

Nachrichtenblatt  
für den

# Pflanzenschutz

in der DDR

ISSN 0323-5912

10  
1988

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Krankheiten  
und ihre  
Bekämpfung**

**Krankheiten  
und ihre Bekämpfung**

Aufsätze	Seite
KEGLER, H.; PROESELER, G.: Ein Biotest zum Nachweis der Bodenkontamination mit dem Gerstengelbmosaik-Virus . . . . .	193
DAEBELER, F.; AMELUNG, D.: Auftreten und Bedeutung der <i>Al- ternaria</i> -Rapsschwärze im Winter- rap . . . . .	196
SCHUMANN, K.; GIERSDORF, S.: Auflaufverbesserung durch Beizung bei Futtergräsern . . . . .	199
NAUMANN, K.; KARL, H.: Mög- lichkeiten zur Entseuchung von mit <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> belastetem Bohnen- saatgut . . . . .	204
FUCHS, E.; GRÜNTZIG, M.; AL KAI, B.: Der serologische Nach- weis mechanisch übertragbarer Viren des Kern- und Steinobstes . . . . .	208

**Erfahrungen aus der Praxis**

REIPSCH, S.: Zum Auftreten der Halmeule ( <i>Oria musculosa</i> Hb.) im Bezirk Erfurt . . . . .	211
---	-----

**3. Umschlagseite**

BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxi-  
kologischer Steckbrief  
Wirkstoff: Flutriafol

**Plant diseases and their control**

Original papers	Page
KEGLER, H.; PROESELER, G.: Bioassay for detection of soil con- tamination with barley yellow mosaic virus . . . . .	193
DAEBELER, F.; AMELUNG, D.: Occurrence and importance of <i>Al- ternaria</i> leaf spot of winter rape . . . . .	196
SCHUMANN, K.; GIERSDORF, S.: Seed dressing for better emer- gence of forage grasses . . . . .	199
NAUMANN, K.; KARL, H.: Possi- bilities of disinfecting bean seeds infested with <i>Pseudomonas sy- ringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> . . . . .	204
FUCHS, E.; GRÜNTZIG, M.; AL KAI, B.: Serological detection of mechanically transmissible viruses of pome and stone fruits . . . . .	208
Notes from practice . . . . .	211

**Болезни и борьба с ними**

Научные работы	Стр.
КЕГЛЕР Х.; ПРОЭСЕЛЕР Г.: Био- тест для установления заражения почвы вирусом желтой мозаики ячменя . . . . .	193
ДЭБЕЛЕР Ф.; АМЕЛУНГ Д.: Поя- вление и значение альтернариоза в посевах озимого рапса . . . . .	196
ШУМАНН К.; ГИРЗДОРФ С.: Улучшение появления всходов по- травливанием кормовых злаков . . . . .	199
НАУМАНН К.; КАРЛ Х.: Возмож- ности обеззараживания семян фа- соли, пораженных бактерией <i>Pseu- domonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> . . . . .	204
ФУКС Е.; ГРЮНТЦИГ М.; АЛ КАИ Б.: Серологическая иденти- фикация механически переноси- мых вирусов косточковых и сем- ечковых плодов . . . . .	208
Практический опыт . . . . .	211

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.  
Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.  
Anschrift der Redaktion: Stahnsdorfer Damm 81, Kleinmachnow, 1532, Tel.: 2 24 23.  
Redaktionskollegium: Prof. Dr. H. BEITZ, Dr. M. BORN, Dr. K.-H. FRITZSCHE, Prof. Dr. R. FRITZSCHE,  
Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G.  
LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. P. SCHWÄHN, Dr. L. WENDHAUS.  
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Reinhardtstr. 14, Berlin, 1040, Tel.: 2 89 30.  
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.  
Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreise siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandels-  
betriebes der DDR - BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges  
Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, Leninstr. 16, PSF 160,  
Leipzig, 7010.  
Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB  
Verlag Technik, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293, Berlin, 1020. Es gilt Preiskatalog 286/1.  
Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugs-  
weise mit Quellenangaben - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. - Die Wiedergabe von  
Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der  
Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.  
Gesamtherstellung: Druckerei „Märkische Volksstimme“ Potsdam, BT Druckerei „Wilhelm Bahms“, Brandenburg  
(Havel), 1800, I-4-2-51 4215  
Artikel-Nr. (EDV) 18133 - Printed in GDR

## Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Hartmut KEGLER und Gerhard PROESELER

### Ein Biotest zum Nachweis der Bodenkontamination mit dem Gerstengelbmosaik-Virus

#### 1. Einleitung

Die Kontamination von Boden mit dem Gerstengelbmosaik-Virus (barley yellow mosaic virus, BaYMV) wird teilweise erst erkennbar, wenn erhebliche Schäden an der Wintergerste auftreten, die auf Befallsstandorten angebaut wird. Zwischen dem Beginn der Kontamination und den erkennbaren Schäden kann ein Zeitraum von 10 Jahren liegen (JUNGA, 1986). Nachfolgend wird über eine einfache Methode berichtet, mit deren Hilfe die BaYMV-Kontamination gefährdeter Standorte untersucht werden kann.

#### 2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1985 bis 1988 durchgeführt. Von Feldern 20 verschiedener Standorte, auf denen das BaYMV an Wintergerste nachgewiesen worden war (PROESELER u. a., 1986), wurden in den Monaten April bis Juli aus den oberen 15 cm Bodenproben von jeweils ca. 1 kg entnommen. Bei jedem Befallsstandort wurden 5 Proben im Abstand von 1 bis 2 m gewonnen. Die Erde wurde in Tontöpfe oder Plastgefäße (Höhe 8 bis 17 cm, oberer Durchmesser 12 cm) gefüllt und im überdachten Raum bis zum Beginn des Tests aufbewahrt. Dabei trocknete sie weitgehend aus. Ende August wurden die Tontöpfe in einem offenen Frühbeet bis 2 cm unter dem Topfrand in natürliche Erde eingeschlagen. Anfang September wurden in diese Töpfe jeweils 8 Körner der BaYMV-anfälligen Wintergerstensorte 'Erfä' eingesät. Nach dem Auflaufen überwinterten die Gerstenpflanzen unter natürlichen Bedingungen (Abb. 1). Zur Kontrolle dienten Bodenproben von 19 Standorten, auf denen bisher kein BaYMV-Befall festgestellt worden war.

Die Bodenkontamination wurde symptomatologisch an Hand der natürlich infizierten Gerstenpflanzen ermittelt (Abb. 2). Repräsentative Stichproben wurden zusätzlich mit dem ELISA überprüft. Die Bonitierungen erfolgten im ersten Jahr in den Monaten Dezember, Januar (nachdem die Töpfe 4 Wochen zuvor in das Gewächshaus bei ca. 18 °C und 2 000 lx Zusatzlicht aufgestellt worden waren) sowie im April/Mai. Im zweiten und dritten Versuchsjahr wurde lediglich einmal in der letzten Aprildekade bonitiert. Die Untersuchungsmethode entspricht einem Biotest, der von KÜRZINGER (1981) zum Nachweis des Tabakrattle-Virus (tobacco rattle virus, TRV) im Boden beschrieben worden ist.

#### 3. Ergebnisse und Diskussion

Zunächst wurde überprüft, ob eine Aufbewahrung und Trocknung des Bodens während der Sommermonate die Virusdiagnose beeinträchtigt. Hierzu wurden Bodenproben von einem Befallsstandort entnommen, gemischt, in Töpfe gefüllt und 2 Monate aufbewahrt. Ein Teil der Töpfe trocknete aus, während der andere mit Regenwasser feucht gehalten wurde. Im September wurde in alle Töpfe Wintergerste eingesät und im nachfolgenden Frühjahr bonitiert. Die Ergebnisse gibt Tabelle 1 wieder.

Eine natürliche Austrocknung des Bodens während der Aufbewahrung ist demnach für den Virusnachweis günstiger als

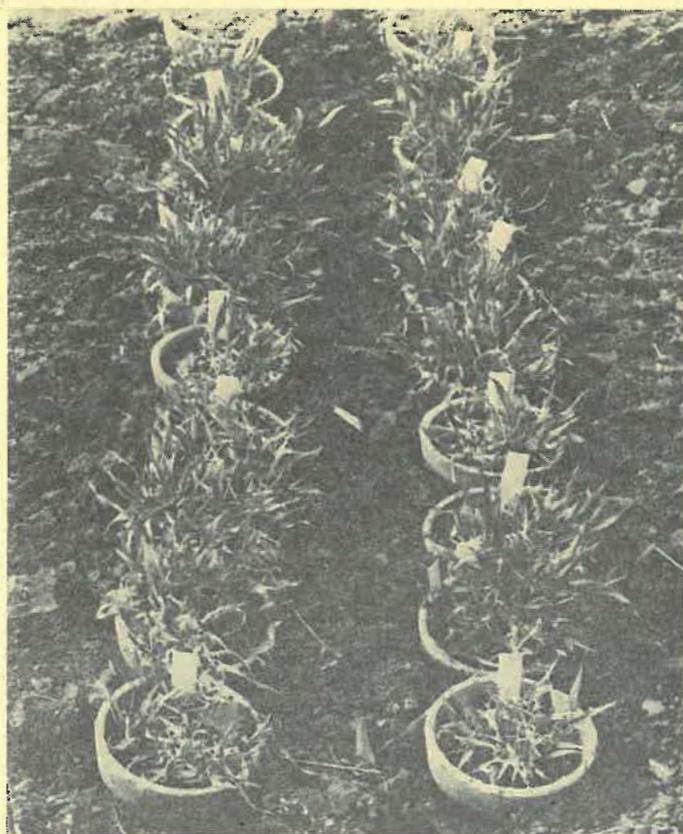


Abb. 1: Eingegrabene Töpfe mit Wintergerste zum Nachweis der Bodenkontamination durch das Gerstengelbmosaik-Virus



Abb. 2: Wintergerstenpflanzen mit Symptomen des Gelbmosaiks nach Herbstaussaat in viruskontaminiertem Boden

die Befeuchtung. Dieser Sachverhalt bestätigt auch Ergebnisse von MIYAMOTO u. a. (1965), wonach lufttrocken aufbewahrter Boden noch nach 9 bis 10 Jahren zu Infektionen führte.

In einem weiteren Versuch wurde geprüft, ob die Behandlung der Bodenproben durch Wärme und Befeuchtung den BaYMV-Nachweis beim Biotest beeinflusst. Hierzu wurden Bodenproben von einem natürlichen Befallsstandort im Juli 1987 entnommen, gemischt und luftgetrocknet. Im August wurden je Variante 7 Töpfe mit je 1 kg luftgetrocknen Bodens gefüllt. Bei der ersten Variante blieb der Boden unbehandelt. Bei der zweiten Variante wurde er gründlich mit Regenwasser durchfeuchtet, danach im Brutschrank bei 28 °C 48 h aufbewahrt und erneut luftgetrocknet. Der Boden der dritten Variante wurde lufttrocken in gleicher Weise wärmebehandelt. Nach 4 Wochen wurden alle Proben durchgefuehrt und mit der Wintergerstensorte 'Erfä' besät. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Erhöhung der Infektionsrate durch vorangehende Wärmebehandlung des trockenen Bodens (Tab. 2). Wenn sich dieses Ergebnis bei breiterer Überprüfung bestätigt, könnte die Wärmebehandlung des Bodens Bestandteil des Biotests werden.

Im Hinblick auf die Anwendung des Biotests erschien auch die Frage wichtig, ob Plastetöpfe ebenso geeignet sind wie Tontöpfe. Hierzu wurden 25 Bodenproben vom BaYMV-kon-

Tabelle 1

Nachweis der Bodenkontamination durch BaYMV nach zweimonatiger trockener bzw. feuchter Lagerung der Proben

Bodenzustand	Anteil kranker Pflanzen absolut	Anteil Pflanzen %	Anteil Proben mit kranken Pflanzen absolut	Anteil Proben mit kranken Pflanzen %
feucht	30/94	31,9	16/26	61,5
trocken	70/111	63,1	29/31	93,5

Tabelle 2

Einfluß der Feuchte- und Wärmebehandlung des Bodens auf den BaYMV-Nachweis durch den Biotest

Bodenbehandlung	Anteil kranker Pflanzen absolut	Anteil Pflanzen %	Anteil Proben mit kranken Pflanzen absolut	Anteil Proben mit kranken Pflanzen %
Lufttrocknung	32/44	72,2	7/7	100
Lufttrocknung, Befeuchtung, Wärme (28 °C; 48 h)	39/45	86,7	7/7	100
Lufttrocknung, Wärme (28 °C; 48 h)	7/7	100	37/39	94,9

Tabelle 3

Nachweis der Bodenkontamination durch das BaYMV in Ton- und Plastetöpfen mit dem Biotest

Topfart	Anteil kranker Pflanzen absolut	Anteil Pflanzen %	Anteil Proben mit kranken Pflanzen absolut	Anteil Proben mit kranken Pflanzen %
Tontöpfe	47/142	33,1	18/25	72,0
Plastetöpfe	29/145	20,0	18/25	72,0

Tabelle 4

Nachweis der Bodenkontamination durch BaYMV bei unterschiedlichen Zeitpunkten der Bonitierung

Zeitpunkt	Anteil kranker Pflanzen absolut	Anteil Pflanzen %	Anteil Proben mit kranken Pflanzen absolut	Anteil Proben mit kranken Pflanzen %
Dezember	56/119	47,1	22/33	66,7
Januar	89/116	76,7	27/35	77,1
Mai	66/96	68,9	32/32	100

taminierten Provokationsfeld des Institutes für Phytopathologie Aschersleben geteilt, jeweils die Hälfte in Ton- bzw. Plastetöpfe gleichen Volumens gefüllt und anschließend die Wintergerstensorte 'Erfä' eingesät. Die Ergebnisse dieses Vergleiches gibt Tabelle 3 wieder. Im Anteil positiver Proben ergab sich kein Unterschied zwischen beiden Topfarten, in der Infektionsrate lagen die Plastetöpfe jedoch unter der von Tontöpfen. Offenbar sind die Infektionsbedingungen für den Vektor in Plastetöpfen nicht so günstig.

Darüber hinaus wurde untersucht, ob eine Bonitierung der Pflanzen bereits in den Wintermonaten erfolgen kann, wenn die Töpfe zuvor in das Gewächshaus gestellt wurden (Tab. 4). Wird der Anteil Proben zugrunde gelegt, der als BaYMV-kontaminiert nachgewiesen werden konnte, sind die sichersten Ergebnisse nach vollständiger Überwinterung unter natürlichen Bedingungen durch Bonitierung im Frühjahr zu erhalten.

Unter Berücksichtigung dieser Resultate wurden Bodenproben von verschiedenen Befallsstandorten der DDR entnom-

Tabelle 5

Nachweis der Bodenkontamination durch das BaYMV mit Hilfe des Biotests

Standort	Zeitpunkt der Probennahme 1986	Befall*)	Anteil infizierter Pflanzen je Probe absolut	Anteil infizierter Pflanzen je Probe %	Anteil Proben mit kranken Pflanzen absolut	Anteil Proben mit kranken Pflanzen %
1	4. 4.	+	9/21	42,9	5/5	100,0
2	13. 5.	+	4/23	17,7	1/5	20,0
3	13. 5.	-	0/24	0	0/5	0
4	10. 5.	+	10/24	41,6	4/5	80,0
5	10. 5.	+	14/17	82,4	5/5	100,0
6	10. 5.	-	0/25	0	0/5	0
7	20. 5.	+	18/26	69,2	5/5	100,0
8	20. 5.	-	0/26	0	0/5	0
9	21. 5.	+	24/25	96,0	5/5	100,0
10	21. 5.	-	4/25	16,0	1/5	20,0
11	26. 6.	+	22/23	95,7	5/5	100,0
12	26. 6.	-	0/28	0	0/5	0

\*) +  $\hat{=}$  Befall wurde zuvor festgestellt  
 -  $\hat{=}$  Befall wurde zuvor nicht festgestellt

men, unterschiedlich lange gelagert und in der beschriebenen Weise untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Die Ergebnisse zeigen zunächst, daß an jedem der 6 zuvor bekannten Befallsstandorte, sowie einem bis dahin nicht bekannten Befallsstandorte, das BaYMV nachgewiesen werden konnte. Bei den meisten Befallsstandorten war der Virusbefall bei allen oder nahezu allen Proben erkennbar. Lediglich bei dem Standort 2 und der bisher für befallsfrei gehaltenen Fläche des Standortes 10 wurde die Kontamination nur bei einer von 5 Proben festgestellt. Der Anteil infizierter Pflanzen variierte dagegen sehr, was auf die schwer zu beeinflussende natürliche Inokulation zurückzuführen ist. Versuche, den Virusnachweis auf gleiche Weise in einer Klimakammer (16 °C, 4 000 lx) in kürzerer Zeit zu erreichen, verliefen erfolglos.

Im Hinblick auf die Anwendung des Biotests wollten wir auch erste Hinweise zu dessen Empfindlichkeit erhalten. Hierzu verwendeten wir ebenfalls Bodenproben eines natürlichen Befallsstandortes, die luftgetrocknet waren. Sie wurden zu unterschiedlichen Gewichtsanteilen mit luftgetrocknetem Quarzsand bzw. lufttrockener Gewächshauserde (Erde : Torf : Sand : 1:1:1) gemischt, in jeweils 5 Tontöpfe gefüllt und mit 'Erfä' besät. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 6. Sowohl der Anteil positiver Proben als auch die Infektionsraten sind selbst bei Mischungsverhältnissen von 1 + 10 noch hoch, was für die Empfindlichkeit des Biotests spricht. Ob die zwischen Quarzsand und Gewächshauserde aufgetretenen Unterschiede in den Infektionsraten gesichert sind, läßt sich bei der begrenzten Probenzahl nicht beantworten.

Im Jahr 1987 wiederholten wir die Untersuchungen zum BaYMV-Nachweis an weiteren 8 Standorten mit dem Biotest. Sie bestätigten im wesentlichen dessen Zuverlässigkeit (Tab. 7). Alle Standorte, auf denen zuvor durch infizierte Wintergerstenpflanzen Befall festgestellt worden war, wurden auch mit Hilfe des Biotests als Befallsstandorte nachgewiesen. Der sehr unterschiedliche Anteil befallener Proben bzw. infizierter Pflanzen hängt wahrscheinlich mit dem unterschiedlichen Ausmaß der Bodenkontamination an den verschiedenen Standorten zusammen. Bei den Standorten ohne Gelbmosaikbefall der Wintergerste konnte auch im Biotest kein Virus nachgewiesen werden. Somit ergibt sich eine absolute Übereinstimmung von Bonitierung im Bestand und anschließendem Virusnachweis mit dem Biotest. Bei Standorten, auf denen 1987 andere Kulturarten als Wintergerste angebaut wurden und die Bodenkontamination nicht bekannt war, konnte in 4 von 13 Fällen das BaYMV nachgewiesen werden. Die Infektionsraten lagen allerdings wesentlich unter den Proben von Wintergerstenschlägen.

Die beschriebene Methode ist noch relativ aufwendig und langwierig. Sie eröffnet aber eine erste Möglichkeit, mit einfachen Mitteln auch unter Praxisbedingungen gefährdete Standorte auf BaYMV-Kontamination zu überprüfen. Dadurch kann einer zunehmenden Verseuchung der Schläge bzw. Verschleppung des Virus frühzeitiger als bisher entgegen gewirkt werden. Im Falle des Virusnachweises ist der Anbau einer virusresistenten Sorte vorzusehen.

