

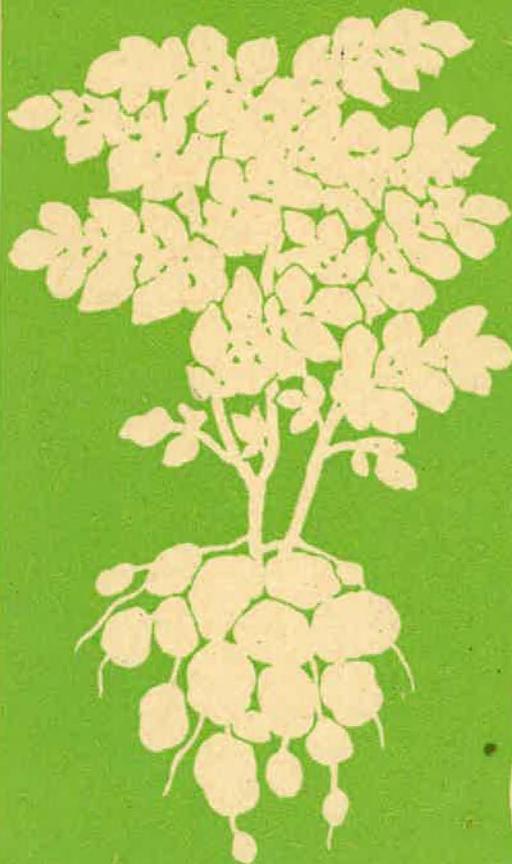
Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR

ISSN 0323-5912

2

1984

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Maßnahmen
im
Hackfruchtbau**

INHALT

Maßnahmen im Hackfruchtbau

Aufsätze	Seite
FRITZSCHE, R.; KLEINHEMPEL, H.: Weitere Erfahrungen zum Auftreten und zur Bekämpfung der virösen Rübenvergilbung im Zuckerrübenbau sowie Schlußfolgerungen für 1984	25
FICHTNER, E.: Temperatursummen-Methode zur Bestandesüberwachung von <i>Heterodera schachtii</i> Schmidt, 1871	30
FISCHER, W.; KRAUSE, J.; KASTENHOFER, V.; BRÄUTIGAM, S.; STERNKOPF, G.: Einfluß von Simazinrückständen in Bodenproben auf die Durchführung des Biotestes mit Zuckerrüben zur Ermittlung der Verseuchungsdichte von <i>Heterodera schachtii</i> Schmidt, 1871	31
HEIDEL, W.; SCHULZE, R.: Erste Ergebnisse von Feld- und Laboruntersuchungen über die Erreger des Wurzelbrandes bei Zuckerrüben auf Diluvialstandorten im Norden der DDR	33
ARNDT, R.; BUSCH, A.: Zum Auftreten des Echten Rübenmehltaus in der DDR	37
KÖRNER, H.-J.; WIND, F.; FRITZSCHE, R.; GEISSLER, K.: Erfahrungen und Ergebnisse beim Einsatz von Filitox im Hackfruchtanbau	39
STACHEWICZ, H.; ALBRECHT, U.; LEHMANN, H.: Falisolan – ein neues Kartoffelbeizmittel	42

Vorschau auf Heft 3 (1984)

Zum Thema „Unkräuter und ihre Bekämpfung“ werden folgende Beiträge erscheinen:

Mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge

Bestandesüberwachung von Schadpflanzen in Getreide

Flughafervarietäten auf unterschiedlichen Standorteinheiten

Einfluß der Bestandesdichte von Wintergetreidearten auf die Entwicklung des Windhalms

Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

Einjährige Unkräuter in Gemüsekulturen und ihre Bekämpfbarkeit

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.

Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23. Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, 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. W. RODEWALD, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.

Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, 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. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.

Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.

Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise 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.

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 1113
Artikel-Nr.: (EDV) 18233 – Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Rolf FRITZSCHE und Helmut KLEINHEMPEL

Weitere Erfahrungen zum Auftreten und zur Bekämpfung der virösen Rübenvergilbung im Zuckerrübenbau sowie Schlußfolgerungen für 1984¹⁾

1. Einleitung

Vergilbungserscheinungen in Zuckerrübenbeständen sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, die in den einzelnen Jahren unterschiedlich stark zur Auswirkung kommen. Hierzu gehören:

- anhaltende Trockenheit,
- Infektionen mit Vergilbungsviren,
- starker Mehltaubefall,
- Magnesium-Mangel,
- Mangan-Mangel,
- Blattvergilbungen nach Anwendung von Bodenherbiziden,
- altersbedingtes Vergilben der Blätter und
- vorzeitiges Vergilben der älteren Blätter von Pflanzen auf nematodenverseuchten Böden.

Die durch diese Faktoren bewirkten Vergilbungssymptome sind vielfach zum Verwechseln ähnlich, so daß die Diagnose mitunter sehr schwer oder auf dem Feld überhaupt nicht möglich ist. Letzteres trifft zu vor allem für die Diagnose der Spätvergilbung etwa ab Mitte September. Hinzu kommt, daß in der Regel in den Beständen nicht ein Faktor allein für die Vergilbungsscheinungen verantwortlich gemacht werden kann, sondern daß verschiedene der genannten Faktoren im Komplex wirksam werden.

Die Befallserhebungen hinsichtlich der durch Vergilbungsviren (Virus der Milben und Nekrotischen Rübenvergilbung) verursachten Vergilbungssymptome sind daher in jedem Jahr und von Schlag zu Schlag unterschiedlich hoch mit objektiv bedingten Fehldiagnosen behaftet. Sie werden langjährig auf wenigstens 20 % im Durchschnitt geschätzt. Unter diesem Aspekt sind auch die an verschiedenen Stellen in der Literatur veröffentlichten Befallserhebungen zu werten.

Allein im Jahre 1982 betrug der Anteil der nicht durch Infektionen mit Vergilbungsviren bedingten Vergilbungsscheinungen in der zentralen Börde im Bezirk Magdeburg 15 bis 40 %. Die gegenwärtig in der DDR und auch im internationalen Maßstab durchgeführten Maßnahmen zur Senkung des Vergilbungsbefalls (Vektorenbekämpfung, Maßnahmen im Vermehrungsanbau) richten sich ausschließlich gegen die virös bedingten Vergilbungsscheinungen. Dies bedeutet, daß unter Beachtung

der Effektivität dieser Maßnahmen, worauf nachfolgend noch eingegangen wird, mit diesen jeweils nur ein bestimmter Anteil an der Gesamtvergilbung gesenkt werden kann. Eine vollständige Verhinderung der Vergilbung ist auf keinen Fall zu erwarten.

