaum beeinträchtigt. Die beste Wirkung zeigten die Fungizide, als sie unmittelbar nach dem Ährenschieben - 1 Tag nach der Inokulation - appliziert wurden. Erfolgte die Fungizidbehandlung 2 Tage nach der Inokulation, so konnte bereits ein Nachlassen der Mittel in ihrer Wirksamkeit festgestellt werden. Von den eingesetzten Präparaten hatte das Flubenzimine-haltige Versuchsmittel Cropotex in beiden Versuchsjahren die geringste Wirksamkeit gezeigt, obwohl es 1982 noch mit einer höheren Aufwandmenge ausgebracht wurde.

Die Wirkung der einzelnen Mittel war in den beiden Untersuchungsjahren nicht immer einheitlich; es konnten jedoch in der Tendenz ähnliche Ergebnisse erzielt werden. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, daß hierbei die mit der Behandlung verbundene Bekämpfung unserer Blatt-Ähren-Krankheiten eine wesentliche Rolle gespielt hat.

Die Fungizidapplikationen vor der Inokulation führten im ersten Versuchsjahr trotz mangelnder Wirkung auf den Zielorganismus zu Ertragssteigerungen, die bei fast allen Behandlungsvarianten abzusichern waren.

Bei den Varianten B_{2-9} und C_{2-9} , bei denen die Mittel erst nach der Inokulation gespritzt wurden, konnten ebenfalls gesicherte Ertragsunterschiede gegenüber der ausführlichen Kontrolle festgestellt werden. Wie die Ergebnisse belegen, bewirkten alle eingesetzten Fungizide eine positive Ertragsbeeinflussung, die 1981 bei dem Präparat Desmel plus (B_7) und 1982 bei dem Mittel Tilt (B_2) am stärksten war. Das Mittel Drawitek zeigte 1981 nur eine mittelmäßige Wirksamkeit und schnitt 1982 wesentlich besser ab, während das Präparat Tilt sich in beiden Jahren als relativ beständig erwies. Bei der Variante Cropotex (Flubenzimine-haltig) war die geringste Ertragsbeeinflussung festzu-

Tabelle 49: Fungizidanwendung gegen die Partielle Taubähigkeit (Fusarium culmorum) im Winterweizen (Sorte 'Monopol') auf dem Standort Brodersdorf (Krs. Plön) bei künstlicher Inokulation, 1980/81 und 1981/82

Behandlungsmittel ⁴⁾	Aufwandsmenge	Fusarium-Befall Ähren (1 - 9)	Kornertrag dt/ha rel.	EÄE ¹		TKM ¹ KZ/Ä ¹				
				in g	in g					
A Fungizidapplikation während des Ährenschiebens: 5 Tage vor der Inokulation										
B Fungizidapplikation nach dem Ährenschieben: 1 Tag nach der Inokulation										
C Fungizidapplikation nach dem Ährenschieben: 2 Tage nach der Inokulation										
21.7.81			2.8.81							
A 1 Kontrolle		7,4	8,7	33,4	100	0,58	38,2	15,3		
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	5,0	7,3	41,2	123	0,73	39,6	18,3		
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	5,0	7,8	40,3	121	0,68	40,8	16,7		
4 Drawitek	2,0 kg/ha	5,0	7,3	40,7	124	0,68	40,8	16,6		
5 Tilt	2,5 kg/ha	4,8	7,5	43,3	130	0,76	40,1	19,1		
6 Furesan	3,0 kg/ha	4,8	7,5	43,7	131	0,75	42,0	17,9		
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	4,8	7,7	44,2	132	0,73	40,3	18,1		
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	5,8	7,8	43,3	130	0,77	40,3	19,1		
9 Cropotex	1,5 kg/ha	6,7	8,3	35,7	107	0,66	38,0	17,3		
\bar{x}		5,4	7,8	40,7		0,70	40,0	17,6		
21.7.81							2.8.81			
B 1 Kontrolle		7,4	8,7	33,4	100	0,58	38,2	15,3		
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	4,7	6,3	48,3	145	0,81	41,3	19,7		
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	4,7	6,2	48,8	146	0,85	40,0	19,2		
4 Drawitek	2,0 kg/ha	4,7	6,3	42,6	128	0,72	39,7	18,0		
5 Tilt	2,5 kg/ha	4,7	6,0	50,5	151	0,85	41,8	20,4		
6 Furesan	3,0 kg/ha	4,7	6,7	47,2	141	0,83	40,2	20,6		
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	4,8	6,7	52,6	157	0,87	41,6	21,0		
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	5,2	7,3	43,7	131	0,72	39,6	18,5		
9 Cropotex	1,5 kg/ha	6,2	8,2	40,5	121	0,69	38,2	18,1		
\bar{x}		5,2	6,9	45,3		0,77	40,0	19,9		
21.7.81							2.8.81			
C 1 Kontrolle		7,4	8,7	33,4	100	0,58	38,2	15,3		
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	5,2	7,3	46,5	139	0,80	41,9	19,1		
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	5,0	7,2	48,2	144	0,83	39,8	20,1		
4 Drawitek	2,0 kg/ha	4,8	7,0	50,2	150	0,84	41,5	26,4		
5 Tilt	2,5 kg/ha	5,2	7,3	50,2	150	0,88	40,7	21,8		
6 Furesan	3,0 kg/ha	5,3	7,3	48,2	144	0,82	41,1	20,0		
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	5,2	7,2	51,0	153	0,95	41,8	22,9		
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	5,2	7,5	44,8	134	0,80	40,4	20,0		
9 Cropotex	1,5 kg/ha	6,0	8,2	44,1	132	0,79	39,1	26,2		
\bar{x}		5,5	7,5	46,3		0,81	40,5	21,4		
\bar{x}		0,4	0,4	5,9	18	0,14	2,1	3,5		

Behandlungsmittel ¹⁾	Auwandmenge	Fusarium-Befall		Kornertrag		EÄE ¹ in g	TKM ¹ in g	KZ/Ä ¹	1981/82
		Ähren (1 - 9)	21.7.81	2.8.81	dt./ha rel.				
A 1 Kontrolle		7,2	8,0	31,7	100	0,45	31,8	14,2	
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	6,2	7,0	46,0	145	0,62	33,8	18,3	
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	6,3	7,0	43,3	137	0,68	34,4	19,7	
4 Drawitek	2,0 kg/ha	6,0	7,0	48,3	152	0,72	35,2	20,4	
5 Tilt	2,5 kg/ha	6,0	6,8	46,1	145	0,67	34,8	19,4	
6 Furesan	3,0 kg/ha	5,7	6,8	50,9	161	0,73	37,3	19,6	
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	6,3	7,2	42,7	135	0,60	35,2	17,1	
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	6,0	7,0	47,2	149	0,65	33,2	19,7	
9 Cropotex ³⁾	2,5 kg/ha	7,0	7,5	40,0	126	0,61	34,1	18,0	
\bar{x}		6,3	7,1	44,0		0,64	34,4	18,5	
B 1 Kontrolle		7,2	8,0	31,7	100	0,45	31,8	14,2	
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	4,5	5,5	54,9	173	0,73	36,8	19,9	
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	4,7	5,5	57,9	183	0,88	37,9	23,1	
4 Drawitek	2,0 kg/ha	4,3	5,3	59,6	188	0,94	38,2	24,5	
5 Tilt	2,5 kg/ha	4,0	5,5	61,4	194	0,84	37,1	22,6	
6 Furesan	3,0 kg/ha	4,3	5,5	56,7	179	0,76	36,7	20,8	
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	4,8	6,0	58,5	185	0,87	36,7	23,7	
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	4,5	5,8	56,1	177	0,87	36,9	23,5	
9 Cropotex ³⁾	2,5 kg/ha	5,5	6,5	50,2	158	0,69	35,2	19,7	
\bar{x}		4,9	6,0	54,1		0,78	36,4	21,3	
C 1 Kontrolle		7,2	8,0	31,7	100	0,45	31,8	14,2	
2 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	5,2	5,8	51,3	162	0,76	34,1	22,3	
3 Versuchsmittel ²⁾	2,0 kg/ha	5,7	6,0	49,0	155	0,70	34,4	20,5	
4 Drawitek	2,0 kg/ha	5,0	5,8	54,6	172	0,78	37,2	21,1	
5 Tilt	2,5 kg/ha	5,3	6,0	50,5	159	0,72	33,3	21,7	
6 Furesan	3,0 kg/ha	5,2	6,0	49,9	157	0,69	34,9	19,9	
7 Desmel plus	1,0 kg/ha	5,5	6,0	53,2	168	0,70	36,0	19,3	
8 Ortho-Difolatan	2,0 kg/ha	5,3	6,2	47,8	151	0,71	33,3	21,4	
9 Cropotex ³⁾	2,5 kg/ha	6,2	6,8	43,6	138	0,58	33,4	17,5	
\bar{x}		5,6	6,3	48,0		0,68	34,3	19,8	
GD _{5%}		0,4	0,3	6,6	21	0,13	2,1	3,9	

1) EÄE = Einzelährenertrag
TKM = Tausendkornmasse
KZ/Ä = Kornzahl/Ähre

2) Versuchsmittel ist Captafol- und Thiophanat-methyl-haltig
3) Versuchsmittel ist Flubenzimine-haltig
4) alle Mittel nicht bzw. nicht mit dem hier in Rede stehenden Anwendungsgebiet zugelassen

stellen. Die Ertragsanalysen ermöglichen einen Einblick in die Ertragsstruktur der unbehandelten und behandelten Varianten. Es waren bei den 3 Ertragskomponenten z. T. deutliche positive Einflüsse zu erkennen. Die Behandlungen mit Fungiziden führten zu gesicherten Steigerungen der Einzelährenerträge. Die Auswirkungen der Behandlungen auf die Tausendkornmasse waren bei den Varianten B₂₋₉ im zweiten Versuchsjahr am höchsten. Die Kornzahlen/Ähre blieben in allen Behandlungsvarianten über denen der Kontrollen. Die höchsten Kornzahlen je Ähre wurden bei den Varianten B₂₋₉ und C₂₋₉ mit Fungizidapplikationen nach der Inokulation ermittelt.