Zur Sicherheit der Aussage muß jedoch einschränkend darauf hingewiesen werden, daß der Virusnachweis nur dort gelingt, wo der Boden viruskontaminiert ist. Da anfänglich nur begrenzte Befallsherde vorkommen, hängt die Sicherheit des Tests davon ab, ob bei der Probenahme diese Stellen erfasst

Tabelle 6

BaYMV-Nachweis mit dem Biotest in Abhängigkeit vom Anteil kontaminierter Erde

	Verdünnung der kontaminierten Erde					
	mit Quarzsand			mit Gewächshauserde		
	1 + 1	1 + 3	1 + 10	1 + 1	1 + 3	1 + 10
Anteil Proben mit Befall	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5
Anteil infizierter Pflanzen	19/30	19/30	24/36	24/30	32/36	14/26
%	63,3	63,3	66,7	80,0	88,9	53,8

Tabelle 7

Zusammengefaßtes Ergebnis zur Nachweissicherheit des Biotests für das BaYMV im Boden

Anzahl untersuchter Standorte	Anteil nachgewiesener Befallsstandorte		Anteil Proben von Befallsstandorten mit Befall		Anteil infizierter Pflanzen der befallenen Proben	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
mit BaYMV-Befall: 13	13	100	35/55	63,6	93/236	39,4
ohne BaYMV-Befall: 15	0	0	—	—	—	—
BaYMV-Befall nicht bekannt: 13	4	30,8	4/9	44,4	4/45	8,9

wurden. Deshalb sollten bei den Kontrollen besonders gefährdete Bereiche wie Schlageinfahrten bevorzugt berücksichtigt werden.

Zur Durchführung des Biotests in der Praxis wurde durch das Institut für Phytopathologie Aschersleben eine Anwenderdokumentation herausgegeben. In ihr sind die Methoden und die Auswertung des Biotests beschrieben. Sie steht allen Interessenten zur Verfügung.

#### 4. Zusammenfassung

Ein Biotest zum Nachweis der Bodenkontamination durch das Gerstengelbmosaik-Virus (barley yellow mosaic virus, BaYMV) wird beschrieben. Während der Vegetationszeit werden Bodenproben aus der oberen Schicht der Ackerkrume entnommen und trocken aufbewahrt. Ende August werden sie in Töpfe gefüllt und diese im Freiland eingeschlagen. Anfang September werden in die Erdproben jeweils 8 Samenkörner einer anfälligen Wintergerstensorte wie 'Erfä' eingesät. Nach natürlicher Überwinterung der Pflanzen werden die an ihnen auftretenden Symptome im April/Mai bonitiert. Der Biotest ist relativ empfindlich und ermöglicht mit hoher Sicherheit den Virusnachweis auf Befallsstandorten. Es wird empfohlen, ihn im Vorjahr des Anbaus von Wintergerste bei den hierfür vorgesehenen Schlägen anzuwenden, um im Falle des BaYMV-Nachweises virusresistente Sorten anzubauen. Zur Durchführung des Biotests wurde eine Anwenderdokumentation verfaßt.

Dem Zentralen Staatlichen Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim MLFN in Potsdam danken wir für wichtige Hinweise zu den Versuchen und die kritischen Wertungen der Ergebnisse.

#### Резюме

Биотест для установления заражения почвы вирусом желтой мозаики ячменя

Описан биотест для установления заражения почвы вирусом желтой мозаики ячменя (barley yellow mosaic virus, BaYMV). Во время вегетационного периода выбрали пробы почвы из верхнего пахотного слоя и хранили их в сухих условиях. К концу августа заполняли горшки пробами и погружали их в почву в незацищенном грунте. К началу сентября в почвенную пробу высевали по 8 семян восприимчивого сорта озимого ячменя 'Erfä'. После перезимовки растений в естественных условиях оценивали симптомы в апреле/мае. Биотест сравнительно чувствительный и с большой достоверностью позволяет выявить вирусы на пораженных площадях. Рекомендуется проводить тест в предыдущем возделывании озимого ячменя году на предусмотренных для этого площадях и в случае выявления BaYMV высевать устойчивые к вирусам сорта. Для проведения биотеста была составлена инструкция для пользователей.

#### Summary

Bioassay for detection of soil contamination with barley yellow mosaic virus

A bioassay is described for detection of soil contamination with barley yellow mosaic virus (BaYMV). In the course of the growing season, soil is sampled from the upper part of the topsoil, and kept dry. At the end of August, the samples are filled in pots which are then pitted outdoors. Early in September, eight seeds of a susceptible winter barley variety (e. g. Erfä) are sown in each of the soil samples. After natural overwintering, the symptoms appearing on the plants are appraised in April/May. The bioassay is quite sensitive and makes highly reliable virus detection in infested soils possible. It is recommended to apply the assay in the year before winter barley growing in order to use virus-resistant varieties in case BaYMV is positive. A documentation was drawn up for users of the bioassay.

#### Literatur

JUNGA, U.: Zur Verbreitung der Gelbmosaikvirose der Gerste in Schleswig-Holstein. Gesunde Pflanzen 38 (1986), S. 494-500

KÜRZINGER, W.: Testverfahren für Tabakrattlevirus (TRV). Inf. industriemäß. Kartoffelprod. 6 (1981) 22

MIYAMOTO, Y.; MIYAMOTO, S.; TAKEUCHI, T.; YAMADA, K.; GOTO, T.; LIN, P.: Studies on the time of appearance of X-bodies in plants infected with, maintenance of infectivity of dry soils infested with, and chemical control of the soil-borne cereal mosaic virus. Sci. Rep. Hyogo Univ. Agric. 7 (1965), Ser. Plant Prot. 1-6

PROESELER, G.; KEGLER, H.; SCHWÄHN, P.: Weitere Hinweise zum Gersten-gelbmosaik-Virus. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 25-27

#### Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. H. KEGLER  
Dr. sc. G. PROESELER  
Institut für Phytopathologie Aschersleben der  
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Theodor-Roemer-Weg  
Aschersleben  
DDR - 4320

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Franz DAEBELER und Dietrich AMELUNG

## Auftreten und Bedeutung der *Alternaria*-Rapsschwärze im Winterraps

„Das Befallen des Rapses und Rübens, sowohl der Winter- als Sommersaat, ist eine seit mehreren Jahren häufiger auftretende und zuweilen vielen Nachteil bringende Krankheitserscheinung. – Die ersten Spuren des Erkrankens machen sich durch kleine, an den Schoten punktförmige, an dem Stengel und den Zweigen strichförmige, schwarzbraune oder schwarzgraue Fleckchen bemerkbar, die sich allmählich mehr oder weniger vergrößern und dann verschieden gestaltet sind. Meist sind sie am Stengel länglich, nach oben und unten zugespitzt, an der Schote rundlich. Sie erreichen hier häufig die Größe der Schotenbreite, gewöhnlich aber bleiben sie kleiner. Wo der Raps dachförmig sich gelagert hat, finden sie sich vorzugsweise an der oberen Seite der Schote; zuweilen ist diese schon ganz schwarzscheckig, wenn die untere Seite noch gleichmäßig grün gefärbt ist. – Die Ursache dieser Krankheit ist ein parasitischer Pilz, der bisher noch nicht näher bekannt gewesen ist und den ich seiner Schädlichkeit wegen den Rapsverderber, *Sporidesmium exitiosum*, genannt habe. – Es verbreitet sich die Krankheit oft in wenigen Tagen mit rapider Schnelligkeit, wenn Regen und Sonnenschein häufig wechseln, überhaupt, wenn eine feuchtwarme Witterung während der schon etwas vorgeschrittenen Entwicklung der Schoten herrscht.“

So beschreibt Julius KÜHN (1859) vor mehr als 100 Jahren das Erscheinungsbild und den Verlauf einer Krankheit, die wir heute als Rapsschwärze bezeichnen und dessen Erreger im wesentlichen zwei *Alternaria*-Arten sind. Diese scheinen damals schon eine Rolle gespielt zu haben. Das geht jedenfalls aus der Beschreibung und den beigegefügtten Zeichnungen hervor.

Nach heutiger Nomenklatur handelt es sich bei den beiden Arten um *Alternaria brassicae* (Berkh.) Sacc. und *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltsh. Die Beteiligung beider Erreger am Auftreten der Rapsschwärze wird unterschiedlich bewertet. Während in der älteren Literatur vorwiegend *A. brassicicola* erwähnt wird, überwiegt in der neueren Literatur *A. brassicae*. Möglicherweise spielen hierbei auch Unsicherheiten bei der Ansprache der Erreger eine Rolle. Beobachtungen, ins-

besondere der letzten drei Jahre, bestätigen in der Regel *A. brassicae* als Ursache für die Rapsschwärze.

Während die mikroskopische Bestimmung von *A. brassicae* durch ihre auffallende Konidiengröße (bis 350 µm) relativ einfach ist, kann es bei *A. brassicicola* zu Verwechslungen mit *A. alternata*, einem Pilz, der weitgehend saprophytisch auftritt, kommen. In Anlehnung an ELLIS (1971) sind in der Übersicht (Tab. 1) die wichtigsten Merkmale zur Differenzierung dieser *Alternaria*-Arten aufgelistet. Die Konidien sind in Abbildung 1 dargestellt.

### 1. Symptome

Schädigungen können während der Keimung, an Blättern, an Schoten und an Trieben beobachtet werden. Hinsichtlich der

Tabelle 1

Charakteristische mikroskopische Merkmale zur Differenzierung der *Alternaria*-Arten *A. brassicae*, *A. brassicicola*, *A. alternata* (in Anlehnung an ELLIS, 1971)

Merkmal	<i>A. brassicae</i>	<i>A. brassicicola</i>	<i>A. alternata</i>
Konidienträger (µm)	bis 170	bis 70	bis 50
Konidienanordnung	meist einzeln	lange Ketten, selten verzweigt	lange Ketten, häufig verzweigt
Konidienform	keulig	zylindrisch/keulig	keulig
Schnabel	+ sehr lang	-/+ Apicalzelle meist deutlich abgesetzt	+
	$\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Konidienlänge	$< \frac{1}{6}$ Konidienlänge	$< \frac{1}{3}$ Konidienlänge
Hilum	+	+/-	schwach ausgebildet meist undeutlich
Einschnürung der Konidienwand an den Septen	+	+	-/+
Konidienwand	glatt	glatt, bei älteren Konidien warzig	glatt/warzig
Konidienlänge (µm)	75 ... 350	18 ... 130	20 ... 63 (37)
Häufigkeit der Zellen mit Längssepten in bezug auf Σ Zellen	$< \frac{1}{3}$	$< \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}$

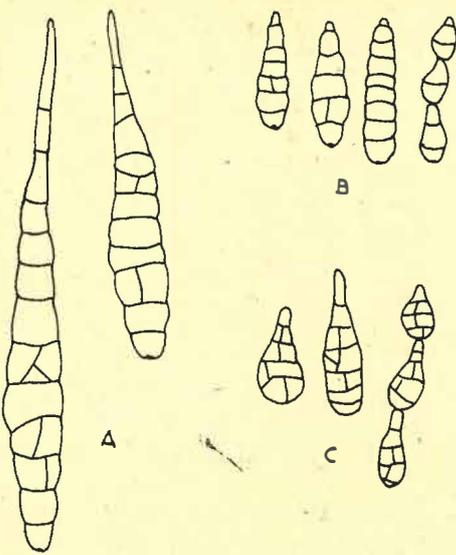


Abb 1: Konidien der *Alternaria*-Arten *A. brassicae* (A), *A. brassicicola* (B) und *A. alternata* (C)

Symptomausprägung ergeben sich keine Unterschiede für *A. brassicae* und *A. brassicicola*. Während der Keimung können Keimlinge absterben oder in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Man rechnet, daß hiervon bis zu 5% der Keimlinge betroffen sind. Nähere Untersuchungen dazu sind erforderlich.

Auf den Blättern bilden sich punktförmige, bis ca. 10 mm große, runde, schwarze bis dunkelbraune, in der Regel konzentrisch gezonte Flecke. Auf diesen werden meist reichlich Konidien gebildet. Später vergilben die Randpartien und bei starkem Befall die ganzen Blätter.

Die schwarzen Flecke auf den Schoten haben zu der Bezeichnung Rapsschwärze geführt, die mit beginnender Reife zu beobachten ist. Die Flecke sind unterschiedlich groß, meist rund und etwas eingesunken. Bei starkem Befall sind die Schoten weitgehend geschwärzt. Mit fortschreitender Reife verbräunen die Schoten zunächst unter Schrumpfung der Schotenwand, ein Prozeß, der schließlich die gesamte Schote erfassen kann. Dadurch kann der Schnabel vom Replum abbrechen, wodurch die Schoten sich leicht öffnen, die Samen ausfallen und nur noch das Replum übrigbleibt. Mechanische Belastungen, wie sie durch heftige Winde oder Niederschläge gegeben sein können, begünstigen das Aufplatzen der Schoten.

Auf den Trieben sind ebenfalls mit beginnender Schotenreife dunkle Flecke mit schwarzen bis braunvioletten Tö-

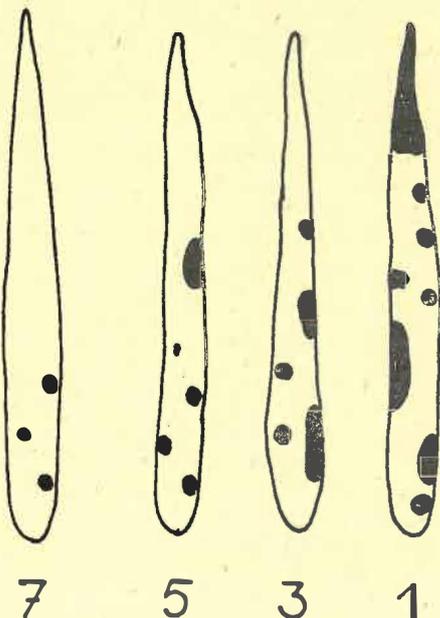


Abb 2: Boniturskala zur Einschätzung des Schotenbefalls

Tabelle 2

Bewertung befallener Schotenoberfläche mit Hilfe einer 9stufigen Boniturskala

Boniturnote	Bedeckungsgrad der Schotenoberfläche in %	
	Grenzen	Mittel
9	unbefallen (höchstens 3 Flecke/10 Schoten)	
7	≤ 5	2,5
5	> 5 ... 20	12,0
3	> 20 ... 50	35,0
1	> 50	60,0

nungen unterschiedlicher Größe zu beobachten. Zur Reifezeit sind die Flecke dunkelbraun und dicht mit Sporen überzogen. Bei starkem Befall sind die Triebe gescheckt, und es kommt zum schnellen Absterben der Triebe durch Austrocknung. Dieser Prozeß verläuft von oben nach unten.

Zu bemerken ist, daß die Sporulation auf Schoten und Trieben zunächst nicht erfolgt und erst mit der gelbbraunen Verfärbung dieser Organe einsetzt. Der Erregernachweis ist deshalb nicht immer einfach.

Wirtspflanzen sind Vertreter der Familie Crucifera, insbesondere *Brassica*-Arten. Die Pilze sind samenbürtig. In der Regel sind die Samen stark verseucht. Befallene Wirtspflanzenreste können bei oberirdischer Lagerung ebenfalls als Verseuchungsquelle dienen.

Zu den Entwicklungsbedingungen liegen nur unzureichende Angaben vor. Es kann davon ausgegangen werden, daß beide *Alternaria*-Arten in einem weiten Temperaturbereich (ca. 2 bis 30 °C) aktiv sein können. Günstige Bedingungen sind im Bereich von 10 bis 20 °C gegeben, wobei die höheren Temperaturen bei wechselnden, reichlichen Feuchtigkeitsverhältnissen (hohe Luftfeuchtigkeit, häufige Niederschläge) die Infektion, Befallsentwicklung und Sporulation erheblich fördern können.

Angaben über das Auftreten der Krankheit am Winterraps im Norden der DDR liegen seit 1978 vor. Sie wurden bei systematischen Erhebungen zur Verbreitung pilzlicher Stengelerkrankungen gewonnen. In die Bonituren, die in der Hauptsache während der Schwadriereife erfolgten, wurden etwa 30 Schläge jährlich einbezogen.

Bei der Rapsschwärze wurde die vom Pilz befallene Schotenoberfläche visuell eingeschätzt und mit Hilfe einer 9stufigen Skala bewertet (Abb. 2, Tab. 2).

Die Bonitur erfolgte an mehreren Stellen des Schlags im stehenden Bestand in der Art, daß die dem Betrachter zugewandte Schotenoberfläche beurteilt wurde. Das Ergebnis ist in Tabelle 3 dargestellt. Danach ist der Pilz in allen Jahren in den Rapsbeständen vorhanden. Die Befallsstärke ist sehr unterschiedlich und steht in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf des Sommers. Feuchte Jahre wie 1980, 1981 und insbesondere 1987 waren der Verbreitung des Pilzes und der Befallsstärke förderlich. Das Jahr 1987 brachte das mit Abstand stärkste Auftreten der Rapsschwärze. Über 40% der untersuchten Schläge lagen in der Boniturnote 1 und 33% in

Tabelle 3

Auftreten der Rapsschwärze auf ausgewählten Schlägen der Bezirke Rostock und Schwerin, 1978 bis 1987

Jahr	% Anteil der Schläge in Boniturnoten				
	9	7	5	3	1
1978	0	82	6	12	0
1979	allgemein schwacher Befall				
1980	0	58	31	8	4
1981	0	41	41	18	0
1982	50	45	5	0	0
1983	21	36	43	0	0
1984	40	60	0	0	0
1985	17	44	22	13	4
1986	23	46	17	14	0
1987	0	6	21	33	41

der Boniturnote 3, d. h. fast  $\frac{3}{4}$  der Schläge waren schwer befallen. Betroffen waren nicht nur die Schoten, sondern auch die Triebe und Stengel. In schweren Fällen waren die Pflanzen schon Ende Juli von oben beginnend bis auf einen geringen, noch grünen Teil der Stengel abgestorben. Die befallenen Pflanzenorgane verfärbten sich mit zunehmender Reife bräunlich und lassen das typische Symptom der Rapsschwärze verschwinden. Auf den befallenen Pflanzenteilen erkennt man bei Lupenbetrachtung den bräunlichen Sporenrasen durch *Alternaria brassicae*. Schwächere Triebe und Stengel können vorzeitig absterben. Immer wieder läßt sich beobachten, daß die Epidemie ihren Ausgang von geschützten, langsam abtrocknenden Stellen des Bestandes nimmt, verständlich durch die fördernde Wirkung der Feuchtigkeit. Andererseits fanden wir die Krankheit mitunter besonders stark an erhöhten Stellen des Schlages, ohne hierfür eine Erklärung abgeben zu können. Auch J. KÜHN weist darauf hin, daß sich die Krankheit oftmals „an den höheren Theilen des Ackers zunächst bemerkbar mache“.

Über die Bedeutung der Krankheit am Winterraps liegen im internationalen Schrifttum keine klaren Angaben vor. Das Schädgeschehen ist in der Regel nur allgemein umschrieben mit schwerem, mittlerem oder leichtem Befall. Auf die in früherer Zeit offensichtlich große Bedeutung ist eingangs bereits hingewiesen. Aus unserem näheren Anbaugesbiet berichtet BLUNCK (1940), daß die Rapsschwärze 1936 und 1937 so stark aufgetreten sei, daß die Anbauer in den darauffolgenden Jahren nahezu ganz auf den Rüben, der besonders betroffen war, verzichtet hätten. In der BRD ist die Krankheit in Schleswig-Holstein allgemein verbreitet. Eine Bekämpfung hält KRÜGER (1983) nicht für lohnenswert, weil Behandlungen sehr spät und wiederholt erfolgen müßten und Schäden durch Fahrspuren nicht zu vermeiden seien. In England wird die Krankheit als ein sehr ernstes Problem betrachtet (o. V., 1981). Auch in Frankreich wird *Alternaria* Beachtung geschenkt (ANDRE und YVES, 1987).