2. Analyse des Auftretens der virösen Rübenvergilbung in der DDR in den letzten Jahren

Seitdem in der Mitte der dreißiger Jahre pflanzenpathogene, blattlausübertragbare Viren als Ursache für einen bestimmten Teil der Vergilbungsscheinungen bei Zuckerrüben erkannt worden waren, hat die viröse Rübenvergilbung in ständig steigendem Maße in allen rübenanbauenden Ländern an Bedeutung gewonnen. Im Gebiet der DDR tritt sie in allen rübenanbauenden Bezirken auf, wobei die Befallsstärke im Laufe der Jahre erheblichen Schwankungen unterliegt. Der Hauptbefall konzentriert sich langjährig auf die mittleren Bezirke, besonders Magdeburg, Halle und Leipzig. Dabei ist wiederum der Bezirk Magdeburg mit der zentralen Börde am stärksten betroffen. Diese Situation unterscheidet sich in keiner Weise von derjenigen, die KLINKOWSKI und SEDLAG (1953) im Jahre 1952 analysiert haben, wobei bereits damals schon auf die enge Wechselwirkung zwischen einem starken Befall der Fabrikrüben mit Vergilbungsviren und der Konzentration der Rübensamenvermehrung und der Rübenzüchtung eindringlich hingewiesen wurde. Innerhalb der einzelnen Bezirke bestehen deutliche Unterschiede in der Befallsintensität zwischen den Kreisen und in diesen wiederum zwischen den Betrieben und von Schlag zu Schlag.

Der prozentuale Befall mit viröser Rübenvergilbung im September im Hauptbefallsgebiet der DDR ergibt langjährig folgendes Bild (Tab. 1).

Gegenüber den Bezirken Magdeburg, Halle und Leipzig treten die Befallswerte im langjährigen Mittel in den übrigen Bezirken der DDR mit Rübenanbau zurück. Als Befallsschwerpunkt zeichnen sich die Magdeburger Börde und die angrenzenden Kreise des Bezirkes Halle ab. Die Ursachen hierfür sind in folgenden Faktoren zu sehen:

- a) Durch die langjährige Konzentration von Vermehrungs- und Fabrikrübenanbau einschließlich der Bestände der Zuckerrübenzüchtung sowie des Raps- und Spinatsamenanbaues sowie eines intensiven Zwischenfruchtanbaues un-

¹⁾ Der vorliegende Beitrag war in gekürzter Form Gegenstand eines Vortrages anläßlich der Jahrestagung des Pflanzenschutzes in der DDR in der Zeit vom 6. bis 8. 12. 1983 in Leipzig

Tabelle 1

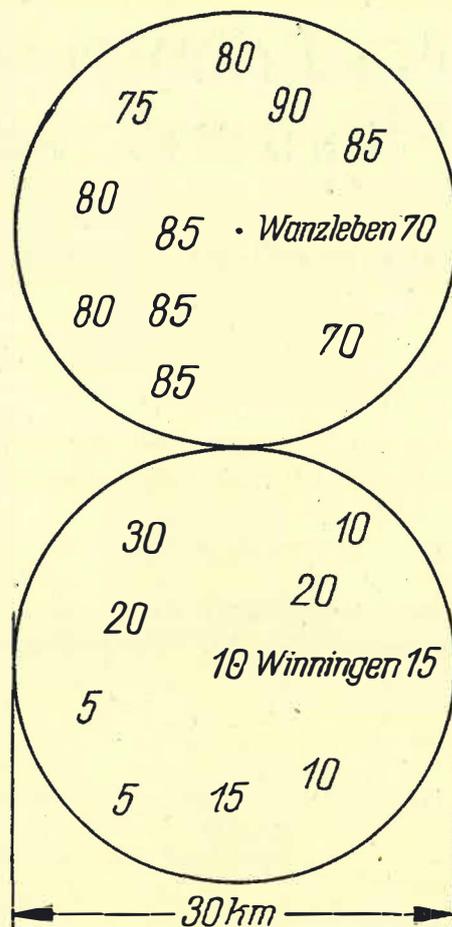
Prozentualer Befall der Zuckerrüben mit viröser Rübenvergilbung im September in den Jahren 1970 bis 1983 im Hauptbefallsgebiet der DDR

Jahr	DDR	Bezirk Halle	Bezirk Magdeburg	Bezirk Leipzig
1970	23	19	12	40
1971	58	88	60	58
1972	50	65	40	40
1973	59	73	72	36
1974	78	76	100	53
1975	84	91	96	61
1976	90	98	98	83
1977	6	13	4	4
1978	8	16	10	10
1979	16	17	25	19
1980	14	19	11	25
1981	33	50	36	53
1982	16	30	18	17
1983	24	27	46	28

Die Ergebnisse wurden vom Zentralen Staatlichen Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne Potsdam zur Verfügung gestellt

ter Einbeziehung von Raps und anderen *Brassica*-Arten hat sich in diesem Gebiet ein außerordentlich starkes Virusreservoir aufgebaut. Dies wird besonders deutlich durch eine vergleichende Analyse der Zahl der Kulturpflanzenbestände, die als Infektionsreservoir und gleichzeitig auch als Blattlausreservoir in Frage kommen, innerhalb von zwei aneinander grenzenden, landwirtschaftlich vergleichbaren Gebieten mit je 15 km Umkreis um Wanzleben, Bezirk Magdeburg, und Winnigen, Kreis Aschersleben. Die Kartierung im Jahre 1983 der Großbestände einschließlich der Randstreifen des Institutes für Rübenforschung Klein Wanzleben sowie der Vermehrungsbestände der Rübenzüchtung mit Wirtspflanzen der Vergilbungsviren sowie anholozyklisch überwinterner *Myzus persicae* (Raps, Rübenstecklinge, Spinat) zeigt eine sehr hohe Konzentration um Wanzleben (Abb. 1). In diesem Gebiet war auch, verglichen mit dem benachbarten Gebiet sowie allen anderen

Abb. 2: Im Vergleich dazu: Vergilbungsbefall von Zuckerrübenbeständen 1982 (Ende September) in diesen Gebieten (in %)



Gebieten des Hauptbefallsgebietes 1982 und auch 1983, der höchste Befallsgrad der Fabrikrüben mit viröser Rübenvergilbung im September festzustellen (Abb. 2).

