

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

## Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkorns

### Investigations on the control of ergot

Von H. Mielke

#### Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurde in der Hybridroggenzüchtung und im Hybridroggenbau ein verstärktes Auftreten des Mutterkorns (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) beobachtet. Ziel der vorliegenden Arbeit war, Bekämpfungsmaßnahmen zu erarbeiten und der Praxis Möglichkeiten zur Bekämpfung des Mutterkorns mitzuteilen.

In einer Übersicht wurden zunächst überlieferte Empfehlungen und Maßnahmen zur Bekämpfung des Erregers *C. purpurea* von anderen Autoren dargestellt.

In eigenen Untersuchungen wurden inländische Winterroggensorten auf ihr Resistenzverhalten gegenüber *C. purpurea* mit Hilfe künstlicher Inokulationen geprüft. Alle untersuchten Roggensorten erwiesen sich als anfällig. Die mitgeprüften Hybridroggensorten hatten einen wesentlich höheren Mutterkornbefall als die herkömmlichen Roggensorten. Demgegenüber wurde bei den untersuchten Triticale-Sorten in einer einjährigen Resistenzprüfung kein nennenswerter Mutterkornbesatz ermittelt.

In weiteren Untersuchungen wurde der Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung im Winterroggen auf die Keimung am Boden ausgelegter Mutterkörner festgestellt. Dabei ergab sich, daß die N-Gabe in Form von Perlkalkstickstoff im Frühjahr die Auskeimung der Mutterkörner um 40 bis 50 % reduzierte. Zur direkten Bekämpfung des Mutterkornbefalls wurden Fungizidbehandlungen vorgenommen. Ein Bekämpfungserfolg ergab sich nur, wenn Tebuconazol- und Triadimenol- sowie Flusilazol- und BCM-haltige Mittel vor der Inokulation mit *C. purpurea* appliziert wurden.

#### Abstract

In the past few years, an increased occurrence of ergot (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) has been observed in the growing and cultivation of hybrid-rye. The objective of this paper was to work out control measures and to pass on possibilities of combatting ergot to practice.

In a summary, traditional recommendations and measures for combatting the pathogen *C. purpurea* from other authors are portrayed.

In our own investigations, domestic varieties of rye were tested with regard to their resistance against *C. purpurea* with the help of artificial inoculations. All the varieties of hybrid rye tested had a considerably higher infestation by ergot than the traditional varieties of rye. On the other hand, no significant occurrences of ergot were found in the triticale varieties investigated in a one-year resistance test.

In further investigations, the influence of a calcium cyanamide fertilization in winter rye on the germination of ergots laid out on the ground was established. It was shown that the N-dosage in the form of pearl calcium cyanamide in spring reduced the germination of the ergots by 40 to 50 %. Fungicide treatments were carried out in order to combat the infestation of ergots directly. The investigations were only successful when agents containing tebuconazol and triadimenol, flusilazol and BCM were applied before the inoculation with *C. purpurea*.

#### Einleitung

In der Hybridroggenzüchtung ist der Befall mit *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. zu einem Problem geworden, denn bei pollensterilen Roggenlinien wurde beobachtet, daß häufig alle Ähren von dem Erreger des Mutterkorns befallen waren. Auch im Hybridroggenbau konnte verschiedentlich ein verstärktes Auftreten dieser Krankheit festgestellt werden. Der zunehmende Mutterkornbefall im Roggenbau war Anlaß, Untersuchungen über Möglichkeiten zur Bekämpfung des Erregers *C. purpurea* durchzuführen.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit war, Roggensorten auf ihr Resistenzverhalten gegenüber dem Erreger des Mutterkorns zu prüfen, um der Praxis bei der Sortenwahl Hinweise geben zu können. Weiterhin sollten der Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung auf die Auskeimung am Boden liegender Mutterkörner sowie die Wirkung von Fungizidapplikationen auf die Mutterkornbildung untersucht werden. Darüber hinaus wird eine kurze Übersicht über Möglichkeiten zur Bekämpfung des Erregers *C. purpurea* aus überlieferten Empfehlungen und aus früheren Arbeiten anderer Autoren gegeben.

#### Material und Methoden

##### Resistenzprüfungen

Auf dem Standort Braunschweig wurden Resistenzprüfungen gegen *C. purpurea* mit herkömmlichen Winterroggen- und Hybridroggensorten bei künstlichen Inokulationen vorgenommen. Dazu sind die Roggensorten in Horstsaaten in Anlehnung an eine Methode von NOHE (1952) ausgesät worden. Je Sorte kamen 3 × 16 Horste zur Aussaat. Die Parzellengröße betrug 1,60 m<sup>2</sup>. Die Inokulation mit *C. purpurea* erfolgte zur Vollblüte des Roggens (EC 65). Als Inokulum dienten Konidiensuspensionen, die eine Konidiendichte von 3 Mill. Konidien/ml Wasser aufwiesen. Eine Konidiensuspensionsmenge von 2 × 6 l wurden auf 100 m<sup>2</sup> Versuchsfläche mit einer Rückenspritze gesprüht.