Die Schädwirkung des Pilzes ist sehr umfassend. Da seine Verbreitung nicht nur durch und von Pflanzenresten (Stoppel und Stroh) erfolgt, sondern auch mit dem Saatgut, können bei ungünstigen Auflaufbedingungen Pflanzen bei der Keimung oder kurz danach absterben bzw. in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Hierzu stehen noch Untersuchungen aus. Der im Herbst und Frühjahr stattfindende Blattbefall dürfte in der Regel zu vernachlässigen sein, da der Anteil der vom Pilz befallenen Blattfläche viel zu gering ist. Untersuchungen über den Krankheitsverlauf an Einzelpflanzen vom Herbst 1986 bis zur Vollblüte ergaben selbst in diesem, für die Pilzentwicklung günstigen Jahr 1987 nur selten einen Befall, bei dem durch *Alternaria* mehr als 5 % der Fläche eines einzelnen Blattes zerstört wurden. Zum anderen waren am 29. 6. 1987 bei ausklingender Blüte von 483 Blättern der 60 Kontrollpflanzen nur 85 mit Befall, das sind 17,6 % der vorhandenen Blätter. Ferner ist zu berücksichtigen, daß in der Hauptsache die älteren absterbenden Blätter den höchsten *Alternaria*-Befall aufwiesen. Da die *Alternaria*-Arten sich aber schnell entwickeln und reichlich auf den Blättern sporulieren, kann auch ein zunächst geringer Befall als Ausgang für eine Epidemieentwicklung von Bedeutung sein. Nicht zu unterschätzen ist weiterhin die saprophytische Fähigkeit dieser Pilze, die auf abgestorbenen Pflanzenteilen durch reichliche Sporulation das Verseuchungspotential beträchtlich erhöhen können.

Allgemein wird dem Schotenbefall, der eigentlichen Rapsschwärze, die größte Bedeutung beigemessen. Die Schädwirkung wird über eine Störung der Assimilation und eine verminderte Funktion der Leitbündel und Spaltöffnungen infolge der Fleckenbildung auf Schoten, deren Stielen und den Trieben erklärt. Die Folge ist eine ungenügende Ausreife der Schoten, die bei starkem Befall platzen und die Samen austreuen. Ein von der Spitze der Schote, dem Schnabel, aus-

Tabelle 4

Einfluß der *Alternaria*-Rapsschwärze auf den Kornertrag; n = 100 Pflanzen/Variante

Jahr	Ertrag (%) bei Boniturnoten			
	9 . . . 7	< 5	3	1
1982	100	84	—	72
1983	100	—	56	44
1985	100	81	—	62
1986	100	—	76	80
	100	—	83	77
1987	100	78	96	71
$\bar{x}$	100	81	78	68

gehender Befall fördert offensichtlich diesen Vorgang. Wind, Sonne und Regen im Wechsel beschleunigen dies. Da ein Platzen der Schoten relativ spät erfolgt, erlangen die zwar notreifen Körner noch eine ausreichende Keimfähigkeit, um das Potential an Rapssamen im Boden zu erhöhen. Eine Bekämpfung des Rapsdurchwuchses in der Nachfrucht ist zum Teil schwierig. Vor allem aber ist beim zukünftigen Anbau von Doppelqualitätssorten dadurch mit einer Verminderung der Ölqualität zu rechnen.

Mit Versuchen zur Schädwirkung wurde im Jahre 1982 begonnen. Dazu wurden Pflanzen unterschiedlicher Befallsstärke während der Schwadreife einzeln geerntet. Jede Variante umfaßte eine Sammelprobe von 10 Pflanzen in 10facher Wiederholung, insgesamt 100 Pflanzen/Variante. Ermittelt wurde die Anzahl der Schoten und Verzweigungen, die Kornmasse und die Tausendkornmasse. In Tabelle 4 sind 5-jährige Ergebnisse zum Einfluß der Krankheit auf den Ertrag zusammengefaßt. Die Kornmasse wird eindeutig reduziert. Der Ertragsabfall setzt nach Erreichen der Boniturnote 5 ein und steigt bei Zunahme der Befallsstärke. Die Höhe der Verluste variiert, da sie in Abhängigkeit vom Epidemieverlauf und den Vorerntbedingungen (Regen, Sonne, Wind) unterschiedlich ausfallen können. Bei schwerem Befall sterben schwächere Triebe und Schotenstiele ab und können vor bzw. bei der Ernte abbrechen, wodurch sich die Zahl der Schoten reduziert. Da bei diesen Vorernteverlusten immer die am stärksten befallenen Schoten und geringere Triebe mit zumeist schwach entwickelten Schoten betroffen sind, kann ein negativer Einfluß des Pilzes auf die Tausendkornmasse des Erntegutes ausbleiben, wie es von uns verschiedentlich beobachtet wurde.

Insgesamt ergibt sich, daß die Rapsschwärze Verluste bewirkt, die in einzelnen Jahren durchaus zum Tragen kommen und die Frage nach Möglichkeiten zu ihrer Einschränkung aufwerfen. Von nicht zu unterschätzendem Wert sind vorbeugende acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen.

In einem langjährigen Fruchtfolgeversuch mit 33 % Winterraps an der Ackerfläche bewirkte die Rapsschwärze in allen Jahren, auch in den der Pilzentwicklung ungünstigen, einen schweren Befall an den Schoten. Hierfür scheint weniger das Nacheinander der Kultur von Bedeutung zu sein als das Nebeneinander. Der Pilz gelangt in der Hauptsache von den Stroh- und Strunkresten der vorjährigen Kultur auf die Neusaaten. Es ließ sich nachweisen, daß der Befall mit zunehmender Entfernung abnahm (Tab. 5).

Zweifellos haben der Witterungsverlauf im Jahre 1987 und die damit im Zusammenhang stehende späte Rapsernte diese Zusammenhänge deutlicher werden lassen. Prinzipiell aber werden englische Untersuchungsergebnisse beim Vermehrungskohl bestätigt (HUMPHERSON-JONES, 1982). Danach sind deutliche Höhepunkte der Sporenfreisetzung die Mahd, der Drusch und die Stoppelbearbeitung. Die Sporenwolke wird mit dem Wind verfrachtet, erfährt bereits nach 100 m eine deutliche Verdünnung, erreicht aber Entfernungen von über 1 000 m. Es ist daher eine möglichst weite räumliche Trennung zu fordern und für eine schnelle und gründliche Einarbeitung der Stroh- und Stoppelreste zu sorgen.

Tabelle 5

Einfluß der Entfernung der Rapsneuansaat von der vorjährigen Rapsfläche auf den herbsthlichen Befall der Blätter durch *Alternaria* spp., Rostock 20. 10. 1987, 6-Blatt-Stadium

Entfernung zur vorjährigen Fläche	<i>Alternaria</i> -Blattflecken			
	unterstes Blatt x̄ Bonitur- note	x̄ Anzahl Flecke	zweitunterstes Blatt x̄ Bonitur- note	Blatt x̄ Anzahl Flecke
1 000	7,7	1,8	7,6	2,0
500	5,9	6,7	7,3	3,7
100	3,8	11,8	4,9	8,4

Mit Versuchen zur chemischen Bekämpfung ist begonnen worden. Die Versuche werden fortgesetzt, wobei u. a. Fragen der Bekämpfungsentscheidung und der Ausbringungstechnologie Berücksichtigung finden müssen. Hierüber wird zur gegebenen Zeit berichtet.

## 2. Zusammenfassung

Die Rapsschwärze ist eine seit altersher bekannte Krankheit des Rapses und Rübens. Sie wird durch zwei *Alternaria*-Arten hervorgerufen: *A. brassicae* (Berk.) Sacc. und *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltsh. Bonituren im nördlichen Anbaugbiet der DDR ergaben eine weite Verbreitung der Krankheit mit einem stärkeren Auftreten nahezu in jedem zweiten Jahr. Nach fünfjährigen Versuchen zum Einfluß der Krankheit auf den Ertrag setzt eine Reduzierung der Kornmasse nach Erreichen der Boniturnote 5 ein. Die Verluste steigen mit Zunahme der Befallsstärke. Von den vorbeugenden Bekämpfungsmaßnahmen ist die Fruchtfolge die wichtigste. Mit Versuchen zur chemischen Bekämpfung der Krankheit ist begonnen worden.

## Резюме

Появление и значение альтернариоза в посевах озимого рапса

Альтернариоз является давно известным заболеванием рапса и сурепицы. Оно вызывается двумя видами, а именно *A. brassicae* (Berk.) Sacc. и *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltsh. Проведенные в северных районах ГДР бонитировки показали широкое распространение заболевания с сильным появлением почти с двухлетним интервалом. Пятилетние опыты по влиянию заболевания на урожай показали, что масса зерен снижается с пораженности 5 баллов. Потери увеличиваются с повыше-

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Karl SCHUMANN und Sven GIERSDORF

## Auflaufverbesserung durch Beizung bei Futtergräsern

### 1. Einleitung

Mit der Intensivierung der Futterproduktion, besonders charakterisiert durch den Einsatz höherer N-Mengen sowie der Zusatzberegnung, hat der Reinanbau von Futtergräsern an Bedeutung zugenommen. Die mehrschnittigen Futtergräser

nehmen степени пораженности. Из профилактических мер борьбы: севооборот основная мера. Начались опыты по химической борьбе с заболеванием.

## Summary

Occurrence and importance of *Alternaria* dark leaf spot of winter oil seed rape.

Dark leaf spot has been known for long as a disease affecting rapeseed and turnip rape. It is caused by two *Alternaria* species: *A. brassicae* (Berk.) Sacc. and *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltsh. Appraisements in the northern rape-growing area of the German Democratic Republic have shown dark leaf spot to be a widespread disease with more severe incidence almost every two years. Five-year experiments on the influence of the disease on crop yield have shown grain weight decline to start as from appraisalment class 5. Losses increase with rising infestation levels. Crop rotation is the most important preventive measure. Experiments for chemical control of the disease have been started.

## Literatur

- ANDRE, P.; YVES, R.: *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. Etude de Produits Fongicides et Methodes D'Echantillonnage. 7. Internat. Rapeseed Congr. Poznan, 1987, Abstr. 240
- BLUNCK, H.: Ertragssicherung im Ölfruchtanbau durch Pflanzenschutz. Vortr. Arb.-Tag. Dt. Pflanzenschutzd. Würzburg, 1940, 51 S.
- ELLIS, M. B.: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonw. Mycol. Inst. Kew, 1971, 608 S.
- HUMPHERSON-JONES, F. M.: The occurrence of *Alternaria brassicicola*, *Alternaria brassicae* and *Leptosphaeria maculans* in brassica seed crops in southeast England between 1976 and 1980. Plant Pathol. 32 (1983), S. 33-39
- KRÜGER, W.: Raps - Krankheiten und Schädlinge. Hamburg, Semundo Saat- und Zucht GmbH, 1983, 120 S.
- KÜHN, J.: Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verbreitung. Berlin, Verl. Gustav Bosselmann, 1859, 312 S.
- o. V.: *Alternaria* in rape. F. W. Extra-Arable, Oktober 9, 1981, S. 28-32

Anschrift der Verfasser:

Dr. habil. F. DAEBELER

Dr. D. AMELUNG

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der

Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Wissenschaftsbereich Phytopathologie und Pflanzenschutz

Satower StraÙe 48

Rostock

DDR - 2500

gewährleisten eine kontinuierliche Frischfuttermittellieferung über die Vegetationsperiode. Das Welsche Weidelgras (*Lolium multiflorum* Lam.) nimmt hierbei als Ackergras unter unseren Bedingungen eine zentrale Stellung ein.

Neben dem Ackergrasbau auf geeigneten Standorten ist die Narbenverbesserung auf dem natürlichen Grasland eine wei-

tere wichtige Maßnahme zur Leistungssteigerung im Futterbau. Die Trockensubstanzerträge können hierdurch auf diesen Futterflächen um 10 bis 20 % erhöht werden.

Bei den hierzu in beiden Fällen erforderlichen Grasaus-, Grasan-, Grasneuan- sowie Grasnachsaaten erlangen zunehmend Verfahren mit minimaler, schonender oder konservierender Bodenbearbeitung (no-till methods, minimum-tillage methods) Bedeutung. Auflaufschäden und, damit im Zusammenhang stehend, verminderte Bestandesdichte sowie herabgesetzte Wuchsleistung verhindern unter diesen Bedingungen in zahlreichen Fällen die angestrebte Etablierung qualitativ verbesserter, hochleistungsfähiger Narben. Nach GIERSDORF (1987) werden jährlich in der DDR bei Ansaaten 80 000 bis 90 000 ha wieder umgebrochen.

## 2. Auflaufschäden bei Futtergräsern

Ungenügendes Auflaufen der Keimpflanzen sowie mehr oder weniger rasches Absterben sich entwickelnder Jungpflanzen ist bei Futtergräsern häufiger als bei anderen Kulturpflanzen auf einen Komplex von Ursachen zurückzuführen. Diese wirken oft unspezifisch und variieren stark in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort. Wechselwirkungen zwischen ihnen sind nicht auszuschließen. In den letzten Jahren mehren sich jedoch Hinweise auf spezifische Schadsituationen, die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich und auch möglich machen.

Häufig erschweren, verzögern oder verhindern mangelhafte Saatbettvorbereitung sowie fehlerhafte Aussaat die Bewurzelung der Keimpflanzen und ihre Verbindung mit dem Boden. So gelangen sie in der Phase ihrer Umstellung von der Ernährung aus dem Endosperm zum autotrophen fotosynthetischen Stoffwechsel in eine sehr nachteilige Stresssituation. Ungenügend zerkleinerte Grasnarbenrückstände haben hierbei eine besondere Bedeutung. Sie behindern den Kontakt zwischen Samen bzw. Keimpflanzen und Boden. Außerdem wird das Schließen der Drillreihen verzögert, wodurch eine ungehinderte Verdunstung die Keimung bzw. Etablierung ebenfalls nachteilig beeinflusst. Im Sickerwasser der Grasnarbenrückstände wurden phytotoxische Substanzen (Perkolate) nachgewiesen, die eine Keimhemmung bei Gräsern verursachen. Im natürlichen Boden wird ihnen jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung als Ursache von Auflaufschäden bei Futtergräsern zugeschrieben (MARSHALL und NAYLOR, 1984).

Tierische Schaderreger, z. B. freilebende Nematoden, Schnecken, Drahtwürmer und Larven der Fritfliege sind als bedeutende Auflaufschaderreger bekannt (HILL u. a., 1986; SCHUMANN u. a., 1987).

Zentrale Bedeutung für Auflaufschäden bei sehr vielen Kulturpflanzen haben ohne Zweifel samenbürtige und bodenbürtige Krankheitserreger. Dies gilt in besonderem Maße für die Futtergräser. Hier sind zunächst eine Vielzahl von Pilzarten verschiedener Gattungen, z. B. *Fusarium*, *Pythium* oder *Rhizoctonia*, die vom Boden aus die keimenden Samen befallen, zu nennen. Es ist aber auch mit Krankheitserregern zu rechnen, die vom Boden wie auch vom Saatgut ausgehend den Keimling oder die junge Pflanze befallen bzw. schädigen können, z. B. der Erreger des Schneeschimmels (*Gerlachia nivalis* [Ces. ex Sacc.]). Welche Bedeutung beiden Übertragungsmöglichkeiten im einzelnen bei Futtergräsern zukommt, ist experimentell noch nicht abgeklärt. Für Neuan- und Nachsaaten, insbesondere unter Anwendung von Methoden der minimierten, schonenden oder konservierenden Bodenbearbeitung, z. B. direct-drilling, slurry-seeding, slot seeding oder rotaseeding, ist eine starke bodenbürtige Gefährdung der auflaufenden Pflanzen zu erwarten. Sie ist darauf zurückzuführen, daß die vorherige, umgebrochene bzw. teilweise oder vollständig noch vorhandene Grasnarbe den Erhalt einer

etablierten und spezialisierten Mykoflora begünstigt, von der diese starke Infektionsgefahr ausgeht. Zusammenfassend ergeben jedoch alle Untersuchungen, daß bezüglich des mykologisch bedingten Anteiles der Auflaufschäden und ihrer notwendigen Einschränkung bei Futtergräsern allgemein beide Infektions- bzw. Befallsmöglichkeiten zu beachten sind.

## 3. Mykologische Belastung von Grassamen

Die samenbegleitende Pilzflora setzt sich zunächst keineswegs nur aus Arten zusammen, die ausschließlich oder in Verbindung mit noch weiteren Krankheitserscheinungen Auflaufschäden verursachen. Damit ist die quantitative Charakterisierung des Pilzbesatzes allein auch nicht identisch mit der pilzparasitären Belastung des Saatgutes.

Das Vorkommen von Pilzen an oder in den Karyopsen und die damit im Zusammenhang stehende samengebundene Übertragung von Auflaufschädigern läßt Beziehungen zur Grasart erkennen. Besondere Bedeutung hat die Samenoberfläche pro Gewichtseinheit Saatgut sowie deren äußere Struktur. Berechnungen der Oberflächen von Samen (Abb. 1) als idealisierte Rotationsellipsoide ergaben die in Tabelle 1 dargestellten Durchschnittswerte. Es zeigen sich pro 1 kg Saatgut Extreme zwischen 5,4 m<sup>2</sup> beim Einjährigen Weidelgras und 40,0 m<sup>2</sup> beim Weißen Straußgras. Diese Oberflächenverhältnisse haben gleichermaßen auf die mykologische Belastung wie auch auf die bei einer Saatgutbeizung zur Wirkung gelangende Mittelmenge Einfluß. Trotz der samengebundenen Abhängigkeit darf jedoch nicht vernachlässigt werden, daß bei der gleichen Grasart von Jahr zu Jahr und auch zwischen den verschiedenen Herkünften deutliche Unterschiede in der samenbegleitenden Pilzflora auftreten.

Die Untersuchungen mit den in Tabelle 2 ausgewiesenen Futtergräsern erfolgten zur samenbegleitenden Pilzflora und zur Beizmittelwirkung gleichermaßen unter Verwendung von Petrischalen mit einem Durchmesser von 10 cm. Ihr Boden wurde mit Biomalzagar (2,5 % Biomalz) dünn beschichtet. Der Unterdrückung von Bakterienauswuchs diente ein Zusatz von 500 mg Ursocyclin auf einen Liter Nährmedium. Pro Petrischale wurden sieben Samen ausgelegt. Eine Variante umfaßte jeweils 15 Petrischalen. Die Versuchsdauer betrug bei einer Temperatur von 18 bis 23 °C 14 Tage.