- b) Der wichtigste Überträger der Vergilbungsviren, die Grüne Pfirsichblattlaus, überwintert normalerweise im Eistadium. In bestimmten Jahren vermag sie jedoch auch an überwinternden Unkräutern, an Rübenstecklingen, Spinat, Raps u. a. als Larve oder erwachsenes Insekt die Wintermonate lebend zu überdauern (anholozyklische Überwinterung). Die Konzentration der anholozyklisch überwinterten Blattläuse liegt im Hauptbefallsgebiet der virösen Rübenvergilbung. So konzentrierte sie sich im Winter 1982/83 auf das Gebiet der Magdeburger Börde und die Kreise Aschersleben und Quedlinburg. Dadurch sind in diesem Gebiet in bestimmten Jahren im zeitigen Frühjahr die ersten zu den jungen Rübenbeständen fliegenden Blattläuse bereits infektiös, während dies in Gebieten ohne anholozyklische Überwinterung erst von Mitte Juni an zu erwarten ist.

- c) Zu den wichtigsten Virusreservoirs sowie den Wirten für anholozyklisch überwinterte Blattläuse gehören ferner Wildraps und Wildrüben an Straßenrändern und in Straßengraben. Eine Analyse von ca. 100 bis 110 km Straßenrändern in den beiden Vergleichsgebieten im Frühjahr 1983 zeigte eine auffallend hohe Besatzdichte im Gebiet um Wanzleben. Hier wurden bis zur Zeit der Rapsblüte, also einer Zeit, zu der die anholozyklisch überwinterten Blattläuse von diesen Pflanzen bereits auf die Fabrikrübenbestände abgeflogen waren, im Gebiet um Wanzleben auf 100 km Straßenlänge ca. 140 000 Rapspflanzen und ca. 72 000 Wildrüben gefunden. Demgegenüber fanden sich um Winnigen auf der gleichen Straßenlänge nur ca. 2 600 Rapspflanzen und ca. 60 Wildrübenpflanzen.

Die Bedeutung dieser Pflanzenarten als Infektionsquellen für die Fabrikrübenbestände im Gebiet der Magdeburger Börde wird um so deutlicher, nachdem durch serologischen Test nachgewiesen wurde, daß diese Pflanzen fast zu 100 %

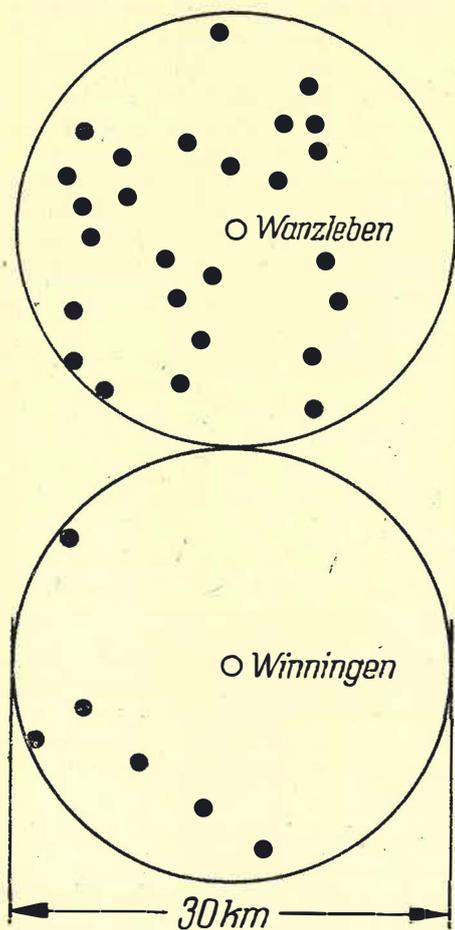


Abb. 1: Verteilung von Großbeständen mit Wirtspflanzen der Vergilbungsviren sowie von anholozyklisch überwinterten *Myzus persicae* (Rübenstecklinge, Raps, Spinat) in vergleichbaren und unmittelbar benachbarten Gebieten (Umkreis von 15 km um Wanzleben, Bezirk Magdeburg und 15 km um Winnigen, Kreis Aschersleben) 1983

mit dem Virus der Mildern Rübenvergilbung infiziert waren und bei den Kontrollen im Februar bis März in erheblichem Umfang mit anholozyklisch überwinternden *Myzus persicae* besetzt waren.

- d) Der Übergang des Vermehrungsanbaues vom gebrochenen zum direkten Anbauverfahren hat die Infektionsgefahr für die Fabrikrüben erhöht, worauf bereits vor drei Jahrzehnten eindringlich hingewiesen wurde, da die Stecklingsbestände sich im Frühjahr in einem besonders infektiösen Stadium befinden, wenn die Fabrikrüben auflaufen (KLIN-KOWSKI und SEDLAG, 1953).
- e) Wie Analysen des Pflanzenschutzamtes Magdeburg ergaben, ist im Gebiet der Magdeburger Börde langjährig eine wesentlich stärkere Flugaktivität der Blattläuse nachweisbar als in den Randgebieten.
- f) Da bereits eine infektiöse Blattlaus zur Infektion einer Pflanze genügt, der Wirkungsgrad der zur Zeit vorhandenen Insektizide bestenfalls aber bei 80 bis 90 %, bei ungünstigen Witterungsverhältnissen vielfach auch darunter liegt, kann durch Bekämpfung der Blattläuse mit Insektiziden (Vektorenbekämpfung) dieser extrem hohe Infektionsdruck in diesem Schwerpunktgebiet auf die Fabrikrüben nur herabgesetzt, auf keinen Fall aber beseitigt werden.

3. Wirtschaftliche Bedeutung der virösen Rübenvergilbung

Da die Vergilbung der Zuckerrübenbestände besonders ab Mitte August durch einen Faktorenkomplex bedingt ist, kann die wirtschaftliche Bedeutung der virös bedingten Vergilbung allein aus einem Vergleich unterschiedlich stark vergilbter Bestände nicht abgeleitet werden, wie dies in der Praxis mitunter der Fall ist. Dies ist nur auf Grund phytopathologisch exakter Vergleichsversuche möglich.

Zum besseren Verständnis sei noch einmal kurz auf folgenden Sachverhalt hingewiesen:

Die viröse Rübenvergilbung, verursacht durch das Virus der Mildern Rübenvergilbung und das Virus der Nekrotischen Rübenvergilbung, wird durch Blattläuse, die Grüne Pfirsichblattlaus und die Schwarze Rüben- oder Bohnenlaus übertragen. Weiterhin muß mit etwa 1 % Samenübertragbarkeit des Virus der Mildern Rübenvergilbung gerechnet werden.