Die Beurteilung der Roggensorte auf ihre Anfälligkeit gegenüber *C. purpurea* wurde während der Gelbreife (EC 87) nach dem in Tabelle 1 aufgeführten Schema vorgenommen.

Bei der Resistenzprüfung 1991/92 erfolgte die Befallsbeurteilung der Roggen- und Triticale-Sorten nach dem Mutterkornbesatz, wobei die Anzahl der mit Sklerotien behafteten Ähren ermittelt und in Prozent angegeben wurde.

##### Kalkstickstoffdüngung

1986/87 und 1987/88 wurden in Braunschweig Untersuchungen über den Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung in einem Rog-

Tab. 1. Wertzahlen 1–9 für den Mutterkornbesatz auf Roggen (geschätzt)

1 = kein Befall (keine Sklerotien)
2 = einzelne Ähren sind befallen (= haben Sklerotien)
3 = 10 % der Ähren weisen Sklerotien auf
4 = 20 % der Ähren weisen Sklerotien auf
5 = 35 % der Ähren weisen Sklerotien auf
6 = 50 % der Ähren weisen Sklerotien auf
7 = 75 % der Ähren weisen Sklerotien auf
8 = über 75 % der Ähren weisen Sklerotien auf
9 = alle Ähren haben Sklerotien

genbestand auf die Auskeimung am Boden liegender Mutterkörner durchgeführt. Dazu sind im Herbst nach der Roggenaussaat jeweils 50 Sklerotien pro m<sup>2</sup> in dreifacher Wiederholung je Versuchsglied in einer Bodentiefe von 1 cm abgelegt worden. Im Frühjahr wurde dem Roggen die N-Düngung in Form von Kalkammonsalpeter und Perlkalkstickstoff verabreicht. Ende Mai bis Ende Juni der jeweiligen Untersuchungsjahre ist die Anzahl der gekeimten Sklerotien/m<sup>2</sup> ermittelt worden.

#### Fungizidbehandlung

Seit 1989 wurden Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkorns mit Fungizidbehandlungen durchgeführt. Für diese Versuche sind 1988 und 1989 die herkömmliche Winterroggensorte „Halo“ und 1990 die Hybridroggensorte „Marder“ ausgesät worden (Drillsaat). Die Parzellen hatten eine Flächengröße von 7,50 m<sup>2</sup>. Die Winterroggensorten wurden in der gleichen Art und Weise wie bei den angeführten Resistenzprüfungen zur Vollblüte (EC 65) mit *C. purpurea* inokuliert. 1989

und 1990 erfolgten die Fungizidapplikationen zwei Tage nach der Inokulation. 1991 sind bei der Hybridroggensorte „Marder“ die Fungizidbehandlungen sowohl vor als auch nach der Inokulation vorgenommen worden. Bei den verwendeten Fungiziden handelte es sich um Mittel, die für den Getreidebau gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten zugelassen sind. Die Befallsermittlungen fanden während der Gelbreife des Roggens (EC 87) statt; hierbei wurde die Anzahl Ähren mit Mutterkornbesatz/m<sup>2</sup> festgestellt.

#### Empfehlungen zur Bekämpfung

Da mit einer Zunahme des Hybridroggenanbaues und somit mit einem verstärkten Auftreten des Mutterkorns zu rechnen ist, und da für den Claviceps-Befall im Roggenbau keine Prognoseverfahren zur Verfügung stehen, sollten schon Überlegungen angestellt werden, welche Möglichkeiten zur Bekämpfung des Mutterkorns für die Praxis in Frage kommen. Daher erscheint es angebracht, eine Übersicht über Bekämpfungsmaßnahmen von überlieferten Empfehlungen und aus früheren Arbeiten anderer Autoren nachfolgend aufzuführen (Tab. 2).