6.2.2.2 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährrigkeit mit verschiedenen Fungiziden bei mittlerem Befall auf dem Standort Kitzeberg

Auf dem Standort Kitzeberg wurden erprobte Fungizide, die zum größten Teil gegen die Braunspeizigkeit Anwendung fanden, auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubährrigkeit bei mittlerem Befall untersucht. Die Ergebnisse in Tabelle 50 zeigen deutlich, daß bei mittlerem Befall die Partielle Taubährrigkeit durch die Fungizidapplikation auch nicht verhindert, sondern lediglich etwas reduziert werden konnte. Bei diesen Fungizidtests stellte sich heraus, daß der Weizen durch die Inokulation nicht so stark wie erwartet in Mitleidenschaft gezogen wurde; dadurch konnten durch die Fungizidbehandlungen Ertragsverluste vermieden werden. Allerdings sind die vorliegenden Ergebnisse nur einjährig.

6.2.2.3 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährrigkeit auf den Standorten Sönke-Nissen-Koog und Louisenkoog nach künstlicher Inokulation

Im Sönke-Nissen-Koog wurden von 1981 - 1985 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährrigkeit nach künstlicher Inokulation durchgeführt, wobei in den ersten beiden Versuchsjahren die Fungizidapplikationen unmittelbar nach der Inokulation und 14 Tage danach erfolgten. Wie aus Tabelle 51 zu ersehen ist, führte die erste Fungizidbehandlung zu den erwartungsgemäßen Befallsminderungen und Ertragserhöhungen im Vergleich zur künstlich inokulierten Kontrollparzelle. Die 2. Fungizidapplikation hingegen verminderte im Vergleich zu den Varianten mit nur einer Fungizidbehandlung den Fusarium-Befall nur wenig. Auch wiesen einige Varianten mit 2 Fungizidbehandlungen niedrigere Weizenenerträge auf als diejenigen mit einer einzigen Fungizidapplikation. Die Ursache für den höheren Fusarium-Befall und für die z. T. geringeren Erträge beruhte darin, daß die 2. Fungizidbehandlung während einer Trockenperiode erfolgte und bei schon vorhandenem Befall Konidien von *F. culmorum* verbreitete, die später zum erhöhten Befall führten. Im Versuchsjahr 1982/83 zeigte sich (Tabelle 51), daß die Inokulation bei der Winterweizensorte 'Kanzler' nicht einen so starken Fusarium-Befall hervorrief wie im Vorjahr. Alle eingesetzten Fungizide minderten den Grad der Partiellen Taubährrigkeit. Das Präparat Cropotex wies die schwächste Wirkung auf. Die zweiten Fungizidapplikationen verminderten den Befall noch stärker und brachten höhere Mehrerträge gegenüber den Varianten mit nur einer Fungizidapplikation, die allerdings nicht abzusichern waren. Von den eingesetzten Fungiziden erwies sich das Bayleton-DF als am wirksamsten; bei 2-facher Applikation dieses Mittels war jedoch die Ertragssteigerung relativ gering.

1983/84 und 1984/85 wurden auf dem Standort Sönke-Nissen-Koog Fungizide gegen die Partielle Taubährrigkeit des Weizens mit dem Ziel getestet (Tabelle 52), dem Landwirt Empfehlungen zur Bekämpfung dieses Erregers geben zu können.

Tabelle 50:

Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubähigkeit (*Fusarium culmorum*) mit verschiedenen Fungiziden bei mittlerem Befall

Feld: H₆

Vorfrucht: Winterraps

Winterweizensorte: Diplomat

Aussaat: 27.09.83

Aussaatmenge: 211,8 kg

Wiederholung: 4

Fusarium culmorum-Inokulation:

18.06.84 (Konidiensuspension, 4 Mill. Konidien/ml)

Fungizidapplikation: 19.06.84

Versuchsglieder	Aufwandmenge	Fusarium-Befall 1-9 (Ähren)		Ertrag		TKM g
		17.07.84	25.07.84	dt/ha	rel.	
1 Kontrolle		1,0	2,0	60,8	116	34,9
2 infizierte Kontrolle		4,1	5,5	52,2	100	33,9
3 Ortho Difolatan SK ¹⁾	3,5 l /ha	3,6	4,4	60,5	116	36,0
4 Bayleton DF ¹⁾	2,0 kg/ha	3,1	3,9	61,6	118	35,9
5 Desmel Plus ¹⁾	1,0 kg/ha	3,1	3,6	61,9	119	36,8
6 Drawitek ¹⁾	2,0 kg/ha	3,3	3,6	63,1	121	36,3
7 Fureşan ¹⁾	3,0 kg/ha	3,4	3,8	62,9	120	35,8
8 Tilt ¹⁾	2,5 kg/ha	3,0	3,5	59,7	114	36,5
9 Corbel Star ¹⁾	3,0 kg/ha	3,4	4,1	60,8	117	36,8
10 Sportak	1,2 l /ha	3,4	4,8	57,1	109	35,0
	GD _{5%}	0,44	0,6	5,13		1,62

¹⁾ Mittel nicht bzw. nicht mehr zugelassen.

Tabellé 51:

Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährligkeit an Winterweizen im Sönke-Nissen-Koog bei künstlicher Inokulation 1981 - 1983

Serien:	1	2
Vorfrucht:	Winterweizen	Winterraps
Winterweizensorte:	Kanzler	Kanzler
Aussaat:	25.09.81	20.09.82
Aussaatmenge:	250 kg	220 kg
F. culmorum-Inokulation:	21.06.82	21.06.83
Fungizidbehandlungen:	22.06 und 05.07.82	22.06. und 05.07.83
Befallsbonitur:	02.08.82	02.08.83

Versuchsglieder ¹	Aufwandmenge/ha	Fus.-Befall			Fus.-Befall			TKM	
		Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	rel.	Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	rel.	g	g
1 inokulierte Kontrolle		7,0	39,0	100	43,2	4,5	51,7	100	36,0
2 Ortho-Difolatan	2,0 kg	6,3	48,8	125	42,0	2,5	56,7	110	37,8
3 Ortho Difolatan	2,0 kg + 2 kg	6,8	50,7	130	47,8	2,4	57,9	112	36,7
4 Bayleton-DF	2,0 kg	6,0	48,9	125	48,5	2,3	63,4	123	39,7
5 Bayleton-DF	2,0 kg + 2 kg	6,5	48,5	124	47,0	2,1	64,5	125	40,0
6 Desmel plus	1,0 kg	6,5	47,4	122	45,0	2,5	61,1	118	39,0
7 Desmel plus	1,0 kg + 1 kg	6,8	50,1	128	47,2	2,1	64,1	124	41,0
8 Furesan	3,0 kg	6,0	57,8	148	49,9	2,6	57,0	110	36,7
9 Furesan	3,0 kg + 3 kg	6,5	52,8	135	47,4	2,4	60,2	117	37,6
10 Drawitek	2,0 kg	5,8	60,0	154	48,9	2,5	57,3	111	38,0
11 Drawitek	2,0 kg + 2 kg	6,5	57,5	148	47,9	2,1	60,7	117	37,4
12 Crototex	2,5 kg	7,0	39,9	102	44,8	3,3	56,3	109	36,8
	GD _{5%}	0,74	11,4		3,11	0,52	4,58		2,44

¹Mittel nicht bzw. nicht mehr zugelassen

Die Versuche wurden ebenfalls mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt, wobei der infizierte Weizen (Sorte 'Kanzler') in beiden Jahren stark in Mitleidenschaft gezogen wurde. Da 1984 unmittelbar nach den Fungizidapplikationen hohe Niederschläge fielen, konnte mit einer vollen Wirkung der Fungizide nicht gerechnet werden. Wie die Versuchsergebnisse erkennen lassen, wurden dennoch relativ gute Unterschiede in der Wirkung der applizierten Mittel festgestellt. Die mit der Tankmischung "Sportak (1,2 l/ha) und Ortho Difolatan SK (2,7 l/ha)" behandelte Variante wies in Serie 1 den niedrigsten Befallswert und den höchsten Ertrag auf; ähnlich gut schnitten 1983/84 die Behandlungen mit Bayleton-DF, Furesan, Sportak, Daconil und die Tankmischung "Bayfidan (0,5 l/ha) und Ortho Difolatan SK (2,7 l/ha)" ab. 1985 bewirkten die Tankmischungen "Sportak und Ortho Difolatan" sowie "Bayfidan und Ortho Difolatan" ebenfalls die größten Befallsminderungen und höchsten Mehrerträge; ihnen folgten die Varianten Bayleton-DF, Desmel plus, Drawitek und Corbel. Nach dem Befall und den Erträgen der nicht infizierten Kontrollen zu urteilen, reichte die Wirkung der eingesetzten Mittel bei weitem nicht aus, um die Partielle Taubähigkeit völlig zu verhindern; der Befall von *F. culmorum* konnte lediglich gemindert werden. Auch hier ist deshalb davon auszugehen, daß die beobachteten Ertragsbeeinflussungen der Wirkung der Mittel auf andere Krankheitserreger zuzuschreiben sind.

