

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

Heft 258

Februar 1990



**Untersuchungen zur Typhula-Fäule unter Berücksichtigung
ihrer Bekämpfung**

von

Dr. Horst Mielke

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

Berlin 1990

*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 3-489-25800-2

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Mielke, Horst:

Untersuchungen zur Typhula-Fäule unter Berücksichtigung ihrer Bekämpfung / von Horst Mielke. Hrsg. von d. Biolog. Bundesanst. für Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. – Berlin; Hamburg: Parey [in Komm.] 1990

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 258)

ISBN 3-489-25800-2

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. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs- pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1990 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	5
2.	Erreger der Typhula-Fäule	5
2.1	Verbreitung	6
2.2	Witterung	7
3.	Material und Methoden	7
3.1	Anzucht des Inokulums und Inokulation	7
3.2	Befallsfeststellung	8
3.3	Ertrags- und Schadensanalyse	9
4.	Untersuchungen zur Schadwirkung von <i>Typhula incarnata</i>	9
4.1	Allgemeine Befallsbeobachtungen	10
4.2	Typhula-Befall	10
4.3	Beeinträchtigung der Pflanzenzahl in den inokulierten Horstsaatparzellen	12
4.4	Ertrags- und Schadensanalyse	12
5.	Möglichkeiten zur Bekämpfung der Typhula - Fäule	12
5.1	Versuchsstandorte, Material und Methoden	15
5.2	Ergebnisse der ackerbaulichen Maßnahmen	17
5.2.1	Untersuchungen über den Einfluß von Bodenarten auf den Typhula-Befall; Auswahl des Bodens	17
5.2.2	Fruchtfolgestellung der Wintergerste	17
5.2.3	Durchwuchsgerste im Winterraps	22
5.2.4	Bodenbearbeitungen	22
5.2.5	Saatzeit, Saatlücke und Saattiefe der Wintergerste	25
5.3	Untersuchungen zur Anfälligkeit der Wintergerste gegenüber der Typhula-Fäule	25
5.3.1	Versuchsstandorte, Material und Methoden	27
5.3.2	Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wintergerstensorten bei natürlicher Infektion	28
5.3.3	Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wintergerstensorten und -stämme bei künstlicher Inokulation	28
5.3.4	Untersuchungen über die Anfälligkeit inländischer Wintergerstensorten bei künstlicher Inokulation	38
5.3.5	Untersuchungen zur Anfälligkeit von Weizen-, Roggen- und Triticale-Sorten im Vergleich zu Wintergerstensorten	44

	Seite	
5.3.6	Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten bei künstlicher Inokulation	49
5.4	Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule mit Fungiziden	52
5.4.1	Material und Methoden	52
5.4.2	Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule von 1974 bis 1983	52
5.4.3	Neuere Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule von 1983 bis 1989	54
5.4.3.1	Beizversuche	54
5.4.3.2	Spritzversuche	54
6.	Besprechung der Ergebnisse	59
6.1	Typhula-Befall und Schäden	59
6.2	Ackerbauliche Bekämpfungsmaßnahmen	62
6.3	Zur Anfälligkeit der Wintergerste	64
6.4	Chemische Bekämpfung der Typhula-Fäule	65
7.	Zusammenfassung	66
	Literatur	67

1. Einleitung und Problemstellung

Die Typhula-Fäule tritt alljährlich gebietsweise in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland in wechselnder Stärke auf. Der durch den Pilz *Typhula incarnata* Lasch ex Fr. verursachte Schaden kann erheblich sein. In den 60er und 70er Jahren mußten in Schleswig-Holstein aufgrund des starken Typhula-Befalls häufig ganze Wintergerstenfelder umgepflügt werden. Mit dem zunehmenden Auftreten der Typhula-Fäule rückten die gegen diese Krankheit gerichteten Bekämpfungsmaßnahmen in den Mittelpunkt des Interesses. Da es keine Prognosen hinsichtlich des Auftretens der Typhula-Fäule gibt, werden häufig Beizungen des Wintergerstensaatgutes und im Spätherbst Fungizidapplikationen auf Wintergerstenschlägen prophylaktisch durchgeführt.

Um das Ausmaß der Typhula-Fäule in Grenzen zu halten, wurde und wird auch weiterhin im hiesigen Institut nach Bekämpfungsmöglichkeiten gesucht, wobei Resistenzprüfungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämmen sowie pflanzenbauliche und chemische Bekämpfungsmaßnahmen im Vordergrund der Untersuchungen stehen.

Zunächst soll aber ein Überblick über Entwicklungsverlauf, Verbreitung und Überleben des Erregers *T. incarnata* gegeben werden. Darüber hinaus wird vor der Darstellung der eigentlichen Untersuchungen auf die vom Erreger verursachte Pathogenese, die Krankheitssymptome und Schäden kurz eingegangen.

2. Erreger der Typhula-Fäule

Der Erreger *T. incarnata* ist ein Basidiomycet und tritt sowohl als Perthophyt als auch als Saprophyt in Erscheinung (Lehmann 1964 und 1965b). *T. incarnata* verursacht mehrere Schadsymptome: Vergilben von Blättern und Pflanzen, Absterben von Blättern, Sekundärtrieben und von ganzen Pflanzen. Nesterweise erscheinen während der Wintermonate orange-gelbe Blattverfärbungen an den Pflanzen. In diesem Entwicklungsstadium weisen die befallenen Gerstenpflanzen am Grund, am Halmheber und an den äußeren Blattscheiden schmutzig weißes Myzel auf, auf dem sich später gegen Ende des Winters - Februar bis März/April - die Sklerotien (Dauerkörper) entwickeln. Sklerotien von *T. incarnata* haben zuerst ein weißes bis rosa-rötliches, später bräunliches, klee- oder leinensamenartiges Aussehen. Die Sklerotien können den Sommer über oder auch mehrere Jahre im Boden überdauern.

Der Sklerotienbesatz an den Wintergerstenpflanzen kann unterschiedlich hoch sein. Abgestorbene Gerstenpflanzen weisen häufig weniger Sklerotien auf als mittel- bis starkbefallene. Bei Einsetzen kühler und feuchter Witterung im Herbst keimen die Sklerotien in der Regel zu vegetativem Myzel und auch zu Sporohoren aus. Für die Infektion und für die Verbreitung von *T. incarnata* scheinen in erster Linie die Sklerotien verantwortlich zu sein (Lehmann 1965a). Eine Übertragung der Krankheit durch Basidiosporen galt früher als unwahrscheinlich. Jedoch wies Hindorf (1980) nach, daß eine Verbreitung der Krankheit durch Sporophoren und Basidiosporen möglich ist.

2.1 Verbreitung

In fast allen Bundesländern ist die Typhula-Fäule im Wintergerstenbau anzutreffen. In Schleswig-Holstein tritt der Befall mit *T. incarnata* vor allem bei Wintergerste in den Landschaften Angeln, Schwansen und Ostholstein sowie in den Räumen Bad Segeberg und Bad Oldesloe auf. Lehmann (1965a) wies daraufhin, daß *T. incarnata* auch in der DDR am stärksten an Wintergerste und vereinzelt an Winterroggen und Winterweizen gefunden wurde. Im Rheinland und Schleswig-Holstein konnte ebenfalls vereinzelt Typhula-Befall am Roggen festgestellt werden (Kiewnick 1977 und Hoßfeld 1981).

Nach Untersuchungen von Lehmann (1965b) gehört *T. incarnata* zu den wenig spezialisierten Pilzen, die dadurch einen relativ großen Wirtspflanzenbereich haben. So konnte auch an zahlreichen Gräsern Typhula-Befall beobachtet werden, wie z.B. an *Agropyron repens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis*-Arten, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Hordem murinum*, *Lolium perenne*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Poa annua* und *Poa pratensis* (Jamalain 1962 zit. nach Lehmann 1965b).

Zum Wirtsspektrum von *T. incarnata* zählen nicht nur Getreide- und Gräserarten, sondern auch einige dikotyle Pflanzen wie z.B. *Sisymbrium altissimum*, *Thlaspi arvense* und *Stellaria media*. Darüber hinaus wurde an abgefallenem Laub von Ahorn, Birke, Buche, Kastanie, Kirsche sowie an Kartoffelkraut, Maisstoppeln, Lein, Klee und Futterwicke ein saprophytisches Wachstum des Erregers *T. incarnata* festgestellt (Lehmann 1965b).

2.2 Witterung

Das Ausmaß des *Typhula*-Befalls bei der Wintergerste hängt im wesentlichen von der Witterung und von der Anfälligkeit der jeweils angebauten Wintergerstensorte ab. Milde, schneereiche Winter begünstigen den Befall mit *T. incarnata*.

Für eine optimale Auskeimung der Sklerotien sind ausreichende Luftfeuchtigkeit von über 70 %, hohe Bodenfeuchtigkeit und Temperaturen von 2 bis 12^o C notwendig. Für eine günstige Entwicklung des vegetativen Myzels werden neben einem pH-Wert von 6,5 Temperaturen von 6 bis 15^o C und auch der fördernde Einfluß der Dunkelheit genannt. Ein wichtiger Einflußfaktor für die Sklerotienbildung ist die Temperatur. Die Sklerotienbildung beginnt bei 7^o C und erreicht ihr Maximum bei 17^o C. Auch die Abnahme der relativen Luftfeuchtigkeit und die Zunahme der Lichtintensität wirken sich fördernd auf die Ausbildung der Sklerotien aus (Lehmann 1965a).

3. Material und Methoden

Anfang der 70er Jahre wurde aufgrund der wirtschaftlichen Bedeutung der *Typhula*-Fäule mit Untersuchungen über die Schadwirkung des Erregers sowie Resistenzprüfungen mit Gerstenarten, -sorten und -stämmen und Bekämpfungsversuchen gegen diese Krankheit in der damaligen Außenstelle des Institutes für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Kiel-Kitzeberg begonnen, und ab Herbst 1985 wurden diese Untersuchungen in Braunschweig fortgesetzt. Die Untersuchungen über Schadausmaß von *T. incarnata* wurden in einer Blockanlage durchgeführt. Die Aussaat der Wintergerstensorten erfolgte in Anlehnung an eine Methode von Nohe (1952) als Horstsaat. Je Sorte wurden 3 x 16 Horste (je 45 Körner) ausgesät. Die Parzellengröße betrug 1,60 m² (16 Horste). Bonitiert und erfaßt wurden: Pflanzenzahl je Horst im Herbst und im Frühjahr sowie der *Typhula*-Befall von 100 Pflanzen je Sorte.

3.1 Anzucht des Inokulums und Inokulation

Die Untersuchungen zur Schadwirkung von *T. incarnata* und der überwiegende Teil der Resistenzprüfungen und Bekämpfungsversuche wurde mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt. Um diese Untersuchungen mit virulentem Infektionsmaterial vornehmen zu können, wurde in jedem Jahr neues Inokulum hergestellt. Zu diesem Zweck wurden von befallenen Wintergerstenpflanzen verschiedener Herkunft *Typhula incarnata*-Sklerotien gesammelt und diese in Anlehnung an eine von Leh-

mann (1965a) beschriebene Methode auf Malzagar bei einer Temperatur von 10⁰ C zum Auskeimen und zur Myzelbildung gebracht.

Die Anzucht der Sklerotien erfolgte - stets im September - auf zweimal sterilisierten Weizenkörnern in Erlenmeyerkolben, die mit Myzel beimpft und bei Temperaturen zwischen 10 und 13⁰ C gehalten wurden. Nach einer Bebrütungszeit von 4 - 5 Wochen waren die Weizenkörner mit Typhula-Sklerotien behaftet. Anschließend wurde das Material bei Zimmertemperatur getrocknet und grob gemahlen. Eine Versuchsfläche von 100 m² erhielt 1800 g dieses mit Sklerotien durchsetzten Weizenmehles, das vor dem Ausbringen im Feld mit sterilem Sand im Raumverhältnis 1 : 2 gemischt wurde. Anfang bis Mitte November erfolgte das Ausstreuen des Sklerotien Sandgemisches auf die Wintergerste (Inokulation). Aus Sicherheitsgründen wurden in den 70er Jahren die Inokulationen noch zusätzlich mit Myzelsuspensionen durchgeführt. Die ausgesprühten Myzelsuspensionen enthielten je 1 l Wasser 80 ml verpilzten Malzagar. Auf eine Versuchsfläche von 100 m² wurden 12 l der Myzelsuspension gesprüht.

3.2 Befallsfeststellung

Im Frühjahr - zur Zeit der Sklerotienreife von *T. incarnata* - von Ende März bis Anfang Mai wurde der Typhula-Befall an der Wintergerste bei Untersuchungen zur Schadwirkung, Resistenzprüfungen und zu Bekämpfungsversuchen festgestellt, wobei zunächst der Vergilbungsgrad der Wintergerstenpflanzen ermittelt wurde. Die Beurteilung der zu prüfenden Wintergerste nach dem Vergilbungsgrad erfolgte nach dem in Tabelle 1 aufgeführten Schema.

Tabelle 1: Ermittlung des Typhula Befalls an der Gerste nach dem Ausmaß der Vergilbung (Wertzahlen)

- 1 = keine Vergilbung
 - 2 = Vergilbung bis zu 10 % der Pflanze
 - 3 = Vergilbung bis zu 25 % der Pflanze
 - 4 = Vergilbung bis zu 38 % der Pflanze
 - 5 = Vergilbung bis zu 50 % der Pflanze
 - 6 = Vergilbung bis zu 63 % der Pflanze
 - 7 = Vergilbung bis zu 75 % der Pflanze
 - 8 = Vergilbung über 75 % der Pflanze
 - 9 = völlige Vergilbung bzw. abgestorbene Pflanzen
- zu 1 - 9: die vergilbten Blattoorgane sterben im späten Frühjahr bzw. im Vorsommer ab.

Als zweites Beurteilungskriterium wurde der Anteil befallener Gerstenpflanzen in % hinzugezogen; hierbei fanden alle Gerstenpflanzen Berücksichtigung, die Sklerotien aufwiesen.

Und schließlich erfolgte noch eine Beurteilung der Gerstensorten nach dem Sklerotienbesatz; wobei die Anzahl der Sklerotien pro Pflanze nach dem in Tabelle 2 aufgeführten Schema geschätzt wurde.

Tabelle 2: Wertzahlen 1 - 9 für den Sklerotienbesatz an der Gerstenpflanze (geschätzt)

- 1 = keine Sklerotien/Pflanze
- 2 = bis 2 Sklerotien/Pflanze
- 3 = bis 5 Sklerotien/Pflanze
- 4 = 6 bis 10 Sklerotien/Pflanze
- 5 = 11 bis 15 Sklerotien/Pflanze
- 6 = über 15 Sklerotien/Pflanze
- 7 = über 20 Sklerotien/Pflanze
- 8 = ca. bis 30 Sklerotien/Pflanze
- 9 = über 30 Sklerotien/Pflanze

3.3 Ertrags- und Schadensanalyse

Zur Ermittlung der Schadwirkung von *T. incarnata* wurden die Gerstensorten in der Vollreife geerntet und nach der Ertrags- und Schadensanalyse von Bockmann (1963) ausgewertet.

4. Untersuchungen zur Schadwirkung von *Typhula incarnata*

Die Untersuchungen über das Ausmaß des Schadens und über die Beeinflussung der Ertragsstruktur von Wintergerstensorten durch *T. incarnata* fanden auf dem Kitzeberger Versuchsfeld statt. In Feldversuchen (Horstsaaten) wurden mit Hilfe künstlicher Inokulationen Wintergerstensorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber *T. incarnata* untersucht. Die Beurteilung der Gerstensorten erfolgte nach den in 3.2 und 3.3 aufgeführten Methoden.

4.1 Allgemeine Befallsbeobachtungen

Am deutlichsten waren die Befallssymptome von *T. incarnata* an der Wintergerste im Frühjahr zu erkennen. Nach der Schneeschmelze mit Einsetzen des Wachstums waren in den mit *Typhula*-befallenen Wintergerstenbeständen einzelne, sowie nester- und reihenweise vergilbende Pflanzen sichtbar. In Befallslagen und auf inokulierten Gerstenparzellen zeigte sich der Befall mit *T. incarnata* als Vergilbung über den ganzen Gerstenbestand gleichmäßig verteilt, wobei die älteren Blätter der befallenen Pflanzen häufig schon abgestorben waren und auf dem Boden lagen. Bei geringem Befall vergilbten die älteren Gerstenblätter von der Blattspitze zur Blattbasis und starben später ab; dagegen blieben die jungen Blätter noch grün.

Im Frühjahr 1984 traten an Wintergerstensorten im verstärkten Maße Vergilbungen auf, die nach eigenen Untersuchungen (Tabelle 3) nicht allein auf den Befall von *T. incarnata* zurückzuführen waren, wie im allgemeinen angenommen wurde, sondern auch von anderen Pilzkrankheiten und Störungen wie z.B. von *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Gerlachia nivalis* und Frost hervorgerufen wurden. Außerdem konnten ausgangs des Winters auch Vergilbungen der Wintergerste festgestellt werden, die aufgrund zu hoher Salzkonzentrationen bei frühen N-Düngungen vor allem im Sog des Schleppers entstanden waren.

4.2 *Typhula*-Befall

Einleitend wird darauf hingewiesen, daß die Befalls- und Ertragswerte der inokulierten Wintergerstensorten bereits veröffentlicht wurden (Mielke 1978). Die Werte werden erneut aufgeführt, um Vergleiche mit Ergebnissen späterer Resistenzuntersuchungen anstellen zu können. In den vorliegenden Resistenzprüfungen gegenüber *T. incarnata* wiesen in beiden Serien alle untersuchten Wintergerstensorten *Typhula*-Befall auf (Tabelle 4). In der ersten Serie wurde an den Wintergerstensorten insgesamt ein etwas höherer Befall als in der zweiten Serie festgestellt. Einen auffallend niedrigen Vergilbungsgrad hatte in beiden Serien die inokulierte Sorte Doris. Demgegenüber zeigten die Sorten Dura und Sonja relativ starke Vergilbungserscheinungen.

Im ersten Untersuchungsjahr mit günstigen Infektionsbedingungen für *T. incarnata* hatten alle untersuchten Sorten einen hohen Anteil befallener Pflanzen, während im zweiten die Sorten Doris und Vogelsanger Gold einen relativ niedrigen Prozentsatz befallener Pflanzen aufwiesen (Tabelle 4). In beiden Untersuchungs-

Tabelle 3: Anteil der von *Typhula incarnata* befallenen Gerstempflanzen an den vergilbten Pflanzen in Wintergerstenbeständen an zwei Standorten 1983/84 (Durchschnittsergebnisse von 400 Pflanzen je Feld)

Standort	Vorfrucht	Sorten	Vergilbung 1 - 9	Sklerotienbesatz 1 - 9	Anteil Typhula-befallener Pflanzen in %
Kitzeberg	Wi-Gersten- monokultur	Sonja	8,4	2,9	63
Kitzeberg	Wi-Weizen	Sonja	8,5	2,8	50
Brodersdorf	Wi-Weizen	Corona	7,6	1,1	21
Brodersdorf	Wi-Weizen	Gerbel	7,9	2,0	31
		\bar{x}	8,1	2,2	41,3

Tabelle 4: Untersuchungen über die Anfälligkeit von fünf Wintergerstensorten gegenüber *Typhula incarnata* (Auszug)

Serien 1 1975/76 2 1976/77

Sorten	Kontrolle		Künstliche Inokulation		Kontrolle		Künstliche Inokulation	
	Vergilb. grad 1-9	%-Satz befall. Pflanz. 1 - 9	Vergilb. grad 1 - 9	%-Satz befall. Pflanz. 1 - 9	Vergilb. grad 1-9	%-Satz befall. Pflanz. 1 - 9	Vergilb. grad 1 - 9	%-Satz befall. Pflanz. 1 - 9
Doris ^{*)}	4,9	12	3,3	82	2,2	0	2,8	12
Dura ^{*)}	1,9	0	6,6	100	2,5	0	5,4	91
Ogra ^{*)}	2,2	14	4,8	78	2,9	0	4,3	74
Sonja	2,0	20	6,0	97	2,9	4	5,9	88
Vogels. Gold	1,8	0	3,7	92	2,0	0	2,3	28
\bar{x}	2,0	9	4,9	90	2,5	1	4,1	59
				4,2				4,0

^{*)} Die betr. Sorten haben keinen Sortenschutz

jahren hatten dagegen die beiden Sorten Dura und Sonja einen hohen Anteil befallener Pflanzen; entsprechend hoch war auch ihr Sklerotienbesatz. Die Sorte Doris wurde am wenigsten von *T. incarnata* befallen; sie hatte folglich auch den geringsten Sklerotienbesatz.