#### Ergebnisse

##### Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Winterroggensorten

In der vorliegenden Arbeit sind Untersuchungen über das Resistenzverhalten verschiedener Winterroggensorten gegenüber *C. purpurea* nach künstlichen Inokulationen vorgenommen worden. Aufgrund des sehr unterschiedlichen Mutter-

Tab. 2. Bekämpfungsmöglichkeiten des Mutterkorns

Maßnahmen	Wirkung	Autoren
Weite Fruchtfolgen	Roggen und Durumweizen nicht zu häufig anbauen, Anbau von Nichtwirtspflanzen, bei Anbau von Blattfrüchten Durchwuchsgetreide und Ungräser verhindern	MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983, JANK 1986, FRAUENSTEIN 1988a
Tiefe Bodenbearbeitung	nach Roggen tiefes Unterpflügen der am Boden liegenden Sklerotien, die Auskeimung der Sklerotien läßt mit der Zeit von über einem Jahr nach	MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983
Sortenwahl	möglichst keine Hybridroggensorten und Hartweizensorten anbauen. Anbau konventioneller Roggensorten	JANK 1986, ROTHACKER, FRAUENSTEIN und OERTEL 1988
Reinigung des Saatgutes	aus dem Saatgut Mutterkörner und Mutterkornbruchstücke ausreinigen	NIEMANN 1956, MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983, FRAUENSTEIN 1988b
Beizung des Saatgutes	Saatgut mit Baytan beizen	SHAW 1984, 1985, FRAUENSTEIN 1988b
Optimale Saatmengen	keine Dünnsaat, möglichst Bestockung vermeiden; dadurch wird der Anteil der Nachschosserbildung reduziert	MÜHLE und BREUEL 1977, ROTHACKER, FRAUENSTEIN und OERTEL 1988
Optimale Bestandesführung	um ein gleichmäßiges und schnelles Abblühen des Roggenbestandes zu erreichen, Vermeidung von Lagergetreide	MÜHLE und BREUEL 1977, ROTHACKER, FRAUENSTEIN und OERTEL 1988
Mahd und Abweidung von Wiesen, Feldrainen und Feldwegen	vor der Blüte Gräser und Ungräser abmähen bzw. abweiden	MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983, ROTHACKER, FRAUENSTEIN und OERTEL 1988, TEUTEBERG, 1987
Fungizidapplikation	Fungizidbehandlungen zu Beginn der Vollblüte mit propiconazol- und thiramhaltigen Präparaten*)	FRAUENSTEIN 1986
Reinigung des Erntegutes	mit geeigneten Reinigungsanlagen in Großmühlen kann der Mutterkornbesatz entfernt werden	NIEMANN 1956, MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983, FRAUENSTEIN 1988b

\*) keine Zulassung entsprechender Mittel in diesem Anwendungsgebiet

Tab. 3. Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Winterroggensorten gegenüber *Claviceps purpurea* bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Braunschweig (Durchschnittsergebnisse)

Sorten	Claviceps-purpurea-Befall 1-9						$\bar{x}$
	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	
1. Karlshulder WR	2,0	1,5	3,0	5,3	7,5	3,0	3,7
2. Danko	2,5	2,0	2,0	3,0	5,5	3,0	3,0
3. Kustro	2,0	2,5	2,0	3,0	4,0	2,0	2,6
4. Halo	2,5	3,5	1,5	4,0	5,0	2,0	3,1
5. Merkator	2,0	2,5	1,5	5,3	4,0	3,0	3,1
6. Dominator	3,0	3,0	2,0	5,8	5,0	3,0	3,6
7. Grokurz	3,5	2,5	1,5	2,5	4,0	3,5	2,9
$\bar{x}$	2,5	2,4	1,9	4,1	5,0	2,8	3,14
GD <sub>5%</sub>							n. s.

kornbefalls in den Untersuchungsjahren werden die Ergebnisse der Resistenzprüfungen – für jedes Jahr getrennt – in den Tabellen 3 und 4 aufgeführt.

1988/89 und 1989/90 fiel der *Claviceps*-Befall bei den untersuchten Winterroggensorten höher aus als in den übrigen Untersuchungsjahren. Alle geprüften Roggensorten erwiesen sich als anfällig; zwischen den konventionellen Roggensorten waren keine nennenswerten Unterschiede in der Anfälligkeit festzustellen. Die mitgeprüften Hybridroggensorten hatten einen wesentlich höheren Mutterkornbefall als die herkömmlichen Roggensorten.

Bei der Resistenzprüfung 1991/92 wurden erstmalig Roggensorten aus den neuen Bundesländern und Triticale-Sorten mituntersucht (Tab. 5). Von den sechs geprüften Triticale-Sorten hatten drei keinen und die übrigen Sorten nur einen unbedeutend niedrigen Mutterkornbesatz. Wie schon in den vorangegangenen Versuchen wurden die konventionellen Roggensorten sowohl aus den neuen als auch aus den alten Bundesländern nur wenig von *C. purpurea* befallen. Dagegen zeigten die Hybridroggensorten wie bereits in den Vorjahren eine hohe Anfälligkeit.