1985/86 wurden im Louisenkoog (Krs. Nordfriesland) Fungizide und deren Tankmischungen gegenüber der Partiellen Taubähigkeit bei künstlicher Inokulation getestet, die gegen *Septoria nodorum*, *Erysiphe graminis* und *Puccinia striiformis* zugelassen sind. Hierbei stellte sich heraus, daß nur die Applikation der Tankmischung 'Corbel und Sportak' sowie die Variante Sportak eine deutlich erkennbare Minderung des Befalls bewirkte (Tabelle 53). Demgegenüber konnte bei der Variante 'Dyrene und Corbel' keine Wirksamkeit festgestellt werden. Bei den Versuchsvarianten 3 bis 6, 8, 10 und 11 führten die Fungizidapplikationen lediglich zur schwachen Befallsminderung.

6.2.2.4 Fungizidtests gegenüber der Partiellen Taubähigkeit bei künstlicher Inokulation mit Mitteln für den Getreide-, Raps-, Kartoffel-, Obst- und Zierpflanzenanbau auf dem Standort Kitzeberg

Die chemische Bekämpfung der Partiellen Taubähigkeit beim Weizen nach künstlicher Inokulation führte bislang zu keinem befriedigenden Ergebnis. In den vorliegenden Versuchen (Tabelle 54) galt es, neuere Fungizide sowie Substanzen, die im Raps-, Kartoffel-, Obst- und Zierpflanzenbau eingesetzt werden, im Vergleich zu den bekannten auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubähigkeit nach künstlichen Inokulationen zu testen. Die Fungizidapplikationen erfolgten einen Tag nach der künstlichen Inokulation. Durch die Inokulation mit *F. culmorum* stieg der Befall im Vergleich zur nicht infizierten Kontrolle 1982 von 3,0 auf 7,5 und 1984 von 2,0 auf 6,0 an. Es konnte auch hier kein Fungizid die Partielle Taubähigkeit annähernd ausschalten. Am besten schnitten von den 1982 eingesetzten Mitteln folgende ab: Ortho Difolatan SK, Desmel plus, Drawitek, Tilt, Furesan, Topadin, Bayleton-DF und Daconil. Durch die Applikation dieser Präparate ist der Befall von 7,5 auf 5,0 bzw. 5,2 reduziert worden. Als äußerst wenig wirksam erwiesen sich die Fungizide Bayleton, Afugan sowie die Mittel 25, 26 und 27.

Von den 25 im Jahre 1982 eingesetzten Fungiziden erbrachten die Mittel Cropotex, Rovral, Afugan und das Mittel 26 gegenüber der inokulierten Kontrolle keine Ertragssteigerungen. Die höchsten Mehrerträge wurden nach Applikation von Daconil, Drawitek, Desmel plus, Desmel, Ortho Difolatan SK, Tilt, Corbel Star, Bayleton-DF, Vigil T und Topadin flüssig erzielt.

Tabelle 53:

Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit an Winterweizen bei künstlicher Inokulation im Louisen-
koog 1986

Vorfrucht: Winterraps

Winterweizensorte: 'Kanzler'

Aussaat: 22.09.85

Aussaatmenge: 225 kg/ha

Fusarium culmorum-Inokulation: 30.06.86

Fungizidbehandlung: 01.07.86

Versuchsglieder ¹⁾	Aufwandmenge/ha	Fus.-Befall		Kornertrag		TKM g
		Ähren (1-9)	26.07.86	07.08.86	rel.	
1 Kontrolle		1,2	1,3	101,3	226	49,2
2 inokulierte Kontrolle		6,5	7,0	44,9	100	39,3
3 Desmel + Calixin	0,5 l + 0,5 l	5,5	6,1	50,3	112	40,1
4 Dyrene + Bayfidan	2,5 kg + 0,5 l	5,6	6,0	47,7	106	41,8
5 Dyrene + Sportak	2,5 kg + 1,2 l	5,0	5,5	56,3	125	41,6
6 Dyrene + Desmel	2,5 kg + 0,5 l	5,1	5,3	52,5	117	41,0
7 Dyrene + Corbel	2,5 kg + 0,75 l	6,5	6,7	46,5	104	39,2
8 Desmel + Corbel	0,5 kg + 0,75 l	5,0	5,4	50,4	112	46,8
9 Corbel + Sportak	0,75 kg + 1,2 l	4,3	4,6	58,3	130	45,4
10 Sambarin	2,0 l	5,2	5,5	53,1	118	44,8
11 Vigil + Sportak	1,0 l + 1,0 l	5,4	5,6	54,0	120	44,0
12 Sportak	1,2 l	4,6	4,8	61,6	137	46,1
	GD _{5%}	0,49	0,42	11,2		6,08

¹⁾ alle aufgeführten Mittel sind nicht zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit zugelassen

Tabelle 52:

Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährrigkeit an Winterweizen im Sönke-Nissen-Koog bei künstlicher Inokulation 1983 - 1985

Serie:	1	2
Vorfrucht:	Winterraps	Winterraps
Winterweizensorte:	Kanzler	Kanzler
Aussaart:	24.09.83	28.09.84
Aussaatmenge:	450 Körner/m ²	450 Körner/m ²
Fusarium culmorum-Inokulation:	26.06.84	25.06.85
Fungizidbehandlung:	27.06.84	26.06.85
Befallsbonitur:	01.08.84	26.07.85

1983/84	Versuchsglieder	Fus.- Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM rel. g	1984/85	Versuchsglieder	Fus.- Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM ¹⁾ rel. g	
1a	nicht infizierte Kontrolle	2,0	67,1	170	42,7	nicht infizierte Kontrolle	1,5	94,1	183 53,6	
1	inokulierte Kontrolle	7,9	39,5	100	43,2	inokulierte Kontrolle	7,5	51,3	100 46,7	
2	Ortho Difolatan SK ²⁾	3,5 1/ha	5,9	45,0	113	45,6	Ortho Difolatan SK ²⁾	3,5 1/ha	7,0 57,9	113 50,0
3	Bayleton DF ²⁾	2,0 kg/ha	5,5	48,9	124	47,6	Bayleton DF ²⁾	2 kg/ha	6,8 63,6	124 49,0
4	Desmel plus ²⁾	1,0 kg/ha	6,3	43,6	111	43,5	Desmel plus ²⁾	1 kg/ha	6,6 63,1	123 48,2
5	Furesan ²⁾	3,0 kg/ha	6,0	48,8	124	46,0	Furesan ²⁾	3 kg/ha	7,0 60,2	117 49,3
6	Drawitek ²⁾	2,0 kg/ha	6,0	44,7	113	44,3	Drawitek ²⁾	2 kg/ha	6,4 64,6	126 49,6
7	Sportak ²⁾	1,2 1/ha	6,6	46,8	119	42,4	Sportak ²⁾	1,2 1/ha	6,8 62,9	123 48,9
8	Daconil ²⁾	2,5 1/ha	6,0	48,1	122	45,2	Daconil ²⁾	2,5 1/ha	7,0 58,5	114 50,0
9	Corbel	1,0 1/ha	7,4	40,0	101	39,6	Corbel	1,0 1/ha	6,6 62,1	121 48,7
10	Corbel Star ²⁾	3,0 1/ha	6,0	43,1	109	41,6	+ Ortho Difol. ²⁾	2,7 1/ha	6,6 64,0	125 51,3
11	Sportak + Ortho Difol. ²⁾	1,2 1/ha	5,0	50,5	128	45,7	Corbel Top ²⁾	3 kg/ha	5,1 69,7	136 52,0
12	Bayfidan + Ortho Difol. ²⁾	0,5 1	6,0	47,2	120	43,8	Sportak + Ortho Difol. ²⁾	1,2 1/ha	5,5 70,9	138 51,3
		2,7 1/ha					Bayfidan + Ortho Difol. ²⁾	1,2 1/ha		
		2,7 1/ha					+ 2,7 1/ha			
	GD _{5%}	0,33	5,28		1,98			0,48	7,89	

1) Fehler in der Ernte aufgetreten

2) Mittel nicht bzw. nicht mehr zugelassen

Tabelle 54:

Fungizidtests gegenüber der Partiellen Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation in Kitzberg 1982 und 1984

Serie:		1				2				
Vorfrucht:		Winterraps				Winterraps				
Winterweizensorte:		Diplomat				Diplomat				
Aussaart:		28.09.81				27.09.83				
Aussaatmenge:		275,1 kg/ha				211,8 kg/ha				
Fusarium culmorum-Inokulation:		09.06.82				18.06.84				
Versuchsglieder	Wirkstoff	Fus.-Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM rel. g	Fus.-Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM rel. g			
								31.7	25.7	
1 Kontrolle		3,0	75,6	131	44,1	2,0	62,6	114	35,1	
2 inokulierte Kontrolle		7,5	57,3	100	39,2	6,0	54,8	100	34,6	
3 Ortho Difolatan SK ²⁾	2,5 l/ha	Captafol	5,0	70,2	122	42,2	3,8	62,9	115	38,3
4 Desmel plus ²⁾	0,5 l/ha	Captafol	5,2	77,0	123	43,1	4,0	62,7	114	38,8
		+ Propiconazol								
5 Desmel	0,5 l/ha	Propiconazol	5,3	68,4	119	43,4	3,7	68,0	124	38,7
6 Drawitek ²⁾	2,0 kg/ha	Captafol	5,0	71,3	124	41,4	3,7	64,5	118	37,1
		+ Thiabendazol								
7 Tilt ²⁾	2,5 kg/ha	Captafol	5,0	69,7	121	42,1	3,7	65,7	120	37,8
		+ Halacrinat								
8 Furesan ²⁾	3,0 kg/ha	Captafol	5,2	66,6	116	41,6	3,8	66,4	121	38,8
		+ Pyrazophos								
9 Topadin, flüssig ²⁾	2,5 l/ha	Captafol	5,2	68,0	118	41,4	-	-	-	-
		+ Ditalimfos								
10 Bayleton-DF ²⁾	2,0 kg/ha	Captafol	5,2	68,2	118	41,7	3,8	66,1	120	37,5
		+ Triadimefon								
11 Bayleton	0,5 kg/ha	Triadimefon	6,7	58,9	102	40,2	4,8	60,8	111	36,3
12 Vigil T ²⁾	2,5 l/ha	Diclobutrazol	5,5	67,8	118	39,6	4,0	66,9	120	35,3
13 Dyrene	2,5 kg/ha	Anilazin	6,0	65,4	113	39,7	4,5	62,6	114	34,5
14 Cropotex ²⁾	2,5 kg/ha	Flubenzimin	5,7	54,9	95	41,3	4,0	63,0	115	35,7
15 Baycor	1,5 l/ha	Bitertanol	6,2	65,5	114	41,9	3,8	62,2	113	35,0
16 Sportak	1,2 l/ha	Prochloraz	5,8	65,6	114	41,8	3,8	63,2	115	36,2
17 Rovral ²⁾	2,0 kg/ha	Iprodion	6,0	55,7	97	39,9	4,3	56,7	103	35,7
18 Ronilan ²⁾	3,0 kg/ha	Vinclozolin	6,3	61,4	107	37,8	4,5	56,9	104	35,0
19 Aliette ²⁾	3,5 kg/ha	Fosetyl	6,3	59,0	102	39,6	4,3	58,9	107	36,1
20 Daconil	2,0 l/ha	Chlorthalonil	5,0	72,3	125	41,6	3,7	58,7	107	36,6