In Tabelle 2 sind die Befunde aus fünf Versuchen sowohl zur samenbegleitenden Pilzflora wie auch zur Keimung dargestellt. Die pilzliche Belastung der unbehandelten Samen er-

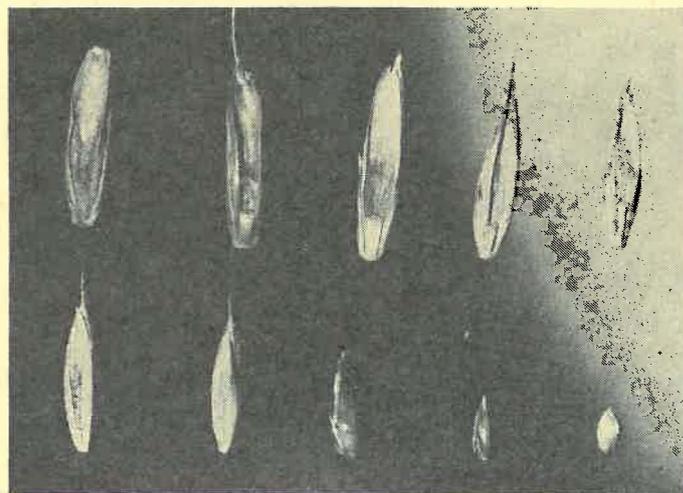


Abb. 1: Gräsern, von links oben nach rechts unten: Einjähriges Weidelgras (*Lolium multiflorum* Lam. var. *Westerwoldicum*), Welsches Weidelgras, Ausdauerndes Weidelgras (*Lolium perenne* L.), Rohrschwengel (*Festuca arundinacea* Schreb.), Wiesenschwengel (*Festuca pratensis* Huds.), Rotschwengel (*Festuca rubra* L.), Knautgras (*Dactylis glomerata* L.), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea* L.), Wieserispse (*Poa pratensis* L.), Wiesenslieschgras (*Phleum pratense* L.)

Tabelle 1

Oberfläche von Einzelsamen sowie 1 kg Saatgut verschiedener Gräser

Grasart	TKG (g)	Oberfläche der Einzelsamen (mm <sup>2</sup> )	Oberfläche von 1 kg Saatgut (m <sup>2</sup> )
Einjähriges Weidelgras	4,5	24,2	5,4
Welsches Weidelgras	4,2	23,4	5,6
Ausdauerndes Weidelgras	3,1	24,2	7,8
Rohrschwengel	2,8	18,3	6,6
Wiesenschwingel	2,2	19,6	8,9
Rotschwengel	1,1	15,5	14,1
Knaulgras	1,0	13,2	13,2
Rohrglanzgras	0,8	12,0	15,0
Wiesenslieschgras	0,5	5,2	10,4
Wiesenrispe	0,3	6,6	22,0
Weißes Straußgras	0,05	2,0	40,0

laubt eine Differenzierung in drei deutlich voneinander abzugrenzende Gruppen. Fünf Futtergräser weisen bei einem durchschnittlich 100%igen Pilzbesatz mit 33 % den niedrigsten Gruppendurchschnitt in der Keimrate auf. In dieser Gruppe befinden sich unsere bedeutsamsten Futtergrasarten. Bei der zweiten Gruppe zeigt sich die um 20 % bis 40 % geringere Verpilzung in Verbindung mit einer annähernd verdoppelten Ausgangskeimrate. Die Wiesenrispe als einziger Vertreter der dritten Gruppe fällt durch ihren niedrigen Pilzbesatz auf. Dieser Einzelbefund erscheint aber als Gruppenaussage nicht sehr repräsentativ. Dies gilt vor allem für das Verhältnis von Verpilzung und Keimung der Samen.

Die samenbegleitende Pilzflora setzte sich vorwiegend aus Vertretern folgender systematischer Gruppen zusammen: *Alternaria*, *Amblyosporium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium* und *Stemphylium*.

Es ist davon auszugehen, daß sich unter den Vertretern der Gattungen *Alternaria*, *Drechslera* sowie *Fusarium* die wichtigsten Erreger von Gräserkrankheiten befinden, für die eine Saatgutübertragung hinsichtlich ihrer Pathogenese bedeutsam sein kann. Sie vermögen auch die Keimlinge und jungen Pflanzen zu schädigen und sind als hauptsächliche Zielgruppe einer Saatgutbeizung zur Auflaufverbesserung bei Futtergräsern anzusehen.

#### 4. Methode zur Charakterisierung der Beizmittelwirkung

Folgende Beizmittel wurden geprüft:

- Falisan-Universal-Trockenbeize 69
- Falisan-Universal-Flüssigbeize FL 398
- Wolfen-Thiuram 85
- Thiram FW (flüssig)
- bercema-Captan 80

Tabelle 2

Pilzbesatz und Keimung der unbehandelten Kontrollvarianten, Mittelwert von 5 Versuchen

Grasart	Pilzbesatz (in % untersuchter Samen)	Gruppe	Keimung (in % untersuchter Samen)	Gruppenmittelwert der Keimung
Welsches Weidelgras	100		46	
Ausdauerndes Weidelgras	99	1	56	
Wiesenschwingel	100		23	33
Knaulgras	99	(100 %)	6	
Rohrglanzgras	100		32	
Rotschwengel	76		47	
Rohrschwengel	69	2	65	
Einjähriges Weidelgras	58	(ca. 80 %)	90	64
Wiesenslieschgras	57		55	
Wiesenrispe	8	3 (ca. 10 %)	53	53

Die Aufwandmengen pro 1 kg Saatgut betragen in Reihenfolge der Präparate 2 g, 2 ml, 3 g, 6 ml und 3 g. Mit den Trockenbeizmitteln wurden jeweils 5 g des erforderlichen Saatgutes gründlich gemischt. Über Absieben und Rückwägen des überschüssigen Präparates erfolgte die Ermittlung der tatsächlich an den Samen verbliebenen Präparatmenge. Sie lag zwischen der ein- bis zweifachen angestrebten Aufwandmenge.

Vorversuche hatten gezeigt, daß 1 g Saatgut in ausreichend kurzer Zeit 1 ml Flüssigkeit vollständig aufnahm. Es wurde deshalb die Beizmittelstammllösung derart verdünnt, daß 1 ml die für 1 g Saatgut benötigte Wirkstoffmenge enthielt. Mit 5 ml dieser Beizmittellösung erfolgte die Beizung von jeweils 5 g Saatgut durch langsames Zutropfen, verbunden mit gleichzeitiger gründlicher Untermischung und anschließendem Rücktrocknen bei 35 °C. Praktisch vollzog sich eine Feuchtbeizung. Die Kontrollvarianten wurden deshalb analog mit Aqua dest. behandelt.

Durch Zählung erfolgte die Auswertung der Versuche. Erfasst wurde je Petrischale die Zahl der Samen mit Pilzauswuchs, die Zahl gekeimter Samen insgesamt sowie die Anzahl pilzfrei gekeimter Samen. Zur statistischen Bearbeitung der Beizversuche kam der CHI-Quadrat-Test zur Anwendung. Die Effektivitätsbewertung der Saatgutbehandlungen erfolgte somit direkt sowie mathematisch mittels

- der Anzahl unverpilzter Samen,
- der Anzahl gekeimter Samen gesamt,
- der Anzahl gekeimter, unverpilzter Samen.

Hierzu wurde folgender Quotient eingeführt:

$$Q_a = \frac{V_a - K_a}{100 - K_a}, \text{ falls } V_a \geq K_a$$

$V_a$  = Prozentzahl unverpilzter Samen in der behandelten Variante

$K_a$  = Prozentzahl unverpilzter Samen in der unbehandelten Kontrolle.

Wird der Quotient aus den Absolutwerten errechnet, ist 100 durch die Gesamtzahl der untersuchten Samen einer Variante zu ersetzen.

$$\text{Ist } V_a < K_a \text{ gilt: } Q_a = \frac{V_a - K_a}{K_a}$$

In gleicher Weise sind die Q-Werte der beiden übrigen Auswertungskriterien zu berechnen. Q kann insgesamt Werte zwischen +1 sowie -1 annehmen und damit auch die negative Beeinflussung der Keimung mit charakterisieren.

Die Summierung aller drei möglichen Quotienten ergibt den QB-Wert.

$$QB = Q_a + Q_b + Q_c$$

Er faßt den Einfluß der Saatgutbeizung auf alle drei Parameter zusammen und nimmt Werte zwischen +3 und -3 an. Diese gewählte Effektivitätsbewertung operiert im Vergleich zum Prinzip des klassischen Wirkungsgrades

$$WG = \frac{\text{Befall unbehandelt} - \text{Befall behandelt}}{\text{Befall unbehandelt}}$$

nicht mit der befallenen, sondern mit den unbefallenen Fraktionen. Sie erlaubt eine die Spezifik der durchgeführten Laborversuche umfassender nutzende Charakterisierung der erzielten Wirkungen wie sie exemplarisch in den Abbildungen 2 und 3 wiedergegeben sind.

In Abbildung 2 ist zu erkennen, daß eine Beizung mit Falisan-Universal-Trockenbeize 69 deutlich die Keimrate erhöht und gleichzeitig die Verpilzung vermindert. Das gleiche Präparat wirkt beim Einjährigen Weidelgras, auf Grund der bereits vorhandenen hohen Ausgangskeimrate, vorwiegend über die Erhöhung der Anzahl gekeimter unverpilzter Samen.

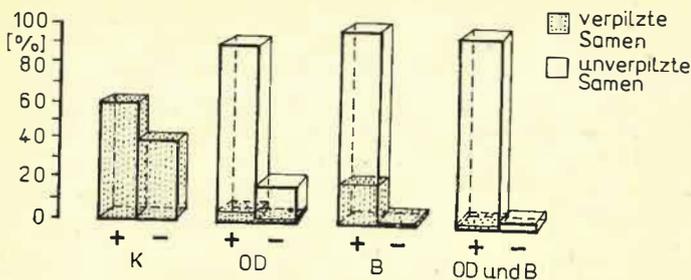


Abb. 2: Wirkung einer Saatgutbeizung von Ausdauerndem Weidelgras mit Falisan-Universal-Trockenbeize 69; K = Kontrolle, OD = Oberflächendesinfektion, B = Beizung, + = gekeimte Samen, - = ungekeimte Samen

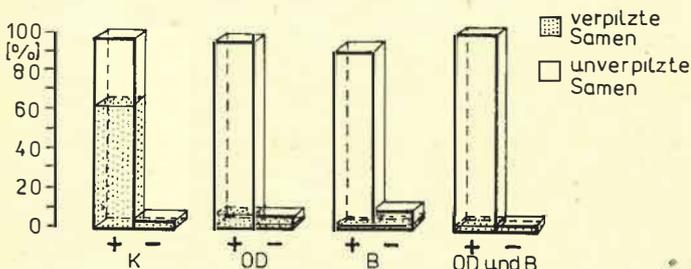


Abb. 3: Wirkungen einer Saatgutbeizung von Einjährigem Weidelgras mit Falisan-Universal-Trockenbeize 69 (Erklärung s. Abb. 2)

### 5. Beizmittelwirkung auf das Gräseraatgut

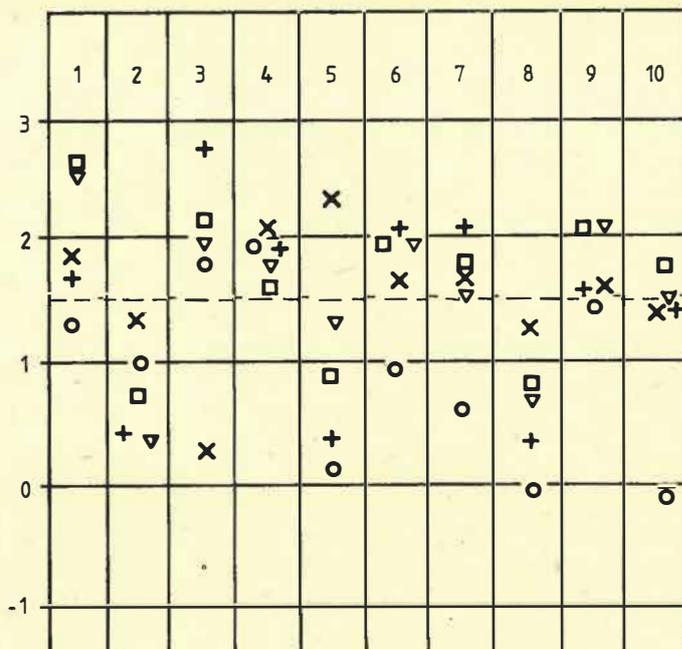
Abbildung 4 veranschaulicht die Wirkung der fünf Präparate an Hand der QB-Werte bei allen zehn getesteten Gräsern. Werte über 2 zeigen nach unserer Einschätzung einen sehr guten Beizeffekt an. Zwischen 1,5 und 1,9 ist er noch als gut zu bezeichnen. Bei Werten von 1,0 bis 1,4 wird noch mit befriedigenden Effekten gerechnet. Sie sind bei darunter liegender Platzierung ungenügend oder negativ.

Die überwiegende Anzahl der in Abbildung 4 ausgewiesenen QB-Werte läßt eine gute bis sehr gute Wirkung der geprüften Präparate erkennen. Hervorzuheben ist die relativ einheitliche Wirkung aller Mittel beim Lieschgras und Rohrschwengel. Demgegenüber zeigen sich beim Welsches Weidelgras, Wiesenschwingel sowie dem Rohrglanzgras größere Unterschiede in der Wirksamkeit der verschiedenen Fungizide. Die QB-Werte der beiden Thiuram-Präparate sind bei den einzelnen Grasarten nahezu gleich. Andererseits lassen die Quecksilber-Beizen bei *Festuca pratensis*, *Lolium multiflorum*, *L. perenne* und *Phalaris arundinacea* erhebliche Wirkungsunterschiede erkennen. bercema-Captan 80 zeigt mit Ausnahme vom Ausdauernden Weidelgras und Rohrschwengel nur sehr geringe Beizeffekte. Diese schwache Leistung des Präparates ist, trotz einer allgemein guten fungiziden Wirkung ( $Q_a$  und  $Q_e$ ), mit der bei den meisten Gräsern festgestellten negativen Beeinflussung der Keimung zu erklären. Beide Tendenzen wirken gegenläufig und bei Überwiegen des phytotoxischen Effektes kommt es zu der schwachen Gesamtleistung (QB) des Präparates.

Tabelle 3

Durchschnittliche QB-Werte der gebeizten Gräser

Grasart	QB-Wert (Mittelwert)
Einjähriges Weidelgras	2,01
Rohrschwengel	1,88
Ausdauerndes Weidelgras	1,82
Wiesenlieschgras	1,79
Rotschwengel	1,72
Knaulgras	1,55
Wiesenrispe	1,20
Wiesenschwingel	1,01
Welsches Weidelgras	0,80
Rohrglanzgras	0,61



- + Falisan-Universal-Trockenbeize 69
- X Falisan-Universal-Flüssigbeize FL 398
- Wolfen-Thiuram 85
- ▽ Thiuram FW
- bercema-Captan 80

Abb. 4: Darstellung der Beizeffekte an Hand der QB-Werte  
1 Einjähriges Weidelgras; 2 Welsches Weidelgras; 3 Ausdauerndes Weidelgras;  
4 Rohrschwengel; 5 Wiesenschwingel; 6 Rotschwengel; 7 Knaulgras; 8 Rohrglanzgras;  
9 Wiesenlieschgras; 10 Wiesenrispe

Die Auswertung einer auf dem PC 1715 erstellten dBase II-Datei ergibt aus dem Durchschnitt aller QB-Werte mit den fünf Präparaten hinsichtlich des erzielten Beizeffektes für die Gesamtheit der untersuchten Grasarten die in Tabelle 3 dargestellte Reihenfolge. Es ist zu erkennen, daß durch gewisse Zusammenhänge jedoch noch kein absoluter Bezug zwischen Beizwirkung und Ausgangsverpilzung (Tab. 2) abzuleiten ist. Die mit QB-Werten ab 1,5 von uns als gut bis sehr gut bewertete Beizwirkung findet sich sowohl bei Gräsern der ersten wie auch der zweiten Gruppe. Allerdings befinden sich hier alle Vertreter der Ausgangsbeizungsgruppe 2. Durch QB-Werte unter 1,5 angezeigte befriedigende bis ungenügende Beizeffekte sind bei Gräsern der ersten wie auch der dritten Gruppe festzustellen.

Für die Beizmittel ergibt sich nach ihrer Wirkung bei den 10 geprüften Gräsern die in Tabelle 4 dargestellte Reihenfolge. Die gute Position der Thiuram-Präparate beruht auf ihrer bekannten keimstimulierenden Wirkung bei ausreichend fungiziden Effekten. Vorwiegend in der guten fungiziden Wirkung ist die Stärke der Flüssigmittel zu suchen. Mit seiner ungünstigen Keimbefruchtung schneidet Captan auch in Zusammenfassung aller Gräser am schlechtesten ab. Die Gesamtergebnisse zeigen in Abhängigkeit von technologisch noch zu schaffenden Voraussetzungen die Möglichkeit der Auflaufverbesserung bei Futtergräsern durch Saatgutbeizung.

Tabelle 4

Durchschnittliche QB-Werte der eingesetzten Beizmittel

Beizmittel	QB-Wert (Mittelwert)
Wolfen-Thiuram 85	1,65
Thiuram FW	1,59
Falisan-Universal-Flüssigbeize (FL 398)	1,57
Falisan-Universal-Trockenbeize 69	1,48
bercema-Captan 80	0,92

zung. Dies bestätigten auch die nicht dargestellten Gefäßversuche.

## 6. Zusammenfassung

Es wurde der Effekt einer Beizung von zehn Futtergräsern mit fünf Beizmitteln auf der Basis von in-vitro-Versuchen charakterisiert. Zur Auswertung gelangte die Wirkung der Präparate auf die Anzahl unverpilzter Samen, gekeimter Samen sowie gekeimter unverpilzter Samen. Zur Effektivitätsbewertung wurde für die einzelnen Parameter je ein geeigneter Quotient ( $Q_a$ ,  $Q_b$ ,  $Q_c$ ) sowie durch deren Summierung ein Gesamtwert (QB) herangezogen. Die Ausgangsverpilzung des verwendeten Saatgutes ließ deutliche Unterschiede erkennen. Sie übte jedoch keinen absoluten Einfluß auf die Beizeffekte aus. Insgesamt war die Wirkung der getesteten Präparate bei den verschiedenen Grasarten unterschiedlich. In Zusammenfassung aller fünf Beizmittel zeigten sich beim Ausdauernden Weidelgras, Einjährigen Weidelgras und Rohrschwengel die besten Beizeffekte. Ungenügend sind sie beim Rohrglanzgras und dem Welschen Weidelgras. Unter Berücksichtigung aller geprüften Gräser erwies sich Wolfen-Thiuram 85 als am wirksamsten. bercema-Captan 80 zeigte die geringste Gesamtwirkung. Insgesamt läßt sich aus den Ergebnissen die Möglichkeit einer Auflaufverbesserung durch Beizung bei Futtergräsern ableiten.

### Anmerkung der Redaktion:

Dem Beitrag ist zu entnehmen, daß eine Beizung von Futtergräser-Saatgut eine deutliche Verbesserung des Auflaufens bewirken kann. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden deshalb einbezogen in künftige Arbeiten zur staatlichen Prüfung und Zulassung von Gräser-Saatgutbeizen.

## Резюме

Улучшение появления всходов потравливанием кормовых злаков

Характеризуется эффект потравливания семян 10 видов кормовых злаков 5 протравителями на базе опытов in vitro. Оценивали действие препаратов на незараженные грибами семена, взошедшие семена и взошедшие незараженные грибами семена. Для оценки эффективности потравливания для отдельных параметров применили по одному пригодному частному ( $Q_a$ ,  $Q_b$ ,  $Q_c$ ) и, суммируя их, использовали общий показатель (QB). Исходное поражение семенного материала грибами четко различалось. Однако, оно не оказало абсолютного влияния на эффект потравливания. В общем эффективность изученных препаратов не была одинаковая у разных видов злаков. Сравнивая все 5 протравителей, наилучшие результаты были получены у райграса многолетнего. Недостаточными оказались результаты потравливания семян канареечника тростниковидного и райграса многоцветкового. С учетом всех изученных злаков препарат Wolfen-Thiuram 85 показал наибольшую эффективность, а bercema-Captan 80 —

наименьшую эффективность. Полученные результаты свидетельствуют о возможности улучшения всходов за счет потравливания кормовых злаков.