4.3 Beeinträchtigung der Pflanzenzahl in den inokulierten Horstsaatparzellen

Im Hinblick auf die Pflanzenverluste sowohl durch Witterungseinflüsse als auch durch *T. incarnata* unterscheiden sich die Ergebnisse der beiden Untersuchungsjahre von einander (Tabelle 5). Im ersten Untersuchungsjahr betrug der Pflanzenausfall in den nicht inokulierten Kontrollparzellen im Durchschnitt 44 % und im zweiten nur 17 %. Die Bestandesauslichtungen fielen in den inokulierten Parzellen noch wesentlich höher aus als in den Kontrollparzellen (58 % bzw. 32 %). In beiden Untersuchungsjahren wiesen die Wintergerstensorten Dura, Ogra und Sonja signifikante Pflanzenverluste durch *Typhula*-Befall auf. Dagegen wurde der Pflanzenbestand der schwachbefallenen Sorte Doris nur wenig beeinflusst.

4.4 Ertrags- und Schadensanalyse

Die *Typhula*-Infektionen führten bei fast allen untersuchten Wintergerstensorten zu starken Ertragsminderungen (Tabelle 6). Ohne Ertragsverlust blieb im ersten Untersuchungsjahr die Sorte Doris und im zweiten erlitt die gleiche Sorte nur einen geringen Ertragsverlust. Die Ertragsausfälle beruhten im wesentlichen auf Minderungen der Bestandesdichten, die zwischen den Wintergerstensorten sehr unterschiedlich sein können. Aufgrund des Pflanzenausfalles und der Entwicklungsstagnation von *T. incarnata* in den Vorsommer- und Sommermonaten fand bei den stark befallenen Wintergerstensorten zwar eine gewisse Ertragskompensation über die erhöhten Ertragsfaktoren Tausendkornmasse (TKM) und Kornzahl je Ähre (KZ/Ä) statt, die aber keineswegs die hohen Ertragsverluste durch die Reduzierung der Pflanzenzahl aufheben konnte.

5. Möglichkeiten zur Bekämpfung der *Typhula*-Fäule

Da im Hinblick auf das Auftreten der *Typhula*-Fäule keine Prognoseverfahren zur Verfügung stehen, und um einen starken *Typhula*-Befall im Wintergerstenbau vorzubeugen, sollten in befallsgefährdeten Gebieten schon Maßnahmen zur Befallsverhinderung im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes getroffen werden. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, Möglichkeiten zur Verhinderung und zur Bekämpfung der *Typhula*-Fäule aufzuzeigen.

Tabelle 5: Beeinträchtigung der Pflanzenzahl durch *Typhula incarnata* im Durchschnitt von 10 Horsten

Sorten	1 1975/76		2 1976/77		Künstl. Inokulation		Künstl. Inokulation	
	Anzahl der Pflanzen Kontrolle		Anzahl der Pflanzen Kontrolle		Frühjahr rel.		Frühjahr rel.	
	Herbst abs. (=100)	Frühjahr rel.	Herbst abs. (=100)	Frühjahr rel.	Herbst abs. (=100)	Frühjahr rel.	Herbst abs. (=100)	Frühjahr rel.
Doris ¹⁾	307,5	51	292,5	48	263,3	77	275,0	71
Dura ¹⁾	300,8	67	310,8	40 ^{***}	237,5	88	249,2	73 [*]
Ogra ¹⁾	302,5	50	317,5	34 ^{***}	265,0	78	284,2	61 [*]
Sonja	296,7	57	313,3	37 ^{***}	251,7	92	273,3	64 ^{***}
Vogels.Gold	339,2	57	325,8	51 [*]	285,8	82	275,0	69 ^{**}
\bar{x}	309,3	56	312,0	42	260,7	83	271,3	68

1) Die betr. Sorten haben keinen Sortenschutz

* p= 5 % ** p= 1 % *** p= 0,1 % (signifikant verschieden von den Werten der Pflanzendichten aus den Kontrollparzellen)

Tabelle 6: Ertrags- und Schadensanalyse von 5 Wintergerstensorten
(Serie 1 1975/76)

Sorten	Kontrolle			Künstliche Inokulation						
	KE	BD	EÄE	TKM	KZ/Ä	KE	BD	EÄE	TKM	KZ/Ä
Doris ¹⁾	530,3	355,0	1,39	40,7	34,0	104	98	108	104	98
Dura ¹⁾	494,6	378,3	1,35	39,3	34,6	62**	59***	102	98	104
Ogra ¹⁾	586,0	370,0	1,58	36,5	43,3	76**	48***	119	105***	113
Sonja	448,2	419,2	1,12	51,1	22,0	59***	54***	104	102	102
Vogels. Gold	583,6	438,3	1,33	37,5	35,5	82**	91*	85***	99	85
\bar{x}	528,5	392,2	1,35	41,0	33,9	73	70	104	102	104

Ertrags- und Schadensanalyse von 5 Wintergerstensorten
(Serie 2 1976/77)

Sorten	Kontrolle			Künstliche Inokulation						
	KE	BD	EÄE	TKM	KZ/Ä	KE	BD	EÄE	TKM	KZ/Ä
Doris ¹⁾	604,8	534,2	1,29	37,5	33,3	94	92	103	101	106
Dura ¹⁾	581,7	415,8	1,35	37,1	34,4	52***	40***	102	113***	104
Ogra ¹⁾	704,0	370,0	1,58	36,5	43,3	76**	65***	118***	105***	113*
Sonja	561,5	678,3	0,79	47,0	17,4	66***	55***	123*	109***	108
Vogels. Gold	586,1	489,2	1,20	35,5	33,8	90	92	98	96	101
\bar{x}	607,6	497,5	1,24	38,7	32,4	76	69	109	105	106

1) KE = Kornertrag in g von 10 Horsten; BD = Bestandesdichte (ährentragende Halme von 10 Horsten);
EÄE = Einzelährenertrag in g; TKM = Tausendkorntmasse in g; KZ/Ä = Kornzahl je Ähre.

* p = 5 %; ** p = 1 %; *** p = 0,1 % (gegenüber den Ertragswerten der nicht inokulierten Kontrollparzelle)

5.1 Versuchsstandorte, Material und Methoden

Bodenarten

Um die Befallsentwicklung von *T. incarnata* an Wintergerste auf verschiedenen Bodenarten unter möglichst gleichen Bedingungen untersuchen zu können, wurde 1986/87 und 1987/88 in Braunschweig die Wintergerstensorte Tapir in einem Gefäßversuch auf lehmigem Sand (Braunschweig und Sickte), auf anmoorigem Boden (Leiferde), auf Lehm (Ahlum, Sickte und Wendhausen), Schwarzerde (Söllingen) und auf Marschboden (Sönke-Nissen-Koog) angebaut. Alle o.a. Bodenarten - mit Ausnahme des anmoorigen Bodens und des lehmigen Sandes - entstammten Feldern, auf denen als Vorfrucht Weizen gestanden hatte. Auf dem anmoorigen Boden aus Leiferde wuchs als Vorfrucht Winterroggen und auf dem lehmigen Sand aus Braunschweig Phacelia. Als Versuchsgefäße dienten Plastikeimer (13 l), die während der gesamten Vegetation im Frühbeet in einer Bodentiefe von 25 cm standen. Die Aussaat erfolgte in beiden Untersuchungsjahren im September. Je Gefäß wurden 35 Körner ausgesät. Nach dem Aufgang der Saat wurde Ende Oktober die Gerste in den Gefäßen mit *T. incarnata* inokuliert. Jedes Gefäß erhielt 5 ml des Sklerotien-Sandgemisches (s. 3.1.). Die Befallsauswertung erfolgte wie bei 3.2 beschrieben.

Fruchtfolgestellung

Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtfolgestellung der Wintergerste auf den Typhula-Befall wurden auf den Standorten Kitzeberg (Krs. Plön) und Braunschweig in einer dreifeldrigen Fruchtfolge und in einer Monokultur von Gerste sowie in Muxall (Krs. Plön) im Fruchtwechsel und in drei- und vierfeldrigen Fruchtfolgen durchgeführt (Parzellengröße: 250 m², vierfache Wiederholung). Unter natürlichen Bedingungen wurden die Wintergerstensorten mit *T. incarnata* infiziert. Bei der Feststellung des Typhula-Befalls ist der Sklerotienbesatz durch Zählen der Sklerotien/Pflanze ermittelt worden.

Um den Einfluß von Fruchtarten unter Berücksichtigung von verschiedenen Bodenschichten eines sandigen Lehms auf die Keimfähigkeit von Typhula-Sklerotien zu untersuchen, wurden in vitro hergestellte Sklerotien bei den Fruchtarten Winterweizen, Winterraps, Wintergerste in dreifeldrigen Fruchtfolgen und in einer Wintergerstenmonokultur auf dem Versuchsfeld in Kitzeberg ausgelegt. Hierbei sind jeweils 75 g Typhula-Inokulum (Weizenkörner mit Typhula-Sklerotien behaftet) in netzartigen Plastiktaschen in 0, 5, 10 und 20 cm Bodentiefe gebracht worden. Nach einer achtmonatigen Lagerzeit im Boden erfolgte die Keimprüfung der Sklerotien auf Malzagar in Petrischalen bei Temperaturen von 10 - 12^o C. Unmittelbar nach der Entnahme aus dem Boden wurden die Sklerotien mit Wasser gereinigt.

Durchwuchsgerste

Im Frühjahr 1984 wurden Untersuchungen über den Typhula-Befall an Durchwuchsgerste in Winterraps auf verschiedenen Standorten Schleswig-Holsteins durchgeführt. Hierbei sind unbehandelte und mit Gräserherbiziden behandelte Ausfallgerstpflanzen von Rapsfeldern in landwirtschaftlichen Betrieben auf ihren Typhula-Befall hin untersucht worden. Die Ermittlung des Sklerotienbesatzes erfolgte hier ebenfalls durch Zählen der Sklerotien/Pflanze.

Bodenbearbeitung

Im Herbst 1978 wurde in der damaligen Außenstelle der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kitzeberg Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungen auf den Typhula-Befall der Gerste begonnen. Bei diesen Versuchen wurden folgende Bestellungsarbeiten durchgeführt: Tiefes Grubbern (Schwergrubber), Pflügen, Schälern und Pflügen sowie Grubbern (Schwergrubber) und Pflügen (in drei landwirtschaftlichen Betrieben).

Die Untersuchungen wurden auf den Standorten Rothenstein, Dätgen (bei Kreis Rendsburg-Eckernförde), Kitzeberg und Brodersdorf (beide Kreis Plön) durchgeführt. 1978/79 waren die Wintergerstenbestände in Dätgen und Brodersdorf ausgwintert. Die Bodenbearbeitungen sind nach Winterweizen in dreifeldrigen Fruchtfolgen sowie in einer Wintergerstenmonokultur durchgeführt worden. Aus arbeits-technischen Gründen konnten die Versuche nur in unechten Wiederholungen (4) angelegt werden (Parzellengröße: 250 m²). In Kitzeberg ist für die Untersuchungen die Wintergerstensorte Sonja ausgesät worden. In den landwirtschaftlichen Betrieben blieb es dem Betriebsleiter überlassen, welche Gerstensorten er verwendete. Die Düngung und Unkrautbekämpfung erfolgte praxisüblich. Fungizidapplikationen wurden nicht vorgenommen. Die Wirkung der Bodenbearbeitung ist am Befall mit *T. incarnata* an nachgebaute Wintergerste im Frühjahr bei Vegetationsbeginn beurteilt worden (s. 3.2), wobei der Sklerotienbesatz nicht geschätzt, sondern durch Zählen der Sklerotien ermittelt wurde.

Aussaatzstärken

1983/84 wurden auf dem Standort Harzhof (Kreis Rendsburg-Eckernförde) und 1985/86 in Sickinge (Kreis Wolfenbüttel) Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Aussaatstärken auf den Typhula-Befall der Wintergerste nach künstlicher Inokulation durchgeführt. Dazu sind die Wintergerstensorten im September mit verschieden hohen Aussaatstärken ausgesät worden (Parzellengröße: 4 m², 2 x 10 Wiederholungen). Im Frühjahr bei Vegetationsbeginn wurde der Typhula-Befall an

den jeweiligen Wintergerstensorten nach dem gleichen Auswertungsschema wie bei 3.2 ermittelt.

5.2 Ergebnisse der ackerbaulichen Maßnahmen

5.2.1 Untersuchungen über den Einfluß von Bodenarten auf den Typhula-Befall - Auswahl des Bodens .

In den vorliegenden Untersuchungen über den Einfluß von verschiedenen Bodenarten auf das Auftreten von *T. incarnata* bei künstlicher Inokulation konnte festgestellt werden (Gefäßversuche, Tabelle 7), daß die Typhula-Fäule bei Wintergerste sowohl auf leichten als auch auf mittleren und schweren Böden stark auftreten kann. Die Wintergerste, die auf anmoorigem Boden ausgesät war, hatte nach dem sehr milden und schneearmen Winter 1987/88 den höchsten Befall mit *T. incarnata*.

5.2.2 Fruchtfolgestellung der Wintergerste

Für das Ausmaß des Auftretens von *T. incarnata* spielt der Anteil der Wintergerste in der Fruchtfolge mit aller Wahrscheinlichkeit eine bedeutende Rolle. Wie aus den Ergebnissen der in Kitzberg und Braunschweig durchgeführten Fruchtfolgeuntersuchungen hervorgeht (Tabellen 8 und 9), wies die Wintergerste in der Monokultur (in Kitzberg vier- und in Braunschweig dreimaliger Anbau von Gerste) auf beiden Versuchsstandorten einen höheren Vergilbungsgrad, einen mehrfach höheren Prozentsatz befallener Pflanzen und einen höheren Sklerotienbesatz auf als bei Gerste aus der dreifeldrigen Fruchtfolge (Winterraps - Winterweizen - Wintergerste). Die Befallsunterschiede vom Standort Braunschweig waren nicht immer abzusichern.

Eine dreifeldrige Fruchtfolge reicht häufig nicht aus, um einen Typhula-Befall zu verhindern. Auf dem Standort Muxall (Kreis Plön), wo die Wintergerste in einem Fruchtwechsel stand (Tabelle 10), war ein stärkerer Typhula-Befall festzustellen als bei der Gerste in der weitgestellten Fruchtfolge; die Befallsunterschiede waren hier allerdings nicht abzusichern. Weiterhin konnte auf dem gleichen Standort festgestellt werden, daß bei Wintergerste selbst nach einer vierjährigen Anbaupause *T. incarnata* auftrat (Tabelle 10).

Um den Einfluß von Fruchtarten unter Berücksichtigung von verschiedenen Bodenschichten des sandigen Lehms in Kitzberg auf die Keimfähigkeit von Typhula-Sklerotien zu untersuchen (Tabelle 11) wurden *in vitro* angezogene Sklerotien bei den Fruchtarten Winterweizen, Winterraps, Wintergerste in dreifeldriger Frucht-

Tabelle 7: Untersuchungen über den Einfluß von verschiedenen Bodenarten auf Typhula-Befall an der Wintergerstensorte Tapir bei künstlicher Inokulation (Gefäßversuch)

Untersuchungs- jahr	Bodenarten	Herkunft des Bodens	Vorfrucht	Kontrolle		Künstliche Inokulation Vergilbung 1 - 9	Pflanzen besatz 1-9	Sklerotien- besatz 1-9	Sklerotien- besatz 1-9
				Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen				
1986/87	Lehmiger Sand	Braunschweig	W-Roggen	2,3	0	5,7	1,0	100	7,5
	anmooriger Sand	Leiferde	W-Roggen	4,3	5	8,0	1,3	93	6,8
	sandiger Lehm	Sickte	W-Weizen	3,0	0	4,8	1,0	94	6,7
	sandiger Lehm	Sickte	W-Weizen	3,3	13	7,7	1,2	96	5,8
	Lehm	Ahlum	W-Weizen	4,0	4	5,7	1,3	92	4,5
	Lehm	Wendhausen	W-Weizen	4,0	4	6,7	1,5	99	6,7
	Schwarzerde	Söllingen	W-Weizen	4,0	13	6,0	1,2	100	6,7
	Marschboden	Sönke-Nissen Koog	W-Weizen	3,6	2	6,3	1,2	95	7,0
			GD _{5%}	0,60	4,9	1,61	0,42	13,4	1,13
	1987/88	Lehmiger Sand	Braunschweig	Phacelia	3,5	0	4,3	1,0	37
anmooriger Sand		Leiferde	W-Roggen	4,2	0	6,3	1,0	53	6,0
sandiger Lehm		Sickte	W-Weizen	4,0	0	6,0	1,0	24	2,5
Lehm		Sickte	W-Weizen	4,2	0	5,8	1,0	38	4,2
Lehm		Ahlum	W-Weizen	4,0	0	4,2	1,0	21	2,8
Lehm		Wendhausen	W-Weizen	3,8	0	4,5	1,0	46	5,3
Schwarzerde		Söllingen	S-Weizen	3,8	0	5,0	1,0	28	3,5
Marschboden		Sönke-Nissen Koog	W-Weizen	3,7	0	4,5	1,0	36	3,3
			GD _{5%}	0,56	--	0,89	--	9,37	0,99

Tabelle 8: Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtfolgestellung der Wintergerste und verschiedener Bodenbearbeitungen auf den Typhula-Befall in Kitzeberg (Durchschnittsergebnisse der Wintergerstensorte Sonja)

Vorfrucht	Bodenbearbeitungen	1980/81			1981/82			Sklerotienbesatz 1 - 9
		Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	
Wintergersten- monokultur	tiefes Grubbern,	5,3	62	5,4	5,4	59	6,8	
	Pflügen	3,0	16	2,0	3,5	32	4,5	
	Schälen + Pflügen	3,8	35	3,8	4,0	35	4,9	
Winterweizen	\bar{x}	4,0	38	3,7	4,3	42	5,4	
	GD _{5%}	0,7		3,2	0,5		2,1	
	tiefes Grubbern	3,5	27	3,8	2,9	12	3,6	
Pflügen	2,2	2	1,04	2,5	4	1,4		
Schälen + Pflügen	2,4	4	1,4	2,6	4	1,5		
\bar{x}		2,7		2,1	2,7	7	2,2	
GD _{5%}		0,9		2,2	0,7		2,3	

Tabelle 9: Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtfolgestellung der Wintergerste auf den Typhula-Befall in Braunschweig (Durchschnittswerte der Wintergerstensorte Tapir aus einer beginnenden Monokultur und aus einer dreifeldrigen Fruchtfolge)