#### Untersuchungen über die Wirkung einer Kalkstickstoffdüngung auf die Auskeimung von *Claviceps*-Sklerotien

1986/87 und 1987/88 wurde der Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung im Frühjahr im Winterroggen auf die Keimung am Boden ausgelegter *Claviceps-purpurea*-Sklerotien untersucht (Tab. 6 und 7).

Tab. 4. Dreijährige Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Hybridroggensorten im Vergleich zu konventionellen Winterroggensorten bei künstlicher Inokulation auf dem Standort Braunschweig (Durchschnittsergebnisse)

Sorten	1988/89	1989/90	1990/91	$\bar{x}$
<i>Konventionelle Roggensorten</i>				
1. Karlshulder WR	5,3	7,5	3,0	5,3
2. Danko	3,0	5,5	3,0	3,8
3. Kustro	3,0	4,0	2,0	3,0
4. Halo	4,0	5,0	2,0	3,7
5. Merkator	5,3	4,0	3,0	3,8
6. Dominator	5,8	5,0	3,0	4,6
7. Carokurz	2,5	4,0	3,5	3,3
$\bar{x}$	4,1	5,0	2,8	3,97
<i>Hybridroggensorten</i>				
8. Forte	6,5	5,0	4,0	5,2
9. Akkord	7,0	7,5	5,0	6,5
10. Cero	6,0	7,0	5,0	6,0
11. Gepard	6,3	8,0	6,0	6,8
12. Amando	6,8	8,0	3,0	5,9
13. Luchs	6,0	7,0	3,0	5,3
$\bar{x}$	6,4	7,1	4,3	5,95
$\Sigma\bar{x}$	5,2	6,0	3,5	4,89
GD <sub>5%</sub>				1,57

In beiden Untersuchungsjahren konnte festgestellt werden, daß im Vergleich zur Kalkammonsalpeter-Düngung die N-Gabe in Form von Perlkalkstickstoff die Auskeimung der Mutterkörner und damit die Perithezienbildung um 40 bis 50 % reduzierte.

#### Fungizideinsatz gegen den Mutterkornbefall

Die Inokulation mit *C. purpurea* war 1989 bei der herkömmlichen Winterroggensorte „Halo“ nur mäßig gelungen (Tab. 8); denn von 494 Ähren/m<sup>2</sup> wiesen 15 Mutterkornbesatz auf. Wie aus den Befallswerten zu erkennen ist, sind die Fungizidbehandlungen, auch die Doppelbehandlungen, wirkungslos

Tab. 5. Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Hybridroggen- und Triticale-Sorten im Vergleich zu konventionellen Winterroggensorten bei künstlicher Inokulation 1991/92

	Befall mit <i>Claviceps purpurea</i> Anzahl mit Mutterkorn befallener Ähren in %
<i>Konventionelle Winterroggensorten</i>	
1. Karlshulder WR	5,6
2. Kustro	0
3. Halo	2,8
4. Danko	0,9
5. Merkator	4,7
6. Dominator	4,9
7. Motto	1,7
8. Berelus	4,9
9. Bernburger F.R.	1,0
10. POS Grünschnittroggen	6,0
11. Pluto	0,8
12. Muro	4,6
13. Peros	2,3
14. Baro	4,9
$\bar{x}$	3,2
<i>Hybridroggensorten</i>	
15. Akkord	39,0
16. Cero	36,6
17. Amando	31,4
18. Luchs	31,4
19. Marder	40,3
20. Rapid	36,0
21. Clou	20,2
22. Marlo	29,6
$\bar{x}$	33,1
<i>Triticale</i>	
23. Lasko	0
24. Local	1,2
25. Salvo	0
26. Lukas	0,5
27. Alamo	0
28. Purdy	0,7
$\bar{x}$	0,4
$\Sigma\bar{x}$	11,1
GD <sub>5%</sub>	7,29
GD <sub>1%</sub>	9,59

Tab. 6. Untersuchungen über den Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung auf die Keimung von ausgelegten Claviceps-Sklerotien im Winterroggen 1986/87

Winterroggensorte:	Halo
Aussaat:	20. 10. 1986
Aussaatmenge:	160 kg/ha
Sklerotien ausgelegt:	31. 10. 1986 (50 Sklerotien/m <sup>2</sup> )
Düngung:	27. 3. 1987

  

Versuchsglieder	Anzahl der gekeimten Sklerotien/m <sup>2</sup>			
	3. 6.	16. 6.	29. 6.	16. 7.
1. 50 Sklerotien 60 kg N (KAS)/ha	2,25	6,75	7,25	7,50
2. 50 Sklerotien 60 kg N (CaCN <sub>2</sub> )/ha	1,50	3,00	4,00	4,00
GD <sub>5</sub> %	2,14	4,35	4,35	4,05