## Summary

Seed dressing for better emergence of forage grasses

In vitro experiments were carried out to characterise the effect of seed dressing of ten forage grasses with five different disinfectants. The effectiveness of treatment was rated according to the number of seeds without fungal attack, the total number of germinated seeds, and the number of germinated seeds without fungal attack, using a quotient ( $Q_a$ ,  $Q_b$ ,  $Q_c$ ) for each of these parameters, and a total value (QB) derived from the sum of parameters. Initial rates of fungal attack varied significantly between the seed batches but did not produce an absolute effect on the dressing result. The effect of the tested preparations varied between the grasses under review. Regarding the sum of all five disinfectants, the best effect was obtained in perennial ryegrass, annual ryegrass and tall fescue. Insufficient dressing effect was found in reed canary grass and Italian ryegrass. Considering all the grasses tested, Wolfen-Thiuram 85 appeared to be the most effective disinfectant and bercema-Captan 80 produced the smallest overall effect. As a whole, the emergence of forage grasses may be improved by seed dressing.

## Literatur

- GIERSDORF, S.: Untersuchungen über Möglichkeiten der Auflaufverbesserung bei Futtergräsern. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. A 1987, 124 S.
- HILL, R. R.; CLEMENTS, R. O.; JORDAN, A. A.; ZEIDERS, K. E.: Proceedings of an international symposium on establishment of forage crops by conservation-tillage: Pest management. Sheraton-Penn State, State College, Pennsylvania, 1986, 145 S.
- MARSHALL, A. H.; NAYLOR, R. E. L.: Reasons for poor establishment of direct re-seeded grassland. Ann. appl. Biol. 105 (1984), S. 87-96
- SCHUMANN, K.; WERICHE, H.; KÜHNE, K.-S.: Die Fritfliege als Auflaufschad-erreger bei Futtergräsern. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 41 (1987), S. 167-170

## Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. habil. K. SCHUMANN  
Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin  
Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz  
Lehr- und Forschungskollektiv landwirtschaftlicher  
Pflanzenschutz  
Invalidenstr. 42  
Berlin  
DDR - 1040  
Dr. S. GIERSDORF  
Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg der Akademie  
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Ethel-und-Julius-Rosenberg-Straße 21/22  
Quedlinburg  
DDR - 4300

## Möglichkeiten zur Entseuchung von mit *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* belastetem Bohnensaatgut

### 1. Einleitung

Die Fettfleckenkrankheit der Gartenbohne, die von *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder 1926) Young et al., 1978, hervorgerufen wird, gehört zu den ökonomisch bedeutsamsten Gemüsebakteriosen. Sie wird in erster Linie durch das Saatgut übertragen.

Es ist offensichtlich, daß durch eine wirksame Entseuchung der Samen die Infektkette unterbrochen und der Ausbruch einer Epidemie verhindert werden könnte. Bei der Anwendung von Saatgutbehandlungsmaßnahmen bei Bohnen ist allerdings zu berücksichtigen, daß eine Tauchbehandlung in wäßrigen Lösungen wegen der danach sofort einsetzenden Keimung für die praktische Handhabung ausscheidet und Bohnen auf mechanische Belastungen ganz allgemein sehr empfindlich reagieren (SCHINKEL, pers. Mitt.).

In der Vergangenheit wurden mehrfach Versuche unternommen, mit *Ps. syringae* pv. *phaseolicola* befallenes Bohnensaatgut auf physikalischem (Warmwasserbehandlung und Anwendung trockener Hitze) oder chemischem Wege (Anwendung von Hg-haltigen Beizmitteln) zu entseuchen (ADAM, 1936; BÖNING, 1936; PEARSON und EDGERTON, 1939; BREMER und HÄHNE, 1932; HÄHNE, 1942; RALPH, 1977a; BELLETTI und TAMIETTI, 1982; TAMIETTI, 1982). Später wendete man mit unterschiedlichem Erfolg Streptomycin (als Schlamm- oder Tauchbeize) an (SMITH, 1949; HILDRETH und STARR, 1950; KLINKOWSKI u. a., 1955; HAGEDORN, 1967; BUTCHER u. a., 1969). TAYLOR und DUDLEY (1977b) haben in einer detaillierten Untersuchung nachgewiesen, daß durch Schlammbeizung mit Streptomycin (2,5 g Wirkstoff/kg Saatgut) oder Kasugamycin 0,25 g Wirkstoff/kg Saatgut) die Zahl der primär kranken Keimpflanzen um 98 % vermindert werden kann, ohne daß es zu nennenswerten phytotoxischen Nebeneffekten kommt; diese Behandlung ist sowohl gegen eine äußere Kontamination als auch gegen eine innere Saatgutverseuchung wirksam. Mit diesen Antibiotika – u. a. in Form einer kombinierten Anwendung – erzielten auch TAMIETTI (1982) und NEMETH (pers. Mitt.) einen guten Bekämpfungserfolg. TAMIETTI (1982) stellte zudem nach Saatgutbehandlung (30 min) mit Kupfersulfat (1 %) sowie Kupferazetat (2 %) in Essigsäure (0,005 N) einen beachtlichen Rückgang der Fettfleckenkrankheit fest. LEBEDA und TICHÁ (1980) schließlich erzielten gute Erfolge durch Applikation von Lidaprim (einem Kombinationspräparat aus 2-Hydroxypropylmethanthiolsulfonat [HPMITS] und 2,4-Diamino-5-(3', 4', 5'-trimethoxybenzyl)-pyrimidin [Trimethoprim]) in 0,3- bis 0,6%iger Konzentration, und RALPH (1977b) berichtet über eine Begasung mit Ethylenoxid, wobei allerdings irreversible Keimschädigungen bei Bohnen eintraten.

Wir haben in den zurückliegenden Jahren verschiedene antimikrobiell wirksame Präparate auf ihre Eignung zur Reduzierung des Befalls von Bohnensaatgut mit dem Erreger der Fettfleckenkrankheit hin untersucht. Dabei blieb allerdings die Anwendung von Streptomycin außer Betracht, da dieses Antibiotikum als Pflanzenschutzmittel in der DDR nicht verwendet werden darf. Auf die Prüfung von Kasugamycin mußte ebenfalls verzichtet werden, da es zunächst nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stand. Über die bei unseren Experimenten erzielten Resultate soll im folgenden berichtet werden.

### 2. Material und Methoden

#### 2.1. Erreger

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurde ausschließlich das hochvirulente Isolat *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* IRC (Herkunft: Saatgutprobe Biendorf 1984) verwendet, das zur Rasse 2 dieses Erregers gehört.

Die Bakterienkulturen wurden in der Regel auf Bouillon-Glyzerol-Agar (BGA) angezogen. Dieses Medium (modifiziert nach WOLF, 1972) besteht aus:

Fleischextrakt	3 g	Glyzerol	20 g
Pepton	5 g	Agar-Agar	20 g
Hefeextrakt	1 g	Aqua dest.	1 l

#### 2.2. Saatgut und seine künstliche Verseuchung

Als Untersuchungsmaterial dienten Saatgutproben der Sorte 'Esto', 'Jutta', 'Berggold' und 'Rela'. Es wurde mit künstlich verseuchtem und natürlich befallenen (Sorte 'Rela', Schwaneberg 1985) Saatgut gearbeitet.

Für die Inokulation verwendeten wir symptomfreie Samen, die durch Schütteln in 3 Tage alten BGA-Schrägagarkulturen (Erlenmeyerkölbchen) äußerlich kontaminiert wurden.

#### 2.3. Behandlungsmittel und -verfahren

Zur Prüfung auf ihre Hemmwirkung gegen *Ps. syringae* pv. *phaseolicola* wurden folgende chemischen Präparate bzw. Verbindungen verwendet:

Mittel	Konzentration (%)	Behandlung
Alkohol	70	
Wasserstoffsuperoxid (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	3	
Formaldehyd-Begasung		22 °C/24 h 37 °C/10 h
Triethylenglykol-Begasung		20 °C/ 1 h 40 °C/30 min
Propylenoxid-Begasung		22 °C/24 h 37 °C/10 h

Als klassische Beizmittel kamen ferner zur Anwendung in Form einer Trockenbeize:

Falisan-Universal-Trockenbeize 69	1,4 g/kg Saatgut
bercema-Mancozeb 80 (= Dithane M-45)	3,0 g/kg Saatgut
bercema-Captan 80	3,0 g/kg Saatgut
Wolfen-Thiuram 85	3,0 g/kg Saatgut

in Form einer Feuchtbeize (in 20 ml Wasser):

Falisan-Universal-Feuchtbeize 1,2	0,4 g/kg Saatgut
-----------------------------------	------------------

in Form einer Schlammbeize (in 20 ml Wasser):

bercema-Mancozeb 80	3,0 g/kg Saatgut
---------------------	------------------

Die Behandlung der natürlich oder künstlich verseuchten Samen erfolgte je nach Präparat durch

- Tauchbehandlung (30 min), z. B. bei Alkohol, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> u. a.,
- Trockenbeize wie bei den klassischen Beizmitteln,
- Feuchtbeize (in 20 ml Wasser/kg Saatgut) wie bei den klassischen Beizmitteln,
- Schlammbeize (in 20 ml/kg Saatgut) wie bei diesem Verfahren allgemein üblich,

Tabelle 1

Wirkung einer Wärmebehandlung auf die Verseuchung von Bohnensamen durch *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* und deren Keimfähigkeit; Modellversuche mit künstlich kontaminierten Samen; Nachweis des Erregers im Sameneinquehwasser ( $\bar{x}$  von 10 Platten)

Behandlungsvarianten	Keimfähigkeit (%)	Versuch 1		Versuch 2	
		Anzahl Erreger/Platte	Wirkungsgrad (%)	Anzahl Erreger/Platte	Wirkungsgrad (%)
unbehandelte Kontrolle	92	$1,2 \times 10^3$	—	$3,5 \times 10^5$	—
50 °C 24 h	83	81	93	$2,6 \times 10^3$	99
48 h	88	18	98	$1,1 \times 10^3$	99
72 h	90	0,5	> 99	500	> 99
60 °C 24 h	82	1	> 99	300	> 99
48 h	80	0	100	500	> 99
72 h	70	0	100	4	> 99
70 °C 24 h	0	0	100	1	> 99
48 h	0	0	100	0	100
72 h	0	0	100	0	100

– Aufbewahrung kontaminierter Samen in einem begasten Exsikkator, im Falle der gasförmigen Desinfektionsmittel Formaldehyd, Triethylenglykol und Propylenoxid.

Die Dosierungen sind aus der oben angeführten Zusammenstellung zu entnehmen.

Die Versuche zur Wärmebehandlung wurden in Brutschränken bei 50, 60 bzw. 70 °C durchgeführt. Die Behandlungszeiten sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

#### 2.4. Erfassung der Mittelwirkung

Zur Erfassung des Entseuchungseffektes auf künstlich oder natürlich verseuchte Samen kamen folgende Verfahren zur Anwendung:

– Ermittlung der nach der Mittelapplikation an den Samen noch nachweisbaren Erregerkeime mittels Agartest auf Nähragar mit Zusatz von 5 % Saccharose (LELLIOTT, 1967; NAUMANN u. a., 1988a). Dazu wurden die Samen 3 h in sterilem Leitungswasser geschüttelt und anschließend Proben des Einquehwassers auf je 4 (ungebeizte Variante) bzw. 10 Platten (Beizvarianten) dieses Mediums übertragen.

– Auszählung der nach der Mittelanwendung aufwachsenden Keimpflanzen mit typischen Fettfleckensymptomen (Aufwuchstest erfolgte nur nach Schlammbeizbehandlung mit bercema-Mancozeb 80) (NAUMANN u. a., 1988b).

– Anbau der unbehandelten und der gebeizten Bohnen und Auszählung der primären Befallsherde (erfolgte nur nach Schlammbeizung mit bercema-Mancozeb 80).

Die Auswirkungen von Mittelanwendungen auf die Keimungsrate wurden im Labortest (Feuchtkammern) sowie im Pikierschalentest (Gewächshaus) ermittelt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Auswirkung einer Wärmebehandlung von verseuchtem Bohnensaatgut auf die Erregerpopulation

In früheren Arbeiten wurde vor allem die Eignung feuchter Wärme zur Abtötung von *Ps. syringae* pv. *phaseolicola* an Bohnensamen geprüft (siehe Einleitung). Wir untersuchten daher die Möglichkeit, befallenes Bohnensaatgut mit Hilfe von trockener Wärme zu entseuchen ohne die Keimfähigkeit nennenswert zu beeinträchtigen.

Die Ergebnisse von zwei Wärmebehandlungsversuchen mit künstlich unterschiedlich stark kontaminierten Bohnensamen werden in Tabelle 1 wiedergegeben. Daraus geht hervor, daß bereits eine Erwärmung auf 50 °C für einen Zeitraum von 3 Tagen einen Rückgang der Erregerbelastung von über 99 % bewirkt. Bei dieser Behandlung kommt es noch zu keiner wesentlichen Verringerung der Keimfähigkeit.

Sogar eine Einwirkung von 60 °C vertragen Bohnen über einen längeren Zeitraum, ohne Schaden zu nehmen. Die kritische Grenze liegt hier bei einer Behandlungsdauer von über 48 h.

Auf die praktischen Schlußfolgerungen aus diesen Befunden wird in der Diskussion näher eingegangen.

#### 3.2. Auswirkung einer chemischen Behandlung von verseuchtem Bohnensaatgut auf die Erregerpopulation

Neben der Wärmeanwendung prüften wir auch die Wirkung verschiedener chemischer Verbindungen auf ihre Eignung zur Saatgutentseuchung. Dabei kamen vor allem einige im praktischen Pflanzenschutz bewährte Präparate zur Anwendung. Daneben untersuchten wir auch die desinfizierende Wirkung von Alkohol und Wasserstoffsperoxid.

Die in zwei unabhängigen Versuchen erzielten Resultate sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Daraus geht hervor, daß

– in der unbehandelten Kontrolle unter Gewächshausbedingungen starke Ausfälle durch Keimlingskrankheiten zu verzeichnen waren (nur 44 % aufgelaufene Keimpflanzen),

– durch Anwendung der drei vor allem fungizid wirksamen Mittel bercema-Mancozeb 80 (= Dithane M-45), bercema-Captan 80 und Wolfen-Thiuram 85 die Keimungsrate sehr wirkungsvoll verbessert wird, während die Hg-Beizmittel Falisan-Universal-Trockenbeize 69 und Falisan-Universal-Feuchtbeize 1,2 keinen sichtbaren Einfluß auf die Keimfähigkeit ausübten, und andererseits 70 %iger Alkohol eine erhebliche Keimhemmung verursachte,

– Falisan, bercema-Mancozeb 80 und Alkohol (70 %) die stärkste Hemmwirkung auf den Erreger der Fettfleckenkrankheit zeigten, gefolgt von bercema-Captan 80 und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Die Anwendung von gasförmigen Desinfektionsmitteln führte im Falle von Formaldehyd und Propylenoxid zu einer starken Reduzierung des Erregers, rief aber auch gleichzeitig eine beträchtliche Keimschädigung hervor (Tab. 3). Eine praktische

Tabelle 2

Wirkung einer chemischen Behandlung auf die Verseuchung von Bohnensamen durch *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* und deren Keimfähigkeit; Modellversuche mit künstlich kontaminierten Samen; Nachweis lebende Erregerzellen im Sameneinquehwasser ( $\bar{x}$  von 10 Platten)

Behandlungsvarianten	Konzentration	Keimfähigkeit (%)	Versuch 1		Versuch 2	
			Anzahl Erreger/Platte	WG (%)	Anzahl Erreger/Platte	WG (%)
unbehandelte Kontrolle	—	44*	$1,9 \times 10^{2**}$	—	$1,5 \times 10^5$	—
Trockenbeize						
Falisan-Universal-Trockenbeize 69	1 g/kg	48	0	100	45	99
bercema-Mancozeb 80	3 g/kg	78	0	100	0	100
bercema-Captan 80	3 g/kg	79	4	98	$1,4 \times 10^3$	99
Wolfen-Thiuram 85	3 g/kg	88	6	97	$9,7 \times 10^3$	90
Feuchtbeize						
Falisan-Universal-Feuchtbeize 1,2	0,4 g/kg	53	0	100	0	100
Tauchbehandlung in						
Alkohol 70 %	10 min	34	0,1	99	0	100
	20 min	31	0	100	0	100
Wasserstoffsperoxid 3 %	15 min	n. g.	$3,0 \times 10^{2**}$	97	$4,8 \times 10^2$	> 99
	30 min	n. g.	$1,7 \times 10^{2**}$	98	$1,0 \times 10^2$	> 99
	60 min	n. g.	$2,7 \times 10^{2**}$	97	$0,5 \times 10^2$	> 99

WG  $\hat{=}$  Wirkungsgrad; n. g.  $\hat{=}$  nicht geprüft

\*) starke Ausfälle durch Keimlingskrankheiten infolge niedriger Bodentemperaturen  
\*\*) in den Versuchen mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lagen die Erregerzahlen in der unbehandelten Kontrolle bei 10<sup>4</sup> Zellen/Platte

Tabelle 3

Wirkung einer Behandlung mit gasförmigen Desinfektionsmitteln auf die Verseuchung von Bohnensamen durch *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* und deren Keimfähigkeit; Modellversuche mit künstlich kontaminierten Samen; Nachweis des Erregers im Sameneinqueillwasser ( $\bar{x}$  von 10 Platten)

Behandlungsvarianten	Einwirkungs-dauer	Keim-fähig-keit (%)	Versuch 1		Versuch 2	
			Anzahl Erreger/Platte	WG (%)	Anzahl Erreger/Platte	WG (%)
unbehandelte Kontrolle		50*	$1.1 \times 10^4$	—	$1.6 \times 10^5$	—
Formaldehyd	20 °C 8 h	36	$1.0 \times 10^3$	90	$8.4 \times 10^2$	99
Triethylenglykol	20 °C 1 h	n. g.	$1.1 \times 10^4$	0	n. g.	
	40 °C 30 min	n. g.	$9.0 \times 10^3$	0	n. g.	
Propylenoxid	40 °C 1 h	n. g.	$1.0 \times 10^4$	0	n. g.	
	22 °C 24 h	1	0,2	> 99	$2.2 \times 10^2$	> 99
	37 °C 10 h	1	0,1	> 99	$0.2 \times 10^2$	> 99

WG  $\hat{=}$  Wirkungsgrad; n. g.  $\hat{=}$  nicht geprüft

\*) starke Ausfälle durch Keimlingskrankheiten infolge niedriger Bodentemperaturen

Nutzung derartiger flüchtiger bakterizider Mittel scheidet daher aus.

Triethylenglykol war unter den gewählten Versuchsbedingungen (20 °C/1 h bzw. 40 °C/30 min) ohne jegliche Wirkung auf den Erreger.

Die bakterizide Wirkung einer Schlammbeize mit bercema-Mancozeb 80 konnte mit Hilfe der Erregererfassung in der Einqueillflüssigkeit auch bei Verwendung von natürlich verseuchtem Saatgut (Sorte 'Rela') nachgewiesen werden (Tab. 4). Der Wirkungsgrad lag hierbei ebenfalls weit über 99 %.