Fruchtfolgestellung	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90		Sklerotienbesatz 1 - 9
				Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	
weite	W-Raps	W-Weizen	W-Gerste	3,3	5	1,2
enge	W-Gerste	W-Gerste	W-Gerste	3,5	24	1,9
	GD _{5%}		GD _{5%}	0,46	16,73	0,79

Tabelle 10: Untersuchungen über den Typhula-Befall an der Wintergerstensorte Dura auf dem Standort Muxall unter Berücksichtigung der Fruchtfolgestellung (Durchschnittswerte)

Unter- suchungs- jahr	Frucht- folge- stellung	Fruchtfolge					Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9
		1976	1977	1978	1979	1980			
1981	weite	M	WG	WR	M	SW	WG	1	1,03
	weite	WR	WG	WR	WW	H	WG	6	1,12
	weite	WR	WR	WW	ZR	H	WG	2	1,03
						\bar{x}	4,3	3	1,06
	mittlere	M	SW	WG	M	SW	WG	0	1,0
	mittlere	WR	WW	WG	WR	WW	WG	2	1,03
							\bar{x}	3,6	1,02
enge		WR	WG	WR	WG	WR	WG	18	2,00
							$GD_{5\%}$	3,6	1,46
1982	weite	M	SW	WG	WRo	M	SW	1	1,02
	weite	WR	WW	WR	WW	ZR	H	4	1,18
							\bar{x}	3,1	1,10
mittlere	M	M	WW	WG	M	SW	WG	6	1,50
	WR	WR	WW	WG	WR	WW	WG	15	1,90
							\bar{x}	3,4	1,70
						$GD_{5\%}$	0,3	1,81	

M = Mais; WR = Winter-Raps; WG = Winter-Gerste; WW = Winter-Weizen; SW = Sommer-Weizen; H = Hafer;
ZR = Zuckerrübe; WRo = Winter-Roggen

Tabelle 11: Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtart und der Bodenschichten des sandigen Lehms am Standort Kitzeberg auf die Keimfähigkeit und Keimdauer von Typhula-Sklerotien

Vergraben der Sklerotien: 13. 12. 1982

Ausgraben der Sklerotien: 16. 08. 1983

Fruchtarten	Bodentiefe in cm	Keimdauer in Tagen	Anzahl der gekeimten Sklerotien	
			abs.	rel.
W-Weizen	0	10,9	20,5*	82
	5	10,6	20,3	81
	10	13,6	22,0	88
	20	14,4	23,0*	92
W-Raps	0	10,1	23,4	94
	5	13,0	20,3*	81
	10	14,3	22,8*	91
	20	15,1	23,9*	96
W-Gersten- monokultur	0	14,1	21,5*	86
	5	15,3	21,1	84
	10	14,3	22,9	92
	20	16,4	22,0	88
W-Gerste	0	8,5	19,5	78
	5	13,3	21,1*	84
	10	15,8	23,1*	92
	20	15,8	21,9*	88
	GD _{5%}	1,66	2,11	

* verschmutzt

folge und in einer Wintergerstenmonokultur in verschiedenen Bodentiefen ausgelegt. Nach einer achtmonatigen Lagerzeit im Boden zeigte sich, daß die Fruchtarten kaum einen Einfluß auf die Keimung der Sklerotien ausübten. Die Sklerotien, die sich an der Bodenoberfläche befanden, wiesen die kürzeste Keimdauer auf. Ganz besonders traf dies für die Sklerotien bei der Wintergerste aus der dreifeldrigen Fruchtfolge zu. Demgegenüber dauerte die Keimung der Sklerotien aus den unteren Bodenschichten bei allen Fruchtarten am längsten. Der Anteil der gekeimten Sklerotien aus den tieferen Bodenschichten war aber am größten.

5.2.3 Durchwuchsergerste im Winterraps

In Befallslagen kann der Gerstendurchwuchs im Winterraps zu einem Problem werden, wenn es nicht gelingt, die Ausfallgerste im Herbst vor oder unmittelbar nach Aufgang des Rapses zu bekämpfen. Dadurch würde die gute Vorfruchtwirkung des Rapses in Frage gestellt sein, und damit wäre auch die Gefahr des Typhula-Befalls für die nachfolgende Wintergerste nicht gebannt. Wie aus Tabelle 12 zu ersehen ist, konnte bei Befallsuntersuchungen bei Durchwuchsergerste im Frühjahr Typhula-Fäule festgestellt werden.

Durch Behandlungen mit Gräserherbiziden z.B. mit Fusilade (Fluazifop-butyl) im Dreiblattstadium wurde versucht, den Gerstendurchwuchs noch vor dem Zeitpunkt der Typhula-Infektion zu beseitigen und somit das Inokulum von *T. incarnata* auf dem Rapsschlag zu verringern. Eine späte Anwendung der Gräserherbizide in den Wintermonaten oder gar während des Ausgangs des Winters hatte keinen Einfluß mehr auf die Sklerotienbildung.

5.2.4 Bodenbearbeitungen

Bei verstärktem Wintergerstenanbau stellt sich die Frage, inwieweit die Typhula-Fäule durch ackerbauliche Maßnahmen wie z.B. durch Bodenbearbeitungen bekämpft werden kann. Bei eigenen Bodenbearbeitungsversuchen auf den Standorten Kitzeberg und Dätgen (Kreis Rendsburg-Eckernförde) konnte festgestellt werden (Tabelle 13), daß das tiefe Umpflügen von Vorfruchtstoppeln zu Minderungen des Typhula-Befalls im Wintergerstenbau führen kann. Auf dem Standort Kitzeberg, wo in der Wintergerstenmonokultur verstärkter Typhula-Befall auftrat, war die Wirkung der einzelnen Bodenbearbeitungen deutlich zu erkennen. Am stärksten wurde der Typhula-Befall in der Variante "Pflügen" verringert. Die Bodenbearbeitung "tiefes Grubbern" trug dagegen zur Förderung des Typhula-Befalls bei. "Schälen und Pflügen" schien die Typhula-Fäule nicht so stark zu beeinträchtigen, wie es beim "Pflügen" der Fall war. In der dreifeldrigen Fruchtfolge trat *T. incarnata* bei

Tabelle 12: Untersuchungen über den Typhula-Befall an Durchwuchsgerste im Winterraps auf verschiedenen Standorten Schleswig-Holsteins im Frühjahr 1984 (Durchschnittsergebnisse von 250 Pflanzen pro Feld)

Standort	Durchwuchs- gerste (Sorte)	Behandlung	Zeit	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9
Muxall (Krs. Plön)	Sonja Sonja	unbehandelt Kerb	Nov.	25	1,8
				24	1,8
				GD _{5%} ns	ns
Kitzeberg (Krs.Plön)	Sonja So-Gerste	Kerb Kerb	Nov Nov	23	1,7
				2	1,05
				GD _{5%} 8,5	0,52
Rixdorf (Krs. Plön)	Vogels.Gold Vogels.Gold	Kerb Fusilade	Nov Okt.	6	1,1
				0	1,0
				GD _{5%} 3,6	0,1
Rixdorf (Krs. Plön)	Igri Igri	unbehandelt Fusilade	Okt.	40	2,3
				9	1,03
				GD _{5%} 11,8	0,62
Schrevenborn (Krs. Plön)	Igri Igri	unbehandelt Butisan/ Fusilade	Sept./ Okt.	19	1,3
				2	1,03
				GD _{5%} 9,1	0,12
Rabendorf (Krs. Rends- burg/Eckernförde)	Igri Igri	unbehandelt Fervin	Febr.	9	1,2
				24	1,6
				GD _{5%} ns	0,51
Altenhof (Krs. Rends- burg/Eckernförde)	Igri Igri	unbehandelt Traton	Aug.	17	1,5
				13	1,2
				GD _{5%} ns	ns
Altenhof (Krs. Rends- burg/Eckernförde)	Tapir Tapir	unbehandelt Traton	Aug.	11	1,5
				14	1,4
				GD _{5%} ns	ns
Rothenstein (Krs. Rends- burg/Eckernförde)	Igri Igri	unbehandelt Traton	Aug.	18	1,6
				13	1,3
				GD _{5%} ns	ns

Tabelle 13: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungen auf den Typhula-Befall an Wintergerste (Mittelwerte)

Untersuchungs- jahre und Standorte	Vorfrucht	Bodenbe- arbeitung ³⁾	W-Gersten- sorte	Vergilbungs- grad 1 - 9	% befall. Pflanzen	Anzahl ⁴⁾ Sklerotien/ Pflanze
1978-81 Kitzeberg	W-Gersten- monokultur	A	Sonja	4,4	23	4,40
		B	Sonja	3,5	7	0,71
		C	Sonja	4,0	20	3,01
		GD _{5%}		0,5		3,16
1980/81 ¹⁾ Kitzeberg	W-Gersten- monokultur	A	Sonja	5,3	62	12,17
		B	Sonja	3,0	16	1,76
		C	Sonja	3,8	35	5,57
		GD _{5%}		0,7		5,68
1978-81 ²⁾ Kitzeberg	W-Weizen	A	Sonja	3,5	13	1,25
		B	Sonja	3,2	2	0,17
		C	Sonja	3,3	3	0,32
		GD _{5%}		0,5		2,03
1980/81 ¹⁾²⁾ Kitzeberg	W-Weizen	A	Sonja	3,5	27	3,72
		B	Sonja	2,2	2	0,02
		C	Sonja	2,4	4	0,74
		GD _{5%}		0,9		4,00
1978-80 ²⁾ Rothenstein	W-Weizen	A	Igri	4,3	2	0,07
		B	Igri	4,5	6	0,29
		C	Igri	4,5	4	0,23
		D	Igri	4,0	3	0,22
		GD _{5%}		0,4		0,30
1980/81 ²⁾ Rothenstein	W-Weizen	A	Gerbel	3,2	0,5	0,03
		B	Gerbel	3,2	7	0,37
		C	Gerbel	3,1	1	0,01
		D	Gerbel	3,1	2	0,10
		GD _{5%}		0,3		0,32
1979/80 ²⁾ Dätgen	W-Weizen	A	Igri	4,4	16	1,82
		B	Igri	4,0	4	0,26
		C	Igri	4,0	4	0,52
		D	Igri	4,8	22	2,92
		GD _{5%}		0,6		2,13
1980/81 ²⁾ Dätgen	W-Weizen	A	Mammut	2,9	0,5	0,01
		B	Mammut	2,9	0	0
		C	Mammut	2,9	1	0,03
		D	Mammut	2,9	0,3	0,003
		GD _{5%}		0,1		0,023
1979/80 ²⁾ Brodersdorf	W-Weizen	A	Igri	4,4	1	0,06
		B	Igri	4,2	10	1,72
		C	Igri	4,1	5	0,94
		D	Igri	4,0	7	0,82
		GD _{5%}		0,4		1,17

1) In dem betr. Jahr ist der Typhula-Befall besonders stark aufgetreten

2) 3feldrige Fruchtfolge

3) Art der Bodenbearbeitung:

A=tiefes Grubbern; B=Pflügen; C=Schälen und Pflügen und D=Grubbern und Pflügen

4) Bei der Feststellung des Sklerotienbesatzes wurden die Sklerotien je Pflanze gezählt

der Wintergerste nicht so stark in Erscheinung, jedoch konnte sowohl in Kitzberg als auch in Dätgen beobachtet werden, daß der geringste Typhula-Befall nach dem Pflügen vorkam.

5.2.5 Saatzeit, Saatedichte und Saattiefe der Wintergerste

Ackerbauliche Maßnahmen wie späte Saat, nicht zu hohe Aussaatmengen und flache Saat bei der Wintergerstenbestellung können Entwicklung und Befall von *T. incarnata* einschränken (Lehmann 1965c, Klasen und Kiewnick 1977). In der Bundesrepublik Deutschland wirkt sich eine frühe Wintergerstenaussaat fördernd auf das Auftreten der Typhula-Fäule aus. Dichte und mastige Gerstenbestände, die häufig aus Fröhsaaten resultieren, führen zu günstigen Umweltbedingungen für den Erreger und damit häufig zu einem verstärkten Befall der Wintergerste (Klasen und Kiewnick 1977, Lehmann 1965b). Klasen und Kiewnick (1977) fanden auch, daß eine tiefe Saat bei Wintergerste sich befallsfördernd auswirkt. Bei zu tiefer Saat muß die Wintergerste Halmheber bilden; dadurch ist sie zusätzlich geschwächt und somit stärker der Gefahr des Typhula-Befalls ausgesetzt.

In eigenen Untersuchungen auf den Standorten Harzhof (Kreis Rendsburg-Eckernförde) und Sickte (Kreis Wolfenbüttel) konnte hinsichtlich des Einflusses der Saatmengen auf den Typhula-Befall die Feststellung der o.a. Autoren bestätigt werden (Tabelle 14), daß durch niedrige Aussaatmengen der Typhula-Befall in seiner Entwicklung gehindert wird.

5.3 Untersuchungen zur Anfälligkeit der Wintergerste gegenüber der Typhula-Fäule

Das Ziel vorliegender Untersuchungen war es, resistente oder tolerante Wintergerstensorten und -neuzuchtstämme für den Anbau in Befallslagen empfehlen zu können. Darüber hinaus sollten den Getreidezüchtern geeignete Gerstenarten, -sorten und -stämme für die Resistenzzüchtung gegen *T. incarnata* - zwecks Einkreuzungen - zur Verfügung gestellt werden. Dazu wurden Sortenprüfungen unter natürlichen und künstlichen Infektionsbedingungen auf verschiedenen Standorten durchgeführt.

Tabelle 14: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Aussaatmengen auf der Typhula-Befall an Wintergerste bei künstlicher Inokulation

Aussaatstärkenversuch mit der Wintergerstensorte Tapir auf Harzhof (Krs. Rendsburg) 1983/84

Aussaatmengen	Kontrolle	Sklerotien- besatz 1-9	Künstliche Inokulation	Sklerotien- besatz 1-9
	% befall. Pflanzen		% befall. Pflanzen	
250 Körner/m ²	21	1,6	72	2,9
300 Körner/m ²	47	2,4	92	4,8
350 Körner/m ²	77	3,9	95	5,0
400 Körner/m ²	77	4,0	100	5,2
450 Körner/m ²	94	4,3	100	5,6
GD _{5%}	21,2	0,83	32,0	1,94

Aussaatstärkenversuch mit 10 Wintergerstensorten auf dem Standort Sickte (Krs. Wolfenbüttel) 1985/86

Aussaatmengen	Kontrolle	Künstliche Inokulation	% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1-9
	Vergilbung 1 - 9			
280 Körner/m ²	4,2	5,4	69	3,9
320 Körner/m ²	4,5	6,4	80	4,3
GD _{5%}	ns	0,3	ns	0,4

Bereits in früheren, eigenen Arbeiten wurde auf die unterschiedliche Anfälligkeit von Wintergerstensorten hingewiesen (Mielke 1977). Die Untersuchungen wurden fortgesetzt. Nach nunmehr 15-jähriger Laufzeit dieser Prüfungen sollen hier die Ergebnisse zusammengefaßt dargestellt werden.

5.3.1 Versuchsstandorte, Material und Methoden

Die Resistenzprüfungen gegen *T. incarnata*, die ausschließlich im Freiland stattfanden, wurden aus arbeitstechnischen Gründen auf verschiedenen Standorten angelegt. Der überwiegende Teil dieser Prüfungen ist in Kitzberg - in der ehemaligen Außenstelle des Institutes für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland - durchgeführt worden. Außer in Kitzberg wurden Resistenzprüfungen bei verschiedenen Saatzuchtbetrieben in Waterneverstorf (Kreis Plön), Rieste (Kreis Uelzen), Harzhof (Kreis Rendsburg-Eckernförde), Rabel (Kreis Schleswig), Aspachhof (Kreis Neustadt a.d.Aisch), auf den Versuchsfeldern der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Wulfshagen (Kreis Rendsburg-Eckernförde), Grundhof (Kreis Flensburg) und in Freising (Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung) vorgenommen.¹⁾ Seit 1985 werden die Resistenzprüfungen gegen *T. incarnata* hauptsächlich in Braunschweig durchgeführt.

Um resistente oder tolerante Wintergerstensorten und -stämme aufzufinden, wurden zahlreiche, verschiedene Genotypen vom Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, vom Bundessortenamt, Hannover, vom Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Technischen Universität in Freising und von privaten Züchtern aus der Bundesrepublik Deutschland geprüft.¹⁾

Die Resistenzprüfungen fanden in Blockanlagen (Kleinparzellenversuche) statt. In Kitzberg und Braunschweig erfolgten die Aussaaten der Wintergerste horstweise in Anlehnung an eine von Nohe (1952) beschriebene Methode (mit Hilfe von "Leitern und Ofenrohr", Parzellengröße: 0,8 m²). Die Sortenprüfungen, die bei einigen Saatzuchtbetrieben und auf den Versuchsfeldern der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein durchgeführt wurden, sind in Drillsaaten ausgesät worden (Parzellengrößen: 0,5 bis 1,5 m²). Der größte Teil der Resistenzprüfungen wurde mit Hilfe künstlicher Inokulationen vorgenommen. Die Inokulationen mit *T. incarnata* erfolgten im Spätherbst. Als Inokulum dienten Myzelsuspensionen und überwiegend im Labor hergestellte Sklerotien (s. 3.1).

Im Frühjahr zur Zeit der Sklerotienreife fand die Befallsermittlung an den Wintergerstenarten, -sorten und -neuzuchtstämmen statt (2 x 25 Pflanzen je Sorte),

¹⁾ Allen Beteiligten sei an dieser Stelle gedankt!

die nach den bereits im Abschnitt 3.2 erwähnten Parametern festgestellt wurde. In den Tabellen 15 - 21 sind die Durchschnittsbefallswerte eines jeden untersuchten Wintergerstensortiments angegeben. Darüber hinaus wurden die geprüften Wintergerstensorten in 4 Befallsgruppen eingeteilt.

5.3.2 Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wintergerstensorten bei natürlicher Infektion

Auf den Standorten Wulfshagen und Grundhof in Schleswig-Holstein wurden in den Jahren von 1974/75 bis 1977/78 Wintergerstensorten der Landessortenversuche auf ihre Anfälligkeit gegenüber *T. incarnata* bei natürlicher Infektion untersucht (Tabelle 15). Die Typhula-Fäule trat in diesem Zeitraum von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort sehr unterschiedlich stark auf. Häufig wurde ein so geringer Typhula-Befall festgestellt, daß eine Beurteilung der Wintergerstensorten nicht möglich war. Andererseits trat die Typhula-Fäule nur nesterweise auf, so daß die Wintergerstensorten nicht einem gleichmäßigen Infektionsdruck ausgesetzt waren, und daß sonst anfällige Wintergerstensorten in manchen Wiederholungen gar nicht befallen wurden. Aufgrund dieser Diskrepanzen gab es bei diesen vorliegenden Sortenprüfungen auffallend viele Unregelmäßigkeiten. In die Gruppen ohne und mit geringem Befall wurden relativ viele Wintergersten wie z.B. die Sorten Birgit, Malta, Banteng, Igri und Sonja (vom Standort Wulfshagen 1976/77) eingereiht, die sich bei anderen Untersuchungen als hochanfällig erwiesen haben. Andererseits waren auch Sorten vorhanden, die sonst in die Gruppen mit einem geringen und mittleren Befall eingereiht wurden wie z.B. die Sorte Kiruna, die hier bei dem niedrigen Befallsniveau einen überdurchschnittlich hohen Befall hatte.

5.3.3 Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wintergerstensorten und -stämme bei künstlicher Inokulation

In den vorliegenden Resistenzprüfungen mit künstlicher Inokulation konnten keine Wintergerstensorten gefunden werden (Tabellen 16 bis 21), die absolut resistent gegenüber der Typhula-Fäule waren. Unter den geprüften Wintergerstensorten und -stämmen wurden aber große Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt.