Tab. 7. Untersuchungen über den Einfluß einer Kalkstickstoffdüngung auf die Keimung von ausgelegten Claviceps-Sklerotien im Winterroggen 1987/88

Winterroggensorte:	Halo
Aussaat:	7. 10. 1987
Aussaatmenge:	150 kg/ha
Sklerotien ausgelegt:	10. 11. 1987 (50 Sklerotien/m <sup>2</sup> )
Düngung:	8. 3. 1988 und 9. 5. 1988

  

Versuchsglieder	Anzahl der gekeimten Sklerotien/m <sup>2</sup>			
	3. 6.	10. 6.	16. 6.	27. 6.
1. 50 Sklerotien 60 kg N (KAS)/ha	5,25	20,75	24,75	26,50
2. 50 Sklerotien 60 + 40 kg N (KAS)/ha	6,50	24,75	26,25	27,75
3. 50 Sklerotien 60 + 40 kg N (CaCN <sub>2</sub> )/ha	3,75	13,50	14,25	15,75
GD <sub>5</sub> %	5,08	7,66	8,37	8,52

geblieben. Auffallend groß war die Streuung des Claviceps-Befalls.

1990 war der Versuchsablauf ähnlich wie derjenige von 1989; nur der Mutterkornbefall fiel noch schwächer aus, als es 1989 der Fall war. Auch bei diesem schwachen Befallsdruck war keine Wirksamkeit der applizierten Fungizide zu erkennen. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse von 1990 nicht aufgeführt.

1991 wurde der Bekämpfungsversuch mit der Hybridroggensorte „Marder“ durchgeführt (Tab. 9). Die Inokulation mit *C. purpurea* gelang hier wesentlich besser als bei der konventionellen Roggensorte „Halo“. Von 470 Ähren/m<sup>2</sup> wiesen in der inokulierten Kontrolle 124 Ähren Mutterkornbesatz auf. Bei diesem Versuch wurden die Fungizidapplikationen sowohl vor als auch nach der Inokulation mit *C. purpurea* vorgenommen. Wie aus den Befallswerten zu ersehen ist (Tab. 9),

Tab. 8. Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkornes (*Claviceps purpurea*) im Winterroggen bei künstlicher Inokulation 1989

Winterroggensorte: Halo		Befall mit <i>Claviceps purpurea</i>					
Versuchsglieder*)	Aufwandmenge/ha	Anzahl mit Mutterkorn befallener Ähren/m <sup>2</sup>					
		I	II	III	IV	$\bar{x}$	
Kontrolle		0	1	0	2	0,75	
Clav. purp.		7	16	29	10	15,5	
Clav. purp. Afugan		7	13	23	15	14,5	
Clav. purp. Afugan	Afugan	2	24	11	11	16,0	
Clav. purp. Afugan/Dyrene		2/4	12	10	20	16,5	
Clav. purp. Afugan/Dyrene	Afugan/Dyrene	2/4	16	12	32	21,0	
Clav. purp. Afugan/Sportak		2/1,2	16	11	25	14	16,5
Clav. purp. Afugan/Sportak	Afugan/Sportak	2/1,2	11	21	22	18	18,0
Clav. purp. Afugan/Radam <sup>30</sup>		2/4	14	8	22	16	15,0
Clav. purp. Afugan/Radam <sup>30</sup>	Afugan/Radam <sup>30</sup>	2/4	7	23	17	31	14,5
Clav. purp. Daconil		2,5	18	9	20	9	14,0
Clav. purp. Daconil	Daconil	2,5	27	9	10	25	17,8
Clav. purp. Daconil/Sportak		2,5/1,2	18	12	17	16	15,8
Clav. purp. Daconil/Sportak	Daconil/Sportak	2,5/1,2	8	15	26	13	15,5
Clav. purp. Dyrene		4	12	9	26	11	14,5
Clav. purp. Dyrene	Dyrene	4	20	17	15	21	18,5
Clav. purp. Dyrene/Bayfidan		4/0,5	14	11	25	19	17,3
Clav. purp. Dyrene/Bayfidan	Dyrene/Bayfidan	4/0,5	8	12	8	18	11,5
Clav. purp. Dyrene/Radam <sup>30</sup>		4/4	11	14	31	12	17,0
Clav. purp. Dyrene/Radam <sup>30</sup>	Dyrene/Radam <sup>30</sup>	4/4	13	15	27	12	16,8
Clav. purp. Folicur		1	10	13	26	16	16,3
Clav. purp. Folicur	Folicur	1	15	14	20	54	25,8
Clav. purp. Harvesan		1,2	8	11	34	25	19,5
Clav. purp. Harvesan	Harvesan	1,2	8	14	23	14	14,8
Clav. purp. Sportak		1,2	15	10	12	18	13,8
Clav. purp. Sportak	Sportak	1,2	12	16	18	49	23,8
Clav. purp. Sportak/Corbel		1,2/0,75	7	11	54	14	21,5
Clav. purp. Sportak/Corbel	Sportak/Corbel	1,2/0,75	13	10	37	16	19,0
Clav. purp. Sportak/Radam <sup>30</sup>		1,2/4	13	13	26	36	22,0
Clav. purp. Sportak/Radam <sup>30</sup>	Sportak/Radam <sup>30</sup>	1,2/4	9	14	20	63	26,5
Clav. purp. Sportak/Vigil		1,2/1	14	22	19	24	19,8
Clav. purp. Sportak/Vigil	Sportak/Vigil	1,2/1	15	36	31	11	23,3
Clav. purp. Radam <sup>30</sup>		4	15	16	60	30	30,3
Clav. purp. Radam <sup>30</sup>	Radam <sup>30</sup>	4	16	13	18	22	17,3
$\Sigma$			433	462	804	720	605,5
$\bar{x}$			12,7	13,5	23,8	23,1	18,3
GD <sub>5</sub> %							13,03