### 3.3. Auswirkung einer Behandlung von verseuchtem Bohnensaatgut auf die Krankheitsentwicklung

Daraufhin wurde untersucht, wie sich die Behandlung mit bercema-Mancozeb 80 auf den Anteil an kranken Sämlingen auswirkt, die aus einer künstlich kontaminierten und danach gebeizten Samenprobe aufwachsen. Hierbei ließ sich ein deutlicher Rückgang der Zahl erkrankter Keimlinge (Abb. 1) von 11 (unbehandelte Samen) auf nur noch einen (gebeizte Variante) nachweisen (Tab. 5). Außerdem erhöhte sich in der behandelten Variante die Zahl der gekeimten Samen nicht unbedeutend.

1987 haben wir auch erstmalig an einer kleineren Samenpartie der Sorte 'Rela' mit natürlichem Fettfleckenbefall die Auswirkung einer Behandlung mit bercema-Mancozeb 80 auf die Krankheitsentwicklung im Feldbestand untersucht. Bei diesem als Vortest zu betrachtenden Experiment ließ sich eine deutliche Reduzierung der Zahl primär kranker Pflanzen von 54 (unbehandelte Samen) auf 12 (gebeizte Variante) feststellen (Tab. 6). Diese Ergebnisse müssen allerdings in den kommenden Jahren in größerem Rahmen auf ihre Reproduzierbarkeit hin überprüft werden.

## 4. Diskussion

Aus mehrjährigen Erhebungen geht hervor, daß Bohnensaatgut aus verschiedenen Bezirken der DDR in einem nicht unerheblichen Umfang mit dem Erreger der Fettfleckenkrankheit, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, verseucht sein

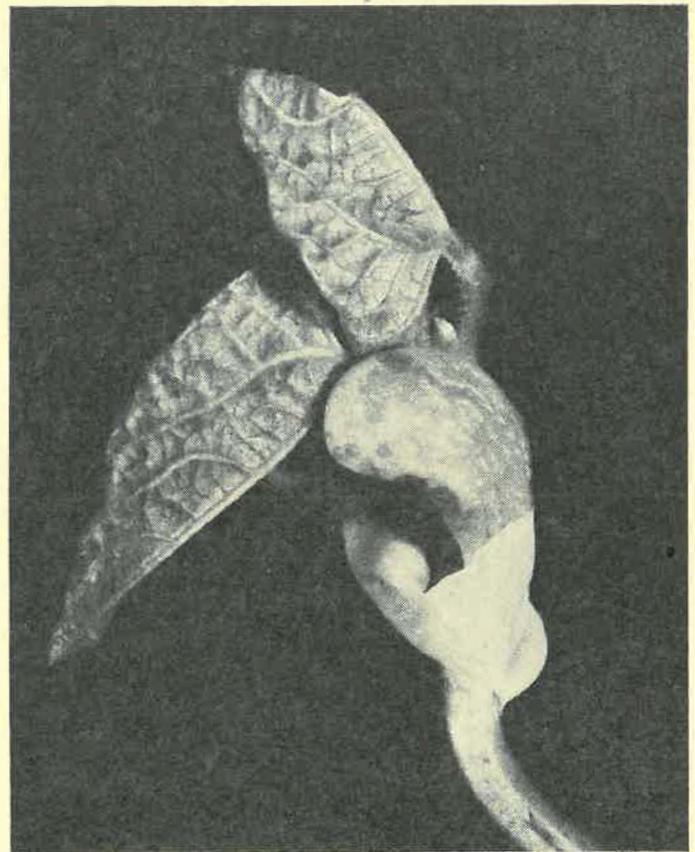


Abb. 1: Bohnenkeimling mit typischen, von *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* hervorgerufenen Symptomen an den Keimblättern

kann (NAUMANN und KARL, 1988). Daraufhin aufgenommene Untersuchungen zur Entseuchung befallener Saatgutpartien führten zu dem Ergebnis, daß eine bedeutende Reduzierung der Erregerbelastung durch Wärmebehandlung (60 °C/24 h) und Schlammbeizung mit bercema-Mancozeb 80 (3 g/kg) erreicht werden kann. Daß Fettfleckenerreger gegenüber Wärmeeinwirkung sensibel sind, haben bereits die Arbeiten von ADAM (1936), BÖNING (1936), PEARSON und EDGERTON (1939), HÄHNE (1942) und RALPH (1977a) gezeigt. Während diese Autoren meist mit feuchter Wärme gearbeitet haben, belegen unsere Versuchsergebnisse, daß auch trockene Wärme zur Entseuchung von Bohnensamen geeignet ist, sofern man die Behandlung nur über einen Zeitraum von 24 h durchführt. Das steht in Einklang mit den Befunden von BELLETTI und TAMIETTI (1982), die selbst bei Einwirkung von 70 °C noch keine Keimschädigung beobachteten, wenn die Applikationsdauer 2 h nicht überstieg. Diese Resultate zeigen, daß der Fettfleckenerreger offenbar sehr wärmeempfindlich reagiert. Kurzzeitige Einwirkung (30 min) selbst höherer Temperaturen (87 °C) brachte dagegen keinen Bekämpfungserfolg, wurde aber vom Saatgut ohne Keimschädigung vertragen (BREMER und HÄHNE, 1932).

Dennoch dürfte diese Entseuchungsmethode kaum Eingang in die Praxis finden, da bei der Verarbeitung großer Saatgut-mengen eine sichere Handhabung der Wärmebehandlung aus technischen Gründen so gut wie ausgeschlossen ist.

Tabelle 4

Wirkung einer Schlammbeize mit bercema-Mancozeb 80 auf *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in natürlich verseuchten Bohnensamen der Sorte 'Rela' (Nachweis des Erregers im Sameneinqueillwasser)

Behandlungsvarianten	Erregerzellen/ml Einqueillmedium	Wirkungsgrad (%)
unbehandelte Samen	500	—
mit bercema-Mancozeb 80 gebeizte Samen	1	99,8

Tabelle 5

Wirkung einer Schlammbeize mit bercema-Mancozeb 80 auf die Keimung und die Ausbildung von Fettflecken an den Kotyledonen von Bohnen nach künstlicher Kontamination mit *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Sorte 'Jutta')

Behandlungsvarianten	Anzahl Samen			Anzahl Keimlinge	
	geprüft	gekeimt	nicht gekeimt	gesund	erkrankt
unbehandelte Samen	100	73	27	62	11
mit bercema-Mancozeb 80 gebeizte Samen	100	90	10	89	1

Tabelle 6

Wirkung einer Schlammbeize mit bercema-Mancozeb 80 von natürlich verseuchtem Saatgut (Sorte 'Rela') auf die Entstehung von primären Befallsherden der Fettfleckenkrankheit (Versuchsjahr 1987)

Behandlungsvarianten	Anzahl Horste*)		Anzahl befallener Horste*)		
	ausgelegt	aufgelaufen	absolut	(%)	Wirkungsgrad (%)
unbehandelte Samen	840	810	53	6.3	—
mit bercema-Mancozeb 80 gebeizte Samen	840	790**)	12	1.4	77.8

\*) je Horst 5 Samen ausgelegt

\*\*\*) durch Unwetterschaden bedingte Verminderung des Aufgangs

Mehr Erfolg verspricht dagegen die Anwendung chemischer Mittel. Das geht insbesondere aus den Untersuchungen von TAYLOR und DUDLEY (1977a) aber auch aus den hier vorgelegten Resultaten zur Applikation eines so bekannten Fungizids (mit antibakteriellem Nebeneffekt) wie bercema-Mancozeb 80 (= Dithane M-45) hervor. In Versuchen mit künstlich kontaminierten und natürlich verseuchten Bohnensamen wurde auf der Basis einer bakteriologischen Analyse des Einquellmediums ein Absterbeanteil von über 99 % ermittelt. Es ist allerdings möglich, daß mit dieser Nachweisttechnik nur die Wirkung der Beizbehandlung auf die äußerlich anhaftenden Erregerzellen erfaßt wird, nicht aber die innere Verseuchung.

Die Behandlung von natürlich befallenen Saatgut reduzierte den Anteil erkrankter Keimpflanzen im Vergleich zu unbehandelten Partien um ca. 75 %. Über gute Effekte bei Applikation von Mancozeb (teilweise in Kombination mit Tetramethylthiuramdisulfid [TMTD] gegen Erreger bakterieller Bohnenkrankheiten berichten auch STĂNCESCU und SEVERIN (1980) sowie NEMETH (pers. Mitt.). Daß die Anwendung von Mancozeb auch bei anderen Bakteriosen wirksam ist, belegen die Ergebnisse von GOLENIA u. a. (1986) über Möglichkeiten zur Bekämpfung von *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* (van Hall, 1902) Dye, 1969, die Resultate von CONOVER und GERHOLD (1982), MARCO und STALL (1983), BONN und LESAGE (1984), McMILLAN (1986) und JONES und JONES (1987) bei Anwendung von Kombinationspräparaten aus Mancozeb und Kupferverbindungen zur Bekämpfung von *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge, 1920) Dye, 1978, oder die Erfolge von MARINESCU (1984) beim Einsatz eines kombinierten Metalaxyl + Mancozeb-Präparates (Ridomil MZ 58) gegen *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*, *X. campestris* pv. *vesicatoria* und *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* sowie eigene Freilandversuche, die der Bekämpfung von *Ps. syringae* pv. *tomato* in Buschtomatenbeständen dienten (unveröffentl. Ergebnisse).

Aus dem bedeutenden Rückgang des Anteils befallener Keimpflanzen nach Behandlung des Saatgutes mit bercema-Mancozeb 80 darf allerdings nicht der Schluß gezogen werden, daß damit ein weiteres Auftreten der Fettfleckenkrankheit weitgehend verhindert werden kann. Dagegen spricht die Tatsache, daß noch 5 kranke Keimpflanzen unter 10 000 gesunden eine Epidemie auslösen können (TRIGALET und BLAUD, 1978; SCHAAD, 1982). Durch die Beizung mit bercema-Mancozeb 80 läßt sich der derzeit zu erwartende Verseuchungsgrad von 0,1 bis 3 % (NAUMANN und KARL, 1988) nur bestenfalls um 75 bis 99 % reduzieren, so daß bei höherer Verseuchung noch immer primäre Befallsherde zu erwarten sind. Dadurch kann es selbst bei Aussaat von gebeiztem Saatgut zu einem epidemischen Fettfleckenbefall kommen, wenn entsprechende Witterungsbedingungen herrschen. In einem solchen Falle sind daher spätere und wirksamere Bekämpfungsmaßnahmen in den aufwachsenden Beständen unerläßliche (TAYLOR und DUDLEY, 1977a).

Der nur partielle antibakterielle Effekt der Behandlung mit bercema-Mancozeb 80 hängt vermutlich mit dem schon erwähnten Umstand zusammen, daß nur die äußerlich anhaf-

tenden Erregerzellen eliminiert werden, die innere Verseuchung aber nicht – oder zumindest nicht restlos – beseitigt wird. Es scheint möglich, daß der Entseuchungseffekt durch Anwendung des systemisch wirksamen Antibiotikums Kasugamycin noch gesteigert werden kann. Das läßt sich u. a. aus Erfahrungen ableiten, die in der Ungarischen VR gewonnen wurden (NEMETH, pers. Mitt.). Allerdings erhielten TAYLOR und DUDLEY (1977b) bei Anwendung von 0,25 g dieses Wirkstoffs/kg Saatgut auch nur eine Reduzierung der erkrankten Keimpflanzen um 98 %, also keine vollständige Eliminierung. Es ist denkbar, daß sich der Wirkungsgrad dieses Präparates durch Optimierung der Applikationstechnik noch erhöhen ließe. Bei Gebrauch dieses Bakterizids sind allerdings die phytotoxischen Effekte zu beachten, die bei Konzentrationen über 0,25 g/kg eintreten.

Diese Einschränkung ist bei Applikation von bercema-Mancozeb 80 nicht gegeben. Für die Saatgutbehandlung mit diesem Mittel spricht vielmehr auch seine ausgezeichnete Wirkung gegen pilzliche Keimlingskrankheiten, die eine beträchtliche Verbesserung der Keimungsrate und Vitalität der Keimlinge zur Folge hat. Dieser Effekt läßt sich möglicherweise noch dadurch verstärken, daß bercema-Mancozeb 80 mit einem speziell bei Gemüsesämereien bewährten fungiziden Beizmittel, wie bercema-Captan 80 oder Wolfen-Thiuram 85, kombiniert wird (WÖLBING, pers. Mitt.).

Eine Beizung von Bohnensamen in größerem Maßstab ist allerdings nur dann möglich, wenn eine Beiztechnik zur Verfügung steht, die eine mechanische Belastung weitgehend ausschließt, da Bohnen darauf sehr empfindlich reagieren.

## 5. Zusammenfassung

Durch Anwendung trockener Wärme von 50 °C (72 h) oder 60 °C (24 h) konnte bei künstlich kontaminierten Bohnensamen eine weitgehende Entseuchung (Wirkungsgrad über 99 %) erreicht werden, ohne daß die Keimfähigkeit vermindert war. Unter 4 geprüften klassischen fungiziden Präparaten und 2 flüssigen Desinfektionsmitteln (70%iger Alkohol, 3%iges Wasserstoffsuperoxid) erwiesen sich bercema-Mancozeb 80 (3 g/kg Saatgut), bercema-Captan 80 (3 g/kg) und Falisan-Universal (1,4 g/kg als Trocken- und 0,4 g/kg als Feuchtheizung) als gut geeignet zur Eliminierung der äußerlich anhaftenden Erregerkeime (Wirkungsgrad über 99 %), wobei bercema-Mancozeb 80 und bercema-Captan 80 erwartungsgemäß auch auf die pilzlichen Keimlingskrankheiten hemmend wirkten und dadurch die Keimungsrate erhöhten. Die geprüften gasförmigen Desinfektionsmittel Formaldehyd und Propylenoxid kommen trotz ihrer guten Hemmwirkung auf den Fettfleckenreger wegen ihrer großen Phytotoxizität für eine Samenbehandlung nicht in Betracht. Die Beizung von natürlich infizierten Bohnensamen mit bercema-Mancozeb 80 bewirkte einen Rückgang der Zahl erkrankter Sämlinge um 90 % und eine Reduzierung der primären Krankheitsherde im Freilandbestand um 75 %.

## Резюме

Возможности обеззараживания семян фасоли, пораженных бактерией *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*

Применение сухого тепла примерно 50 °C (72 ч.) или 60 °C (24 ч.) приводило к значительному обеззараживанию (эффективность – 99 %) искусственно зараженных семян фасоли, не снижая всхожести. Из 4 изученных классических фунгицидных препаратов и 2 жидких дезинфекционных средств (70%-ный спирт, 3%-ная перекись водорода) bercema-Mancozeb 80 (3 г/кг семенного материала), bercema-Captan 80 (3 г/кг) и Falisan (1,4 г/кг как сухой протравитель и 0,4 г/кг как влажный протравитель) оказались хорошо пригодными для уни-

чтожения прилипающих снаружи возбудителей (эффективность – 99 %), причем, как предполагалось, препараты берсема-Манкоzeb 80 и берсема-Каптан 80 снизили поражение всходов грибковыми заболеваниями и, тем самым, повысили степень всхожести семян. Изученные газообразные дезинфекционные средства формальдегид и пропиленоксид не пригодны для обработки семян в связи с их высокой фитотоксичностью, несмотря на их хорошее подавляющее действие на возбудитель угловатой бактериальной пятнистости. Протравливание естественно зараженных семян фасоли препаратом берсема-Манкоzeb 80 привело к снижению числа заболевших всходов на 90 % и уменьшению первичных очагов заболевания посевов в условиях незащищенного грунта на 75 %.

## Summary

Possibilities of disinfecting bean seeds infested with *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*

Exposure to dry heat (50 °C/72 hours or 60 °C/24 hours) resulted in more than 99 % disinfection of artificially contaminated bean seeds without reducing germination rates. Among the four classical fungicides and two liquid disinfectants (70 % alcohol, 3 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) included in the test, bercema-Mancozeb 80 (3 g/kg seeds), bercema-Captan 80 (3 g/kg) and Falisan (1.4 g/kg as dry dressing and 0.4 g/kg as slurry dressing) proved highly suitable for elimination of more than 99 % of pathogen cells on the seed surface. As expected, bercema-Mancozeb 80 and bercema-Captan 80 also inhibited fungal diseases of seedlings and, hence, improved the rate of seed germination. The volatile disinfectants (formaldehyde and propylene oxide) that were examined are highly effective in halo blight inhibition; however, they should not be used for bean seed disinfection as they are infected bean seeds with bercema-Mancozeb 80 caused 90 % decline in the number of diseased seedlings and 75 % decline in the number of primary infections centres in field plots.

## Literatur (Auszug)

- BELLETTI, P.; TAMIETTI, G.: L'impiego del calore secco nel risanamento dei semi di fagiolo infetti da *Pseudomonas phaseolicola*. Inform. fitopatol. 32 (1982) 5, S. 59–61
- BUTCHER, C. L.; DEAN, L. L.; GUTHRIE, J. W.: Effectiveness of halo blight control in Idaho bean seed crops. Plant Dis. Repr. 53 (1969), S. 894–896
- HÄHNE, H.: Beiträge zur Frage der Bekämpfung der durch *Pseudomonas michiganensis* var. *phaseolicola* Burk. verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohne. Angew. Bot. 24 (1942), S. 31–61
- NAUMANN, K.; KARL, H.; SCHMIDT, A.; ZIELKE, R.; GRIESBACH, E.: Vergleichende Untersuchungen an Bohnensaatgut auf Befall mit dem Erreger der Fettfleckenkrankheit, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young et al., mit Hilfe verschiedener Erfassungsmethoden. I. Nachweis durch Isolierung mittels Bakteriennährböden und serologischer Methoden. Zbl. Mikrobiol. 143 (1988a)
- NAUMANN, K.; KARL, H.; SCHMIDT, A.; ZIELKE, R.; GRIESBACH, E.: Vergleichende Untersuchungen an Bohnensaatgut auf Befall mit dem Erreger der Fettfleckenkrankheit, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young et al., mit Hilfe verschiedener Erfassungsmethoden. II. Anwendung von biologischen Verfahren. Zbl. Mikrobiol. 143 (1988b)
- NAUMANN, K.; KARL, H.: Analyse von Bohnensaatgutproben aus der Praxis auf Befall mit dem Erreger der Fettfleckenkrankheit, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young et al. Arch. Gartenbau (1988)
- SCHAAD, N. W.: Detection of seedborne bacterial plant pathogens. Plant Dis. 66 (1982), S. 885–890
- STĂNCESCU, C.; SEVERIN, V.: Contributii la chimioterapia arsurii bacteriene a fasolei. Analele I. C. P. P. XVI (1980), S. 75–83
- TAMIETTI, G.: Tentavi di lotta contro la maculatura ad alone del fagiolo con trattamenti ai semi. Inform. fitopatol. 32 (1982) 6, S. 47–50
- TAYLOR, J. D.; DUDLEY, C. L.: Effectiveness of late copper and streptomycin sprays for the control of halo-blight of beans (*Pseudomonas phaseolicola*). Ann. Appl. Biol. 85 (1977a), S. 217–221
- TAYLOR, J. D.; DUDLEY, C. L.: Seed treatment for the control of halo-blight of beans (*Pseudomonas phaseolicola*). Ann. Appl. Biol. 85 (1977b), S. 223–232
- TRIGALET, A.; BIDAUD, P.: Some aspects of epidemiology of bean halo blight. Proc. Fourth Int. Conf. Plant Pathog. Bacteria. Vol. I. Angers 1978, 399 S.