1
35
1

Fortsetzung von Tabelle 54

Versuchsglieder		Wirkstoff	Fus-Befall Ähren (1-9) 31.7.	Kornertrag dt/ha rel.	TKM g	Fus.-Beall Ähren (1-9) 25.7.	Kornertrag dt/ha rel.	TKM g
21 Mittel ²⁾	1,5 l/ha	Metomeclan	6,0	59,9	104	39,6 4,3	57,5	105 35,2
22 Corbel Star ²⁾	3,0 l/ha	Fenpropimorph	5,3	67,8	118	41,8 3,5	61,5	112 37,3
		+ Chlorthalonil						
23 Antracol ²⁾	1,8 kg/ha	Propineb	6,3	62,2	108	39,8 5,0	58,5	107 34,7
24 Afugan ²⁾	2,0 l/ha	Pyrzophos	6,5	57,5	100	37,4 3,7	63,7	116 35,3
25 Mittel ²⁾	10,0 l/ha	Kupferhydroxid	6,5	61,6	107	39,9 -	-	- -
26 Mittel ²⁾	1,0 kg/ha	Flutolanil	6,7	57,1	99	38,0 -	-	- -
27 Mittel ²⁾	2,0 kg/ha	Mepronil	6,8	59,0	102	41,2 -	-	- -
28 Bayfidan ²⁾	0,5 l/ha	Triadimenol	-	-	-	3,8	68,0	124 38,6
29 Mittel ²⁾	3,0 l/ha	Isoprothidane	-	-	-	4,8	54,7	100 33,6
30 Trimidal ²⁾	0,75 l/ha	Nuarimol	-	-	-	4,7	60,6	111 35,8
31 Rubigan ²⁾	1,0 l/ha	Fenarimol	-	-	-	4,2	59,2	108 34,7
32 Mittel ²⁾	3,0 l/ha	Guazatin	-	-	-	4,2	61,1	111 35,1
33 Mittel ²⁾	3,0 l/ha	Guazatin	-	-	-	3,7	59,4	108 35,8
34 Mittel ²⁾	2,5 l/ha	1)	-	-	-	4,7	56,1	102 35,2
35 Verisan ²⁾	3,0 l/ha	Fosetyl	-	-	-	4,2	56,6	103 33,6
36 Mittel ²⁾	3,0 l/ha	Myclobutanil	-	-	-	3,7	60,6	111 36,8
37 Mittel ²⁾	2,5 l/ha	Flutolanil	-	-	-	4,8	54,6	100 33,3
38 Mittel ²⁾	1,0 l/ha	Flutriafol	-	-	-	3,8	59,6	109 36,4
39 Mittel ²⁾	2,0 l/ha	Azol-Verbindung-	-	-	-	4,2	59,8	109 35,9
40 Dyrene flüssig	4,5 l/ha	Anilazin	-	-	-	4,0	61,1	111 36,7
		GD _{5%}	0,33	8,64		2,08 0,68	5,57	2,31

1) nicht bekannt

2) nicht bzw. nicht mit dem hier in Rede stehenden Anwendungsgebiet zugelassen

Die Befallsergebnisse von 1984 ließen erkennen, daß unter den 34 getesteten Mitteln ebenfalls keines war, das den Fusarium culmorum-Befall ausschließen konnte. Am wirksamsten waren die Präparate Desmel, Drawitek, Tilt, Furesan, Bayfidan, Bayleton-DF, Sportak, Daconil, Corbel Star, Ortho Difolatan SK, Baycor, Afugan sowie die Mittel 33,36 und 38, deren Befallswerte unter der Bonitur 4,0 lagen. Eine geringe Wirkung hatten dagegen die Fungizide Bayleton, Dyrene (2,5 kg/ha), Ronilan, Antracol, Trimidal und die Mittel 29, 34 und 37. Die höchsten Mehrerträge hatten die Varianten Desmel, Drawitek, Tilt, Furesan, Bayfidan, Bayleton-DF, Vigil T und Afugan. Keines der neueren Mittel bewirkte nennenswerte Ertragssteigerungen gegenüber der künstlich inokulierten Kontrolle.

6.2.2.5 Fungizidtest gegenüber der Partiellen Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Muxall (Krs. Plön)

Auf dem Standort Muxall (Krs. Plön) wurden 1983/84 neue Präparate im Vergleich zu dem Fungizid Bayleton-DF auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit bei künstlicher Fusarium culmorum-Inokulation an der Winterweizensorte 'Kanzler' geprüft (Tabelle 55). Auch hier konnte festgestellt werden, daß es mit keinem der eingesetzten Fungizide möglich war, den Befall merklich zu mindern. Die beste Wirksamkeit wiesen die Mittel 10, 11, Corbel Star sowie die Tankmischung "Bayfidan und Ortho Difolatan SK" auf. Bei den Versuchsmitteln Verisan, Mittel 13, Rubigan, Mittel 17, 19 und Nimrod war fast keine Wirkung zu beobachten. Die höchsten Mehrerträge wurden nach der Applikation von Bayleton-DF, Mittel 9, 10, 11, Corbel Star sowie der Tankmischung "Bayfidan und Ortho Difolatan SK" festgestellt.

6.2.2.6 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit bei erhöhten Fungizidanwendungen

Die bisherigen Fungizidapplikationen gegen Fusarium culmorum führten bei künstlicher Inokulation zwar zu Befallsreduktionen und zu Mehrerträgen, sie konnten aber bei weitem nicht die Partielle Taubährigkeit verhindern. Im vorliegenden Versuch sollte die Frage geklärt werden, ob mit überhöhten Fungizidaufwandmengen eine bessere Wirkung der eingesetzten Mittel gegen die Partielle Taubährigkeit unter den genannten Bedingungen erreicht werden kann. 1981/82 führte die künstliche Inokulation mit F. culmorum bei der zu untersuchenden Winterweizensorte 'Diplomat' zu einem starken Befall (Tabelle 56), während 1982/83 mit der künstlichen Inokulation nur ein mittlerer Befall erzielt werden konnte. Unmittelbar nach der Inokulation wurden 7 verschiedene Fungizide mit einfacher, doppelter und dreifacher Aufwandmenge appliziert. Auch durch überhöhte Fungiziddosierungen konnte keine völlige Ausschaltung der durch künstliche Inokulation erzielten Partiellen Taubährigkeit erreicht werden; der Fusarium-Befall wurde zudem nur wenig und nicht immer signifikant verringert. Das Präparat Sportak zeigte 1981/82 hinsichtlich der Minderung der Partiellen Taubährigkeit nur eine geringe Wirkung, während die Mittel Bayleton-DF, Ortho Difolatan und Drawitek in ihrer Wirksamkeit die erste Stelle einnahmen. Auch im 2. Versuchsjahr wurde festgestellt, daß die Partielle Taubährigkeit nur wenig im Vergleich zur inokulierten und unbehandelten Kontrolle durch die Fungizidbehandlungen vermindert worden ist. Die überhöhten Fungizidanwendungen brachten nur in wenigen Fällen eine Befallsminderung und eine entsprechende Ertragserhöhung.