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

Tab. 9. Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkornes (*Claviceps purpurea*) im Winterroggen bei künstlicher Inokulation 1991

Winterroggensorte: Marder

Versuchsglieder*)	Aufwandmenge/ha	Befall mit <i>Claviceps purpurea</i> Anzahl mit Mutterkorn befallener Ähren/m <sup>2</sup>					
		I	II	III	IV	$\bar{x}$	
Kontrolle		8	0	18	7	8,3	
Clav. purp.		85	104	106	199	123,5	
vor der Inokulation							
Clav. purp. Matador		1	76	54	56	77	65,8
Clav. purp. Matador	Matador	1	48	32	57	48	46,3
Clav. purp. Sportak Delta		2	95	69	69	120	88,3
Clav. purp. Sportak Delta	Sportak Delta	2	82	49	71	54	63,8
Clav. purp. Sportak Delta/Matador		2/1	75	91	87	50	75,8
Clav. purp. Sportak Delta/Matador	Sportak Delta/Matador	2/1	73	44	44	57	54,5
Clav. purp. Harvesan		1,2	121	42	78	85	81,5
Clav. purp. Harvesan	Harvesan	1,2	58	54	103	70	71,3
Clav. purp. Harvesan/Sportak Delta		1,2/2	77	56	54	72	64,8
Clav. purp. Harvesan/Sportak Delta	Harvesan/Sportak Delta	1,2/2	70	40	46	52	52,0
		$\bar{x}$ (3-12)	69,9	53,1	66,5	68,5	61,7
nach der Inokulation							
Clav. purp. Matador		1	95	62	122	138	104,0
Clav. purp. Matador	Matador	1	75	71	72	135	88,3
Clav. purp. Sportak Delta		2	88	59	71	137	88,8
Clav. purp. Sportak Delta	Sportak Delta	2	86	52	87	45	67,5
Clav. purp. Sportak Delta/Matador		2/1	54	46	98	147	86,3
Clav. purp. Sportak Delta/Matador	Sportak Delta/Matador	2/1	41	59	65	155	80,0
Clav. purp. Harvesan		1,2	52	115	133	80	95,0
Clav. purp. Harvesan	Harvesan	1,2	38	61	130	50	69,8
Clav. purp. Harvesan/Sportak Delta		1,2/2	52	76	63	124	78,8
Clav. purp. Harvesan/Sportak Delta	Harvesan/Sportak Delta	1,2/2	62	65	131	52	78,5
		$\bar{x}$ (13-22)	64,3	66,5	97,2	106,3	83,7
		$\Sigma\bar{x}$	68,7	59,1	80,0	88,5	74,2
		GD <sub>5%</sub>					39,15

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

schiene die Fungizidapplikationen vor der Inokulation mit *C. purpurea* wirksamer gewesen zu sein als diejenigen nach der Inokulation. Allerdings konnte hier der Mutterkornbefall in keinem Fall ganz ausgeschaltet werden. Am besten schnitt die Variante „Matador-Matador“ ab. Bei dieser Variante konnte immerhin der *Claviceps*-Befall um über die Hälfte reduziert werden. Ähnlich gut schnitten die Versuchsglieder mit den Doppelbehandlungen „Sportak Delta/Matador“ sowie „Harvesan/Sportak Delta“ ab.