Das vollständige Literaturverzeichnis kann bei den Autoren angefordert werden.

## Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. K. NAUMANN  
H. KARL  
Institut für Phytopathologie Aschersleben der  
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
Theodor-Roemer-Weg  
Aschersleben  
DDR - 4320

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Egon FUCHS, Maria GRÜNTZIG und Bassel AL KAI

## Der serologische Nachweis mechanisch übertragbarer Viren des Kern- und Steinobstes

### 1. Einleitung

Die Erzeugung virusfreier Obstgehölze stellt einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung des Programms der Entwicklung der Produktion, Lagerung und Verarbeitung von Obst und des Obsthandels bis zum Jahre 2000 dar. Für neue Anlagen sind ausschließlich gesunde und leistungsfähige Obstgehölze zur Verfügung zu stellen. Viruskrankheiten haben besonders dann eine große volkswirtschaftliche Bedeutung, wenn eine starke Beeinträchtigung der infizierten Einzelpflanzen mit einer weiten Verbreitung einhergeht. Erhebungen in Intensivanlagen bzw. im Streuobstbau in der Umgebung von Halle und Leipzig ließen eine weitgehende Durchseuchung mit verschiedenen Viren erkennen (Tab. 1). Außerdem muß von einem allgemeinen Auftreten des Scharka-Virus der Pflaume (PPV) ausgegangen werden. Das Petunia asteroid mosaic virus (PAMV) wurde bisher nur sporadisch

in älteren Süß- und Vogelkirschen gefunden. Die Vielzahl der in Obstgehölzen vorkommenden Viren und Mykoplasmen erfordert unterschiedliche Testmethoden, die zu einem in der DDR verbindlichen Testverfahren zusammengefaßt worden sind (o. V., 1968 und 1985). Hierbei gliedern sich serologische Methoden entweder in den zweiten Vortest (Kernobst) bzw. den ersten Vortest (Steinobst) ein. Darüber hinaus werden serologische Tests zur ständigen Überwachung des Kernbestandes eingesetzt und gewinnen zunehmend bei der Diagnose von Viruskrankheiten in Mutterbeständen und Baumschulen sowie zur Ermittlung samenübertragbarer Viren an Bedeutung.

### 2. Methodische Hinweise

Bisher sind nur die in Tabelle 2 aufgeführten mechanisch übertragbaren Viren des Obstes einem serologischen Direkt-

Tabelle 1

Verbreitung mechanisch übertragbarer Viren in Intensivanlagen und Streuobstpflanzungen in der Umgebung von Halle und Leipzig

Obstart	Befall in % durch				
	ApMV	CLSV	PDV	PNRV	SGV
Apfel	20,6	100,0	—	—	64,7
Birne	—	9,2	—	—	0,0
Süßkirsche	0,0	41,1	65,4	5,4	—
Sauerkirsche	0,0	23,4	11,1	56,8	—
Vogelkirsche	0,0	21,4	42,8	0,0	—
Pflaume	3,5	66,4	9,9	43,0	—
Aprikose	0,0	0,0	0,0	6,0	—
Pfirsich	0,0	0,0	0,0	6,0	—

ApMV  $\triangleq$  Apfelmosaik-Virus  
 CLSV  $\triangleq$  Virus der Chlorotischen Apfelblattfleckung  
 PNRV  $\triangleq$  Virus der Nekrotischen Kirschenringflecken  
 PDV  $\triangleq$  Virus der Chlorotischen Kirschenringflecken  
 SGV  $\triangleq$  Apfelmosaik-Virus

Tabelle 2

Gegenwärtig serologisch nachweisbare Viren des Kern- und Steinobstes

Obstart	Viren
Apfel	ApMV, CLSV, SGV
Birne	CLSV
Pflaume	ApMV, CLSV, PDV, PNRV, PPV
Süß- und Vogelkirsche	CLSV, PDV, PNRV, PAMV
Sauerkirsche	CLSV, PDV, PNRV
Aprikose/Pfirsich	PNRV, PPV

nachweis zugänglich, da nur von diesen Antiseren zur Verfügung stehen. Als Testmethode hat sich der ELISA allen anderen serologischen Tests als überlegen erwiesen.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Verteilung der Viren in der Baumkrone sind von den unten genannten Ausgangsmaterialien Mischproben von mindestens 5 Zweigen über die gesamte Baumkrone verteilt zu entnehmen und in der Regel mit 10 Volumina eines PBS-Tween 20-Puffers + 2 % Polyvinylpyrrolidon (PVP) zu homogenisieren. Für eine sichere Erfassung des PDV erwiesen sich jedoch 50 Volumina Puffer als günstiger. Zur Testung der Früchte von Pflaume, Pfirsich und Aprikose, Süß- und Vogelkirsche muß dem Extraktionspuffer zwecks Anhebung des pH-Wertes 1 % Nikotin hinzugefügt werden.

Weitere methodische Hinweise finden sich in den Arbeiten von FUCHS (1980; 1983), FUCHS u. a. (1989), GRÜNTZIG und FUCHS (1987; 1988), GRÜNTZIG u. a. (1986) sowie AL KAI und FUCHS (1989).

### 3. Testkalender und ihre Besprechung

Im folgenden wird über den gegenwärtigen Stand des serologischen Nachweises von Obstviren berichtet. Die vorgestellten Testkalender (Kenntnisstand vom Frühjahr 1988) sind das Resultat langjähriger Untersuchungen zum Konzentrationsverlauf der Viren in unterschiedlichen Ausgangsmaterialien sowie deren Verteilung im Einzelbaum. Testkalender stellen eine einfache Orientierungshilfe für die sichere serologische Diagnose dar. Sie verdeutlichen, in welcher Jahreszeit unter Verwendung der angeführten Ausgangsmaterialien mittels ELISA eine Bestimmung der in Rede stehenden Viren mit mindestens 90%iger Nachweissicherheit erfolgen kann. In den meisten Fällen erreicht der ELISA jedoch eine Sicherheit von 100 %.

**Kernobst:** In Abbildung 1 ist der Testkalender für das ApMV, CLSV und SGV in Apfelbäumen dargestellt. Bei den genannten Viren gelingt praktisch der ganzjährige Nachweis. Während das ApMV und CLSV in fast allen geprüften Ausgangsmaterialien relativ hohe Konzentrationen erreichen und somit eine problemlose Bestimmung garantiert ist, ge-

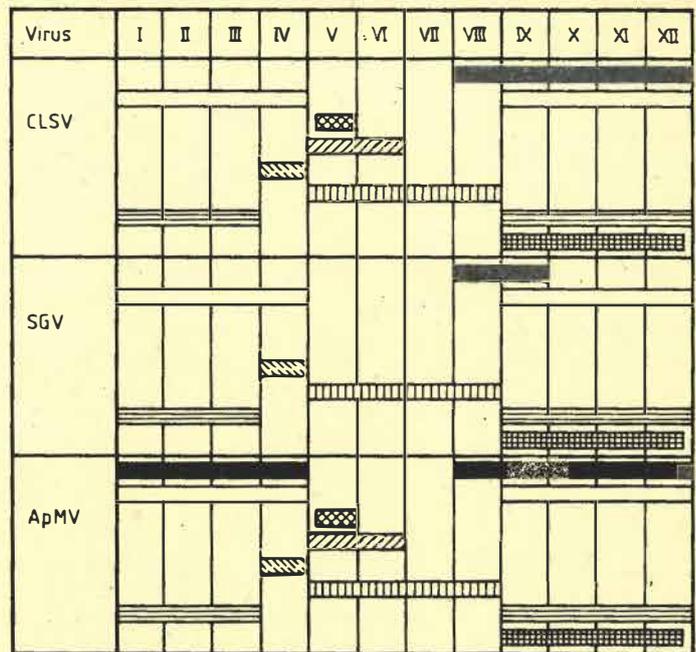


Abb. 1: Testkalender zum Nachweis mechanisch übertragbarer Viren des Apfels mit dem ELISA

Erklärung für die Abbildungen 1 bis 5:

Symbol	Ausgangsmaterial	Testzeit, Bemerkungen
	ruhende Knospen	August bis April
	vorgetriebene Knospen	September bis April; bei ca. 24 °C im Gewächshaus, Brechung der tiefen Winterruhe ist erforderlich bis Januar*)
	natürlich getriebene Laub- und Blütenknospen	April (nur für das Kernobst geprüft)
	Blüten	April/Mai
	Laubblätter	Mai bis September
	Rinde junger Triebe	September bis Mai
	Kambium	Mai bis August, Entfernung der Rinde zweijähriger Triebe und Abkratzen des kambialen Gewebes vom Holzkörper bzw. von der Innenseite der Rinde (nur für das Kernobst geprüft)
	Früchte	nach der Ausreife; bei Kernobst ist eine mehrmonatige Lagerung möglich. Vor dem Test sind die Früchte dann 10 bis 14 Tage bei Zimmertemperatur aufzubewahren

\*) Kernobst: Wärmebehandlung der angefeuchteten Reiser bei 40 °C für 6 h, anschließend am unteren Ende der Reiser ca. 3 cm abschneiden  
 Pflaumen: Reiser 24 h wässern, anschließend trocknen, Reiser 24 h begasen mit 10 ml 1,2-Dichlorethan auf 100 l Raum (Raumtemperatur ca. 20 °C), anschließend unteres Ende abschneiden und abspülen  
 Kirschen: Reiser 3 h wässern, anschließend trocknen, Reiser 1 h tauchen in Gibberellinsäurelösung (50 mg GA3/l) (unteres Ende nicht eintauchen), anschließend abspülen

staltet sich die Diagnose des SGV schwieriger. Es liegt eine relativ niedrige Konzentration vor. Blütenblätter und Laubblätter sind als Ausgangsmaterialien völlig ungeeignet. In Birne (Abb. 2) konnte in der DDR bisher nur das CLSV serologisch bestimmt werden. Als Ausgangsmaterial sind lediglich die Rinde junger Triebe von August bis Mai sowie das Kambiumgewebe (Juni, Juli) und die Früchte (Juli bis Mitte Oktober) geeignet. In Blüten und in Laubblättern reicht die Viruskonzentration für eine sichere Bestimmung des CLSV nicht aus.

**Steinobst:** Der Nachweis des PNRV und PDV bei Pflaume (Abb. 3) und Kirsche (Abb. 4) bzw. des PNRV bei Pfirsich und Aprikose (Abb. 5) bereitet während des gesamten Jah-

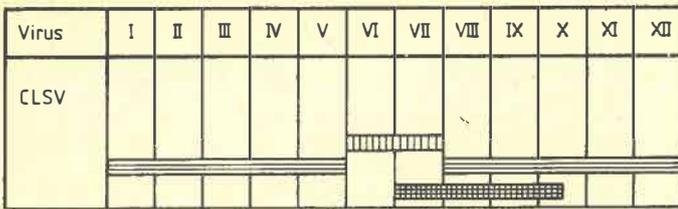


Abb. 2: Testkalender zum Nachweis des CLSV in Birnbäumen mit dem ELISA

res keinerlei Probleme, wenn die ruhenden oder vorgetriebenen Knospen, das Rindengewebe, die Laubblätter oder Blüten als Testmaterial dienen. Geringfügige Abstriche müssen beim Nachweis des ApMV in Kauf genommen werden. Ab Juli reicht die Konzentration in den Laubblättern nicht mehr aus, um die geforderte Sicherheit zu gewährleisten. Wenn mindestens 10 Einzelfrüchte von Pflaumen-, Pfirsich-, Aprikosen-, Süß- und Vogelkirschbäumen geprüft werden, sind auch diese für die Bestimmung des PNRV, PDV und/oder ApMV zu empfehlen. Die Früchte der Sauerkirschen bewirken unspezifische Reaktionen, vermutlich infolge des geringen pH-Wertes.

Eine Sonderstellung nimmt das PPV ein, insbesondere bei Pflaumen. Auf Grund des relativ starken Einflusses der Sorte auf die Viruskonzentration gelten die in Abbildung 3 dargestellten Testzeiträume lediglich für die 'Hauszwetsche'. Hier eignen sich vorgetriebenes Material, Blüten, symptomtragende Laubblätter und symptomtragende Früchte für eine zuverlässige Diagnose. Das Rindengewebe junger Triebe kann ebenfalls herangezogen werden, allerdings liegen hierzu nur für den Zeitraum von Juni bis August gesicherte Ergebnisse vor. In künftigen Untersuchungen wird sich herausstellen, ob dieses Material auch zu anderen Jahreszeiten die gewünschte Genauigkeit besitzt. Ferner steht die Frage nach einer möglichen Bestimmung des PPV in ruhenden Knospen noch offen. Bei Pflaumensorten mit geringerer Konzentration sind die natürlich gewachsenen Blüten bzw. die Laubblätter mit Symptomen im Juni/Juli der Testung zugrunde zu legen.

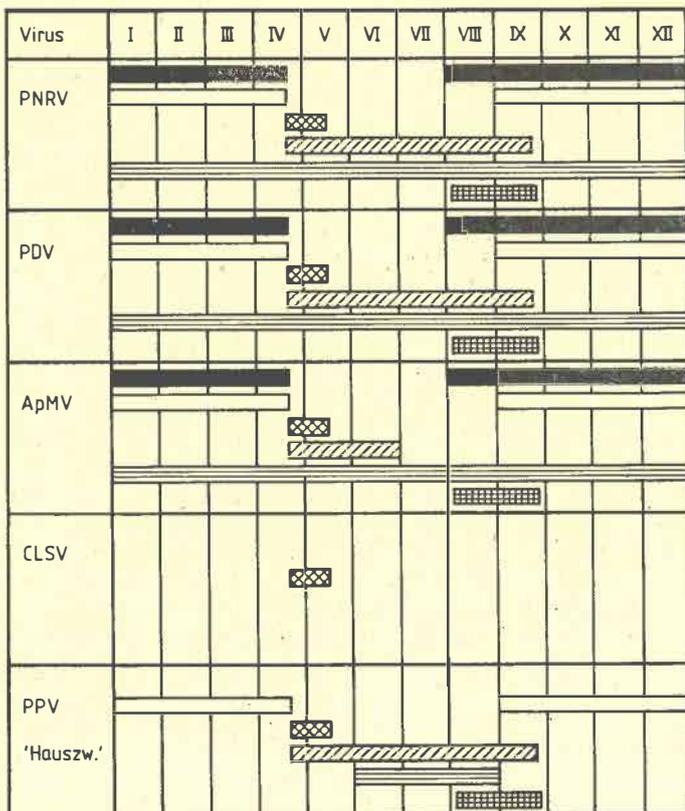


Abb. 3: Testkalender zum Nachweis mechanisch übertragbarer Viren der Pflaume mit dem ELISA

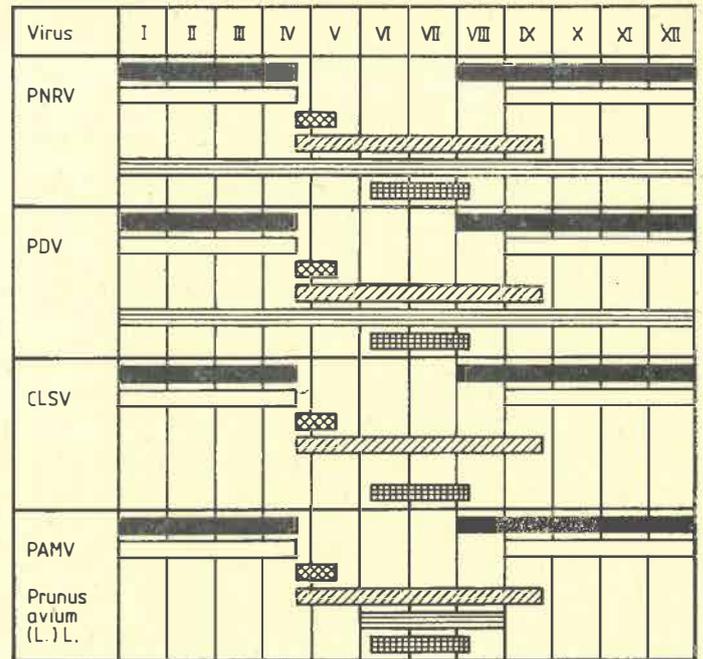


Abb. 4: Testkalender zum Nachweis mechanisch übertragbarer Viren der Kirschen mit dem ELISA

Auch bei Pfirsich und Aprikose (Abb. 5) gelingt der Nachweis des PPV ausschließlich in jenen Blättern und Früchten, die typische Merkmale der Scharkakerkrankung aufweisen. Der ganzjährige Einsatz der Rinde junger Triebe oder ein solcher der ruhenden und vorgetriebenen Knospen ist derzeit noch fraglich. Im Unterschied zu Pflaumen wurde bei Pfirsich und Aprikose keine sortenmäßige Einflussnahme auf die PPV-Konzentration festgestellt, jedoch müssen diese Ergebnisse in weiteren Untersuchungen und unter Einbeziehung von umfangreichem Material bestätigt werden (Abb. 5).

Die größten Schwierigkeiten bereitet der serologische Nachweis des CLSV in Pflaumenbäumen. Eine verlässliche Virusbestimmung garantiert gegenwärtig nur die Verwendung der natürlich gewachsenen Blüten (Abb. 3). Demgegenüber gestatten bei Kirschbäumen auch die ruhenden und vorgetriebenen Knospen, die Laubblätter sowie die Früchte von *Prunus avium* (L.) L. eine Diagnose des CLSV (Abb. 4).

Erschwerend auf den praktischen Nachweis des PAMV in *P. avium* (Abb. 4) wirkt die äußerst sporadische Verteilung des Virus innerhalb der Baumkrone. Nach Angaben von FUCHS u. a. (1989) ergaben mitunter weniger als 5% aller Einzelknospen infizierter Zweige eine positive Reaktion im ELISA. Eine Beziehung zur Triebgröße bestand dabei nicht. Folglich kommt hier der Entnahme genügend großer Stichproben vorrangige Bedeutung zu. Symptomlose Laubblätter und Früchte sind häufig nicht virushaltig. Dagegen ermöglichen solche mit typischen Krankheitsmerkmalen sowie die

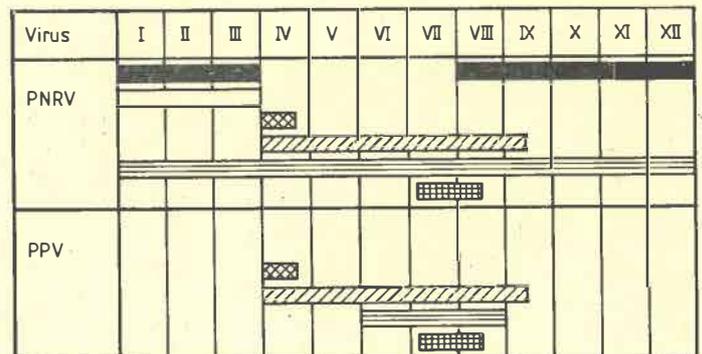


Abb. 5: Testkalender zum Nachweis des PNRV und PPV in Pfirsich- und Aprikosenbäumen mit dem ELISA

dazugehörigen ruhenden Knospen zu jedem Zeitpunkt eine zuverlässige Erfassung des PAMV. Auch die Wurzeln infizierter Bäume ermöglichen stets den sicheren Virusnachweis, wengleich die Zubereitung ihrer Extrakte im Hinblick auf eine routinemäßige Diagnose zu aufwendig erscheint. Die Nutzung des Rindengewebes junger Triebe zur Virusbestimmung ist vorerst nur in den Monaten Juni bis August zu vertreten. Für andere Jahreszeiten stehen diesbezügliche Untersuchungen noch aus.