Tabelle 55:

Fungizidtest gegenüber der Partiellen Taubähigkeit auf dem Standort Muxall bei künstlicher Inokulation

Winterweizensorte: Kanzler
 Aussaat: 28.09.83
 Aussaatmenge: 236 kg/ha
 Fusarium culmorum-Inokulation: 21.06.84 (Konidien suspension, 4,6 Mill. Konid./ml)
 Fungizidapplikation: 22.06.84

Versuchsglieder	Aufwandmenge/ha	Wirkstoff	Fusarium culmorum-Befall Ähren (1-9)			Ertrag		TKM g
			13.7.	26.7.	8.8.	dt/ha	rel.	
1 Kontrolle			1,0	2,0	2,2	53,4	136	31,6
2 inokulierte Kontrolle			4,2	7,0	8,5	39,2	100	30,8
3 Bayfidan + Ortho Difol. SK ²⁾	0,5 l + 2,7 l	Triadimenol + Captafol	2,8	4,3	5,8	56,3	144	32,8
4 Mittel ²⁾	2,5 l	1)	4,2	5,8	7,0	44,0	112	31,5
5 Bayleton-DF ²⁾	2,0 kg	Triadimenol + Captafol	3,2	5,0	6,3	55,5	141	34,3
6 Dyrene ²⁾	2,5 kg	Anilazin	4,2	5,8	6,8	48,6	124	29,7
7 Cropotex ²⁾	2,5 kg	Flubenzimin	3,7	5,5	6,8	46,4	118	32,2
8 Baycor ²⁾	1,5 kg	Bitertanol	3,7	5,3	7,0	51,7	132	30,6
9 Mittel ²⁾	1,0 l	Flutriafol	3,8	5,5	6,7	55,0	140	36,2
10 Mittel ²⁾	3,0 l	Myclobutanil	3,0	4,8	5,8	54,2	138	31,3
11 Mittel ²⁾	2,0 l	Iprodion + Carbendazim	3,5	5,0	5,8	52,6	134	31,6
12 Verisan ²⁾	3,0 l	Fosetyl	4,0	6,0	7,3	43,4	111	28,9
13 Mittel ²⁾	3,0 kg	Risolex	4,0	6,2	7,8	41,8	107	29,9
14 Rubigan ²⁾	0,5 l	Fenarimol	3,8	6,0	7,5	41,9	107	30,7
15 Rubigan ²⁾	1,0 l	Fenarimol	3,8	5,7	7,3	44,3	113	31,6
16 Corbel Star ²⁾	3,0 l	Fenpropimorph + Chlorthalonil	3,2	5,3	5,7	51,2	131	33,9
17 Mittel ²⁾	3,0 l	1)	3,8	5,8	7,3	42,8	109	31,9
18 Mittel ²⁾	2,0 l	Azolverbindung	4,0	5,7	7,0	46,1	118	31,8
19 Mittel ²⁾	2,5 l	Flutolanil	4,0	6,2	7,8	41,1	105	29,4
20 Nimrod ²⁾	1,0 l	Bupirimat	3,7	5,7	7,5	45,3	115	30,1
		GD _{5%}	0,55	0,58	0,84	7,83		3,19

1) nicht bekannt

2) nicht bzw. nicht mit dem hier in Rede stehenden Anwendungsgebiet zugelassen

Tabelle 56:
 Untersuchungen zur Bekämpfung der Partiellen Taubährigkeit mit erhöhten Fungizidaufwandmengen bei künstlicher Inokulation

Serie:	1				2					
	H ₈		Diplomat		H ₅		Diplomat			
Feld:	28.09.81		23.09.82		275 kg		230 kg			
Winterweizensorte:	07.06.82		16.06.83		07.06.82		16.06.83			
Aussaart:	08.06.82		14.06.83		08.06.82		14.06.83			
Aussaatmenge/ha:										
Inokulation:										
Fungizidapplikation:										
Versuchsglieder ¹⁾	1981/82		182/83							
	Fus.-Befall		Kornertrag		TKM		Fus.-Befall		TKM	
	Ähren (1-9)		dt/ha rel.		g		Ähren (1-9)		dt/ha rel.	
	19.7	31.7					11.7	18.7		
1 Kontrolle inokuliert			66,4	100	42,1	2,7	4,0	71,2	100	46,1
2 Ortho Difolatan	2,0 kg/ha	5,0	74,3	112	44,2	2,3	3,8	79,2	112	47,0
3 Ortho Difolatan	4,0 kg/ha	4,3	76,6	115	45,6	2,7	3,5	77,8	109	47,7
4 Ortho Difolatan	6,0 kg/ha	4,3	74,3	112	44,9	2,3	3,8	78,2	110	48,3
5 Bayleton-DF	2,0 kg/ha	4,2	77,8	117	45,8	2,2	3,5	80,9	113	48,7
6 Bayleton-DF	4,0 kg/ha	4,5	77,9	117	44,7	2,3	3,8	84,5	119	50,3
7 Bayleton-DF	6,0 kg/ha	4,2	82,7	124	46,2	2,5	3,7	81,0	114	50,1
8 Desmel plus	1,0 kg/ha	4,7	71,5	108	43,6	2,2	3,3	84,7	119	50,0
9 Desmel plus	2,0 kg/ha	4,0	77,1	116	45,9	2,7	3,7	82,6	116	50,8
10 Desmel plus	3,0 kg/ha	4,2	79,2	119	45,1	2,3	3,3	82,9	116	50,7
11 Furesan	3,0 kg/ha	4,5	74,4	112	44,7	2,5	3,8	77,4	109	47,3
12 Furesan	6,0 kg/ha	4,3	76,1	115	45,1	2,3	3,5	78,4	110	47,8
13 Furesan	9,0 kg/ha	4,5	75,0	113	44,0	2,5	3,3	81,6	115	50,0
14 Sportak	1,2 l/ha	5,0	71,4	107	45,4	2,8	4,0	78,7	111	48,3
15 Sportak	2,4 l/ha	5,3	74,8	113	46,2	2,5	3,8	79,6	112	48,7
16 Sportak	3,6 l/ha	5,2	73,9	111	45,8	2,5	3,7	81,3	114	48,0
17 Tilt	2,5 kg/ha	4,7	75,5	114	45,5	2,5	4,0	77,6	109	48,3
18 Tilt	5,0 kg/ha	4,2	77,1	116	45,2	2,2	3,3	80,3	113	48,5
19 Tilt	7,5 kg/ha	4,2	77,7	117	45,1	2,2	3,2	82,7	116	49,0
20 Drawitek	2,0 kg/ha	4,7	73,8	111	46,6	1,8	3,2	80,4	113	50,0
21 Drawitek	4,0 kg/ha	4,7	76,8	116	46,4	1,8	3,3	81,7	115	47,7
22 Drawitek	6,0 kg/ha	4,7	79,5	120	46,9	2,0	3,0	81,2	114	50,6
GD _{5%}		0,45	0,38	5,84	1,89	0,61	0,62	4,93		1,52

1) außer Sportak sind die genannten Mittel nicht mehr zugelassen.

Tabelle 57:

Untersuchungen über den Einfluß der Fußkrankheitsbekämpfung mit Carbendazim auf die Partielle Taubährigkeit der Winterweizensorte 'Maris Huntsman'

	1980/81			1981/82			
Aussaat:	24.09.80			28.09.81			
Aussaatmenge:	220,0 kg/ha			268,3 kg/ha			
Parzellengröße:	7,50 m ²			7,50 m ²			
Wiederholungen:	4			4			
Versuchsglieder	Fus.-Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM g	Fus.-Befall Ähren (1-9)	Kornertrag dt/ha	TKM g	
1a Fusarium-Inokulation z. Bestockung	3,0	65,8	52,8	1,6	78,7	53,1	
1b Fusarium-Inokulation z. Bestockung + Derosal 0,3 kg/ha (Stad. 32)	3,0	68,0	53,7	1,5	83,0	54,9	
2a Fusarium-Inokulation z. Schossen	3,3	67,0	54,0	1,8	74,7	55,1	
2b Fusarium-Inokulation z. Schossen + Derosal 0,3 kg/ha (Stad. 32)	3,3	69,2	54,6	2,1	75,1	55,8	
3a Fusarium-Inokulation z. Ährenschieben	4,0	67,3	52,6	2,8	79,1	53,8	
3b Fusarium-Inokulation z. Ährenschieben + Derosal 0,3 kg/ha (Stad. 32)	3,8	69,1	53,8	2,6	78,3	54,1	
	GD _{5%} 0,6	3,98	2,12	0,7	7,45	2,75	

Alle eingesetzten Fungizide erhöhten in beiden Untersuchungsjahren den Weizen-ertrag im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Eine Erhöhung der Aufwand-
menge bedingte aber keineswegs in allen Fällen eine Ertragssteigerung; auch
wirkten die einzelnen Mittel sehr unterschiedlich.

6.2.2.7 Untersuchungen über den Einfluß der Carbendazim-Applikation auf die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation mit *Fusarium culmorum*

Zur Klärung der Frage, inwieweit die Applikation von BCM (Carbendazim) als
Fußkrankheitsbekämpfungsmaßnahme das Auftreten der Partiellen Taubährigkeit
beeinflusst, wurden 1980/81 und 1981/82 Freilandversuche in Kitzberg durch-
geführt. Die Winterweizensorte 'Maris Huntsman' wurde zur Bestockung, zur
Schoßphase und vor dem Ährenschieben mit *F. culmorum* inokuliert und im Sta-
dium 32 mit dem Fungizid Derosal behandelt. Die Befallsauswertungen der
beiden Versuche ergaben (Tabelle 57), daß die Anwendung mit dem Fungizid
Derosal die Partielle Taubährigkeit weder förderte noch hemmte. Mit einer
Ausnahme konnten durch die BCM-Fungizidapplikation Mehrerträge erzielt wer-
den, die allerdings nicht abzusichern und nicht eindeutig der Bekämpfung
von *Fusarium culmorum* zuzuordnen waren.

6.2.2.8 Untersuchungen über den Einfluß von Wachstumsregulatoren im Splitting auf die Partielle Taubährigkeit bei künstlicher Inokulation

Bereits 1967 berichtete Bockmann, daß die Anwendung von CCC beim Weizen nicht
nur den Ährenbefall mit *Septoria nodorum*, sondern auch die Partielle Taub-
ährigkeit durch *F. culmorum* begünstigt und sogar verstärkt. Als Ursache hier-
für wurden das veränderte Mikroklima, Verkürzung der Internodien und damit
der kürzere Infektionsweg angesehen. Die früheren Versuchsergebnisse zeigten,
daß bei CCC-Behandlungen die Schäden durch Ährenkrankheiten zunehmen. Für
eine Klärung der Zusammenhänge zwischen der 2. Behandlung mit Wachstumsregu-
latoren und dem Befall durch *F. culmorum* wurde ein Infektionsversuch durch-
geführt (Tabelle 58). Wie aus den Befalls- und den Ertragswerten zu ersehen
ist, vermag *F. culmorum* den Weizen, wenn dieser mit Wachstumsregulatoren
(CCC, Cerone und Terpal) im Splitting behandelt wurde, besonders stark zu
schädigen. Nach der Terpal-Behandlung war der Weizen besonders empfindlich
und empfänglich für *F. culmorum*; er wies in dieser Variante den höchsten
Befall an den Ähren und den größten Ertragsverlust auf.