#### Besprechung der Ergebnisse

Nachdem die Biologie des Pilzes *C. purpurea* bekannt wurde, konnten um die Jahrhundertwende und danach zahlreiche Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Erreger des Mutterkorns erarbeitet werden. In den 70er und 80er Jahren wurden die Bekämpfungsmöglichkeiten von verschiedenen Autoren wieder empfohlen (Tab. 2). Bei diesen Bekämpfungsmaßnahmen galt es in erster Linie, das Inokulum von *C. purpurea* zu mindern. Da mit einer Zunahme des Mutterkornbefalls zu rechnen ist, und da es für das Auftreten des Erregers *C. purpurea* keine Prognose gibt, haben die prophylaktischen Maßnahmen von früheren Untersuchungen, wie sie in Tabelle 2 aufgeführt sind, nach wie vor ihre Anwendungsberechtigung.

Bei der vorliegenden Arbeit galt es, inländische Roggensorten zu prüfen, um der Praxis bei der Sortenwahl Empfehlungen geben zu können (Tab. 3 bis 5). Unter den geprüften Roggensorten konnten keine vollresistenten gefunden werden, jedoch waren deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den untersuchten Roggensorten zu erkennen. Die konventionellen Roggensorten hatten einen weitaus geringeren Mutterkornbefall als die Hybridroggensorten. Die unter-

suchten Triticale-Sorten wurden noch weniger als die herkömmlichen Roggensorten befallen. Allerdings handelte es sich hierbei nur um einjährige Ergebnisse, die noch in weiteren Versuchen bestätigt werden müssen. Die Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen Hybrid- und konventionellen Roggensorten einerseits und Triticale-Sorten andererseits sollten schon bei der Sortenwahl von der Praxis genutzt werden.

Hinsichtlich des Mutterkornbefalls gab es bei den Sortenprüfungen gewisse Unregelmäßigkeiten. So wurde in den Untersuchungsjahren 1985/86, 1986/87, 1987/88 und 1990/91 ein geringer *Claviceps*-Befall festgestellt. Diese Diskrepanz dürfte im Zusammenhang mit den ungünstigen Witterungsbedingungen für die Entwicklung des Erregers *C. purpurea* und für den Insektenflug während der Vorsommer- und Sommermonate in den betreffenden Jahren zu erklären sein.

Wie aus der Literatur bekannt ist, kann das Cyanamid im Kalkstickstoff auf Schadpilze im Boden wie z. B. Penicillien, Fusariumarten, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* u. a. keimmindernd wirken (MÜLLER 1952, KRÜGER 1973, SPAR et al. 1989). Bei den vorliegenden Untersuchungen (Tab. 5 und 6) konnte auch durch eine Kalkstickstoffdüngung das Auskeimen ausgelegter Mutterkörner um 40 bis 50 % reduziert werden. Womöglich ist hierbei die Minderung der Perithezienbildung noch größer gewesen, weil bei der Ermittlung der Mutterkornauskeimung die mißgebildeten Stromata miterfaßt wurden. Bei einer noch höheren Kalkstickstoffgabe wäre mit einer noch besseren Wirkung hinsichtlich der Minderung der Perithezien zu rechnen gewesen. Aufgrund der hohen Kosten wird eine Kalkstickstoffdüngung im heutigen Getreidebau nur selten durchgeführt. In Befallsgebieten mit starkem Hybridroggenbau, in Zuchtgärten und Feldern der Hybridroggenzüchtung dagegen würde die N-Düngung mit

Kalkstickstoff zur Bekämpfung des Mutterkorns durchaus angebracht sein. Bei den vorliegenden Bekämpfungsversuchen mit Fungiziden fiel der Claviceps-Befall durch sehr hohe Streuungen innerhalb der Versuchsglieder auf. Bemerkenswert war der höhere Mutterkornbesatz in den Parzellen, die näher zum Feldrand lagen. Nach Beobachtungen anderer Autoren (MÜHLE und BREUEL 1977, PRILLWITZ 1983, ROTHACKER, FRAUENSTEIN und OERTEL 1988) dürfte der verstärkte Insektenflug an den Feldrändern die Ursache dieser Erscheinung sein. Die Befallswerte verdeutlichen hier, daß Infektionen mit *C. purpurea* auch außer Kontrolle geraten können.