Tabelle 15: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten in Schleswig-Holstein auf ihre Anfälligkeit gegenüber Typhula incarnata bei natürlicher Infektion

Untersuchungs- jahr Standort	Anzahl der Sorten	Vergilbungs- grad 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotien besatz 1-9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
1974/75								
Wulfshagen	16	3,5	18	2,0	Majo, Bollo, Doris, Kiruna, Mirra	Vogelsanger Gold	Espe, Dunja, Dura, Hydra, Sonja	Katja, Igri, Morgenröte, Malta, Barbo
1976/77								
Wulfshagen	14	3,8	9	2,2	Vogelsanger Gold, Astrix	Doris, Ambio Birgit, Malta, Banteng, Igri, Sonja	Dura, Hydra	Barbo, Kiruna, Ogra
1977/78								
Wulfshagen	11	5,0	45	4,6	Doris, Gerbel	Mammut, Vogelsanger Gold	Kiruna, Sonja	Dura, Birgit, Banteng, Igri, Vogelsanger Früh
1977/78								
Grundhof	12	4,7	15	2,9	Gerbel, Mirra	Doris, Mammut, Vogelsanger Gold	Kiruna, Dura, Vogelsanger Früh	Birgit, Banteng, Igri, Sonja
1975/76								
Wulfshagen	20	3,8	17		Alpha, Astrix, Doris, Horpacci Ketsoros, Maris Otter, Mirra	Majo, Bollo, Vogelsanger Gold		Espe, Morgenröte, Igri, Hydra, Banteng, Barbo

In den Untersuchungsjahren von 1974/75 an bis 1976/77 blieb keine der geprüften Wintergerstensorten - mit Ausnahme der Sorte Inka 1974/75 - befallsfrei (Tabelle 16). Die Befallsfreiheit der Sorte Inka in diesem Jahr ist nur so zu erklären, daß bei der Inokulation ein Fehler aufgetreten sein muß. Als wenig anfällig erwiesen sich in den ersten dreijährigen Untersuchungen die Wintergerstensorten Doris, Mirra, Majo, Perga, Atlantis, Bollo, Wigo, Inka und Maris Otter. In die gleiche Gruppe konnte später nach zweijähriger Prüfung auch die Wintergerstensorte Ambio eingereiht werden. Im Vergleich zu den o.a. Wintergerstensorten hatten die Sorte Kiruna und die heute noch zugelassene Sorte Vogelsanger Gold mehr unter dem Typhula-Befall zu leiden, so daß diese in manchen Jahren in Gruppen mit mittlerem und mit starkem Befall eingestuft werden mußten.

Nach dem langen Winter 1978/79 waren fast alle Wintergerstenpflanzen in den mit *T. incarnata* inokulierten Parzellen auch von *Gerlachia nivalis* befallen und zum größten Teil abgestorben, so daß eine Beurteilung der Wintergerstensorten auf ihre Anfälligkeit auch nach dem Ausmaß der Vergilbung nicht mehr möglich war.

In den Jahren 1979/80, 1980/81 und 1981/82 wurden erstmalig Wintergerstensorten und -stämme der Registerprüfung des Bundessortenamtes auf ihre Typhula-Anfälligkeit untersucht, wobei die Beurteilung der Sorten nach dem Ausmaß der Vergilbung erfolgte (Tabellen 17 und 18). Dabei stellte sich heraus, daß bei einer Vielzahl von Gerstensorten die Anfälligkeit nicht richtig erkannt wurde. Aus diesem Grunde sind Sorten wie z.B. Vogelsanger Früh, Capri, Sonja, Tilli, Gerbel 1979/80 sowie die Sorten Tapir, Adonia, Gerbel, Morgenröte, Vogelsanger Früh 1981/82 in Befallsgruppen eingestuft worden, die nicht ihrer eigentlichen Anfälligkeit entsprechen. Bei den Resistenzprüfungen von 1979/80 bis 1981/82 wurde deutlich (Tabelle 17 und 18), daß eine Beurteilung der Wintergerstensorten allein nach dem Ausmaß der Vergilbung nicht erfolgen sollte, da dann weniger anfällige und frostempfindliche Wintergerstensorten wie z.B. die Sorten Maris Otter und Gerbel in der Beurteilung auf ihre Anfälligkeit immer benachteiligt werden. Andererseits würden anfällige und winterfeste Sorten wie z.B. die Sorte Tapir, die meistens relativ niedrige Vergilbungswerte aufweist, stets in ihrer Anfälligkeit überbewertet werden.

1984/85 fiel der Typhula-Befall generell so schwach aus (Tabelle 20), daß selbst anfällige Sorten wie Dunja, Sigrä, Dura und Rubina in die Gruppe mit geringem Befall eingereiht wurden.

Tabelle 16: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Typhula incarnata* bei künstlicher Inokulation 1974/75 bis 1978/79

Untersuchungs- jahr und Standort	Anzahl der Sorten	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Inokulation Vergilbungs- grad 1-9	% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1-9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
1974/75 Kitzeberg	22	1,5	2,3	45	2,5	Inka	Majo, Doris, Mirra, Perga, Wigo, Atlantis, Maris Otter, Bollo, Vogelsanger Gold	Dura, Kiruna, Tocka	Dunja, Ago, Malta, Morgenröte, Espe, Sonja, Hydra, Mädru, Senta
1974/75 Rabel	22	1)	4,2	29	2,1	-	Mirra, Majo, Doris, Bollo, Maris Otter, Inka, Wigo, Perga, Atlantis	Malta, Sonja, Kiruna, Tocka	Dura, Dunja, Ago, Morgenröte, Espe, Hydra, Senta, Mädru
1975/76 Kitzeberg	26	1)	4,6	83	4,2	-	Atlantis, Doris, Bollo, Majo, Mirra, Maris Otter, Inka, Kiruna, Mädru, Perga, Vogelsanger Gold, Wigo	Dunja, Ago, Malta, Hunters, Ogra	Dura, Morgenröte, Espe, Hydra, Sonja, Tocka, Senta, Barbo, Tilli
1975/76 Rabel	25	1)	4,5	41	3,9	-	Atlantis, Doris, Bollo, Majo Maris Otter, Inka, Mädru, Perga, Vogelsanger Gold, Wigo	Malta, Mirra, Kiruna	Dura, Dunja, Ago, Morgenröte, Espe, Sonja, Hydra, Tocka, Senta, Barbo, Ogra, Tilli
1976/77 Kitzeberg	32	1)	4,0	53	3,8	-	Atlantis, Doris, Bollo, Majo, Mirra, Maris Otter, Inka, Kiruna, Ambio, Perga, Vogelsanger Gold, Wigo	Hunters, Mädru, Katja, Vogel- sanger Früh	Dura, Banteng, Barbo, Igri, Hydra, Senta, Sonja, Ogra, Tocka, Tilli
1977/78 Kitzeberg	12	4,0	6,1	83	4,7	-	Doris, Ambio, Gerbel, Mammut	Kiruna, Mambo	Dura, Banteng, Birgit, Igri, Vogelsanger Gold
1978/79 Kitzeberg	17	7,1	8,8 ²⁾	2)	2)	-	-	Astrid, Doris, Gerbel, Mammut, Capri, Vogel- sanger Gold	Augusta, Banteng, Barbo, Birgit, Dura, Igri, Carat, Kiruna, Norde, Sonja, Vogelsanger Früh
1978/79 Rabel	20	5,0	8,6 ²⁾	2)	2)	-	-	Doris, St.448	Hydra, Sonja, Igri, Banteng, Dura, Capri und 12 Neuzuchtstämme

1) Fehler bei der Bonitur aufgetreten

2) Der *Typhula*-Befall konnte aufgrund der starken Auswinterungen und des starken *Gerlachia nivalis*-Befalls nicht ermittelt werden.

Tabelle 17: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Typhula incarnata* 1979/80 bis 1980/81

Untersuchungs- jahr und Standort	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Inokulation Vergilbungs- grad 1-9	% bef. Pfl.	Sklerot. bes.1-9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
1979/80 Kitzeberg	127	1,6	3,8	1)	1)	-	St.448, St.E 208/1 St.Weibull 1203, St.Firlbeck 4763, St. Firlbeck 5345, St. 269 d, Capri, Vogelsanger Früh, Esche, Ambio, Tilli, Doris, Vogelsanger Gold, Mammut, Godina, St.Strg. 1439, Petra, St. 25663.8, St. Dippe 31/71 7100, St. 25667, St. 568	St.RPB 26-730 Sonja, St.MB 76508, Malta, St. 229, Kaskade, St.Firl 175589, Koralle, Carat, St.AC 342/9, St.RPB 5026-76, St.Firlbeck 4500, St.AC 373, St.E 207/3, St.E 208/5, Castora, St.Br.3987/73, Strg.1358, Causa, Jolantha, St.H 607/1, Kiruna, Mambo, St.WG Nr.83/74, St.Br. 5926/71, St.Br. 5829/71, St.Strg. 81/78, St.Tr. 169, Birgit, Majo, Bello, St. Dippe StMB 2460/72, St. 732209, Katja, St.Strg.133/77, Mirra, Detto, Atlantis, St.2.4981, St.212476, St.266977, St.WG Burg II/79, St.WG Burg III St.Sema 315.4	Hydra, Iгри, Dunja, Adonia, Morgenröte, Banteng, Espe, Ago, Dura, Ogra, Augusta, Marko, Barbo, Hunters, (Gerbel), und 47 Neuzuchtstämme
1980/81 Kitzeberg	70	1,2	5,3	1)	1)	-	Detto, Doris, Frey, Kiruna, Majo, Mambo, Mirra, St.540 Eng., St.519 Firl., St.520 Firl., St.515 Loch., St.550 Burg	Ambio, Barbo, Bello, Dunja, Dura, Marko, Franke, Mammut, Morgenröte, Ogra, Petra, Tapir, Tilli, Vogelsanger Gold, St.460 Dippe, St.511 MPI, St.526 Strg., St.538 Baun., St.545 Eck., St.574 Eng., St.565 Loch., St.561 Firl., St.563 Firl., St.564 Loch., St.559 Loch., St.564 Loch.	Adonia, Ago, Augusta, Banteng, Birgit, Espe, (Gerbel), Katja, Tasso, Hydra, Iгри, Malta, Sonja und 17 Neu- zuchtstämme

1) Aufgrund des großen Arbeitsaufwandes wurde der Sklerotienbesatz und Anteil befallener Pflanzen nicht festgestellt.

Tabelle 18: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Typhula incarnata* 1981/82 und 1982/83

Untersuchungs- jahr und Standort	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilbungs- grad 1 - 9	Inokulation % befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
1981/82 Kitzeberg	125	2,4	4,4	1)	1)	-	Doris, Capri, Bollo, Mammut, Rachel, Vogel- sanger Gold, Optima, Majo, Freya, Dura, St.568, Detto, St.RPB26- 730, Marko, St.Strg. 81/78, St.2.4570, St.WG BurgIV/80, St.RC 561.76, St.E 2832/4, St.Dippe St.MPr 2460/72, St.Benn. WG80/1, St.MPI W77, St.LP 834218, St.RC 6740.77, St.Burg III/79, St.Lo 770506, St.2.4961, St.2.5667, St.BPZ N6130, St.Strg. 248/80, St.Cebeco 7906, St.Dippe 6108, St.Eck. 241079, St.E 4124/3, St.E 4742/2, St.RC 62.76, St.MPI322, St.Triesd. 655.78, St.Eck 212879, St.Strg. 247/79	Corona, (Gerbel), Tapir, Petra, Katja, Hasso, Banteng, Castora, Vogelsanger Früh, St. 269d, St. 207, St.Benn.WG 80/2, St.E2153/3, St.Saat80510, St.Sec.386DH2, St.E2414/3, St.LP1.676, St.2.4507, St.2.1635.5 St.Cebeco 79415, St.Eckendorf 203578, St.LP2.5702, St.Semu723.7, St.E37191 St.Eckendorf 214677, St.E 4092/3, St.Benn.WG 79/1, St.Cebeco 80601, St.Hege 237/80, St.LPP 614444, St.RC 5262.79, St.CG. 67.1.5, St.Eck. 26078	Sonja, Hydra, Malta, Igrl, Kaskade, Ogra, Dunja, Adonia, Koralle, Tilli, Morgenröte, Carat, Franka, Birgit, Augusta, Barbo und 34 Neu- zuchtstämme
1982/83	124	2,3	3,8	1)	1)	-	Adonia, Ambio, Castora, Corona, Capri, Doris, Franka, Freya, Gerbel, Halma, Largo, Mammut, Marko, Majo, Optima, Petra, Viola	Carat, Bollo, Ermo, Tilli, St.LP 834218, St.E 2153/3, St.AC100/7, St.Breun. WG81/3, St.2.5667, St.Cebeco 7906, St.Eck 241079, St.RC6276, St.H8631	Banteng, Marylin, Sonja, Igrl, Malta, Kaskade, Kordula, Isola, Ogra, Dunja, Dura, Tapir, Rubina, Hasso, Katja, Augusta, Barbo und 51 Neuzucht- stämme

Fortsetzung der Tabelle 18:

Untersuchungs- jahr und Standort	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilbungs- grad 1-9	Inokulation % befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
							Vogelsanger Gold, Vogelsanger Früh, St.269d, St. Breun WG 80/1, St.RPB 5026-66, St.Sec. 386 DH, St.Breun WG 81/2, St.Cebeco 80201, St. Cebeco 7926, St.RPB 5235-74, St. Firlb. 2200, St. Firlb. 5635, St.2.45.70, St.2.1635.5, St.RC561.76, St.RC5362/79, St.RC6749/77, St.E4092/3, St.Strg.248/80, St.Semu 411.4, St.Strg.279/81, St.LPP8793, St.RC5131/79, St.Strg.300/81		
1982/83 Kitzeberg	42	2,6	4,4	90	6,0	-	Gerbäl, St.8GM7, St.13GM11/6, St.14GM12, St.19GM17, St.28GM28, St.33GM32, St.42GM51, St.45GM54, St.46GM55	Franka St.24GM24, St.20GM18, St.32GM31, St.37GM36, St.43GM52, St.48GM3	Barby, Birgit, Ogra, Igri, Dea und 20 Neu- zuchtstämme

1) Aufgrund des großen Arbeitsaufwandes konnte die betr. Beurteilung nicht durchgeführt werden

Tabelle 19: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Typhula incarnata 1983/84 und 1984/85

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilbungs- grad 1-9	Inokulation (Ø Typhula-Befall)			mittlerer Befall	starker Befall	
				% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1-9	kein Befall			
1983/84 Kitzeberg	127	3,9	5,6	94	6,4	-	Adonia, Ambio, Castora, Corona, Detto, Diana, Doris, Fannie, Franka, Gerbel, Ginso, Largo, Majo, Mammut, Optima, Petra, Bollo, Vogelsanger Gold, St.Cebeco 7926, St.Breun WG 81/2, St. Breun WG 80/1, St. se 386 DH2, St. AC 10017, St. Firl. 2200, St. Firl. 5635, St. LP 834218, St. Semu 411.4, St. Strg. 279/81, St. AC 561.76, St. AC 5362.79, St. E 4092/3, St. AC 1137, St. AC 591.80, St. BPZ P9660, St. Dippe 3006, St. AC 4609.80	Capri, Ermo, Freya, Malta, Sigra, St. Saat 80510, St. Strg. 248/80, St. BPZ P 79/21, St. AC 4611.80	Augusta, Banten Barbo, Birgit, Dunja, Dura, Esther, Hasso, Iria, Isabell, Igri, Kaskade, Katja, Lucia, Marylin, Ogra, Plaisant, Rubin Sonate, Sonja, Tapir, Viola und 58 Neuzucht stämme
1983/84 Harzhof	108	3,2	4,8	64	2,9	St.90, St.154	Gerbel, St. 7, St. 9, St.10, St. 12, St.13, St.23 St.25 St.36 St.39, St.40, St.43, St.45, St.47, St.48, St.72, St.73, St.84, St.85, St.86, St.87, St.89, St.92, St.96, St.102, St.103, St.105, St.112, St.115, St.116, St.117, St.128	St. 7, St. 9, St. 19, St. 20, St. 21, St. 24 St. 29, St. 34, St. 35, St. 37, St. 42, St. 49, St. 58, St. 59, St. 60, St. 62, St. 77, St. 88, St. 93, St. 95, St. 104, St. 106, St. 113, St. 118, St. 122, St. 126, St. 132, St. 135, St. 136, St. 139, St. 145,	Tapir, Hexa, Bison und 75 N zuchtstämme

Fortsetzung Tabelle 19:

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilbungs- grad 1-9	Inokulation (% befall. Pflanzen)	(Ø Typhula-Befall) Sklerotien- besatz 1-9	kein Befall	geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
							St.129, St.133, St.134, St.138, St.144, St.149, st.152, St.153, St.164	St. 147, St. 148, St. 156	
1983/84 Kitzeberg	109	5,7	7,1	1)	1)	-	Iwate Mensury 2, Iwate Omugi 1, Esfahan 3, St. U 6429043, Yukishirazu C, Goheung 447, France 7	Gerbel, Ou1, Ou4, St.617 Eckendorfer, Fokkakul, Taihoku A, Yukishirazu C, Goheung Covered 3, Jochiweon Covered 2, Turkey179, Turkey235, Turkey554, Turkey713, St. U. 043.9055, Breustedt's Schladener, Bulgarian347, Krasnodar 1920, Anson barley, Russia 57	Kagoshima Kobei 1, Kitagawa Chobo, Kobinkatagi, Mihori Hadaka3, Miyako A, Igri, Yana Hadaka44, Zairai Rokkaku 1, Gwangju Baitori1, Mangyeong Naked3, Muju Covered2, Namji Milyang Native, Pohang Covered3, Sangju Covered4, Changchou 2, Changchou 5, Hsingwuke 2, Mushinchiang 3, Paisha Jayeh 1, Pisang 8, Damaneh 2, Shahr- kord 1, Turkey 39, Turkey 60, Turkey 106, Turkey 122, Turkey 129, Turkey 166, Turkey 191, Turkey 265, Turkey 388, Turkey 524, Turkey 529, Turkey 543, Turkey 582, Turkey 666, Bavarian, Maksimirski 452, Russia 28, Russia 32, Samaria 4-zelli- ge, Smooth Awm, Libia, Ethiopia 326, Ethiopia 602, Kairyo Hadaka 2, TN2 (Turkey Naked2), Hakei I-41, Yonkei 8362, Senbon hadaka, Shikoku hadaka 61, Hipoly und 20 Neuzuchtstämme
1984/85 Kitzeberg	142	2,7	5,4	70	2,8	-	Bona, Capri, Doris, Borvina, Franka, Catinka, Largo, Corona, Majo, Danilo, Mammut, Freya, Optima, Gerbel, Palomino, Ginso, Pulsars, Katja, Vogelsanger Ogra, Petra, St. Breun St. WG81/2, Viola, St. AC 1137, St. FR WG 2/1, St. Firl. 2200, St. RC 591.80, St. Eng. 4015/4, St. Semu 411.4, St. Strg. 279/81, St. RC 461180, St. RC 460980, St. Trie 239180.	Adonia, Bodo, Borvina, Franka, Catinka, Corona, Danilo, Freya, Gerbel, Ginso, Katja, Ogra, Petra, Triton, Viola, St. Cebeco, St. Sec. 386DH2, St. BP2 P10058, St. Firl. 5635, St. RPB 5332.78, St. Saat 80510, St. 4124/3, St. FRBL 7451, St. RC 5362.79, St. Dippe 3006, St. LP 212112.	Augusta, Banteng, Birgit, Diana, Ermo, Esther, Gloria, Hasso, Igri, Interbell, Irla, Kaskade, Lucia, Malta, Marylin, Morix, Plaisant, Piora, Sonja, Sonate, Smash, Tapir und 54 Neuzucht- stämme

Fortsetzung Tabelle 19:

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Inokulation Vergilbungs- grad 1-9	Inokulation (Ø Typhula-Befall) % befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1-9	keine Befälle		mittlerer Befall	starker Befall
						kein Befall	geringer Befall		
								St. BPZ	St. Strg.
								R10102,	248/80,
								St. Eng.	St. E
								4416/3b,	5264/9,
								St. Eng.	St. BPZ
								6516/7	R9735,
								St. RC	St. BPZ
								4418.81	R 9737,
								St. LP	St. Breun
								26226,	St.550a,
								St. LP	St. Breun
								91367,	St.581a,
								St. Strg.	St. Eng
								260/83,	2414/3,
								St. Strg.	St. RC
								270/83,	379,
								St. Trie	St. Trie
								25381,	245781,
								Dunja,	St. MPI
								Sigra,	322,
								Dura,	St. Dippe
								Rubina	ADE 43.42,
									St. Dippe
									ADE 653.2,
									St. Eck
									2049,
									St. LP
									203310,
									St. SHM-
									L 9674

1) Aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes wurden die betr. Befallsauswertungen nicht durchgeführt.