#### 4. Zusammenfassung

Testkalender verdeutlichen, in welcher Jahreszeit unter Verwendung der angeführten Ausgangsmaterialien mittels ELISA eine Bestimmung von CLSV, SGV, ApMV, PNRV, PDV, PPV und PAMV in Bäumen des Kern- und Steinobstes erfolgen sollte. Entsprechend dem Kenntnisstand vom Frühjahr 1988 wurde eine Nachweissicherheit von mindestens 90 % zugrunde gelegt. In den meisten Fällen konnte jedoch eine Sicherheit von 100 % erreicht werden.

#### Резюме

Серологическая идентификация механически переносимых вирусов косточковых и семечковых плодов

В тест-календарях указан сезон, в который целесообразно проводить идентификацию CLSV, SGV, ApMV, PNRV, PDV, PPV и PAMV в деревьях семечковых и косточковых плодов с помощью ELISA-теста, используя при этом приведенные исходные материалы. С учетом знаний весной 1988 г. исходили из достоверности идентификации не ниже 90 %. Однако, в большинстве случаев достоверность составила 100 %.

#### Summary

Serological detection of mechanically transmissible viruses of pome and stone fruits

Test calendars are helpful in establishing optimum times for diagnosis by means of ELISA of mechanically transmissible viruses in cultivated pome and stone fruit trees. On the basis

of the knowledge available in the spring of 1988, it is pointed out for each month which tissues of trees serving as test material would guarantee reliable virus detection, taking a test reliability of at least 90 % as precondition. However, in most cases reliability was 100 %. The following viruses were included in the tests: CLSV, SGV, ApMV, PNRV, PDV, PPV and PAMV.

#### Literatur

- AL KAI, B.; FUCHS, E.: Der serologische Nachweis mechanisch übertragbarer Viren des Kernobstes. Arch. Gartenbau 37 (1989), im Druck
- FUCHS, E.: Untersuchungen zum serologischen Nachweis mechanisch übertragbarer Viren des Kernobstes. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 184, 1980, S. 453-460
- FUCHS, E.: Vergleich verschiedener serologischer Methoden zum Nachweis des Stammfurchungs-Virus des Apfels (SGV) und des Chlorotischen Blattfleckungs-Virus des Apfels (CLSV). Arch. Gartenbau 31 (1983), S. 237-245
- FUCHS, E.; GRÜNTZIG, M.; AL KAI, B.: Die Verteilung mechanisch übertragbarer Viren des Kern- und Steinobstes in Einzelbäumen. Arch. Gartenbau 37 (1989), im Druck
- GRÜNTZIG, M.; FUCHS, E.: Vergleich verschiedener Methoden zum Nachweis des Chlorotischen Blattfleckungs-Virus des Apfels (apple chlorotic leaf spot virus) in Pflaumenbäumen. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz 23 (1987), S. 21-30
- GRÜNTZIG, M.; FUCHS, E.: Vergleich verschiedener Methoden zum Nachweis des Nekrotischen und Chlorotischen Ringflecken-Virus der Kirsche (Prunus necrotic ringspot virus, PNRV; prune dwarf virus, PDV) sowie des Apfelmosaik-Virus (apple mosaic virus, ApMV) in Pflaumenbäumen. Zbl. Mikrobiol. 143 (1988), S. 25-37
- GRÜNTZIG, M.; FUCHS, E.; KEGLER, H.: Untersuchungen zum Nachweis des Scharka-Virus (plum pox virus) in Pflaumenbäumen. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 22 (1986), S. 441-449
- o. V.: Fachbereichsstandard Pflanzenschutz, Virusdiagnose, Testmethoden für Obstgehölzvirosen. TGL 80-22800, 1968, 10 S.
- o. V.: Fachbereichsstandard Pflanzenschutz, Virusdiagnose, Testmethoden für Obstgehölzvirosen und -mykoplasmosen. TGL 22800/02, 1985, 4 S.

#### Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. E. FUCHS

Dr. sc. M. GRÜNTZIG

Lic. B. AL KAI

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität

Halle-Wittenberg

Wissenschaftsbereich Agrochemie, Lehrkollektiv

Phytopathologie und Pflanzenschutz (Virusserologie)

Emil-Abderhalden-Straße 25

Halle (Saale)

DDR - 4020



#### Erfahrungen aus der Praxis

#### Zum Auftreten der Halmeule (*Oria muscosa* Hb.) im Bezirk Erfurt

Im Jahre 1985 wurde im Bezirk Erfurt erstmals ein Schadauftreten der Halmeule (*Oria muscosa* Hb.) festgestellt (VOIGT, 1986). Das Befallsgebiet breitete sich 1987 auf weitere Kreise aus, im Bezirk waren 2 500 ha in unterschiedlicher Stärke befallen. So wurden auf einem sehr stark befallenen Sommergerstenschlag in der LPG Weißensee 63 bis 94 % geschädigte Ähren

in je 1 lfm Drillreihe bonitiert. Der Durchschnittsbefall lag jedoch nur bei 0,1 % des Schlages. Auf den inselartigen Befallsherden (ca. 10 m Durchmesser) waren 3 bis 75 % der Halme geschädigt. Befallsschwerpunkt ist seit dem Erstauftreten der Kreis Sömmerda. In Zusammenarbeit mit der Kreisplantenschutzstelle und der LPG Straußfurt wurden im letzten Jahr weitere Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung durchgeführt und mit den widersprüchlichen Literaturangaben verglichen.

*Oria muscosa* hat eine Generation. Die Flugzeit wurde mittels Fanglampen ermittelt. Von Mitte Juli bis Anfang September konnten die Falter beobachtet werden. Sie sind an den dunkel bestäubten Adern ihrer gelblichen Vorderflügel zu erkennen.

Die Eiablage erfolgte größtenteils an die Stoppel, aber auch an Quecke und Schafschwängel. Die Eier, die sich immer über dem ersten Halmknoten zwischen Halm und Blattscheide befanden, sind orange bis gelb, dorsiventral abgeflacht und gerippt. Es wurden bis zu 113 Eier pro Halm in Reihe oder Doppelreihe abgelegt (Abb. 1).

*Oria muscosa* überwintert im Eistadium, wobei bereits im September in einigen Eiern Embryonen sichtbar wurden. Der erste Schlupf konnte an bei 4 °C gelagerten Eiern bereits am 4. März beobachtet werden. Im Freiland wurde die erste Raupe am 27. April in Winterweizen gefunden. Die Schlupfperiode ist anscheinend sehr lang, da zu jeder Zeit Raupen sehr unterschiedlicher Größe und Entwicklung gefunden wurden.

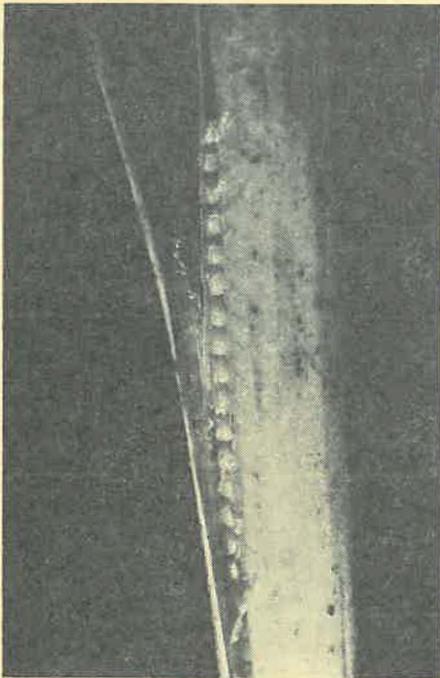


Abb. 1: Eier zwischen Halm und Blattscheide (Blattscheide angehoben)



Abb. 2: Schadbild an Getreidejungpflanze; Lochfraß an den Blättern, Einbohrloch am Haupthalm und völlig zerstörter Nebenhalm



Abb. 3: Schadbild mit teilweise zerstörter Ähre und Ausbohrloch

Die frischgeschlüpfte Raupe ist 3 mm lang, gelb, ohne Zeichnung; Kopf, Halsschild, Füße und Abdomenende sind schwarz. Sie führt zunächst einen kurzen Lochfraß in der Nähe der Blattspritzte der jungen Blätter durch. Beim Wachstum der Blätter werden die Löcher gut sichtbar (Abb. 2). Anschließend bohrt sich die Raupe durch ein selbstgenagtes Loch am Pseudohalmgrund ein und frisst im Inneren des Halmes. Der Schaden bleibt infolge des raschen Pflanzenwachstums zunächst unbemerkt. Die Raupen lassen sich nur durch intensive Kontrollen, am besten unter dem Binokular, auffinden.

Auf dem Feld wird ein Befall zuerst in der Sommergerste deutlich sichtbar. Die Pflanzen werden gelb und reißen beim Herausziehen leicht ab. Das Schadbild ähnelt dem der Fritfliege, jedoch sind die Pflanzen vorerst am Grunde nicht verjaucht. Die Raupen sind zu dieser Zeit 4 bis 8 mm groß, zuerst weißlich, später blaßgrün gefärbt und zeigen vier zunächst schwach ausgebildete rotbraune Längsstreifen. Kopf, Halsschild und Füße sind von hellbrauner Färbung. Später färbt sich die Raupe über grün bis ins schmutzig grüne, und die Längsstreifen werden deutlich sichtbar. Die Raupe wird bis 32 mm lang. Ab einer Raupengröße von ca. 10 mm wird ein Befall durch das gut erkennbare Einbohrloch im unteren Halm und durch das eventuell vorhan-

dene Ausbohrloch im oberen Halm deutlich sichtbar (Abb. 3). Im Inneren des Halmes ist Genagel und Kot zu finden. Die Blatt- und Ährenanlage ist zerstört. Kurz vor dem Schieben der Ähre beschränkt sich der Fraß auf die von der Blattscheide umhüllte Ähre. Die Ähre wird völlig oder teilweise zerstört.

Das Raupenstadium dauert bis Anfang Juni. Während ihrer Entwicklung befällt eine Raupe schätzungsweise bis zu 20 Halme. Es wurde beobachtet, daß die Raupen aus bereits stark geschädigten Flächen in gesunde abwandern.

Am 1. Juni konnten die ersten Präpuppen gefunden werden. Die rotbraunen Puppen haben einen gerundeten Kremaster, der mit zwei langen Spitzen versehen ist. Sie sind in der Wurzelzone, bis zu 5 cm tief, zu finden.

Entsprechend der Biologie ist die wirksamste und zugleich einfachste Bekämpfung der Halmeule in der Vermeidung von Getreidefolgen auf Schlägen mit im Herbst nachgewiesenen Eibesatz zu sehen. In der Literatur (SOLINAS, 1971) wird auch ein tiefes Unterpflügen der Stoppel empfohlen. Dazu liegen uns jedoch noch keine praktischen Ergebnisse vor. Die Eier wurden in Versuchen bis 20 cm tief im Boden überwintert. Aus dieser Tiefe gelangten die Raupen unbeschadet zur Oberfläche. Erste Versuche zur chemischen Bekämpfung sind noch nicht endgültig zu verallgemeinern.

Auf Grund der versteckten Lebensweise der Raupen sowie des herdweisen Auftretens läßt sich ein praxisbezogener Bekämpfungsrichtwert sehr schwer festlegen. Die besten Abtötungsergebnisse in Sommergerste brachten 1987 Insektizidapplikationen, die gleich nach dem Schlupf der Jungraupen erfolgten, noch bevor ein Schaden im Bestand deutlich sichtbar wurde. Spätere Behandlungen führten nicht sofort zum Absterben der im Halm befindlichen Raupen. Die Erträge aller mit verschiedenen Insektiziden behandelten Flächen waren jedoch höher als die der unbehandelten Kontrolle. Am günstigsten ist nach bisherigen Erfahrungen die Wirkung von Bi 58 EC und Decis EC 2,5 einzuschätzen.

#### Literatur

- SOLINAS, M.: *Oria musculosa* Hb. (Lep., Noctuidae): Importante Agente del Fenomeno „Spiga Bianca“ (White ear) in Puglia. Entomologica 7 (1971), S. 87-114  
 VOIGT, P.: Schäden an Getreide durch *Oria musculosa* (Lepidoptera, Noctuidae). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 40 (1986), S. 155

Agrochem.-Ing. Sabine REIPSCHE  
 Pflanzenschutzamt beim Rat des  
 Bezirkes Erfurt  
 Am Waldkasino 3  
 Erfurt  
 DDR - 5010

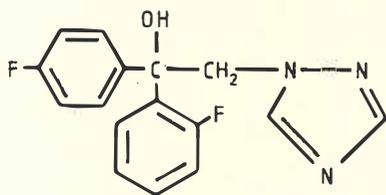
# Toxikologischer Steckbrief

**Wirkstoff: Flutriafol, Präparat: Impact (EC, 125 g/l)**

## 1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: (RS)-2,4'-Difluor- $\alpha$ -(1H-1,2,4-triazol-1-yl-methyl)-benzhydrilalkohol

Strukturformel:



## Chemisch-physikalische Eigenschaften

Wasserlöslichkeit: 0,13 ... 0,18 g/l bei 20 °C

Dampfdruck:  $4 \times 10^{-10}$  KPa bei 20 °C

## Toxikologische Eigenschaften

LD<sub>50</sub> p. o.: 1 140 (880 ... 1 470) mg/kg KM männliche Ratte  
1 480 (1 090 ... 1 980) mg/kg KM weibliche Ratte

dermal: > 2 000 mg/kg KM Kaninchen

no observed effect level (chronische Toxizität): 1 mg/kg KM Ratte/Tag,

höhere Dosierungen bewirken eine Verfettung der Leber

subchronisch (90-Tage-Test): 5 mg/kg KM Hund/Tag

## Spätschadenswirkungen

keine mutagenen und teratogenen Effekte; Dosierungen oberhalb 6 mg/kg KM Ratte/Tag sind embryotoxisch

## Verhalten im Säugerorganismus

rasche Ausscheidung über Kot (37 ... 58 %) und Urin (40 ... 60 %) innerhalb 48 Stunden

## 2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige Rückstandsmenge: Getreide 0,1 mg/kg

Toxizitätsgruppe II

Rückstandsverhalten (mg/kg) in Getreide nach 2 Applikationen:

	grüne Pflanze	Korn	Stroh
nach 12 d	0,93	—	—
17 d	0,25	—	—
35 d	0,05 ... 1,2	0,02 ... 0,07	1,4
45 d	0,04 ... 0,37	0,01 ... 0,04	1,1
60 d	0,04 ... 0,37	< 0,01 ... 0,04	0,3 ... 0,8

Halbwertszeit im Boden:

12 ... 18 Monate

Karenzzeiten in Tagen:

Getreide 35 (maximal 2 Behandlungen),

Futterpflanzen 28

abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28

Futtermittel 21

## 3. Anwenderschutz

Giftabteilung:

kein Gift gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977

LD<sub>50</sub> p. o. für Präparat:

> 5 000 mg/kg KM Ratte

Gefährdung über die Haut:

gering, LD<sub>50</sub> > 4 000 mg/kg, haut- und schleimhaut-reizend, keine Sensibilisierung

Vergiftungssymptome:

bei oraler Aufnahme bisher nicht beobachtet; möglich sind zentralnervöse Depression und Übertemperatur

Erste-Hilfe-Maßnahmen:

symptomatisch

Spezifische Therapie:

symptomatisch

Spezifische Arbeitsschutzmaßnahmen:

Schutzhandschuhe, Schutzmaske bei Umgang mit konzentriertem Produkt

## 4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasserschutzzone II:

nicht gestattet

Einstufung als Wasserschadstoff:

noch nicht eingestuft

Fischtoxizität:

mäßig fischgiftig

Bienentoxizität:

bienenungefährlich

Vogeltoxizität:

gering, LD<sub>50</sub> > 5 000 mg/kg KM Stockente

LC<sub>50</sub> 17 100 mg/kg Futter an Wachtel

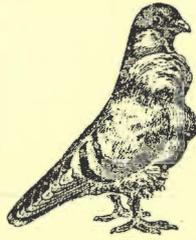
Prof. Dr. sc. H. BEITZ

Dr. D. SCHMIDT

Institut für Pflanzenschutzforschung

Kleinmachnow der AdL der DDR

## Bücher für den Kleintierfreund

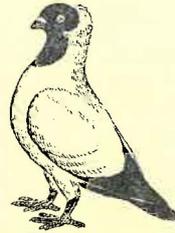


1. Auflage  
Etwa 160 Seiten mit  
etwa 65 Abbildungen  
und 11 Tabellen,  
Broschur, 5,25 M  
Bestellangaben: 559 533 5/  
Roesler Haustauben

## Haustauben

Gerhard Rösler

Ob Nutztauben, Sport- oder Rassetauben, für alle gelten die gleichen Haltungs- und Aufzuchtbedingungen, über die dieses Buch den Taubenliebhaber oder Hobbyzüchter, insbesondere aber den Halter von Wirtschaftstauben informieren will. Der Autor stellt hier die wichtigsten Nutztaubenrassen vor und vermittelt Grundkenntnisse über taubengerechte Unterkünfte, Ernährung und Fütterung, über praktische Zucht und Aufzuchtmethoden bis hin zum Absetzen der Jungtauben. Fragen der Gesunderhaltung der Tauben werden ebenfalls berücksichtigt und die am häufigsten vorkommenden Krankheiten erörtert.

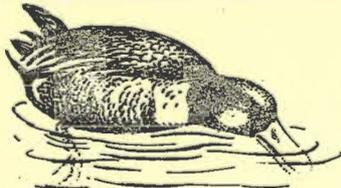


1. Auflage,  
Etwa 150 Seiten mit  
etwa 40 Abbildungen  
und 10 Tabellen,  
Broschur, 4,30 M  
Bestellangaben: 559 451 9/  
Einhorn Ziegen

## Ziegen

Dr. Hans-Peter Einhorn

Dieses Taschenbuch behandelt alle wesentlichen Fragen, die in der Einzelhaltung von Ziegen interessieren, wobei die Stall- und Weidehaltung, die Ernährung und Fütterungstechnik sowie die Züchtung und Aufzucht vordergründig dargelegt werden. Es enthält weiterhin Tips für die häusliche Verwertung und Vermarktung der Produkte sowie Hinweise zum Vorbeugen und Erkennen von Krankheiten. Die wichtigsten Rassen werden nach dem neuesten Standard vorgestellt und zeichnerisch abgebildet.



2., unveränderte Auflage  
175 Seiten mit 59 Abbildungen  
und 22 Tabellen,  
Broschur, 4,- M  
Bestellangaben: 559 332 1/  
Pingel Enten

## Enten

Prof. Dr. sc. Heinz Pingel

In dieser Broschüre findet der Leser Informationen, die für die individuelle Haltung und Züchtung von Enten erforderlich sind. Neben der Beschreibung der einzelnen Rassen geht es hier um Fragen der Ernährung und Fütterung sowie um Probleme der Unterbringung, Zucht und Aufzucht. Es wurden die bei Enten am häufigsten auftretenden Krankheiten erwähnt und Hinweise zur Gesunderhaltung dieser Tierart gegeben.

**Wenden Sie sich bitte an die Buchhandlungen!  
Ab Verlag ist kein Bezug möglich.**