Untersuchungen von FRAUENSTEIN 1986 und FRAUENSTEIN et al. 1987 haben gezeigt, daß Fungizide (Thirampräparate) zur direkten Bekämpfung des Mutterkorns im Roggen und in Vermehrungsbeständen der Wiesenrispe erfolgreich eingesetzt werden können. Ähnliche Versuche wurden auch im hiesigen Institut durchgeführt (Tab. 8 und 9). Hierbei zeigte sich zunächst, daß die Fungizidbehandlungen nach der Inokulation mit *C. purpurea*, als dem Erreger die Chance gegeben wurde, sich in der Roggenblüte zu etablieren, nicht den erwünschten Erfolg brachten. Erst bei den Untersuchungen von 1991/92, als die Fungizide vor der Inokulation appliziert wurden, konnte eine Wirksamkeit bei einigen Mitteln gegen *C. purpurea* festgestellt werden. Am wirkungsvollsten erwies sich die Doppelbehandlung „Matador – Matador“. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde deutlich, daß der Erreger des Mutterkorns bereits bekämpft werden muß, bevor er in den Fruchtknoten der Roggenblüte gelangt. Die hier angeführten Versuche mit Fungizidbehandlungen sind erste Ansätze für eine direkte Bekämpfung des Mutterkorns; im Hinblick auf die Bekämpfung des Erregers *C. purpurea* bedarf es noch weiterer Untersuchungen.

In der Praxis käme eine Mutterkornbekämpfung mit Fungiziden erst in Frage, wenn wirksame Mittel mit dieser bei der Zulassung vorgesehenen Anwendung zur Verfügung stehen würden. Fungizidapplikationen gegen *C. purpurea* wären auch hier nur gerechtfertigt, wenn auf Roggenfeldern mit großer Regelmäßigkeit mit einem starken Auftreten des Mutterkorns zu rechnen wäre.

## Literatur

- FRAUENSTEIN, K., 1986: Zur Mutterkornbekämpfung am Roggen. – Saat- und Pflanzgut, **27**, 111.
- Frauenstein, K., G. Horn und M. Stolle, 1987: Untersuchungen zum Einsatz von Fungiziden zur Bekämpfung des Mutterkorns, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. in Vermehrungsbeständen von Wiesenrispe. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz, ehemalige DDR, **41**, 158–160.
- FRAUENSTEIN, K., 1988 a: Bedeutung der Fruchtfolge für den Mutterkornbefall des Roggens. Tg. Ber. Akad. Landwirtsch. Wiss. ehemalige DDR Berlin, **261**, 271–273.
- FRAUENSTEIN, K., 1988 b: Bekämpfung von Mutterkornsclerotien und -bruchstücken im Saatgut von Roggen und Wiesenrispe mit Baytan-Universal. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz ehemalige DDR, **42**, 18.
- JANK, B., 1986: Mutterkorn – ein Problem in Durumweizen im Jahre 1985. – Gesunde Pflanzen, **38**, 5, 219–221.
- KRÜGER, W. 1973: Maßnahmen zur Bekämpfung des Rapskrebsees, verursacht durch *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Phytopath. Z. **77**, 125–137.
- MÜHLE, E. und K. BREUEL, 1977: Das Mutterkorn. – Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag Wittenberg-Lutherstadt, 48 S.
- MÜLLER, H., 1952: Über die Wirkung des Cyanamids im Kalkstickstoff auf die verschiedenen Mikroorganismen, insbesondere auf Schadpilze im Boden. Mitt. a. d. Biolog. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, **74**, 23–28.
- NIEMANN, E., 1956: Möglichkeiten zur Abtrennung von Mutterkorn aus Roggensaatgut. – Angewandte Botanik, **XXX**, 3, 65–72.
- NOHE, E., 1952: Zur Durchführung der Horstsaaat. Saatgutwirtschaft, **4**, 161–162.
- PRILLWITZ, H.-G., 1963: Pilzliche Krankheitserreger, In K. HEINZE, 1983: Schädlinge und Krankheiten im Ackerbau, 186–189.
- ROTHACKER, D., K. FRAUENSTEIN und K. OERTEL, 1988: Untersuchungen zum Auftreten des Mutterkorns, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul., in Vermehrungsbeständen von Winterroggen. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz ehemalige DDR, **42**, 2.
- SHAW, S., 1984: Evaluation of triadimenol, fuberidazole and phenylmercury acetate for suppression of germination of sclerotia of *Claviceps purpurea*. Tests of Agrochemicals and cultivars – Nr. 5 – Ann. appl. Biol., **104**, 48–49.
- SHAW, S., 1986: Untersuchungen über die Bekämpfung von Mutterkornverunreinigungen im Getreidesaatgut mit Baytan. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, **39**, 1, 47–72.
- SPAR, D., H. KLEINHEMPEL und R. FRITZSCHE, 1989: Getreide, Mais und Futtergräser – Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokio, 268 S.
- TEUTEBERG, A., 1987: Mutterkorn an Kultur- und Wildgräsern. Gesunde Pflanzen, **39**, 4, 145–150.