Entscheidend für die Höhe der Ertragsminderungen durch die viröse Rübenvergilbung ist der Infektionstermin sowie die Zahl der im Bestand infizierten Pflanzen. Je früher die Infektionen im Laufe der Vegetationszeit erfolgen, um so höher sind die zu erwartenden Ertragsausfälle bei den infizierten Rübenpflanzen. Unter Frühinfektionen sind dabei diejenigen zu verstehen, die von Ende Mai bis etwa Mitte Juli erfolgen, wobei die Möglichkeit für Frühinfektionen von Jahr zu Jahr unterschiedlich hoch ist und von dem umweltbedingten Verhalten der Blattläuse, der zur Verfügung stehenden Infektionsquellen und Witterungsbedingungen sowie dem Kulturzustand der Zuckerrübenbestände abhängig ist. Dagegen haben Spätinfektionen (Mitte August bis Mitte September) wesentlich geringere Auswirkungen auf den Ertrag und den Zuckergehalt. Bei ausgesprochenen Spätinfektionen (September bis Oktober) ist eine Auswirkung auf den Rüben- und Zuckerertrag nicht mehr zu erwarten.

In exakten Kleinversuchen, welche ausschließlich wissenschaftlich begründete Aussagen hierzu erlauben, betragen die Verluste, gemessen am Zuckerertrag, im Vergleich zu nichtinfizierten Pflanzen

- 46,5 % bei Infektionen Ende Mai,
- 32,7 % bei Infektionen Ende Juni/Anfang Juli,
- 10,0 % bei Infektionen Ende Juli/Anfang August.

Im Großbestand ist der Anteil infizierter Pflanzen zu den einzelnen Infektionsterminen in Abhängigkeit von der Befallslage

Tabelle 2

Vergleich der Zuckerrübenerträge in dt/ha und des prozentualen Befalls mit viröser Rübenvergilbung im September, Durchschnitt des Kreises Wanzleben, Bezirk Magdeburg 1977 bis 1981

Jahr	Ertrag dt/ha	Kreisdurchschnitt
		viröse Vergilbung Mitte September in %
1977	370	5,3
1978	359	55,7
1979	307	31,7
1980	390	17,2
1981	399	76,2

in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich. Die möglichen Verluste müssen deshalb in enger Korrelation zu dem Verhältnis der Anzahl gesunder zu viruskranken Pflanzen im Bestand gesehen werden, wobei die Diagnose der virusbedingten Vergilbung eindeutig sein muß, sofern dies in jedem Falle möglich ist.

Dabei kann nicht nachdrücklich genug gesagt werden, daß allein durch Ertragsvergleiche unterschiedlich vergilbter Bestände (virusbedingte Vergilbung vorausgesetzt) auf die durch viröse Rübenvergilbung verursachten Ertragsminderungen auf keinen Fall geschlossen werden kann. Dies trifft noch viel mehr für den Vergleich unterschiedlich befallener Territorien zu.

Daß prozentualer Virusbefall und Ertrag auf Großflächen, falls es sich nicht um exakte Vergleichsversuche handelt, in keiner Weise korrelieren, beweisen statistische Erhebungen in der zentralen Börde im Bezirk Magdeburg (Kreis Wanzleben), die einerseits durch das Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben, andererseits durch das Institut für Phytopathologie Aschersleben und das Pflanzenschutzamt Magdeburg durchgeführt wurden (Tab. 2).

4. Möglichkeiten und Effektivität der Maßnahmen zur Senkung der Infektionen mit viröser Rübenvergilbung

Wie bei allen Viruskrankheiten der Kulturpflanzen bestehen auch bei der virösen Rübenvergilbung die Möglichkeiten zur Senkung der virusbedingten Ertragsminderungen in erster Linie in Maßnahmen zur Verminderung oder Verhinderung der Virusinfektionen. Dies kann auf verschiedene Weise erfolgen.

4.1. Chemische Mittel

Chemische Mittel, die unmittelbar auf das Virus selbst wirken und seine Vermehrung in der Wirtspflanze hemmen oder verhindern, gibt es für die praktische Anwendung noch nicht.

4.2. Resistenzzüchtung

Eine hocheffektive Möglichkeit ist prinzipiell die Resistenzzüchtung. Während bei einer Reihe von Kulturarten auf dem Wege der Resistenzzüchtung gute Erfolge erzielt werden, steht dieselbe bei Zuckerrüben gegen die viröse Rübenvergilbung noch in den Anfängen. Auf Grund der internationalen Erfahrungen bei anderen Kulturpflanzen ist der größte Fortschritt bei der Senkung virusbedingter Ertragsverluste gegenwärtig auf dem Wege über die Resistenzzüchtung zu erwarten. Deshalb muß auch in Zukunft der Schwerpunkt bei der virösen Rübenvergilbung auf diesem Wege liegen. Es muß betont werden, daß auch die weiteren Maßnahmen zur Senkung der virusbedingten Ertragsverluste ihre höchste Effektivität nur in Verbindung mit dem Anbau resistenter bzw. toleranter Sorten erreichen können, wie aus Ergebnissen bei anderen Kulturpflanzengruppen hervorgeht.

4.3. Agrotechnische Maßnahmen

Agrotechnische Maßnahmen können erheblich die Höhe der Frühinfektionen beeinflussen. Starke Frühinfektionen werden vor allem gesenkt durch

- frühen Aussaattermin,
- hohe Bestandesdichte und gleichmäßigen Pflanzenbestand sowie .
- Vermeidung von überhöhten Stickstoffdüngungen.

4.4. Maßnahmen zur Senkung der Infektionen, die von Virusreservoirien ausgehen

Da die Blattläuse im Frühjahr vor ihrem Zuflug zu den Rübenbeständen die Viren aus Pflanzen, die im Vorjahr bereits infiziert wurden (Virusreservoirien), aufnehmen müssen, bevor sie die jungen Rübenbestände infizieren können, ist die Beseitigung dieser Virusreservoirien bzw. die Bekämpfung der in bestimmten Jahren daran überwinterten Blattläuse unbedingt erforderlich. Dies betrifft vor allem die Virusreservoirien an Straßen- und Wegrändern (Unkräuter, Raps, Wildrüben). Die wichtigste Infektionsquelle sind jedoch überwinterte Vermehrungsbestände sowie Raps- und Spinatbestände. Wichtige Infektionsquellen sind auch im Frühjahr ausgepflanzte Stecklingsbestände einschließlich der Vermehrungsbestände der Zucker- und Futterrübenzüchtung. In diesen Beständen sind die von der VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg angewiesenen Bekämpfungsmaßnahmen konsequent durchzuführen.

Bei der Anbauplanung sind die vorgeschriebenen Abstände zwischen Fabrikrüben und Vermehrungsbeständen einzuhalten. Die Folgen der Nichteinhaltung dieser Abstände auf die Infektionshöhe der Fabrikrübenbestände können durch andere Maßnahmen, vor allem die Blattlausbekämpfung, auf keinen Fall rückgängig gemacht werden.