7. Besprechung der Ergebnisse

7.1 Resistenzprüfungen

Bei den vorliegenden Resistenzuntersuchungen galt es, leistungsfähige Weizen-
sorten mit möglichst geringer Anfälligkeit gegenüber der Partiellen Taubährig-
keit zu finden, um Schäden in gefährdeten Gebieten in Grenzen halten oder
verhüten zu können. Über 15 Jahre lang wurden Sortenprüfungen mit Hilfe von
künstlichen Inokulationen durchgeführt. Nach der Ausgeprägtheit des Erschei-
nungsbildes von der Partiellen Taubährigkeit konnten Weizenarten, -sorten
und -stämme im Vergleich zu nicht inokulierten Pflanzen auf ihre Anfälligkeit
hin beurteilt werden. Die Resistenzuntersuchungen ergaben im großen und gan-
zen, daß zwar keine resistenten oder toleranten Weizenarten, -sorten und
-neuzuchtstämme gefunden werden konnten, es wurden jedoch wesentliche Unter-
schiede in der Anfälligkeit zwischen Arten, Sorten und Stämmen festgestellt
(Tabellen 23 bis 37). Wie bereits Langerfeld (1969) und Häni (1981) beobach-
teten, erwiesen sich kurzhalmlige Weizenarten sowie Zwerg- und Halbzweigweizen

Tabelle 58:

Untersuchungen über den Einfluß von Wachstumsregulatoren im Splitting auf die Partielle Taubähigkeit bei künstlicher Inokulation in Kitzberg

Feld: H

Winterweizensorte: 'Diplomat'

Aussaatzeit: 27.09.83

Aussaatmenge: 211,8 kg/ha

Fusarium culmorum-Inokulation: 18.06.84

Parzellengröße: 4,50 m²

Wiederholungen: 4

	18.04.83 (28)	07.05.83 (30/36) ¹⁾	11.05.83 (37/38) ¹⁾	30.05.83 (37/45) ¹⁾	18.06.83 (55/59) ¹⁾	Fus.-Befall 1-9			TKM g		
						Ähre 12.07	Blatt 25.07.	25.07.			
1	CCC 2 l/ha					1,0	2,0	4,2	64,4	109	37,2
2	CCC 2 l/ha				+ F.cul-Inf.	2,2	4,0	3,7	58,0	100	35,2
3	CCC 2 l/ha	+ CCC 0,5 l/ha			+ F.cul-Inf.	2,7	5,3	4,2	55,9	95	34,9
4	CCC 2 l/ha		+ Cerone 0,5 l/ha		+ F.cul-Inf.	2,7	5,2	4,3	57,4	98	35,6
5	CCC 2 l/ha			+ Terpal 1,5 l/ha	+ F.cul-Inf.	3,2	6,0	4,0	52,3	89	34,7
					GD _{5%}	0,64	0,38	0,79	3,47		1,76

¹⁾Entwicklungsstadien nach Merkblatt Nr5. 27/1 der Biologischen Bundesanstalt, 1979

als besonders anfällig. In der praktischen Getreidezüchtung war es möglich, mit Hilfe von künstlichen Inokulationen erfolgreiche Resistenzprüfungen durchzuführen und weniger anfällige Weizenneuzuchtstämme aufzufinden (s. 5.6.1, Tabellen 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36 und 37 sowie s. 5.6.3, Abb. 1, 2, 3, 4 und 5 und Tabellen 43 und 44). In naher Zukunft werden beim Bundessortenamt für die Zulassungsprüfung wenig bis mittelanfällige Weizenneuzuchtstämme zur Anmeldung kommen, deren geringe Anfälligkeit zum Teil auf die Einkreuzung der Winterweizensorten 'Carisuper' und 'Kraka' zurückzuführen ist.

Bei den vorliegenden Resistenzprüfungen gab es auch gewisse Unregelmäßigkeiten hinsichtlich der Anfälligkeit einiger Weizensorten, wie z. B. 'Benno', 'Falke', 'Vuka'. Diese Sorten wurden in manchen Jahren in die Gruppe mit einer überaus hohen Anfälligkeit eingestuft, in anderen Jahren aber hatten sie nur einen mittleren Befall (Tabellen 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35 und 37). Die Diskrepanzen können im Zusammenhang mit der Witterung und dem Entwicklungsstadium der jeweiligen Weizensorten z. Zt. der Inokulation gesehen werden; niedrige Temperaturen und geringe Luftfeuchtigkeit führten zu einem schwächeren Befall. Das Ausmaß der Partiellen Taubährigkeit hängt offensichtlich von mehreren Faktoren ab. Bereits in den 60er Jahren konnte Bockmann (1965) bei einigen Weizensorten eine sogenannte Scheinresistenz finden, die sich weitgehend aus der Zufälligkeit des Zusammentreffens von Infektionszeitpunkt und Entwicklungsstadium ergab. Frühe Weizensorten waren somit im Vorteil, weil sie einem Fusarium-Befall eher entwichen konnten. In den Untersuchungen zur Schadwirkung von *F. culmorum* beim Weizen (s. 5.3) kommt deutlich zum Ausdruck, daß nach dem Ährenschieben mit der Reife die "Altersresistenz" gegenüber der Partiellen Taubährigkeit erheblich zunahm.

In bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen wurden Unterschiede in der Anfälligkeit der Sorten und Stämme nur 6 bis 8 Tage nach der Inokulation festgestellt. Bei den vorliegenden Resistenzprüfungen fiel auf, daß sich das Ausmaß der Partiellen Taubährigkeit mit Erhöhung der Temperatur vergrößerte. Um wirklich resistente (und tolerante) Sorten und Stämme zu finden, müssen also zusätzlich Bonituren zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

F. culmorum verursachte als Fußkrankheitserreger in Resistenzprüfungen beim Weizen auch ein Lager (s. 4.6); bei dem es sich aber um keinen Halmbruch handelt, wie er z. B. bei dem Befall durch *Pseudocercospora herpotrichoides* vorkommt, sondern nur um ein "Lehnen" oder "Anlehnen" des Weizens. Anscheinend reicht für *F. culmorum* nach dem Schossen des Weizens die Inkubationszeit nicht mehr aus, um einen Halmbruch auslösen zu können. Außerdem dürfte *F. culmorum* als Fußkrankheitserreger in Norddeutschland nicht so aggressiv und aufgrund der späten Lagererscheinungen nicht so schädigend sein, wie es *Pseudocercospora herpotrichoides* ist.

Auffallend war bei den Resistenzprüfungen, daß der Erreger *F. culmorum* nach künstlicher Inokulation auf Blättern des Weizens auch Chlorosen und Nekrosebildungen verursachte (s. 5.4), die erst recht spät auftraten, als bereits starker Befall an den Ähren vorlag.

Auf den zunächst wäßrig und später bräunlich grau aussehenden Flecken sporulierte der Erreger. Auch die Blattscheiden der oberen Blätter wurden von *F. culmorum* befallen, und zwar als die Partielle Taubährigkeit bereits vorhanden war. Die befallenen Blattscheiden nahmen eine violette Färbung an, starben dann vorzeitig ab. Ob und in welchem Ausmaß der Blattbefall durch *F. culmorum* ertragsschädigend sein kann, wurde noch nicht untersucht.

7.2 Untersuchungen über den Einfluß von Agrochemikalien auf die Partielle Taubährigkeit

In den letzten Jahren trat die Partielle Taubährigkeit nach künstlicher Inokulation als Ursache für Ertragsverluste im Weizenbau auf. Da diese Krankheit regional eine wirtschaftliche Bedeutung erlangen kann (Bockmann 1962b, Mielle 1980, Obst 1981 und Prillwitz 1983), lag es nahe, gebräuchliche sowie neue Fungizide gegen den Erreger *F. culmorum* bei künstlichen Infektionen zu prüfen. Die Inokulationen mit *F. culmorum* führten häufig zu starkem Befall und großen Ertragsminderungen (Tabelle 49, 52, 53), die durch den Fungizideinsatz nicht gänzlich verhindert, sondern nur gemindert werden konnten. Als bemerkenswert erwies sich bei den vorliegenden Untersuchungen (s. 6.2.2.1), daß die Fungizidapplikationen unmittelbar nach der Inokulation am wirksamsten waren. Es muß aber daraufhin gewiesen werden, daß der Einfluß der Fungizidanwendung bereits 2 Tage nach der Inokulation etwas nachließ. Diese Feststellung war sowohl beim Befall als auch beim Ertrag - zumindest im 2. Versuchsjahr - deutlich zu beobachten.

Für die Praxis stellten sich immer wieder die Fragen: Muß bekämpft werden und ggf. wann bzw. in welchem Entwicklungsstadium des Weizens sollten Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Erreger der Partiellen Taubährigkeit eingeleitet werden? Aufgrund der Ergebnisse dieser gezielten Untersuchungen (s. 6.2.2.1) und der Versuche über die Schädigung von *F. culmorum* bei künstlicher Inokulation (s. 5.3) würde eine Behandlung - falls notwendig - unmittelbar nach dem Ährenschieben zu empfehlen sein. Unbeantwortet bleibt die Frage, zu welchem Zeitpunkt Fungizidapplikationen stattfinden müssen, wenn der Befall spät nach dem Ährenschieben erfolgt. Für die Praxis liegt darin und in der Frage nach der Bekämpfungsnotwendigkeit unter den gegebenen Verhältnissen eine Schwierigkeit bei der Bekämpfung von *F. culmorum*.