Von 1985/86 bis 1988/89 wurde die Mehrzahl der Resistenzprüfungen auf dem Standort Braunschweig durchgeführt (Tabellen 20 und 21), auf dem auch die Inokulationen mit *T. incarnata* gelungen sind. Während dieser Zeit konnten hinsichtlich der Beurteilung der Wintergerstensorten auf ihre Anfälligkeit brauchbare Ergebnisse erzielt werden. 1987/88 bestand in Freising die Möglichkeit, 33 Wintergersteneuzuchtstämme, die aus Kreuzungen von israelischen und deutschen Gerstensorten entstammten, im Vergleich zu den bekannten Wintergerstensorten Gerbel, Mammut und Tapir auf ihre Anfälligkeit zu prüfen. Von den 33 untersuchten Gersteneuzuchtstämmen wiesen 17 einen geringen bis mittleren Befall auf.

5.3.4 Untersuchungen über die Anfälligkeit inländischer Wintergerstensorten bei künstlicher Inokulation

Von den inländischen Wintergerstensorten sind annähernd 50 % hochanfällig (Tabelle 22). Zu den am wenigsten befallenen Sorten gehörten Catinka, Corona, Gerbel, Ginso, Mammut, Optima, Petra, Magie und Marinka. Diese sollten bevorzugt für den Anbau mit engen Fruchtfolgen und auf befallsgefährdeten Standorten empfohlen werden. Einen auffallend starken Befall hatten in den 4-jährigen Untersuchungen folgende Sorten: Andrea, Banjo, Brunhild, Gudula, Hasso, Rubina, Sigra, Tapir, Arizona, Cosima, Filia, Marylin, Sonate und Trixi. Bemerkenswert erscheint, daß die Mehrzahl der neuzugelassenen deutschen Wintergerstensorten eine hohe Anfälligkeit aufweisen. Worauf die in Tabelle 22 festgestellten Unterschiede im Typhula-Befall beruhen, ist noch nicht geklärt. Die geprüften zweizeiligen Wintergerstensorten hatten im Durchschnitt der 4-jährigen Untersuchungen nur einen unwesentlich höheren Typhula-Befall als die mehrzeiligen Sorten. Ein Zusammenhang zwischen hoher Anfälligkeit und einer Zweizeiligkeit der Sorten besteht offensichtlich nicht (Tabelle 22 und Abbildung 1), denn in der Gruppe mit zweizeiligen Wintergerstensorten waren schwach befallene und hochanfällige Sorten vertreten. Umgekehrt gab es in der Gruppe mit mehrzeiligen Wintergerstensorten ebenfalls hochanfällige und wenig anfällige Wintergerstensorten.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden auch frühere Ergebnisse bestätigt (Mielke 1977), daß eine hohe Winterfestigkeit nicht als ein sortentypisches Anzeichen für eine geringe Anfälligkeit oder gar Resistenz gegenüber *T. incarnata* anzusehen ist. Als Beispiel sollen hierfür die wenig anfälligen Wintergerstensorten Adonia, Gerbel und Magie angeführt werden, die nur eine geringe oder ungenügende Winterfestigkeit aufweisen. Andererseits gibt es auch anfällige Wintergerstensorten mit einer relativ hohen Winterfestigkeit wie z.B. die Sorten Marylin, Sigra, Gudula und Andrea.

Tabelle 20: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Typhula incarnata* 1984/85 bis 1986/87

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Inokulation Vergilbungs- grad 1 - 9	% befall. Pflanzen	Inokulation (Ø Typhula-Befall)			mittlerer Befall	starker Befall
					Sklerotien- besatz 1 - 9	kein Befall	geringer Befall		
1984/85 Kitzeberg	41	5,7	7,7	60	2,2	-	St.1093, St.1106, St.1116, St.1115, St.5156, St.1219, St.1232, St.5356	St.1094, St.1097, St.1104, St.1113, St.1114, St.5043, St.5045, St.5073, St.5154, St.5362, St.5156, St.5376, St.5165, St.3181, St.1212, St.5383, St.1222, St.1233, St.5218	12 Neuzuchtstämm
1984/85 Kitzeberg	9	5,9	7,6	75	2,8	-	Torrent	Tipper, St.NRPB 83-5223/6, St.NRPB 83-5329/B	Igri, Serenade, Concert und 2 Neuzuchtstämme
1984/85 Rieste (Krs. Uelzen)	22	3,2	8,0	84	4,0	-	Gerbel, Magie, Herwerlee 043.82, Herwerlee 045.82, Herwerlee 087.82, St.Geb.7926, St.W 1261	St.2239	Sonja, Plaisant, Pipkin, Isabell, Igri, Smash und 8 Neuzucht- stämme
1985/86 Braunschweig	158	5,0	6,8	87	4,7	Petra	Borwina, Catinka, Corona, Danilo, Diana, Doris, Freya, Gerbel, Ginso, Largo, Mammut, Optima, Vogelsanger Gold, St.Cebeco 7926, St.Breu WG 81/2, St.AC 1137, St.AC 100/7, St.Fir1. 5635, St. RC 59180, St.Eng 65167, St.Eck 2049, St. Strg. 260/83, St. Strg. 279/81, St.AC 4611.80, St. LP 26228, St. RC 4683.81	Adonia, Ermo, Franka, Granny, Interbell, Viola, St.AC 7112, St. LP 202310, St. AC 211, St. Breun St.836a, St. Fir1 578, St. RC 813.82, St. LP 884920, St. Semu 7826, St. 8PZS 9660, St. CG 76-4-2, St. Dippe 7827/3, St. Be 400 482, St. VSP 1064, St. Eger 58382, St. Eng 5047/11, St. HS 85/1, St. RC 4960.80, St. LP 201831, St. LP 211757, St.Weibull 30128-82	Alraune, Andrea, Banteng, Birgit, Capri, Dunja, Dura, Esther, Gloria, Igri, Irla, Kaskade, Katja, Hasso, Malta, Marylin, Odeon, Ogra, Priora, Rubina, Sigra, Sonja, Sonate, Tapir, Triton und 71 Neuzucht- stämme

Fortsetzung Tabelle 20:

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilbungs- grad 1-9	Inokulation (Ø Typhula-Befall)			geringer Befall	mittlerer Befall	starker Befall
				% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1-9	kein Befall			
1986/87 Braunschweig	160	3,7	7,4	98	6,4	-	Diana, Doris, St.Cebecco 7926, St. Firl. 8460, St. BPZ 9552, Interbell, St. Firl. 4910, St. Firl. 21311, St. Strg. 260/83, St. Be. 400482	Alraune, Capri, Catinka, Corona, Franka, Gerbel, Ginso, Interbell, Irla, Largo, Mammut, Optima, Petra, Sigra, Viola, St. Sem. 7826, St. AC123, St. AC1137, St. LP 884920, St. Ac722, St. Eng. 3285/7, St. Eng. 2434/1, St. Strg. 279/81, St. Weibull 30128-82, St. RC 4683, 81, St. LP 211757, St. BPZ 101162	Andrea, Banteng, Birgit, Danilo, Dunja, Dura, Ermo, Esther, Gloria, Hasso, Katja, Ogra, Plaisant, Rubina, Sonate, Sonja, Tapir und 88 Neu- zuchtstämme
1986/87 Braunschweig	19	-	7,8	62	3,7	Hord. bogdanii, Hord. brevisu- bulatum, Hord. bulbosum, Hord. jubatum, Hord. violaceum	Hord. murinum, Hord. bulbosum ssp. nodosum, Hord. trans- caspicum	Hord. murinum 4, Hord. sponta- neum var. bactrianum	Tapir (Hord. vulgare), Hord. agrioc. var. agriocrithon, Hord. agrioc. var. dawoense, Hord. paradoxon, Hord. spont. var. ischnatherum, Hord. spont. var. transcaspicum, Hord. spont. x Hord. vulgare

Tabelle 21: Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Typhula incarnata 1987/88 und 1988/89

Untersuchungs- jahr und Standorte	Anzahl der Sorten u. Stämme	Kontrolle Vergilbungs- grad 1-9	Künstliche Vergilb. grad 1-9	% bef. Pfl.	Sklerot. besatz 1-9	Typhula-Befall			
						kein Befall	geringer Befall	starker Befall	
1987/88 Braunschweig	113	3,7	7,4	98	6,4	-	Adonia, Borwina, Catinka, Corona, Doris, Franka, Gerbel, Ginso, Magie, Mammut, Marinka, Optima, Petra, St.851 Firl., St.880 Loch., St.908 Strg., St.948 Firl., St.963 Tries.	Ally, Banteng, Harmonika, Viola, St.824 Eng., St.868 Eck., St.875 Weib., St.884 Heid.	Alraune, Andrea, Arizona, Banjo, Birgit, Brunhild, Classica, Cosima, Danilo, Diana, Ermo, Filia, Gracia, Gudula, Hasso, Igri, Interbell, Kaskade, Katja, Marilyn, Mastro, Ogra, Palazia, Posaune, Rubina, Sagitte, Sigra, Sonate, Sonja, Tamara, Triton, Trixi und 41 Neuzuchtstämme
1987/88 Freising	39	2,4	3,8	58	4,0	-	Gerbel, Mammut, St.10 (HR- 77.6xDura), St.17 (80A- 40xSonja), St.19 (142.29x Sonja), St.21 (142.29x Dura), St.29 (81.B.48 xDura), St.36 (122.19 xDura)	St.5 (70-50xDura), St.6 (HR-714xDura), St.13 (2.2xDura), St.14 (2.2xDura), St.15 (111.1xDura), St.18 (80A-40xDura), St.25 (70-29xDura), St.26 (170A.51x Sonja), St.27 (81.B.48x Sonja), St.28 (81.B28x Sonja), St.31 (121.14x Sonja)	Tapir und 19 Neuzucht- stämme
1988/89 Braunschweig	110	4,0	5,5	78	5,5	Corona, Marinka, Borwina, St.1031	Gerbel, Mammut, Petra, Adonia, Franka, Opima, Ginso, Catinka, Ally, St.824 Eng., St.851 Firl., St.868 Eck., St.884 Heid., St.910 SHMI, St.948 Firl., St.959 Milu., St.963 Tries., St.971 Burg., St.991 Tries., St.1003 Loch.	Vogelsanger Gold, Viola, Timura, Banjo, St.880 Loch., St.1027	Ado, Alraune, Arizona, Alpaca, Birgit, Aido, Brunhild, Capri, Danilo, Diana, Ermo, Gracia, Gudula, Hasso, Igri, Interbell, Kaskade, Ogra, Marilyn, Posaune, Rubina, Sigra, Sonja, Sonate, Tapir, Trixi, Panier und 41 Neuzucht- stämme

Tabelle 22: Untersuchungen über die Anfälligkeit inländischer Wintergerstensorten gegenüber *Typhula incarnata* bei künstlichen Inokulationen auf dem Standort Braunschweig (Durchschnittsergebnisse von 1985/86 bis 1988/89)

Sorten	Kontrolle Vergilbung 1 - 9	Künstliche Vergilbung 1 - 9	Inokulation % befallener Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	Neigung zur Auswinterung ¹⁾ 1 - 9
Mehrzeilige					
Adonia	3,7	5,4	61	3,8	8
Andrea	4,2	6,4	100	7,0	4
Asorbia	3,8	4,4	88	4,1	4
Banjo	3,8	7,3	96	5,6	5
Brunhild	3,7	6,3	100	6,7	5
Catinka	3,7	4,5	47	3,2	4
Copia	3,8	6,0	99	5,6	4
Corona	3,9	4,7	34	3,3	5
Ermo	4,1	7,5	92	6,3	5
Fränka	4,0	5,4	69	3,6	5
Gerbel	4,0	5,5	44	3,2	6
Ginso	3,7	4,7	41	2,9	5
Gudula	4,2	8,0	100	6,9	4
Hasso	4,2	6,4	99	6,7	5
Katja	3,8	7,2	98	6,8	5
Kendo	3,8	5,6	98	5,6	4
Mammut	3,9	4,7	36	3,0	5
Optima	3,6	4,5	34	3,1	4
Petra	3,6	4,5	27	2,3	5
Rubina	4,1	8,0	100	6,6	
Sigra	3,6	5,0	100	6,5	4
Tapir	4,0	6,5	94	6,1	4
Vogelsanger Gold	3,8	5,1	52	3,6	5
\bar{x}	3,9	5,8	74,3	4,9	
Zweizeilige					
Alraune	4,1	6,8	99	6,3	5
Arizona	3,6	6,3	99	7,5	5
Cosima	3,9	6,6	100	6,6	5
Danilo	3,5	5,9	90	6,4	7
Diana	3,6	5,4	91	5,1	5
Dido	3,1	6,6	98	5,9	5
Filia	4,4	7,2	99	6,4	5
Harmonika	3,8	5,7	87	4,0	6
Igri	3,6	7,2	100	5,7	6
Interbell	4,3	6,9	99	5,7	5
Kaskade	4,0	6,9	99	6,3	6
Magie	3,9	5,1	40	2,8	6
Marinka	3,3	3,8	37	2,5	4
Marilyn	3,9	7,2	100	6,9	4
Posaune	4,1	7,5	99	6,0	6
Sonate	4,5	7,3	100	6,8	5
Sonja	3,9	6,7	99	6,3	4
Timura	3,9	5,2	76	3,9	5
Trixi	4,3	7,2	98	6,8	5
Viola	4,2	5,7	78	4,0	5
\bar{x}	3,9	6,3	89,4	5,6	
$\sum \bar{x}$	3,9	5,9	81,3	5,2	
GD _{5%}	0,72	1,17	28,61	1,72	

1) Angaben aus der beschreibenden Sortenliste 1988 vom Bundessortenamt

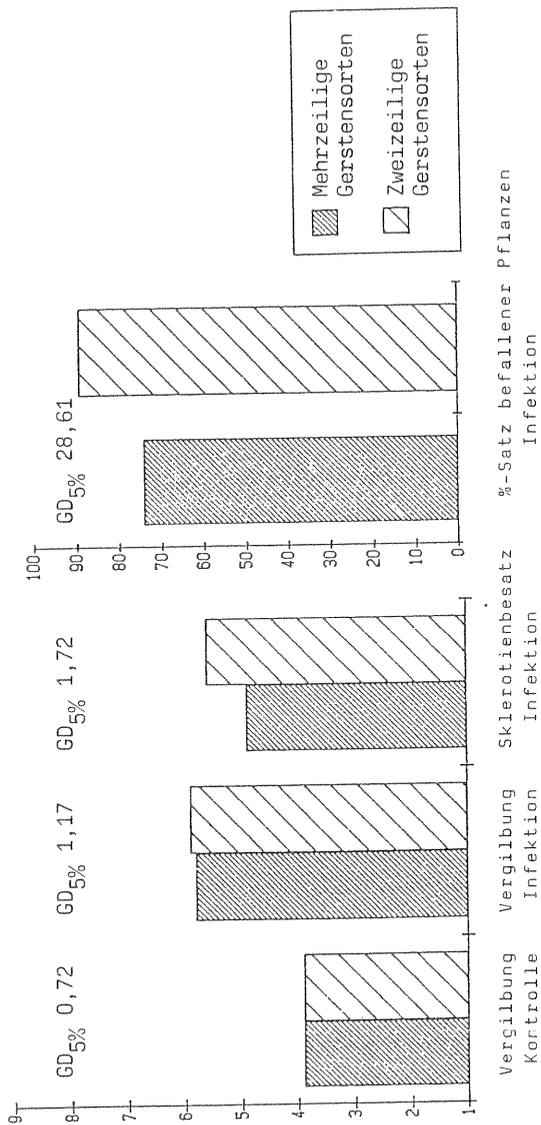


Abb. 1: Anfälligkeit inländischer Wintergerstensorten gegenüber *Typhula incarnata* (Durchschnittswerte von 23 mehr- und 20 zweizeiligen Wintergerstensorten 1985/86 bis 1988/89)

In einem weiteren Versuch wurden auf dem Standort Braunschweig 7 neue Wintergerstensorten im Vergleich zu 4 bekannten Sorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber *T. incarnata* 4 Jahre lang geprüft. Dabei konnte festgestellt werden (Tabelle 23 und Abbildung 2), daß von den neuen Gerstensorten nur Borwina einen niedrigen Typhula-Befall hatte. Demgegenüber waren die neuen Sorten Ado, Alpaca, Gracia, Masto sowie die Vergleichssorten Igri und Sonja stark befallen. Die neue Sorte Ally nahm in ihrer Anfälligkeit eine Mittelstellung ein. In diesem Versuch kam bei der Betrachtung der Vergilbungswerte zum Ausdruck, daß hier ausnahmsweise Vergilbungsbonituren mit dem Sklerotienbesatz korrelieren ($r = 0,83$). Bei der Verrechnung % befallener Pflanzen - Sklerotienbesatz war das Ergebnis noch eindeutiger ($r = 0,97$).

Im Saatzuchtbetrieb Streng's Erben, Aspachhof (Kreis Neustadt a.d. Aisch), bestand 1988/89 die Möglichkeit, 16 Linien aus der Erhaltungszucht der wenig anfälligen Wintergerstensorte Corona auf ihre Anfälligkeit gegenüber *T. incarnata* bei künstlicher Inokulation zu prüfen (Abbildung 3). Dabei konnte festgestellt werden, daß das Gros der geprüften Linien einen geringen Typhula-Befall hatte. Es waren aber auch 3 Linien vorhanden, die im Typhula-Befall von demjenigen der Mehrzahl der untersuchten Linien abwichen. Die hohen Befallswerte der inokulierten Kontrollgerste verdeutlichen, welchem Typhula-Infektionsdruck die Wintergerstenlinien ausgesetzt waren.

5.3.5 Untersuchungen zur Anfälligkeit von Weizen-, Roggen- und Triticale-Sorten im Vergleich zu Wintergerstensorten

In weiteren Resistenzprüfungen gegen *T. incarnata* wurden Weizen-, Roggen- und Triticale-Sorten im Vergleich zu Wintergerstensorten auf dem Standort Braunschweig getestet (Tabelle 24). Dabei konnte festgestellt werden, daß im ersten Untersuchungs-jahr die mitgeprüften Winterroggensorten Merkator und Dominator nach den Wintergerstensorten am stärksten von *T. incarnata* befallen wurden. Im zweiten Untersuchungs-jahr wies die Winterroggensorte Dominator nach der Wintergerste den höchsten Befall auf. Die Triticale- und Winterweizensorten blieben von dem Typhula-Befall auch nicht verschont; sie hatten allerdings den schwächsten Befall.