An dieser Stelle sei auf Grund der großen Bedeutung für das Infektionsgeschehen vor allem in den Gebieten mit konzentriertem Vermehrungsanbau auf die festgelegten Entfernungen zur räumlichen Trennung zwischen Vermehrungs- und Fabrikrübenanbau hingewiesen:

- Stecklinge bzw. Spätsommersaaten zu Samenträgern 3 000 m
- Samenträger zu Fabrikrüben 3 000 m
- Stecklinge zu Fabrikrüben 1 000 m
- Spätsommersaaten zu Fabrikrüben mindestens 1 000 m

Die negativen Folgen der Nichteinhaltung dieser Abstände waren auch im Jahre 1983 deutlich erkennbar, wie Bestandesbonituren im Bereich von Vermehrungsbetrieben ergaben (Tab. 3).

Vom phytopathologischen Standpunkt aus muß daher eine konsequente räumliche Trennung von Fabrikrüben- und Vermehrungsanbau gefordert werden, anderenfalls ist mit einer grundsätzlichen Veränderung der Befallsituation im Hauptbefallsgebiet auch bei ordnungsgemäßer Vektorenbekämpfung nicht zu rechnen.

Tabelle 3

Einfluß der Entfernung der Fabrikrübenbestände von den Virusreservoirien (Stecklinge bzw. Samenträger, Spinatsamen) auf die Höhe der Frühinfektionen bis Mitte Juli 1983 mit Vergilbungsviren

	Entfernung vom Samen-trägerbestand	viröse Vergilbung am 15. 7. 1983 in %
Raum Harsleben, Bezirk Magdeburg		
Schlag I	500 m	50
Schlag II	1 500 m	11
Raum Dahlenwarsleben, Bezirk Magdeburg		
Schlag I	keine	55
Schlag II	keine	55
Schlag III	1 000 m	20
Raum Aschersleben, Bezirk Halle (Spinatsamenträger)		
Schlag I	10 m	15
Schlag II	1 000 m	0.5

Tabelle 4

Ergebnisse der Vektorenbekämpfung (2 Behandlungen) in Zuckerrüben 1983

Variante	viröse Vergilbung in %		
	14. 7. 1983	28. 7. 1983	3. 8. 1983
Osterweddingen			
unbehandelt			50.0
2 X Bi 58 EC			36.2
Aschersleben			
unbehandelt	17.8		51.2
Schlag I 2 X Bi 58 EC	6.1		29.8
Schlag II 2 X Bi 58 EC	3.0		20.6
Schlag III 2 X Bi 58 EC	3.1		24.8

4.5. Vektorenbekämpfung

Solange, bis virustolerante Sorten zur Verfügung stehen, ist die Bekämpfung der Vektoren der virösen Rübenvergilbung die einzige direkte Maßnahme zur Senkung des Befalls. Durch gezielte Insektizidspritzungen gegen die virusübertragenden Blattläuse können die besonders ertragswirksamen Frühinfektionen ab Mitte Juni bis Mitte Juli im langjährigen Durchschnitt um etwa 40 % gesenkt werden und die Durchseuchung der Bestände um etwa drei bis vier Wochen gegenüber unbehandelten, vergleichbaren Beständen hinausgeschoben werden. Dadurch ist es im langjährigen Durchschnitt möglich, Ertragsausfälle von etwa 27 dt/ha Rüben und 5,7 dt/ha Zucker zu vermeiden. Eine Verhinderung der Vergilbung im September ist mit Hilfe der Vektorenbekämpfung nicht möglich. Der Wirkungsgrad der gegenwärtig zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmittel läßt eine 100%ige Abtötung aller Blattläuse vor allem im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium der Zuckerrüben und der sommerlichen Witterungsbedingungen nicht zu, so daß auch nach erfolgter Bekämpfung weitere Virusinfektionen möglich sind. Dies wird besonders aus der Tatsache deutlich, daß bereits eine Blattlaus genügt, um die Vergilbungsviren von einer erkrankten auf eine gesunde Pflanze zu übertragen. Bei dem gegenwärtigen Wirkungsgrad der zur Verfügung stehenden Pflanzenschutzmittel bleiben auf jeden Fall nach Durchführung der Bekämpfungsmaßnahme, vor allem nach der zweiten Behandlung, infektiöse Blattläuse am Leben, die zur Weiterverbreitung der Vergilbungsviren befähigt sind. Mit den gegenwärtig zur Verfügung stehenden Insektiziden ist selbst bei Einhaltung aller Anwendungsparameter eine mehr als 40%ige Senkung der Frühinfektionen nicht erreichbar. Um diesen Wert zu erreichen, ist es erforderlich, die Bekämpfung entsprechend den bezirklichen Maßnahmenplänen zu den von der Schaderregerüberwachung signalisierten Terminen schlagartig auf allen Rübenflächen des festgelegten Gebietes durchzuführen, wobei die Spritzungen mit dem signalisierten Termin unbedingt beginnen und in kürzester Frist abgeschlossen werden müssen.

Die Ertragswirksamkeit der Vektorenbekämpfung durch Senkung der Frühinfektionen ist um so größer, je höher das Ertragsniveau in der Zuckerrübenproduktion ist und je besser alle agrotechnischen und pflanzenbaulichen Anforderungen beherrscht werden. In Anbetracht der im langjährigen Durchschnitt mit Hilfe der Vektorenbekämpfung vermeidbaren Ertragsverluste von ca. 27 dt/ha Rüben durch Senkung der Frühinfektionen und Verzögerung der Bestandesdurchseuchung mit Hilfe von zwei Bekämpfungsmaßnahmen kann erst bei einem Produktionsniveau von wenigstens 300 bis 350 dt/ha Rüben erwartet werden, daß der Wert der Verlustsenkung die Aufwandskosten übersteigt.

Auch 1983 konnte durch das Institut für Phytopathologie Aschersleben mit Hilfe entsprechender Kontrollversuche auf Großflächen im Bezirk Magdeburg (Osterweddingen) und im Bezirk Halle (Aschersleben) eine deutliche Senkung der Frühinfektionen durch die Vektorenbekämpfung nachgewiesen werden (Tab. 4).

5. Schlussfolgerungen für die Intensivierung der Maßnahmen zur Senkung der Infektionen mit viröser Rübenvergilbung 1984

Grundsätzlich muß davon ausgegangen werden, daß die bereits für 1983 gegebenen Hinweise auch für 1984 in vollem Umfange Gültigkeit besitzen (FRITZSCHE u. a., 1983).