Wie aus den Versuchen im Sönke-Nissen-Koog von 1983 - 1985 (Tabelle 52) hervorgeht, sind durch Fungizidbehandlungen gegenüber der unbehandelten und inokulierten Kontrolle Ertragssteigerungen bis über 11 bzw. 19 dt/ha erreicht worden. Im Vergleich zur nicht inokulierten Kontrolle mit einem nur sehr geringen natürlichen Befall blieb jedoch im günstigsten Fall ein Ertragsverlust von 16,6 bzw. 23,2 dt/ha. Das ist ein Hinweis dafür, daß man heute noch nicht in der Lage ist, die Partielle Taubährigkeit mit den vorhandenen Fungiziden völlig auszuschalten. Der Erreger der Partiellen Taubährigkeit kann nach künstlicher Inokulation so aggressiv sein und schädigt den Weizen derart stark, daß die z. Zt. verfügbaren Fungizide auch mit erhöhten Aufwandmengen die Befallserscheinungen und Ertragsverluste unter diesen Bedingungen nicht verhindern können (s. 6.2.2.6).

Nachdem im Frühjahr 1986 die Zulassung der Captafol-haltigen Fungizide abgelaufen war, schien die Bekämpfung der Ährenkrankheiten für die Praxis noch problematischer zu werden. Auch in den meisten eigenen Untersuchungen brachte die Anwendung von neuen Präparaten sowie Mitteln aus dem Raps-, Kartoffel-, Gemüse-, Zierpflanzen- und Obstbau nicht die gewünschten Erfolge (s. 6.2.2.4 und 6.2.2.5). Von den Bitertanol-, Myclobutanil-, Flutriafol- und Anilazin-haltigen Mitteln war nicht in jedem Versuch und Jahr eine hohe Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit zu erkennen.

Bei einigen Versuchen (6.2.2.4 und 6.2.2.5 schnitten die Mittel Desmel und Bayfidan sowie deren "Tankmischungen", die bekanntlich über eine fungizide Wirkung auf den Mehltau verfügen, auch gegenüber der Partiellen Taubährigkeit relativ gut ab. Dazu ist zu bemerken, daß häufig Prüf- und Vergleichsmittel neben dem Erreger *F. culmorum* auch die Verursacher anderer Getreidekrankheiten - wie in diesem Fall den Mehltau - reduzierten. Dies führte zu zusätzlichen Mehrerträgen im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle und damit zur Verfälschung der vorliegenden Ergebnisse sowie der Ergebnisse

der Mittelprüfung auf Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubähigkeit. Aus diesem Grund sollten neben den Ertragsergebnissen auch stets die Befalls-
werte aufgeführt werden. Derartige Nebenwirkungen können für die Praxis aber
wiederum sehr wertvoll sein, weil Blatt- und Ährenkrankheiten beim Weizen
häufig als Mischinfektionen auftreten.

Bei der Untersuchung über den Einfluß von Wachstumsregulatoren im Splitting
auf die Partielle Taubähigkeit des Weizens stellte sich heraus (s. 6.2.2.8,
Tabelle 58), daß *F. culmorum* des Weizens auch nach der Splittingapplikation
mit CCC, Terpal und Cerone stärker schädigte als nach einer einmaligen CCC-
Gabe. Besonders empfindlich schien der Weizen nach der Terpalbehandlung im
Splitting gewesen zu sein. Da es sich um einjährige Versuchsergebnisse han-
delt, müssen diesbezüglich weitere Daten gewonnen werden.

In gefährdeten Gebieten sollte die Schädigung der Partiellen Taubähigkeit
auf Weizen vom Frühjahr bis zum Spätsommer anhand künstlicher Inokulationen
untersucht werden (s. 5.3), um den Zeitpunkt der größten Gefährdung durch
F. culmorum zu ermitteln. Aufgrund der Ergebnisse von Schädigungsunter-
suchungen und gestaffelten Fungizidtests (wie z. B. in 6.3.1) besteht die
Möglichkeit, dem Praktiker - sofern eine Bekämpfung notwendig ist und ge-
eignete Mittel zur Verfügung stehen - Bekämpfungstermine zu nennen. Im Pflan-
zenschutzdienst und in der Praxis wurde immer wieder die Frage gestellt,
ob die Fußkrankheitsbekämpfung mit BCM-Mitteln einen Einfluß auf das Ausmaß
der Partiellen Taubähigkeit ausübt. Wie bei den vorliegenden Untersuchungen
(s. 6.2.2.7, Tabelle 57) festgestellt werden konnte, wirkte sich die Derosal-
Behandlung gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* keineswegs auf die durch
künstliche Inokulation erzielte Befallsstärke der Partiellen Taubähigkeit
aus.

Um die Partielle Taubähigkeit wirkungsvoll bekämpfen zu können, bedarf es
weiterhin großer Anstrengungen. Der Anbau von weniger anfälligen Weizensorten
sollte nach wie vor im Vordergrund stehen. In jedem Jahr müßten die Weizen-
neuzuchtstämme, die zur Zulassungsprüfung angemeldet sind, auf ihre Anfällig-
keit gegenüber der Partiellen Taubähigkeit geprüft werden.

Vielleicht ist es auch möglich, durch eine verbesserte Spritztechnik die
Fungizide wirkungsvoller auf die Ähre zu plazieren. Eventuell läßt sich eine
Bekämpfung der Partiellen Taubähigkeit - sofern erforderlich - durch Appli-
kation der Fungizide mit einer bestimmten Wassermenge verbessern. Da im Früh-
jahr 1986 die Zulassung der Captafol-haltigen Mittel ablief, ist es notwen-
dig, neue Wirkstoffe sowie Tankmischungen von vorhandenen Fungiziden gegenüber
der Partiellen Taubähigkeit zu prüfen.

Zusammenfassung

In Norddeutschland konnte in letzter Zeit im Weizenbau ein verstärktes Auftre-
ten von *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. als Erreger von Fuß-, Blatt- und
Ährenkrankheiten festgestellt werden.

Fusarium culmorum als Fußkrankheitserreger

An Stoppeln von Winter- und Sommerweizen aus langjährigem ununterbrochenen
Weizenbau in Kitzeberg war nach der Ernte der Formgattung der Fusarien am
stärksten vertreten, wobei die Arten *F. culmorum* und *F. moniliforme* am häufig-
sten vorkamen. Im Vergleich zu anderen *Fusarium*-Arten zeigte *F. culmorum*
sowohl im Gewächshaus als auch im Freiland die höchste Befallsintensität.

Nach künstlichen Inokulationen zu verschiedenen Entwicklungsstadien des Weizens trat *F. culmorum* als Fußkrankheit an den Halmbasen nur geringfügig auf. Im Gewächshaus wurden über 600 Weizenarten, -sorten und -stämme sowie über 40 Triticale auf ihre Anfälligkeit gegen *F. culmorum* geprüft. In keinem Falle konnten resistente oder tolerante Arten, Sorten und Neuzuchtstämme gefunden werden. Triticale schien genauso anfällig zu sein wie Winter- und Sommerweizen.

Bei den durchgeführten Resistenzprüfungen im Freiland trat der Befall mit *F. culmorum* in den einzelnen Jahren witterungsbedingt unterschiedlich stark auf. Befallsfrei blieben keine Winter- und Sommerweizensorten und -neuzuchtstämme. *F. culmorum* verursachte verschiedentlich auch ein spätes und schwaches Lager der Weizensorten, das kein Halmbruch, sondern nur ein "Lehnen" oder "Anlehnen" der Weizenpflanzen war.

Fusarium culmorum als Ährenkrankheitserreger

Neben der Braunspezigkeit (*Septoria nodorum*) und dem Mehltau (*Erysiphe graminis*) ist die Partielle Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*) die wichtigste Ährenkrankheit. Untersuchungen zur Schadwirkung von *F. culmorum* bei verschiedenen Inokulationsterminen an Winterweizen ergaben, daß der Weizen bei einer Inokulation unmittelbar nach dem Ährenschieben am stärksten befallen und geschädigt wurde. Der Erreger der Partiellen Taubährigkeit befiel auch Blattspreiten und bildete Blattnekrosen.

In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse von über 15-jährigen Resistenzprüfungen gegen *F. culmorum* dargestellt. Wie aus den Ergebnissen zu erkennen ist, konnte weder eine Resistenz noch eine Toleranz gegenüber der Partiellen Taubährigkeit gefunden werden. Es wurden lediglich Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Weizenarten, -sorten und -stämmen festgestellt. Kurzhalmmige Weizensorten sowie Halb- und Zwergweizen waren besonders anfällig.

ÄMS-Mutanten von der Winterweizensorte 'Maris Huntsman' und dem Winterweizenstamm 'TJB 54/25' blieben ebenfalls nicht befallsfrei. Die geprüften Aegilopsarten schienen genauso anfällig zu sein wie die unterschiedlichen Weizensorten. Bei den Agropyronarten konnte nur mit zusätzlichen Ährenaufschwemmungen in Wasser der Nachweis erbracht werden, daß sie von *F. culmorum* befallen wurden. Die untersuchten Vertreter von Triticale wiesen ebenfalls keine resistenten oder toleranten Formen auf.

Fungizidbehandlungen gegen Fusarium culmorum

Bei Fungizidtests *in vitro* wies nur das nicht mehr zugelassene Präparat Drawitek eine relativ hohe Wirksamkeit gegen den Erreger der Partiellen Taubährigkeit (Sporulationstest) auf.

Auf verschiedenen Standorten im Freiland konnte der Einsatz von Fungiziden das Ausmaß der durch künstliche Inokulation hervorgerufenen Partiellen Taubährigkeit nur mindern, aber nicht verhindern. Fungizidbehandlungen unmittelbar nach dem Ährenschieben - 1 Tag nach der Inokulation - schienen am wirksamsten gewesen zu sein. Der Erreger der Partiellen Taubährigkeit konnte unter diesen Bedingungen auch nicht mit erhöhten Aufwandmengen der Fungizide ausgeschaltet werden.