Tabelle 23: Untersuchungen über die Anfälligkeit von neu zugelassenen Wintergerstensorten im Vergleich zu bekannten gegenüber *Typhula incarnata* bei künstlichen Inokulationen auf dem Standort Braunschweig (Durchschnittsergebnisse von 1985/86 bis 1988/89)

Sorten	Kontrolle	Künstliche Inokulation		% befallener Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9
	Vergilbung 1 - 9	Vergilbung 1 - 9	Vergilbung 1 - 9		
Ado	4,4	7,4		99	5,9
Ally	4,0	4,6		55	3,3
Alpaca	4,5	7,9		99	6,0
Borwina	3,0	3,3		28	2,8
Gracia	4,7	7,9		100	6,1
Masto	3,6	5,0		97	5,7
Triton	3,4	4,9		95	4,9
Mammut	3,9	4,7		36	3,0
Petra	3,6	4,5		27	2,3
Igri	3,6	7,2		100	5,7
Sonja	3,9	6,7		99	6,3
\bar{x}	3,9	5,8		76	4,7
GD _{5%}	0,89	1,29		33,50	1,69

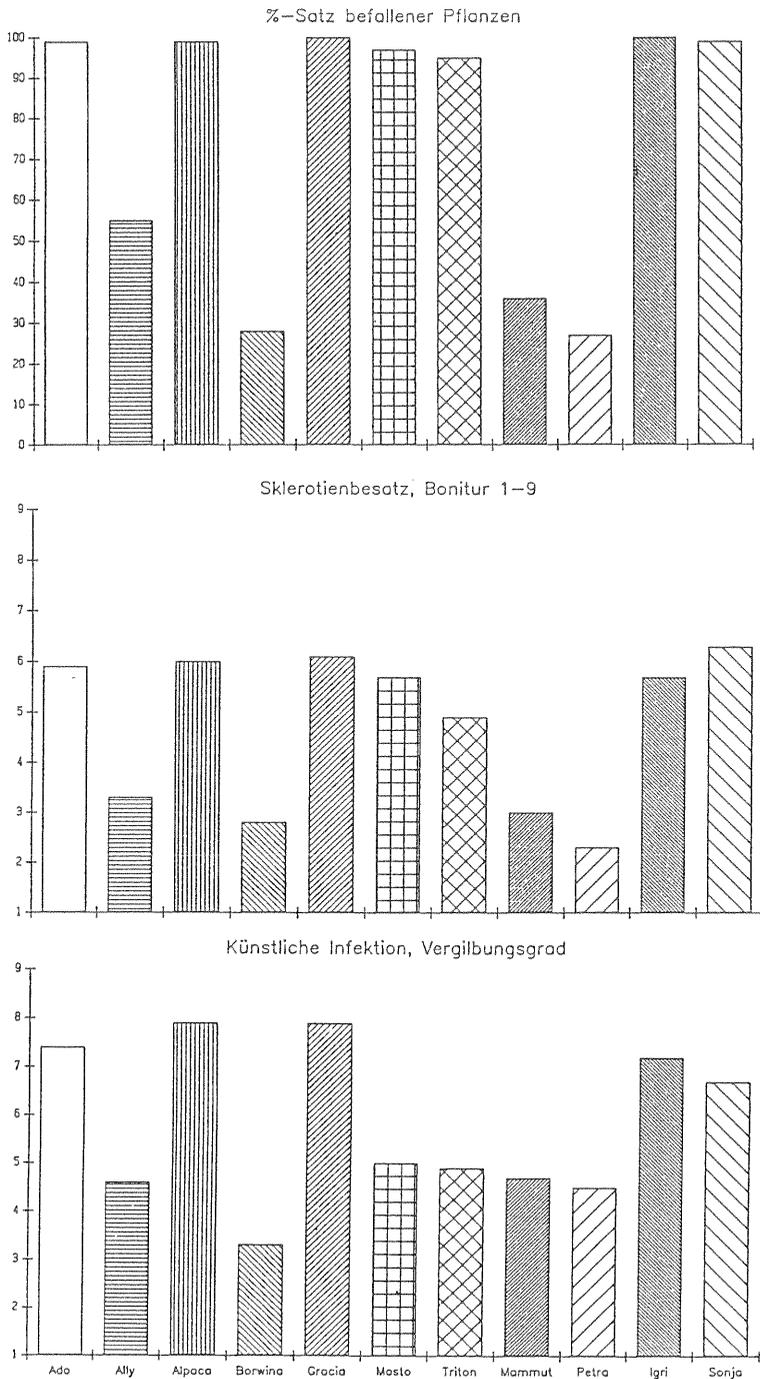


Abb. 2: Untersuchungen über die Anfälligkeit von neu zugelassenen Wintergerstensorten im Vergleich zu bekannten Wintergerstensorten

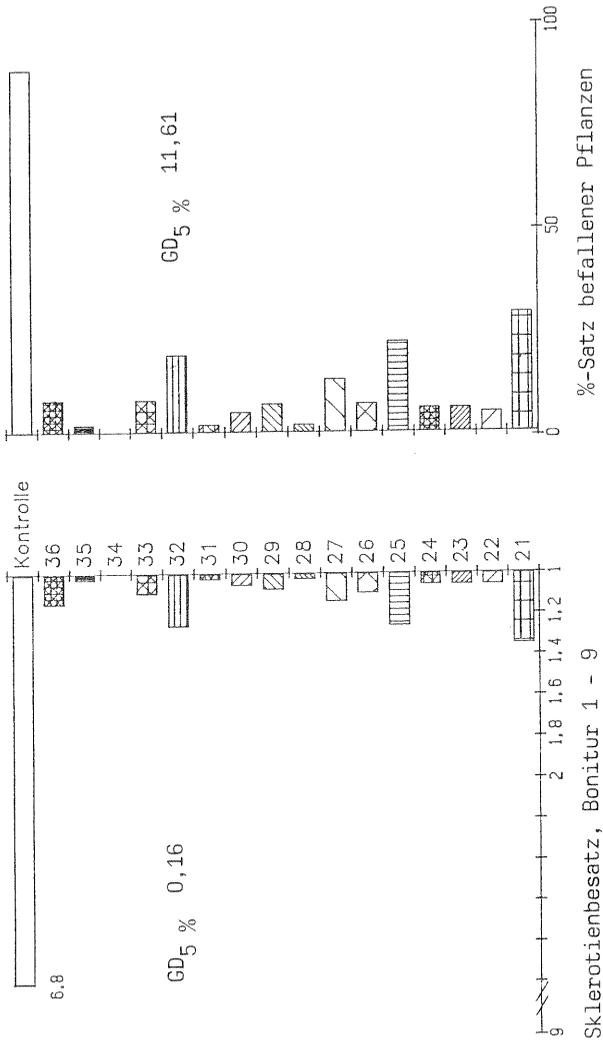


Abb. 3: Untersuchungen über den Typhula-Befall an Linien aus der Erhaltungszucht von der wenig anfälligen Wintergerstensorte Corona bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Aspachhof *)

*) Der Vergilbungsgrad war bei allen geprüften Linien gleich hoch.

Tabelle 24: Untersuchungen über die Anfälligkeit von Weizen-, Roggen- und Triticale-Sorten im Vergleich zu Wintergerstensorten bei künstlicher Inokulation in Braunschweig

Serie:		1	2	1987 / 88		1988 / 89		Sklerotien-	
Ausfaat:		01. 10. 1987	25. 10. 1988	Getreidearten und Sorten		Getreidearten und Sorten		besatz 1-9	
Inokulation:		28. 10. 1987	07. 03. 1989	Vergilbung		Vergilbung		% befall.	
Befallsauswertung:		15. 04. 1988		1 - 9	1 - 9	Pflanzen	Pflanzen	% befall.	Sklerotien-
				1 - 9		1 - 9		besatz 1-9	
W-Gerste	Corona	5,0	61	4,3	W-Gerste	Corona	5,3	25	1,4
	Igri	6,0	99	6,7		Ermo	6,5	100	5,3
	Mammut	5,0	61	4,5		Igri	7,0	100	5,6
	Tapir	5,0	100	7,0		Mammut	5,0	28	1,4
	Tapir					Tapir	5,8	100	5,5
\bar{x}		5,3	80	5,6	\bar{x}		5,9	71	5,8
W-Weizen	Kanzler	2,7	19	3,2	W-Weizen	Kanzler	2,5	5	1,1
	Kraka	3,3	13	3,5		Kraka	2,0	12	1,1
	Okapi	3,0	29	4,0		Okapi	2,3	8	1,1
	Rektor	3,7	29	3,0		Rektor	2,3	5	1,1
	Rektor					Sperber	2,3	15	1,2
\bar{x}		3,2	23	3,9	\bar{x}		2,3	9	1,1
W-Roggen	Carokurz	3,7	21	3,2	W-Roggen	Carokurz	2,3	13	1,2
	Danko	1,7	25	3,3		Danko	1,8	29	1,4
	Dominator	4,0	47	4,2		Dominator	2,8	41	1,6
	Merkator	3,0	63	4,7		Halo	2,3	26	1,4
	Merkator					Merkator	2,3	27	1,4
\bar{x}		3,1	39	3,9	\bar{x}		2,2	27	1,4
W-Triticale	Clercal	1,7	12	2,8	W-Tritic.	Lasko	2,0	20	1,3
	Lasko	1,3	15	3,2		Local	1,8	20	1,3
	Lucas	1,0	4	1,3		Lucas	2,0	22	1,3
	Salvo	1,0	12	2,2		Salvo	2,0	20	1,3
\bar{x}		1,3	11	2,4	\bar{x}		2,0	21	1,3
GD _{5%}		1,12	24,07	1,56	GD _{5%}		0,73	15,88	0,41

5.3.6 Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten gegenüber *T. incarnata* bei künstlicher Inokulation

Da in den vorliegenden Resistenzuntersuchungen weder resistente noch tolerante Wintergerstensorten, sondern nur eine kleine Anzahl von wenig anfälligen Wintergerstensorten und -stämmen gefunden wurden, lag es nahe, unter den Gerstenarten nach resistenten Formen zu suchen, die für die Resistenzzüchtung von Nutzen sein könnten.

Bereits 1977/78 und 1978/79 wurden 13 Gerstenarten in eigenen Untersuchungen (Gefäßversuche) auf ihre Anfälligkeit gegenüber *T. incarnata* mit Hilfe künstlicher Inokulationen geprüft. Wie aus Tabelle 25 zu ersehen ist, war im ersten Versuchsjahr ein wesentlich niedrigeres Befallsniveau festzustellen, als es im zweiten der Fall war. In beiden Versuchsjahren blieben die *Hordeum*-Arten "bogdanii", "jubatum", "turkestanicum" und "violaceum" befallsfrei, während bei *Hordeum agriocrithon* und *Hordeum spontaneum* fast eine ebenso hohe Anfälligkeit wie bei der Vergleichssorte *Dura* (*Hordeum vulgare*) zu beobachten war.

Die o.a. Versuchsfrage wurde später nochmals aufgegriffen. Im Jahre 1986/87 sind in einem Freilandversuch 10 *Hordeum*-Arten und 4 -Varietäten geprüft worden (Tabelle 26). Dabei konnte das gute Abschneiden der *Hordeum*-Arten "bogdanii", "jubatum" und "violaceum" bestätigt werden. *Hordeum brevisubulatum* und *Hordeum bulbosum* wiesen ebenfalls keinen Befall auf; beide waren in den vorangegangenen Gefäßversuchen nur schwach von *T. incarnata* befallen. Einen geringen Befall hatten im Freiland *Hordeum murinum*, *Hordeum bulbosum* ssp. *nodosum* und *Hordeum turkestanicum*. Demgegenüber zeigten neben der Vergleichssorte *Tapir* (*Hordeum vulgare*), *Hordeum agriocrithon* var. *agriocrithon*, *Hordeum agriocrithon* var. *dawoense*, *Hordeum agriocrithon* var. *paradoxon*, Kreuzungen von *Hordeum spontaneum* mit *Hordeum vulgare* und mit *Hordeum spontaneum* sowie die Varietäten "ischnatherum" und "transcaspicum" eine hohe Anfälligkeit.

Wenn es gelänge, die Resistenz der Wildgerstenarten (*Hordeum bogdanii*, *Hordeum jubatum*, *Hordeum turkestanicum* und *Hordeum violaceum*) in *Hordeum vulgare*-Sorten einzukreuzen, bestände durchaus die Möglichkeit, die Toleranz oder gar die Resistenz der Wintergerste zu verbessern.

Tabelle 25: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Wildgerstenarten gegenüber Typhula incarnata im Vergleich zur Kultursorte "Dura" bei künstlicher Infektion (Mitscherlichgefäßversuch)

Wildgerstenarten	1977/78			1978/79		
	Vergilbungs- grad 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1)	Vergilbungs- grad 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotien- besatz 1)
Hordeum agriocrithon Aberg	7,7	59	2,15	9,0	73	1,83
Hordeum agriocrithon var. dawoense	7,3	68	2,20	8,9	76	1,80
Hordeum agriocrithon var. paradoxon	-	-	-	8,8	46	1,06
Hordeum bogdanii	2,3	0	0,00	1,5	0	0,00
Hordeum brevisubulatum	2,8	0	0,00	1,1	3	0,03
Hordeum bulbosum	3,1	0	0,00	6,5	33	0,56
Hordeum jubatum	2,9	0	0,00	1,4	0	0,00
Hordeum maritimum	3,1	0	0,00	7,6	20	0,50
Hordeum murinum	2,7	0	0,00	6,6	64	1,49
Hordeum nodosum	2,7	0	0,00	3,5	12	0,20
Hordeum spontaneum var. ischnatherum	6,3	62	2,85	8,1	77	1,97
Hordeum turkestanicum	2,8	0	0,00	4,3	0	0,00
Hordeum violaceum	4,8	0	0,00	2,0	0	0,00
Hordeum vulgare (W-Gerstensorte Dura)	5,8	61	2,18	7,7	88	3,75
\bar{x}	4,2	19	0,72	5,5	35	0,94
GD _{5%}	1,0		0,68	2,2		0,95

1) Anzahl Sklerotien pro Pflanze

Tabelle 26: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten gegenüber *Typhula incarnata* im Vergleich zur Kultursorte Tapir bei künstlicher Inokulation 1986/87

Gerstenarten	Vergilbung 1 - 9	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9
<i>Hordeum agriocrithon</i> var. <i>agriocrithon</i>	8,0	8,5	100	5,3
<i>Hordeum agriocrithon</i> var. <i>dawoense</i>	7,5	9,0	100	5,5
<i>Hordeum agriocrithon</i> var. <i>paradoxon</i>	7,0	9,0	100	5,0
<i>Hordeum bogdani</i>	-	-	0	1,0
<i>Hordeum brevisubulatum</i>	-	-	0	1,0
<i>Hordeum bulbosum</i>	4,0	4,5	0	1,0
<i>Hordeum bulbosum</i> ssp. <i>nodorum</i>	6,5	6,5	50	1,07
<i>Hordeum jubatum</i>	-	-	0	1,0
<i>Hordeum</i> x <i>lagunculiforme</i>	9,0	9,0	100	5,5
<i>Hordeum maritimum</i>	4,0	4,0	17	1,5
<i>Hordeum murinum</i>	4,0	9,0	100	4,0
<i>Hordeum spontaneum</i> var. <i>bactrianum</i>	8,0	9,0	100	4,0
<i>Hordeum spontaneum</i> var. <i>ischnatherum</i>	7,5	9,0	100	5,5
<i>Hordeum spontaneum</i> var. <i>spontaneum</i>	7,5	9,0	100	5,5
<i>Hordeum spontaneum</i> var. <i>transcaspicum</i>	5,5	9,0	100	6,3
<i>Hordeum spontaneum</i> x <i>Hordeum vulgare</i>	7,5	9,0	100	6,5
<i>Hordeum turkestanicum</i>	-	-	16	1,8
<i>Hordeum violaceum</i>	4,0	4,5	0	1,0
<i>Hordeum vulgare</i> (Sorte Tapir)	6,5	8,0	100	8,0
\bar{x}	6,4	7,8	62	3,7

5.4 Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule mit Fungiziden

In den zuvor beschriebenen Versuchen wurde auf ackerbauliche Bekämpfungsmaßnahmen der Typhula-Fäule eingegangen. In den nun vorliegenden Untersuchungen sollte geklärt werden, inwieweit die Typhula-Fäule durch Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden kann.

5.4.1 Material und Methoden

Für Beiz- und Fungizidversuche gegen *T. incarnata* wurden Ende September anfällige Wintergerstensorten in Horst- und Drillsaaten (s. 5.3.1) ausgesät. Die Flächen der Horstsaatparzellen betragen 1,6 m² und diejenigen der Drillparzellen 7,5 m². Im Herbst erfolgte - nach dem Aufgang der Wintergerste - die Inokulation mit *T. incarnata* nach der vorher beschriebenen Methode (s.3.1), so daß sowohl bei Beiz- als auch bei Spritzversuchen Kontroll- und Inokulationsparzellen sich unmittelbar gegenüber lagen. Als Inokulum dienten in vitro hergestellte Sklerotien (s.3.1). Ende November fanden die Fungizidapplikationen statt. Die Aufwandmengen der zu untersuchenden Fungizide, die in den Tabellen 30 bis 33 aufgeführt sind, entsprachen nicht in allen Fällen den praxisüblichen Dosierungen.

Im Frühjahr - März/April - fand die Beurteilung der Wirkung der zu untersuchenden Mittel statt, wobei der Typhula-Befall an der Wintergerste durch Bestimmung des Vergilbungsgrades, des Prozentsatzes befallener Pflanzen und des Sklerotienbesatzes von 50 Pflanzen je Parzelle festgestellt wurden.

5.4.2 Zusammengefaßte Ergebnisse von früheren Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule von 1974 bis 1983

In den 70er Jahren, als die Typhula-Fäule verstärkt auftrat und zum Teil ganze Wintergerstenschläge umgepflügt werden mußten, stellte sich die Frage, inwieweit durch Fungizide eine Bekämpfung des Erregers *T. incarnata* möglich sei. Bei Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule hatten Mielke und Hopp (1982) festgestellt, daß Bodenbehandlungen mit 1,5 %iger Peressigsäure die Sklerotienbildung von *T. incarnata* nur an der Bodenoberfläche und bis zu einer Bodentiefe von 5 cm unterbinden konnte. Das Verfahren kam in der Praxis nicht mehr zur Anwendung, da in der Zwischenzeit neue Fungizide den Eingang in die Landwirtschaft gefunden hatten.

Von mehreren Autoren (Ebenebe und Fehrmann 1974, Frohberger 1978, Grigo 1978, Hindorf und Kiewnick 1978, Kiewnick 1978, Trägner-Born und van den Boom 1978, Hoßfeld 1981 und Mielke 1981) sind Bekämpfungsmaßnahmen (Beiz- und Spritzverfahren) getestet worden, wobei am häufigsten die Mittel Bayleton (Triadimefon) und Corbel (Fenpropimorph) als Spritzmittel im Spätherbst sowie Baytan (Triadimenol) als Beizmittel gegen *T. incarnata* eingesetzt wurden. Die Fungizidapplikationen erwiesen sich als geringfügig wirksamer als die Beizung mit Baytan Universal. Die mittlerweile nicht mehr zugelassenen Captafol-haltigen Mittel - im Spätherbst appliziert - schienen eine noch etwas bessere Wirksamkeit gegen *T. incarnata* als die beiden Präparate Bayleton und Corbel zu haben (Mielke 1984b).