- Schwerpunkt ist die Einhaltung der von der VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg und dem Zentralen Staatlichen Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne Potsdam festgelegten Maßnahmen zur Einschränkung der Übertragung der Viruskrankheiten von Beta-Rübenvermehrungsflächen auf Zuckerrüben, besonders die Einhaltung der vorgeschriebenen Abstände sowie die konsequente Vektorenbekämpfung. In den Fällen, in denen im Sommer 1983 bei der Aussaat der Direktsaaten zur Vermehrung diese Abstände nicht eingehalten wurden (und es gibt derartige Beispiele!), ist ein hoher Infektionsdruck auf die Fabrikrübenbestände im Frühjahr 1984 bereits mit Sicherheit vorgezeichnet.
- In Anbetracht des großen Infektions- und Blattlausreservoirs an Unkräutern und Wildkulturpflanzen (Raps, Rüben) an Straßen- und Wegrändern ist der Unkrautbekämpfung vor Abflug möglicherweise überwinterner Pflanzblattläuse besondere Beachtung zu schenken. Die im Frühjahr 1983 durchgeführten Kontrollen hinsichtlich anholozyklischer Überwinterung sind daher auch nach der vorgegebenen Methode 1984 fortzuführen.
- Eine intensive Austriebsspritzung der Obstgehölze einschließlich der Kleingärten trägt wesentlich zur Vernichtung der Wintereier der Grünen Pflanzblattlaus, die sich an Pflanzblättern befinden, bei.
- Zur Sicherung eines hohen Bekämpfungserfolges bei der chemischen Vektorenbekämpfung sind zwei Tage vor und zwei Tage nach jeder Bekämpfungsmaßnahme Bestandeskontrolle auf Blattlausbesatz durchzuführen, um die Wirkung der Bekämpfung einschätzen zu können.
- Infolge ihrer besseren und sicheren Wirkung sind beide Behandlungen mit Bodenmaschinen durchzuführen. Dabei ist zu gewährleisten, daß die Bekämpfung am ersten signalisierten Behandlungstag mit voller Schlagkraft begonnen wird, da jeder Tag nach dem signalisierten Bekämpfungstermin in zunehmendem Maße Frühinfektionen zuläßt. Ziel muß es sein, jeden Behandlungsdurchgang in kürzester Frist innerhalb von 5 Tagen zum Abschluß zu bringen.

6. Zusammenfassung

Vergilbungserscheinungen in Zuckerrübenbeständen sind komplex bedingt, wobei Infektionen mit Vergilbungsviren eine wichtige Komponente darstellen. Die Analyse des Auftretens der virösen Rübenvergilbung in der DDR in den letzten Jahren ergibt eine eindeutige Konzentration auf die mittleren Bezirke der DDR mit Schwerpunkt in der Magdeburger Börde. Die Ursachen hierfür werden analysiert. Die gegenwärtigen Kenntnisse zur wirtschaftlichen Bedeutung der virösen Rübenvergilbung werden dargelegt. Entscheidend für die Höhe der Ertragsverluste ist der Infektionstermin und die Zahl der im Bestand infizierten Pflanzen. Besonders ertragswirksam sind die Frühinfektionen in der Zeit von Ende Mai bis Mitte Juli. Die Möglichkeiten zur Senkung der Infektionen mit Vergilbungsviren bestehen gegenwärtig aus agrotechnischen Maßnahmen (Aussaattermin, Bestandesdichte, Vermeidung überhöhter N-Düngung), Einhaltung phytosanitärer Maßnahmen im Vermehrungsanbau und in der ordnungsgemäßen Vektorenbekämpfung auf der Grundlage der bezirklichen sowie des zentralen Maßnahmeplanes. Schlussfolgerungen für die Intensivierung der Maßnahmen zur Senkung der Infektionen mit viröser Rübenvergilbung werden vorgelegt.

Резюме

Опыт по изучению появления вирусного пожелтения свеклы в посевах сахарной свеклы и борьба с ним, а также выводы на 1984 г.

Явления пожелтения в посевах сахарной свеклы обусловлены комплексом факторов, причем поражение вирусами пожелтения является основным компонентом. Из анализа появления вирусного пожелтения свеклы на территории ГДР за последние годы следует четкая концентрация в средних округах ГДР с центром в области «Магдебургер Бёрде». Анализируются причины для этого и приводятся имеющиеся данные об экономическом значении вирусного пожелтения свеклы. Решающими факторами объема потерь урожаев являются срок поражения и число зараженных на одном участке растений. Особенно большое влияние на урожай оказывают ранние инфекции за период от конца мая до середины июля. В настоящее время возможности снижения поражения вирусами пожелтения заключаются в агротехнических мероприятиях (срок посева, густота стеблестоя, предупреждение завьшенных доз азота), проведении фитосанитарных мероприятий в семеноводстве и в правильной борьбе с переносчиками на основе окружного и центрального плана по проведению мероприятий. Даются рекомендации для интенсификации мероприятий снижения поражения вирусным пожелтением свеклы.

Summary

New findings regarding the occurrence and control of virus yellows in sugar beet, and conclusions for 1984

Yellows symptoms in sugar beet fields have a variety of reasons, with infection with yellows viruses being among the most important ones. Analysis of the occurrence of virus yellows in the GDR in recent years indicates a definite concentration in the country's central countries, particularly in the Magdeburger Börde beet growing area. The reasons of this are analyzed, and the present knowledge regarding the economic importance of virus yellows is outlined in the paper.

The extent of yield losses is essentially dependent on the time of infection and on the number of plants that are infected in the given stand. Early infections (between the end of May and mid-June) have a particularly strong influence on crop yield. At the present time, infections with yellows viruses may be cut down by applying appropriate agrotechnical measures (sowing date, stand density, no excessive nitrogen fertilization), abiding by phytosanitary measures in seed growing, and adequate vector control on the basis of the respective plans of measures at county and national levels. Conclusions are drawn for the intensification of measures aiming at the reduction of virus yellows infections.