Auf die durch künstliche Inokulation hervorgerufene Partielle Taubährigkeit übte die Fußkrankheitsbekämpfung mit dem Carbendazim-haltigen Mittel Derosal keinen Einfluß aus. Die Applikation von Wachstumsregulatoren im Splitting führte zu einem verstärkten Befall nach künstlicher Inokulation mit dem Erreger der Partiellen Taubährigkeit.

Studies into *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. as the causal agent of foot and head diseases in wheat

Abstract

It has been observed in northern Germany that the presence of *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. as the causal agent of foot and leaf rot and head blight in wheat has steadily increased.

Fusarium culmorum foot rot

Species of *Fusarium* were most commonly isolated from stubble collected after harvest from long standing mono-cultures of winter and spring wheat, the most frequently isolated species being *F. culmorum* and *F. moniliforme*. In comparison to other *Fusarium* species, *F. culmorum* exhibited the greatest infectivity both in the glasshouse as well as in the field. Following an artificial inoculation of wheat at different growth stages, *F. culmorum* occurred infrequently as foot rot disease in the tiller bases. More than 600 species, cultivars and lines of wheat, as well as over 40 Triticale were tested for their susceptibility towards *F. culmorum* in the glasshouse. In no case was resistance or tolerance found amongst the plants tested. Triticale appeared to be as susceptible as winter and spring wheat.

In the field the degree of infection by *F. culmorum* varied from year to year and was dependant on the prevailing weather conditions. None of the winter and spring wheat cultivars nor new breeding lines remained free of infection. *F. culmorum* also caused a weak and late lodging in different wheat cultivars, this was not correctly lodging but more a "leaning" of the wheat plants.

Fusarium culmorum head blight

Beside glume blotch (*Septoria nodorum*) and mildew (*Erysiphe graminis*), head blight or whitehead (*Fusarium culmorum*) is the most important ear disease. Studies into the detrimental effects of *F. culmorum* related to time of infection in winter wheat have shown that wheat is most heavily infected and severely damaged after an inoculation immediately after the emergence of the inflorescence. The fungus also infected leaf blades and caused leaf necrosis.

Results from more than 15 years' resistance testing against *F. culmorum* are presented in this paper. The results indicate that no resistance or tolerance to head blight has been found. Only differences in susceptibility could be established between the wheat species, cultivars and lines. Short stemmed wheat cultivars as well as dwarf varieties were especially susceptible.

AMS-mutants from the winter wheat cultivar "Maris Huntsman" and the winter wheat line "TJB 54/25" also did not remain disease free. The *Aegilops* species tested appeared to be as susceptible as the wheat cultivars tested. It was only possible to establish an *F. culmorum* infection of the ears in *Agropyron* species when an additional suspension of the ears in water was made. Similarly, the members of the Triticale tested also indicated that resistant or tolerant forms were absent.

Fungicide treatments against *Fusarium culmorum*

The results from the in vitro fungicide tests indicated that only the no longer registered compound Drawitek showed a relatively high degree of activity against the pathogen (sporulation test).

At various localities the application of fungicides only could reduce and not prohibit the incidence of head blight after artificial inoculation. Fungicidal applications immediately after the emergence of inflorescence - and 1 day after inoculation - seemed to be most effective. The fungus causing head blight was not possible to be controlled even not with higher rates of fungicides.

Head blight, having its origin in artificial inoculation, was not influenced by the carbendazim-containing preparation 'Derosal' which was applied to control foot rot. The use of growth regulating substances applied in splitting-procedure resulted into higher incidence of head blight after artificial inoculation.

LITERATUR

ANONYM, 1986: Pflanzenschutz Versuchsergebnisse 1985. - Landwirtschaftskammer Weser Ems, Pflanzenschutzamt, Oldenburg S. 159/160.

BOCKMANN, H. 1962a: Künstliche Freilandinfektionen mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. I. Vorbereitung und Durchführung der Feldinfektion sowie deren Neben- und Nachwirkungen. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdz. Braunschweig, 14 (10), 153 - 156.

BOCKMANN, H. 1962b: Künstliche Infektionsversuche mit Septoria und Fusarium an verschiedenen Winterweizensorten im Nordostpolder im Sommer 1961. - Stichting Nederlands Graan-Centrum, Wageningen, Techn. Bericht Nr. 8, 1 - 23.

BOCKMANN, H., 1963a: Künstliche Freilandinfektion mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. II. Die Infektionswirkung und ihre Beurteilung nach dem Schadbild. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdz. Braunschweig, 15 (3), 33 - 37.

BOCKMANN, H. 1963b: Künstliche Freilandinfektion mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. III. Die Schadensanalyse. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdz., Braunschweig 15 (9), 135 - 139.

BOCKMANN, H. 1963c: Künstliche Infektionsversuche mit Septoria und Fusarium an verschiedenen Weizensorten in Nordostpolder im Sommer 1962. - Stichting Nederlands Graan-Centrum, Wageningen, Techn. Bericht Nr. 10, 1 - 15.

BOCKMANN, H. 1964: Qualität und Backfähigkeit von Weizen bei Befall mit Septoria nodorum Berk. und Fusarium culmorum Link. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzend. (Braunschweig) 16, 5 - 16.

BOCKMANN, H. 1965: Grundsätzliche Fragen der Sortenresistenz des Weizens gegen die Erreger der Ährenkrankheiten Septoria nodorum Berk. und Fusarium culmorum Link. - Stichting Nederlands Graan-Centrum. Techn. Bericht Nr. 13, 1 - 33.

BOCKMANN, H. 1967: Ergebnisse von Sortenprüfungen mit Weizen auf Resistenz gegen die Ährenkrankheiten, durchgeführt im Nordostpolder von 1961 - 1964. Über die Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens unter besonderer Berücksichtigung des Cycocels. Ergebnisse aus dem "Internationalen Septoria-Sortiment" im Jahre 1966. Techn. Bericht Nr. 17. Nederlands Graan-Centrum, Wageningen, Dez. 1967, 5 - 34.

BOCKMANN, H., MIELKE, H. und G. WACHHOLZ, 1975: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Winter- und Sommerweizensorten gegen *Septoria nodorum* Berk. und *Fusarium culmorum* Link. - Z. Pflanzenzüchtung, 74, 39 - 47.

DIEHL, Th. 1984: Weizenfusariosen - zur Symptomentwicklung und Schadensanalyse bei Blatt- und Ährenbefall. - Diss. Göttingen, 1- 149.

DUBEN, J. 1978: Untersuchungen zum Fußkrankheitskomplex an Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung von Arten der Gattung *Fusarium* Lk. - Diss. Göttingen, 1 - 147.

FISCHER, H. 1977: Untersuchungen über Fußkrankheiten an Weizen unter besonderer Berücksichtigung von *Fusarium* spp. als Fußkrankheitserreger. - Diss. Bonn, 1 - 103.

HÄNI, F. 1981: Zur Biologie und Bekämpfung von Fusariosen bei Weizen und Roggen. - Phytopath. Z., 100, 44 - 87.

KLEWITZ, R. 1973: Zur Frühdiagnose bei *Cercospora herpotrichoides* Fron. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 25, 33 - 34.

KURTZ, L., LYRE, H. STEINBERGER, J. und W. WEDLER, 1979: Entwicklungsstadien bei Getreide. - Merkblatt 27/1 der Biol. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, ACO-Druck GmbH, Braunschweig, 1- 18.

LANGERFELD, F. 1969: Untersuchungen über den Einfluß von Chlorcholinchlorid (CCC) auf Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. - Diss. Justus-Liebig-Universität Gießen, 1 - 103

MIELKE, H. 1980a: Untersuchungen zur Anfälligkeit für *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. und *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 32 (5), 65 - 67.

MIELKE, H. 1980b: Partielle Taubährigkeit beim Weizen. - Bauernblatt/Landpost. - 34, 36, 106 - 107.

MIELKE, H. 1985: Partielle Taubährigkeit bei Weizen. - Information zum Integrierten Pflanzenschutz. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 37, 110 - 111.

OBST, A. 1981: Ein bisher ungelöstes Pflanzenschutzproblem: Die Partielle Taubährigkeit des Getreides. - Pflanzenschutz-Praxis 1.20.

PRILLWITZ, H. G. 1983: Pilzliche Krankheitserreger. - In Heinze, K. (Ed.): Leitfaden der Schädlingsbekämpfung. Bd. III Wiss. Verlagsges. mbH. Stuttgart, 68 - 208.

RICKELEN, van, Th., M. SCHMIDT, u. P. A. VOCHERT 1985: Stat. Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. - Landwirtschaftsverlag GmbH Münster Hiltrup S. 81.

RINTELEN, J. 1965: *Fusarium culmorum* und andere *Fusarium*arten als Erreger einer Stengelfäule an reifenden Maispflanzen. - Z. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 72, 2, 89 - 91.

RÜBSAM, R. 1974: Feststellung des Pilzspektrums am Weizenhalmgrund. - Eine Arbeit im Rahmen einer Referendarzeit bei der Biologischen Bundesanstalt, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten, Kiel-Kitzeberg, 1 - 22 (unveröffentlicht).

SCHEFFER, K. 1974: Lexikon der neuzeitlichen Landwirtschaft-Ackerbau-Pflanzenbau-Gründlandwirtschaft. - Verlag Feld und Wald Bd. II S. 265.

Mein besonderer Dank gilt Frau Börngen für die Durchsicht des Manuskriptes, Frau Herzmann für das Schreiben der Arbeit und Frau Schier für das Verrechnen der Versuche.