Die o.a. Bekämpfungsmaßnahmen brachten im großen und ganzen nicht die erhofften Erfolge; behandelte Wintergerstensorten blieben von dem *Typhula*-Befall nicht verschont. Bei eigenen Untersuchungen hatte sich herausgestellt, daß die Behandlungen mit Bayleton und Corbel zwar eine stärkere Vergilbung der Wintergerste verhinderten und einen besseren Wuchs der Gerste bewirkten, jedoch den Sklerotienbesatz an den Gerstenpflanzen nicht beeinträchtigten.

Da die in den vorliegenden Versuchen bisher gegen *T. incarnata* eingesetzten Fungizide nur eine wuchsfördernde Wirkung bei der Wintergerste auslösten, galt es, weiterhin nach Fungiziden zu suchen, die eine echte fungizide Wirksamkeit gegenüber der *Typhula*-Fäule aufwiesen. Bei den auf dem Standort Kitzeberg mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführten Fungizidtests wurden u.a. Substanzen geprüft, die im Raps-, Kartoffel-, Obst und Zierpflanzenbau appliziert worden sind. Bei diesen "Screenings" konnte 1981/82 erstmals herausgefunden werden, daß das Bitertanol-haltige Kontaktmittel Baycor 300 EC, das sonst seine Anwendung im Obstbau fand, eine echte fungizide Wirkung gegen den Erreger der *Typhula*-Fäule aufwies. Die Behandlung mit Baycor beeinträchtigte die Entwicklung von *T. incarnata* am stärksten, wobei nicht nur der Vergilbungsgrad der Wintergerste, sondern auch der Anteil befallener Pflanzen und darüber hinaus der Sklerotienbesatz stark reduziert wurde. Das Fungizid Baycor schien auch die Ertragsstruktur der behandelten Wintergerste zu beeinflussen, indem die Bestandesdichte der Gerste wesentlich erhöht wurde (Mielke 1984b). Seit dem 25. 10. 1987 darf das Mittel Baycor (1,5 kg/ha) zur Bekämpfung der *Typhula*-Fäule bei anfälligen Gerstensorten in befallsgefährdeten Lagen appliziert werden. In jüngster Zeit wurde auch das Mittel Folicur-Combi (1 l/ha) mit dem Anwendungsgebiet *Typhula*-Bekämpfung zugelassen.

5.4.3 Neuere Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule von 1982/83 bis 1989

5.4.3.1 Beizversuche

Die Suche nach besseren Mitteln gegen *T. incarnata* wurde fortgesetzt. Bei den vorliegenden Beizversuchen galt es, Beizmittel mit einer ausreichenden Wirksamkeit aufzufinden; denn eine Bekämpfung der Typhula-Fäule auf diesem Wege wäre eine "einfachere Lösung" als die Bekämpfung im Spritzverfahren. Bei dem 1985/86 durchgeführten Beizversuch wurde festgestellt (Tabelle 27), daß nur die Mittel Baytan UF, Baytan universal Slurry und das Präparat Baytan UTB eine Reduzierung der Vergilbung bei der behandelten Wintergerste bewirkten. Der Anteil der befallenen Pflanzen wurde durch die Beizung mit Baytan UF und Baytan universal Slurry auch nur unwesentlich zurückgedrängt. Auf den Sklerotienbesatz der befallenen Pflanzen schienen die Mittel Baytan UF, Baytan universal Slurry, Baytan UTB, Elanco-Beize fl., Aagrano 2000 UF überhaupt keinen Einfluß zu haben; es konnte durch die Beizung keine Hemmung der Sklerotienbildung erreicht werden. In einzelnen Fällen wurde an den Pflanzen aus den Beizvarianten sogar ein höherer Sklerotienbesatz als an inokulierten Pflanzen aus den Kontrollparzellen festgestellt.

In weiteren Beizversuchen (Tabellen 28 und 29) wurden im Vergleich zu den Mitteln Baytan UF und Arbosan UF das neue Präparat "Raxil" sowie Sibutol und Baytan Universal untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Beizmittel Sibutol und Raxil eine ebenso geringe Wirkung aufwiesen wie Baytan UF und Baytan Universal. Die übrigen Beizvarianten schnitten ebenfalls schlecht ab.

5.4.3.2 Spritzversuche

Die Prüfungen von Fungiziden auf ihre Wirksamkeit gegenüber der Typhula-Fäule wurden fortgesetzt. 1984/85 sind im Vergleich zu dem Fungizid Baycor sechs weitere Mittel getestet worden (Tabelle 30). Dabei konnte festgestellt werden, daß kein mitgeprüftes Mittel in seiner Wirksamkeit an diejenige des Vergleichsmittels Baycor heranreichte. Das Fungizid Bayfidan zeigte hier eine gute bis mittelmäßige Wirkung.

1986/87 wurde erstmals das Mittel Folicur (Tebuconazol) im Vergleich zum Fungizid Baycor geprüft. Wie aus Tabelle 31 zu erkennen ist, wies das Mittel Folicur eine ebenso gute, wenn nicht noch etwas bessere Wirksamkeit wie das Vergleichs-

Tabelle 27: Beizversuch gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Tapir in Braunschweig 1985/86

Beizvarianten ¹⁾	Aufwandmenge g/ml / dt	Kontrolle Vergilbung 1 - 9	Künstliche Vergilbung 1 - 9	Inokulation % befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz	
					1 - 9	1 - 9
Kontrolle		3,7	5,3	100	6,2	
Baytan Uni fl.	500 ml	3,0	4,5	95	6,0	
Baytan Uni Slurry	150 g	3,3	4,8	97	6,2	
Baytan UTB	150 g	3,0	4,7	100	6,8	
Elanco Beize fl	200 ml	4,0	5,5	100	6,8	
Arbosan Uni FB	200 ml	3,8	6,0	100	5,5	
Arbosan TB	200 g	3,7	5,7	100	5,8	
Panocin UF	300 ml	3,7	5,3	100	5,2	
AAgrano 2000 UF	250 ml	3,5	6,2	100	6,3	
Trimidal	200 g	3,5	5,5	100	5,5	
AAgrano UT	200 g	3,7	5,3	100	5,8	
AAgrano UT	200 g	3,7	6,5	99	5,3	
AAgrano GF	200 g	3,5	6,0	100	5,2	
AAgrano Spez.	200 g	3,5	6,0	100	5,8	
Mittel	200 g	4,0	5,7	100	5,7	
Abavit TP	200 g	3,3	5,3	100	5,5	
	GD _{5%}	0,7	0,6	2,43	1,37	

1) Alle Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

Tabelle 28: Beizversuch gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Tapir in Braunschweig 1987/88

Beizvarianten ¹⁾	Aufwand- menge	Wirkstoff	Kontrolle		Künstliche Inokulation		Sklerotienbesatz 1 - 9
			Vergilbung 1 - 9	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	% befall. Pflanzen	
1 Kontrolle			3,5	5,3	100	6,5	
2 Baytan UF	500 ml	Triadimenol + Imazalil + Fuberidazol	3,0	4,7	97	5,5	
3 Raxil	300 ml	Tebuconazol	3,7	5,0	95	5,5	
4 Arbosan UF	200 ml	Methfuroxam + Imazalil + Thiabendazol	3,3 3,7	5,3 5,3	100 100	5,5 5,5	
5 Mittel	500 ml		ns	ns	ns	ns	

GD₅%

1) Alle Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

Tabelle 29: Beizversuch gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Sonja in Kitzberg 1982/83 (Horstsaat)

Künstliche Inokulation mit *T. incarnata* : 02. 11. 1982 (Sklerotiengemisch)
23. 11. 1982 (Myzelsuspension)

Versuchsglieder ¹⁾	Auf- wand- menge	Wirkstoff	Kontrolle		Künstliche Inokulation		Sklerotienbesatz 1 - 9
			Vergilbung 1 - 9	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	% befall. Pflanzen	
1 Kontrolle			2,8	5,3	95	6,3	
2 Sibutol	150 g	Bitertanol + Fuberidazol	3,0	4,8	97	5,7	
3 Baytan Univ.	150 g	Triadimenol + Imazalil + Fuberidazol	2,8	4,3	98	6,7	
4 Baytan Univ.	150 g +	Sibutol 100 g					
Triadimenol +		Bitertanol +	2,7	3,7	99	6,3	
Imazalil +		Fuberidazol	ns	0,99	ns	ns	
Fuberidazol							

GD₅%

1) Alle Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

Tabelle 30: Fungizidtest gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Sonja in Kitzberg 1984/85

Versuchsglieder	Aufwand- menge	Wirkstoff	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Sklerotienbesatz 1 - 9	Korntrag dt/ha	TKM in g rel.
Kontrolle			2,0	9	1,2	64,7	111
Kontrolle inokuliert			5,3	88	5,3	58,2	100
Baycor	1,5 kg	Bitertanol	2,0	3	1,04	62,8	108
Bayfidan	0,5 l	Triadimenol	2,0	25	1,7	61,4	105
Versuchsmittel 1 ^{**})	3,5 kg		3,2	50	2,6	60,6	104
Versuchsmittel 2 ^{**})	0,5 kg		2,3	76	3,8	63,1	108
Sportak [*])	1,2 kg	Prochloraz	5,2	97	6,1	56,0	96
Versuchsmittel 3 ^{**})	3,0 l		4,0	89	5,1	53,5	92
Versuchsmittel 4 ^{**})	0,5 l+2,7 l	Triadimenol [*]) + Captafol	2,2	11	1,2	62,7	108
Baycor	1,5 l	Bitertanol	2,2	4	1,1	65,7	112
		GD _{5%}	0,91	17,03	1,13	13,44	2,48

^{*}) Die betr. Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

^{**}) Die betr. Mittel sind nicht zugelassen

Tabelle 31: Fungizidtest gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Tapir auf dem Standort Sickte 1986/87

Versuchsglieder	Aufwand- menge	Wirkstoff	Künstliche Inokulation		Sklerotienbesatz 1 - 9
			Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	
1 Kontrolle			6,0	94	7,3
3 Baycor	1,5 l	Bitertanol	2,1	4	1,9
2 Bayfidan	0,5 l	Triadimenol	3,3	29	3,0
4 Moncut 2)	1,25l	Flutolanil	2,9	21	3,0
5 Moncut 2)	2,50l	Flutolanil	2,4	15	2,0
10 Folicur	1,0 l	Tebuconazol	2,0	3	1,5
12 Folicur	0,75l	Tebuconazol	2,0	6	1,8
13 Dyrene + Corbel ¹⁾	4,0+1,0 l	Anilazin + Fenpropimorph	4,5	65	5,8
14 Dyrene ¹⁾ + Bayfidan	4,0+0,5 l	Anilazin + Triadimenol	2,8	25	3,8
		GD _{5%}	0,73	13,7	0,94

1) Die betr. Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

2) Das betr. Mittel ist nicht zugelassen

mittel auf. Demgegenüber hatten die Flutolanil-haltigen Mittel und das Fungizid Bayfidan eine etwas schwächere Wirkung.

In den Versuchen des Jahres 1987/88 war die Frage zu klären (Tabelle 32), welchen Einfluß Fungizide bei späten Behandlungen sowie bei niedrigeren und höheren Aufwandmengen auf den Befall von *T. incarnata* ausüben können. Wie aus den Ergebnissen zu ersehen ist (Tabelle 30 - 32), kann der Typhula-Befall heute mit Baycor weitgehend ausgeschaltet werden. Bei späten Fungizidbehandlungen - Anfang Januar - war die Wirkung der eingesetzten Mittel nicht ganz so befriedigend wie bei Applikationen Ende November. Die Fungizidapplikationen mit hohen Aufwandmengen minderten den Typhula-Befall in allen Fällen deutlicher als im Vergleich zu den Behandlungen mit geringen Aufwandmengen.

In weiteren Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule galt es (Tabelle 33), neuere Fungizide, die zum Teil mit überhöhten Aufwandmengen ausgebracht wurden, bei einem sehr hohen Infektionsdruck auf ihre Wirksamkeit zu testen. Dabei konnte festgestellt werden, daß eine Erhöhung der Aufwandmengen nicht in allen Fällen eine gesicherte Befallsreduktion bedingte. Beim vorliegenden Versuch mit einem sehr hohen Infektionsdruck wurde der Typhula-Befall am stärksten durch Behandlungen mit den bereits erwähnten Mitteln Baycor und Folicur sowie mit dem neuen Fluzilazol- und BCM-haltigen Fungizid Harvesan vermindert.

6. Besprechung der Ergebnisse

6.1 Typhula-Befall und Schäden

Den Typhula-Befall, vor allem bei natürlicher Infektion, nur nach dem Ausmaß der Vergilbung der Wintergerste festzustellen, ist problematisch, weil an Wintergerste häufig Vergilbungen vorkommen, die nicht allein auf den Befall von *T. incarnata* zurückzuführen sind, sondern auch von anderen Krankheiten wie z.B. *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Gerlachia nivalis*, Barley Yellow Dwarf-Virus und von anderen Störungen wie Frost, Nährstoffmangel, stauende Nässe u.a. verursacht werden (Mielke 1984a). Darüber hinaus gab es auch Wintergerstensorten wie z.B. die Sorte Sibra (s. 5.3.4), die häufig keine oder nur schwache Vergilbungen aufwies, obwohl diese Sorte von *T. incarnata* stark befallen wurde. Andererseits konnten bei den frostempfindlichen Wintergerstensorten Maris Otter und Gerbel (Mielke 1977 und 1984a), die meistens nur schwach befallen wurden, starke Vergilbungserscheinungen festgestellt werden. Diese Befunde waren Anlaß, außer Vergilbungen den Prozentsatz befallener Pflanzen und den Sklerotienbesatz pro

Tabelle 32: Fungizidtest gegen *Typhula incarnata* mit der Wintergerstensorte Tapir auf dem Standort Sickte 1987/88

Fungizidapplikation: 26. 11. 1987 (Sklerotien-Sandgemisch)
 Fungizidapplikation: 06. 01. 1988 (Sklerotien-Sandgemisch)

Versuchsglieder	Aufwand- menge	Wirkstoff	Künstliche Inokulation		Sklerotienbesatz 1 - 9
			Vergilbung 1 - 9	Vergilbung % befall. Pflanzen	
1 Kontrolle (inokuliert)			4,3	5,0	4,9
4 Baycor	0,75 l	Bitertanol	4,4	4,1	2,0
5 Baycor	1,50 l	Bitertanol	4,1	4,0	1,6
6 Folicur	0,75 l	Tebuconazol	4,3	4,0	1,5
7 Folicur	1,50 l	Tebuconazol	5,0	4,6	1,3
8 Moncut 1)	1,25 l	Flutolanil	4,4	4,0	2,5
9 Moncut 1)	2,50 l	Flutolanil	4,4	3,8	2,0
14 Baycor	0,575 l	Bitertanol	4,1	4,3	3,6
15 Folicur	0,75 l	Tebuconazol	4,5	4,4	2,5
		GD _{5%}	0,81	0,48	1,39

1) Die betr. Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

Tabelle 33: Untersuchungen zur Bekämpfung der Typhula-Fäule bei einem überaus hohen Infektionsdruck auf dem Standort Sickinge 1988/89

Mittel	Wirkstoff	Kontrolle		Künstliche Inokulation		Sklerotien- besatz 1-9
		Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	Vergilbung 1 - 9	% befall. Pflanzen	
Kontrolle		3,6	20	4,9	100	8,0
Benocap ¹⁾	0,5 kg Flusilazol	3,4	19	4,1	98	7,3
Baycor	1,5 kg Bitertanol	3,1	3	3,6	67	3,7
Folicur	1,0 l Tebuconazol	3,0	9	3,1	49	3,5
Moncut ²⁾	1,25 l Flutolanil	3,4	10	3,9	76	5,1
Moncut ²⁾	2,50 l Flutolanil	3,5	7	3,6	64	4,3
Versuchs ²⁾ mittel 1 ²⁾	1,0 l Flusilazol + Tridemorph	3,1	7	3,6	91	6,3
Versuchs ²⁾ mittel 1 ²⁾	1,8 l Flusilazol + Tridemorph	3,1	5	3,3	79	4,9
Harvesan ¹⁾	1,2 l Flusilazol + BCM	3,1	3	3,4	69	4,7
Harvesan ¹⁾	1,8 l Flusilazol + BCM	2,9	1	3,2	65	3,3
Versuchs ²⁾ mittel 2 ²⁾	2,0 l	3,0	7	3,6	88	6,1
Versuchs ²⁾ mittel 2 ²⁾	2,5 l	3,4	6	3,5	84	5,3
Risolex ¹⁾	1,0 l Tolclofos-methyl	3,9	30	4,4	96	7,1
Risolex ¹⁾	1,5 l Tolclofos-methyl	3,8	13	4,4	95	6,3
	GD _{5%}	0,37	14,59	0,35	16,61	1,21

1) Die betr. Mittel sind bei der Zulassung nicht für das in Rede stehende Anwendungsgebiet vorgesehen

2) Die Mittel sind nicht zugelassen

Pflanze festzustellen, um zu einer genaueren Typhula-Befallsermittlung zu kommen.

Lehmann (1965b) gab für den Norden der DDR einen durchschnittlichen Ertragsverlust von 8,5 % durch den Befall mit *T. incarnata* bei der Wintergerste an.

Aus den 60er und 70er Jahren wissen wir noch, daß ganze Thyphula-geschädigte Wintergerstensschläge im Frühjahr umgepflügt werden mußten. Die Schädigungen beruhten im wesentlichen auf Pflanzenausfällen. Der Umbruch eines Gerstenschlages sollte aber nicht zu früh und nicht zu leichtfertig erfolgen, denn Wintergerstensorten verfügen über ein großes Regenerationsvermögen; sie können sich noch im Frühjahr bestocken. So kann Wintergerste mit einem Pflanzenausfall von 40 % noch einen Ertrag von 75 % der üblich zu erwartenden Erntemenge erbringen.

6.2 Ackerbauliche Bekämpfungsmaßnahmen

Da für das Auftreten der Typhula-Fäule im Wintergerstenbau keine Prognoseverfahren zur Verfügung stehen, kann eine Bekämpfung dieser Krankheit nur durch prophylaktische Maßnahmen erfolgen. Es ist wichtig zu wissen, ob ein Standort günstige Entwicklungsbedingungen für den Erreger bietet (2.2). Dabei wäre es nur sinnvoll, prophylaktische Maßnahmen durchzuführen, wenn die Wahrscheinlichkeit eines Typhula-Befalls hoch ist.

In den vorliegenden Untersuchungen wurden eine Reihe von ackerbaulichen Bekämpfungsmaßnahmen aufgeführt (5.2 - 5.2.5), die für sich alleine in Befallslagen nicht so wirkungsvoll sind, aber bei gemeinsamer Anwendung erheblich zur Schadensminderung beitragen können.