Literatur

FRITZSCHE, R.; SPAAR, D.; KLEINHEMPEL, H.: Auftreten der virösen Rübenvergilbung in der DDR im Jahre 1982 und Schlussfolgerungen für die Intensivierung der erforderlichen Gegenmaßnahmen 1983. *Feldwirtschaft* 24 (1983), S. 117 bis 120

KLINKOWSKI, M.; SEDLAG, U.: Ein Beitrag zur Epidemiologie und Phytophylaxe der Vergilbungskrankheit der Beta-Rüben (*Corium betae* Holmes). *Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd.* 7 (1953), S. 7-12

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. R. FRITZSCHE
Prof. Dr. sc. H. KLEINHEMPEL
Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 4320 Aschersleben
Theodor-Roemer-Weg

Eckehard FICHTNER

Temperatursummen-Methode zur Bestandesüberwachung von *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

1. Einleitung

Zur Vermeidung von Ertragsabfällen, die durch das Rübenzystenälchen, *H. schachtii*, hervorgerufen werden können, wird z. Z. für die Produktionsbedingungen der DDR eine Mindestanbaupause von 4 Jahren empfohlen (STEINBRENNER und LISTE, 1981). Ist aus volkswirtschaftlichen oder betriebswirtschaftlichen Gründen eine 3jährige Anbaupause erforderlich, müssen die entsprechenden Schläge mit dem Biotest (GRABERT und FICHTNER, 1980; STELTER, 1977) überwacht werden. Untersuchungen zur Beziehung zwischen Bodentemperatur und Populationsaufbau von *H. schachtii* bei Anbau von Zuckerrüben boten Ansatzpunkte, diese relativ aufwendige Überwachung mit dem Biotest einzuschränken.

2. Grundlagen für die Ableitung der Temperatursummen-Methode

Die im einzelnen in Klimakammer- und Feldversuchen erzielten Ergebnisse zur Beziehung zwischen Bodentemperatur und Populationsaufbau von *H. schachtii* sind Bestandteil einer parallel vorgelegten Arbeit (FICHTNER, 1984). Aus den durchgeführten Experimenten und Analysen zum Populationsaufbau sowie einer Auswertung langjähriger Witterungsdaten (aus dem Datenspeicher Witterung - Pflanzenproduktion) für die wichtigsten Standorte können folgende Verallgemeinerungen getroffen werden:

Die Basistemperatur für die Berechnung der Temperatursumme zur Ausbildung der einzelnen Generationen beträgt übereinstimmend mit dem Schrifttum $+ 10^{\circ}\text{C}$. Nach einer Analyse langjähriger meteorologischer Meßreihen sind in den Zuckerrüben-Hauptanbaugebieten der DDR in einzelnen Jahren Temperatursummen von 750 bis 1 150 K möglich. Aus Klimakammerversuchen kann abgeleitet werden, daß die Gesamtpopulation von *H. schachtii* im Boden mit steigender Temperatursumme zwar ständig anwächst, aber in Abhängigkeit von der Generationsfolge ein diskontinuierlicher Anstieg auftritt. In der Regel wurde unter unseren Klima- und Anbaubedingungen bei *H. schachtii* die 2. Generation nach einer Bodentemperatursumme von 760 bis 820 K ($> 10^{\circ}\text{C}$) und die 3. Generation nach 950 bis 1 100 K abgeschlossen, was jeweils an einer stärkeren Zunahme der Population erkennbar war.

Legt man im Bereich des allmählichen Populationsanstieges als Grenzwert eine Temperatursumme von 850 bis 900 K fest, lassen sich relativ sicher Jahre mit niedriger und hoher Vermehrung unterscheiden.

Nach Auswertung der Feldparzellenversuche Müncheberg, Bad Lauchstädt und Straußfurt sowie nach Analyse der von FISCHER (1977), KLAUS (1974), STEUDEL u. a. (1978, 1981) und VINDUŠKA (1977) veröffentlichten Versuchsergebnissen wird in Rübenanbaujahren mit Temperatursummen von weniger als $875\text{ K} \pm 25$ eine Endverseuchung mit *H. schachtii* von 2 000 bis 2 500 Eiern und Larven/100 cm^3 in der Regel nicht überschritten. Weiterhin reduziert sich eine *H. schachtii*-Population im 1. Jahr nach Zuckerrüben um 55 bis 60 % und in den Folgejahren um jeweils 40 % (FICHTNER u. a., 1982).

Daraus kann abgeleitet werden, daß eine Endverseuchung von 2 000 bis 2 500 Eiern und Larven/100 cm^3 Boden bei Einhal-

tung einer 3jährigen Anbaupause mit hoher Sicherheit unter die z. Z. empfohlene Schadensschwelle von 500 Eiern und Larven zurückgeht.

Für diese Bedingungen (Jahre mit Temperatursummen unter $875\text{ K} \pm 25$) kann auf eine Überwachung mit dem Biotest verzichtet werden. In Jahren mit Temperatursummen über $875\text{ K} \pm 25$ sollten Rübenflächen, die in Fruchtfolgen mit 25 % Zuckerrüben eingegliedert sind, aus Sicherheitsgründen weiterhin mit dem Biotest überwacht werden. Wie eine Analyse der Witterungsdaten der letzten 12 Jahre für 6 Meßstationen in den Zuckerrüben-Hauptanbaugebieten zeigte, können durch die Einführung der Temperatursummen-Methode etwa 50 % des bisher erforderlichen Arbeitsaufwandes für die Bestandesüberwachung mit dem Biotest eingespart werden.

3. Vorschlag einer Arbeitsvorschrift zur Bestandesüberwachung mit der Temperatursummen-Methode in Kombination mit dem Biotest

Berechnung der Temperatursumme:

Monatsmittel der Bodentemperatur $> 10^{\circ}\text{C}$ in 10 cm Tiefe · Tage = Temperatursumme des Monats; Addition der Temperatursummen der Monate Mai bis September = Temperatursumme des Jahres

Beispiele:

Magdeburg 1982	Monatsmittel der Bodentemperatur
Mai	$14,0^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 4,0\text{ K} \cdot 31 = 124\text{ K}$
Juni	$18,6^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 8,6\text{ K} \cdot 30 = 258\text{ K}$
Juli	$20,0^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 10,0\text{ K} \cdot 31 = 310\text{ K}$
August	$18,5^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 8,5\text{ K} \cdot 31 = 264\text{ K}$
September	$16,8^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 6,8\text{ K} \cdot 30 = 204\text{ K}$
Summe	1 160 K

Magdeburg 1980	Monatsmittel der Bodentemperatur
Mai	$12,7^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 2,7\text{ K} \cdot 31 = 84\text{ K}$
Juni	$16,0^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 6,0\text{ K} \cdot 30 = 180\text{ K}$
Juli	$15,4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 5,4\text{ K} \cdot 31 = 167\text{ K}$
August	$16,9^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 6,9\text{ K} \cdot 31 = 214\text{ K}$
September	$3,7^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 3,7\text{ K} \cdot 30 = 111\text{ K}$
Summe	756 K

War die so ermittelte Bodentemperatursumme im letzten Rübenanbaujahr eines Schlages kleiner als $875\text{ K} \pm 25$, kann aus nematologischer Sicht nach einer 3jährigen Anbaupause der nächste Rübenanbau ohne Biotest erfolgen (s. Beispiel Magdeburg 1980).