In den 60er Jahren wurde mehrfach berichtet, daß *T. incarnata* vornehmlich auf leichten Böden auftrat (Lehmann 1965b, Mühle und Lehmann 1966, Kiewnick 1968). Lehmann (1965b) fand bei seinen Untersuchungen heraus, daß die Sklerotien von *T. incarnata* auf Sandböden besser auskeimten als auf schweren Lehmböden. Es kamen aber auch Fälle vor, bei denen die Typhula-Fäule nicht nur auf leichten, sondern auch auf mittleren und schweren Böden anzutreffen war. Schon früher wurde berichtet (Volk 1937), daß *T. incarnata* auch auf feuchten, schweren Böden auftrat. Ende der 60er Jahre berichtete Meyer (1968) vom starken Typhula-Befall in Wintergerstenfeldern auf Marschböden Südtonderns. In den 70er Jahren trat die Typhula-Fäule im verstärkten Maße auf Lehmböden in den Landschaften Angeln, Schwansen und Ostholstein auf. Im Rheinland konnte ebenfalls starker Befall mit *T. incarnata* bei Wintergerste auf schwerem Boden festgestellt werden (Grigo

1978, Trägner-Born und van den Boom 1978). Bei eigenen Untersuchungen über den Einfluß von verschiedenen Bodenarten auf das Auftreten von *T. incarnata* bei künstlichen Inokulationen konnte nachgewiesen werden (Gefäßversuch, s. 5.2.1, Tabelle 7), daß die Typhula-Fäule bei Wintergerste sowohl auf leichten als auch auf mittleren und schweren Böden stark in Erscheinung treten kann. Die Wintergerste, die auf anmoorigem Boden ausgesät war, hatte nach dem milden Winter 1987/88 den höchsten Befall mit *T. incarnata*. Vor einem Wintergerstenanbau auf anmoorigem Boden ist nicht nur wegen der Gefahr des verstärkten Typhula-Befalls, sondern wegen der viel größeren Gefahr des Auswinterns zu warnen. Darüber hinaus können Spätfröste in den Monaten Mai/Juni auf anmoorigem Boden häufig zur Taubährigkeit der Wintergerste führen.

Man kann davon ausgehen, daß das Ausmaß des Typhula-Befalls auch durch die Art der Bodenbearbeitung nach der Vorfrucht beeinflusst wird. In der älteren Literatur wird wiederholt darauf hingewiesen, daß das tiefe Umpflügen von Vorfruchtstoppeln zu Minderungen des Typhula-Befalls im Wintergerstenbau führen kann (Lehmann 1965b, Kiewnick 1968, Meyer 1968). Bei eigenen Bodenbearbeitungsversuchen konnten die o.a. Feststellungen bestätigt werden (s. 5.2.4). Nach dem Pflügen der Vorfruchtstoppeln war ein geringeres Auftreten der Typhula-Fäule zu beobachten. Dagegen trug die Bodenbearbeitung "tiefes Grubbern" zur Förderung des Typhula-Befalls bei. Die Ursache hierfür mag darin liegen, daß bei dieser Bodenbearbeitungsvariante die meisten Stoppeln und somit der größte Teil des Inokulums im oberen Bodenbereich blieb (Mielke 1983). In Gebieten, in denen Sporophoren auftreten, besteht bei reduzierter Bodenbearbeitung vor dem Winter (Brache, Futterzwischenfrüchte) die Gefahr einer gesteigerten Verbreitungsmöglichkeit von *T. incarnata* (Hindorf 1980).

Durch bekannte Maßnahmen wie späte Saat, nicht zu hohe Aussaatmengen und geringe Saattiefe der Wintergerste können Entwicklung und Befall von *T. incarnata* eingeschränkt werden (Lehmann 1965b) und 1965c, Klasen und Kiewnick 1977, s. 5.2.5).

Für das Ausmaß des Auftretens von *T. incarnata* spielt der Anteil der Wintergerste in der Fruchtfolge offensichtlich eine bedeutende Rolle. Bei einem mehrjährigen, ununterbrochenen Anbau von anfälligen Wintergerstensorten muß mit einem hohen Typhula-Befall gerechnet werden. Die Zunahme des Typhula-Befalls wurde schon in früherer Zeit mit der Ausdehnung der Wintergerstenbaufläche in Zusammenhang gebracht (Lehmann 1965b, Mühle und Lehmann 1966, Meyer 1968). Eine Ursache des verstärkten Typhula-Befalls scheint somit auch in dem zunehmenden Wintergerstenanbau während der letzten 25 Jahre zu liegen. Bei dem heutigen Umwelt-schutzbewußtsein stellt sich erneut die Frage, inwieweit die Fruchtfolgestellung

der Wintergerste das Auftreten der Typhula-Fäule mindern kann. Durch eine Verringerung des Getreideanteils in der Fruchtfolge besteht die Möglichkeit, wie aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen zu erkennen ist (s. 5.2.2), das Auftreten der Typhula-Fäule im Gerstenbau zu reduzieren. Bei der Aufstellung einer Fruchtfolge ist darauf zu achten, daß der Winterroggen, der zwar nicht so anfällig wie die Wintergerste ist, aber doch zum Wirtspflanzenkreis von *T. incarnata* gehört, zur Erhaltung des Infektionspotentials beitragen kann (s. 5.3.5). Die Fruchtfolgemaßnahmen können nur wirksam sein, wenn eine Verbreitung von *T. incarnata* durch Sporophoren und Basidiosporen nicht erfolgt (Hindorf 1980).

Wesentlich ist auch bei den Maßnahmen gegen die Typhula-Fäule, daß die Durchwuchsgerste in Blatt- und Hackfrüchten rechtzeitig beseitigt wird, bevor Typhula-Sklerotien zur Entwicklung kommen. Neben der Ausfallgerste dienen auch Ungräser als Ausgangspunkt zur Erhaltung und Vermehrung des Infektionspotentials. Sommergerste wird aufgrund der höheren Temperaturen nicht mehr von *T. incarnata* befallen; erscheint sie aber im milden Herbst als Durchwuchs- oder Ausfallgetreide im Raps, dann kann sie das Überleben des Erregers der Typhula-Fäule fördern.

6.3 Zur Anfälligkeit der Wintergerste

In Jahren nach einem besonders starken Typhula-Befall ist die Frage nach toleranten und resistenten Wintergerstensorten immer aktuell. Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, resistente oder tolerante Wintergerstensorten und -stämme für die Getreidezüchtung und für den Anbau in Befallsgebieten aufzufinden. Es konnten keine Wintergerstensorten gefunden werden, die absolut resistent gegenüber der Typhula-Fäule sind. Wie aber die Ergebnisse der Resistenzprüfungen zeigen (5.3.3 und 5.3.4), wurden große Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den untersuchten Wintergerstensorten und -stämmen festgestellt. Worauf die Befallsunterschiede beruhen, konnte noch nicht geklärt werden. Da *T. incarnata* ein Schwächeparasit ist, kann man davon ausgehen, daß Sorten mit geringer Winterfestigkeit bevorzugt von *T. incarnata* befallen werden. Mangelnde Winterfestigkeit wurde als sortentypische Anzeichen für eine hohe Typhula-Anfälligkeit angesehen (Lehmann 1965b). Nach eigenen Untersuchungen konnte die Vermutung nicht bestätigt werden; denn es wurden Wintergerstensorten, die als sehr winterfest gelten, genauso stark befallen wie weniger winterharte Sorten (5.3.3).

Das Ausmaß des Typhula-Befalls bei der Wintergerste hängt von der Anfälligkeit der jeweils angebauten Sorte ab. In den vorliegenden Untersuchungen war deutlich

zu erkennen (s. 5.3.3 und 5.3.4), daß eine Reihe von wenig anfälligen Wintergerstensorten zur Verfügung stehen, die in Befallslagen angebaut werden können. Der Anbau von solchen Wintergerstensorten ist durchaus eine Maßnahme des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau. Andererseits gibt es doch verhältnismäßig viele Wintergerstensorten und -stämme, die durch *Typhula*-Befall stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Befallsunterschiede zwischen den Sorten konnte, wie bereits erwähnt, noch nicht geklärt werden. Es ist bisher auch noch kein Gen lokalisiert worden, das eine Resistenz gegen *T. incarnata* bewirkt. Insofern ist auch keine systematische Züchtung im Hinblick auf eine Resistenz möglich. Bislang wurden in der deutschen Getreidezüchtung nur sporadisch Selektionen auf geringe Anfälligkeit durchgeführt. Am Beispiel der Linienprüfung gegen *T. incarnata* in der Erhaltungszucht der wenig anfälligen Wintergerstensorte Corona konnte gezeigt werden (s. 5.3.4, Abbildung 3), daß eine Verbesserung einer bestehenden Wintergerstensorte auf Widerstandsfähigkeit gegen *T. incarnata* möglich ist.

Unter den geprüften *Hordeum*-Arten waren einige Vertreter vorhanden (s. 5.3.6), die eine Resistenz gegenüber der *Typhula*-Fäule aufwiesen. Wenn es gelänge, die Resistenz von *Hordeum bogdanii*, *Hordeum turkestanicum* und *Hordeum violaceum* in *Hordeum vulgare*-Sorten einzukreuzen, dann bestände durchaus die Möglichkeit, Wintergerstensorten mit einer Toleranz oder gar einer Resistenz hervorzubringen. Da es von *T. incarnata* keine Rassen, sondern nur unterschiedlich aggressive Stämme gibt, müßte eine Resistenzzüchtung gegenüber der *Typhula*-Fäule eher gelingen als gegenüber anderen Krankheiten wie z.B. Mehltau und Gelbrost.

6.4 Chemische Bekämpfung der *Typhula*-Fäule

Die chemische Bekämpfung der *Typhula*-Fäule wird heute mit der Beizung des Wintergerstensaatgutes und mit der Fungizidapplikation der Gerste im Spätherbst versucht. Seit über 10 Jahren wurden im hiesigen Institut alle im Getreidebau eingesetzten Beizmittel auf ihre Wirksamkeit gegen *T. incarnata* getestet (Mielke 1981 und s. 5.4.3.1). Dabei mußte festgestellt werden, daß heute kein Beizmittel vorhanden ist, das für den Gerstenbau in Befallslagen eine ausreichende Wirksamkeit gegen *T. incarnata* aufweist. Auffallend war, daß die Bitertanol- und Tebuconazol-haltigen Beizmittel Sibutol und Raxil nur eine geringe Wirkung zeigten.

Ganz anders sah es bei den Applikationen von Fungiziden im Spätherbst aus. Heute ist man in der Lage, die *Typhula*-Fäule im Gerstenbau durch Spritzungen mit den für die *Typhula*-Bekämpfung zugelassenen Mitteln Baycor (Wirkstoff: Bitertanol) und Folicur Combi (Wirkstoff: Tebuconazol und Triadimenol) weitgehend auszu-

schalten (s. 5.4.3.2). Allerdings müssen die Fungizidbehandlungen prophylaktisch im Spätherbst durchgeführt werden.

7. Zusammenfassung

Die Typhula-Fäule kann im Wintergerstenbau eine gefährliche Krankheit sein. Der Erreger ist *Typhula incarnata* Lasch ex Fr., ein Basidiomycet, der als Perthophyt und Saprophyt in Erscheinung tritt. *T. incarnata* verursacht mehrere Schadenssymptome: Vergilben von Blättern und Pflanzen, Absterben von Blättern, Trieben und von ganzen Pflanzen. Der Typhula-Befall kann so gravierend sein, daß er zum Totalschaden führt und umgepflügt werden muß. Die Schädigungen beruhen im wesentlichen auf Pflanzenausfällen. Die Typhula-Fäule kommt in allen Bundesländern vor und tritt dort nicht nur auf Sandböden, sondern auch auf Lehm- und Tonböden auf. Besonders gefährdet ist die Wintergerste auf anmoorigen Böden.

Da es für das Auftreten der Typhula-Fäule noch keine Prognose gibt, kann die Bekämpfung dieser Krankheit nur prophylaktisch erfolgen. Ackerbauliche Maßnahmen wie weitgestellte Fruchtfolgen, Verhinderung von Durchwuchs- oder Ausfallgerste in Blattfruchtschlägen, tiefes Umpflügen der Stoppeln der Getreidevorfrucht, späte Saat, nicht zu hohe Aussaatmengen und geringe Saattiefe können Entwicklung und Befall von *T. incarnata* einschränken.

Die Sortenwahl stellt ebenfalls eine Möglichkeit dar, den Typhula-Befall bei der Wintergerste in Grenzen zu halten. Nach eigenen Sortenprüfungen gibt es eine Reihe von wenig anfälligen Wintergerstensorten, die für einen Anbau in Befallslagen empfohlen werden können.

Unter den mitgeprüften *Hordeum*-Arten waren auch Vertreter vorhanden, die eine absolute Resistenz gegenüber *T. incarnata* haben. Möglichkeiten zur Resistenzzüchtung werden diskutiert.

Die chemische Bekämpfung der Typhula-Fäule besteht zur Zeit in einer Fungizidapplikation im Spätherbst. Die Beizung der Wintergerste mit den zur Zeit zur Verfügung stehenden Beizmitteln reicht nicht aus, um den Erreger auf befallsgefährdeten Standorten bekämpfen zu können. Dagegen kann die Typhula-Fäule durch Applikation von Baycor (Wirkstoff: Bitertanol) und Folicur Combi (Wirkstoff: Tebuconazol und Triadimenol) im Spätherbst weitgehend ausgeschaltet werden.

Investigations into Typhula-disease with consideration of its control

Typhula-rot can be a serious disease in winter barley growing. The name of the fungus is *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr., belonging to the Basidiomycetes, who can occur as perthophyte or saprophyte.

T. incarnata is causing several symptoms: yellowing of leaves and whole plants. The attack by *Typhula* can be as serious, that whole barley fields have to be ploughed again in spring. The damage is caused in the first instance by dying of the plants. The disease is present in all districts of Germany and not only on sandy soils, but also on loam and clay. Especially exposed to infection is barley on half-bog soils.

Because there is no forecast on the appearance of *Typhula*, the control is only possible by prophylactic measures. Field husbandry measures like crop rotation with barley following only after few years, prevention of voluntary barley in non cereal crops, deep ploughing of stubble of the preceding cereal crop, late sowing, low amount of seed to be used and shallow sowing can reduce the development of *T. incarnata*. Cultivars offer another possibility to reduce the damage. According to own screening tests there are many cultivars less susceptible and these should be recommended in endangered areas.

Within the genus *Hordeum*, there were some species which were completely resistant against *T. incarnata*. Possibilities for resistance breeding are discussed.

A chemical control of *T. incarnata* is possible by spraying in late autumn. Seed treatment is not sufficiently effective with the seed dressings available at present to control the disease in endangered areas.

On the other hand, *T. incarnata* can effectively be controlled under normal conditions by the application of "Baycor" (active ingredient bitertanol) and "Folicur" (active ingredient tebuconazol and triadimenol) in late autumn.

Literatur

- Bockmann, H., 1963: Künstliche Freilandinfektionen mit dem Erreger der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. - III. Die Schadensanalyse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **15**, 135 - 139.

- Ebenebe, C., und H. Fehrmann, 1974: Evaluation of a number of systemic fungicides for the control of *Typhula incarnata* in winter barley. - Ztschr. Pflanzenkh. Pflanzenschutz **81** (12), 711 - 716.
- Frohberger, P.E., 1978: Baytan, ein neues systemisches Breitband-Fungizid mit besonderer Eignung für die Getreidebeizung. - Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer **31**, 11 - 24.
- Grigo, E., 1978: Zur *Typhula*-Fäule der Wintergerste. - Gesunde Pflanzen **30**, 80 - 88.
- Hindorf, H., 1980: Zum Auftreten der Sporophoren von *Typhula incarnata* im rheinischen Wintergersten-Anbau. - Z. Pflanzenkh. Pflanzensch. **87**, 501 - 508.
- Hindorf, H. und L. Kiewnick, 1978: Zur Verbreitung der *Typhula*-Fäule in Wintergerstenbeständen nordwestlich von Köln - Gesunde Pflanzen **30**, 128 - 132.
- Hoßfeld, R., 1981: Möglichkeiten der Bekämpfung der *Typhula*-Fäule (*Typhula incarnata* Lasch. ex Fr.) an Wintergerste unter starkem Befallsdruck. - Gesunde Pflanzen **33**, 10 - 14.
- Kiewnick, L., 1968: Die *Typhula*-Fäule der Wintergerste. - Gesunde Pflanzen **20**, 107 - 112.
- Kiewnick, L., 1977: Ausfälle in der Wintergerste durch *Typhula*-Fäule. - DLG-Mitt. **5**, 255 - 256.
- Kiewnick, L., 1978: Beitrag zum Auftreten und der Bekämpfung von *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. - Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent, **43/2**, 961 - 967.
- Klasen, M. und L. Kiewnick 1977: Vorbeugen gegen *Typhula*. - Landw. Zeitschr. Rheinland **144** (5), 226 - 228.
- Lehmann, H., 1964: Systematische Stellung und Nomenklatur des Erregers der *Typhula*-Fäule (*Typhula incarnata* Lasch. ex Fr.) - M.ber. Dt. Akad. Wiss. **6**, 926 - 930.
- Lehmann, H., 1965a: Untersuchungen über die *Typhula*-Fäule des Getreides. I. Zur Physiologie von *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. - Phytopath. Ztschr. **53**, 3, 255 - 288.

- Lehmann, H., 1965b: Untersuchungen über die Typhula-Fäule des Getreides. II. Zur Pathologie durch *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. erkrankter Wirtspflanzen. - Phytopathol. Z. **54**, 209 - 239.
- Lehmann, H., 1965c: Die Typhula-Fäule als Auswinterungskrankheit des Getreides. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**, 141 - 145.
- Meyer, J., 1968: Die Typhula-Fäule der Wintergerste. - Bauernblatt/Landpost **118**, 2510 - 2511.
- Mielke, H., 1977: Untersuchungen der Jahre 1975 und 1976 über die Anfälligkeit von Wintergerstensorten für *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **29**, 42 - 43.
- Mielke, H., 1978: Untersuchungen zur Schadwirkung von *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. an Wintergerstensorten. - Z. Acker- und Pflanzenbau **147**, 161 - 170.
- Mielke, H., 1981: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Agrochmikalien gegen *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. - Gesunde Pflanzen **53**, 257 - 267.
- Mielke, H., 1982: Untersuchungen über den Einfluß der Fruchtfolgestellung der Wintergerste und verschiedener Bodenbearbeitungen auf die Typhula-Fäule. - Gesunde Pflanzen **11**, 266 - 268.
- Mielke, H., 1983: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungen auf Fußkrankheiten des Getreides. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **35**, 3, 33 - 39.
- Mielke, H., 1984a: Übersicht über Vergilbungserscheinungen der Gerste. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **36**, 9, 135 - 139.
- Mielke, H., 1984b: Neuere Untersuchungen zur Bekämpfung von *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr. mit verschiedenen Fungiziden an der Wintergerstensorte Sonja. - Mitt. der Biolog. Bundesanstalt H. **221**, 53 - 59.
- Mielke, H. und H. Hopp, 1982: Untersuchungen über den Einfluß der Peressigsäure auf Fußkrankheiten des Getreides. - Ztsch. Pflanzenkh. Pflanzenschutz, **88**, (5), 282 - 290.

Mühle, E. und H. Lehmann, 1966: Auswinterung des Getreides durch pilzliche Krankheitserreger. - Typhula-Fäule - in Phytopathologie und Pflanzenschutz II - Akademie-Verlag Berlin, 126 - 129.

Nohe, E., 1952: Zur Durchführung der Horstsaat. - Saatgutwirtschaft, **4**, 161 - 162.

Trägner-Born, J. und T. van den Boom, 1978: Über Ergebnisse von Freilandversuchen mit Baytan, einem neuen systemischen Getreidebeizmittel. - Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer **31**, 25 - 37.

Volk, A., 1937: Untersuchungen über Typhula graminum Karst. - Z. Pflanzenkrankheiten **47**, 338 - 365.

Beschreibende Sortenliste für Getreide, Mais, Ölfrüchte, Leguminosen (großkörnig), Hackfrüchte (außer Kartoffeln) 1988 - Herausgegeben vom Bundessortenamt Hannover - Verlag Alfred Strothe - Buchverlage, Frankfurt

Mein besonderer Dank gilt Frau Herzmann für das Schreiben der Arbeit und Frau Schier für das Verrechnen der Versuche.