Lag im Rübenanbaujahr die Bodentemperatursumme über $875\text{ K} \pm 25$, ist in Fruchtfolgen mit 25 % Wirtspflanzen der entsprechende Schlag 2 Jahre vor dem geplanten Zuckerrübenanbau wie bisher mit dem Biotest (GRABERT und FICHTNER, 1980; STELTER, 1977) auf Besatz mit *H. schachtii* zu überwachen (s. Beispiel Magdeburg 1982).

4. Zusammenfassung

Durch Bestimmung der Bodentemperatursumme über 10 °C in 10 cm Tiefe lassen sich Jahre mit hoher und niedriger Vermehrung von *H. schachtii* an Zuckerrüben unterscheiden, wobei die Grenztemperatursumme bei 850 bis 900 K festgelegt wurde. Nach Rübenanbaujahren mit einer Bodentemperatursumme unter 875 K \pm 25 kann für Produktionsbedingungen der DDR nach 3jähriger Anbaupause der nächste Zuckerrübenanbau ohne die bisher übliche Bestandesüberwachung mit dem Biotest erfolgen. Die Vorgehensweise mit der Temperatursummen-Methode und ein Berechnungsbeispiel werden angegeben.

Резюме

Применение метода суммы температур для контроля численности *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

При помощи определения суммы температур почвы выше 10 °C в глубине 10 см можно различать годы с высокой и низкой степенью размножения *Heterodera schachtii* в посевах сахарной свеклы, причем исходили из предельной суммы температур 850—900 К. Если в годы возделывания свеклы сумма температур почвы была ниже вышеупомянутого показателя, в условиях ГДР после трехлетнего перерыва в возделывании свеклы можно снова возделывать сахарную свеклу без принятого до сих пор контроля посевов с помощью биотеста. Описывается применение метода суммы температур и приводится пример расчета.

Summary

T-sum technique for stand monitoring of *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

Determination of the soil T-sum (temperatures above 10 °C) at the depth of 10 cm helps to identify years with low and high multiplication intensity of *Heterodera schachtii* in sugar beet, the upper limit being a T-sum between 850 and 900 K.

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises Delitzsch und Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Halle

Wolfgang FISCHER, Jutta KRAUSE, Volkmar KASTENHOFER, Siegfried BRÄUTIGAM und Günther STERNKOPF

Einfluß von Simazinrückständen in Bodenproben auf die Durchführung des Biotestes mit Zuckerrüben zur Ermittlung der Verseuchungsdichte von *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

Der Biotest als biologisches Nachweisverfahren von zystenbildenden Nematoden hat in letzter Zeit größere Bedeutung zur Kontrolle der Population dieses Schaderregers und damit zur Steuerung von Anbaupausen bei Kartoffeln und Zuckerrüben erlangt. Er wird von einigen Pflanzenschutzämtern der Bezirke und Pflanzenschutzstellen der Kreise durchgeführt. Dabei trat in verschiedenen Untersuchungsserien mit Zuckerrüben eine Beeinflussung der Pflanzen durch Simazinrückstände in den Bodenproben auf. Diese lassen sich nicht leicht vom Schadbild rübenpathogener Bodenpilze unterscheiden, so daß häufig auf eine ausgebliebene Wirkung der Fungizidbehandlung des Bodens geschlossen wurde. Auch ein erneuter Ansatz solcher Bodenproben verhinderte die Etablierung der notwendigen Pflanzenzahlen.

Rückstandsuntersuchungen dieser Bodenproben auf Prometryn und Simazin ergaben hohe Werte. Eine Analyse des Probe-

After years of beet growing with lower soil T-sum, under the conditions prevailing in the GDR the next sugar beet crop can be grown after a three-year cropping interval without the need of stand monitoring by means of bioassay. Work with the T-sum technique and an example of calculation are described in the paper.

Literatur

- FICHTNER, E.; GRABERT, D. u. AUTORENKOLLEKTIV: Schadwirkung, Populationsdynamik, Überwachung und Bekämpfung der Rübenematoden. Fortschr.-Ber. Landwirtsch. u. Nahrungsgüterwirtsch. Berlin 20 (1982) 15, 44 S.
- FICHTNER, E.: Untersuchungen zur Ableitung einer Temperatursummen-Methode für die Überwachung von *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871 in Zuckerrübenfruchtfolgen. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 20 (1984), im Druck
- FISCHER, W.: Untersuchungen zur Fruchtfolgewirkungen und zum Einfluß ausgewählter Intensivierungsmaßnahmen bei konzentriertem Zuckerrübenanbau. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. 1977
- GRABERT, D.; FICHTNER, E.: Präzisierung des Biotests zum Nachweis von *Heterodera schachtii* Schmidt. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 34 (1980), S. 192—195
- KLAUS, H.: Untersuchungen über Fruchtfolgewirkungen im Hinblick auf die Anbaukonzentration bei Zuckerrüben. Halle, Martin-Luther-Univ., Diss. 1974
- STEINBRENNER, K.; LISTE, H. J.: Regeln und Richtwerte für die Fruchtfolgegestaltung. agra-Buch, Markkleeberg, 1981, 60 S.
- STELTER, H.: Anleitung zur Bestandesüberwachung von *Heterodera schachtii* mit dem biologischen Test. In: Empfehlungen zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern in der Pflanzenproduktion. Zuckerrübenproduktion. agra-Buch, Markkleeberg, 1977
- STEUDEL, W.; THIELEMANN, R.; HAUFE, W.: Der Einfluß von Aldicarb auf die Vermehrung des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schmidt) und den Ertrag von Zuckerrüben in der Köln-Aachener-Bucht. Nematologica 24 (1978), S. 361—375
- STEUDEL, W.; THIELEMANN, R.; HAUFE, W.: Untersuchungen zur Populationsdynamik des Rübenzystenälchens (*Heterodera schachtii* Schmidt) in der Köln-Aachener-Bucht. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. 199 (1981), 61 S.
- VINDUŠKA, L.: Schutz der Zuckerrübe gegen Schädlinge. In: Methodische Hinweise zur industriemäßigen Zuckerrübenproduktion 1 (1977), S. 16—22

Anschrift des Verfassers:

Dr. E. FICHTNER

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1278 Müncheberg
Wilhelm-Pieck-Straße 72

nahmetermins, der Fruchtfolge und der Herbizidapplikation auf den Herkunftsschlägen zeigte, daß in allen Fällen im gleichen Jahr (bei Herbstprobenahme) bzw. im Herbst des Vorjahres (bei Frühjahrsprobenahme) eine Applikation von Yrodazin, Uvon-Kombi 33, Wonuk und Tankmischungen mit Simazin erfolgt war. Die Termine der Probenahme und der Applikation lagen jedoch bis auf wenige Ausnahmen mehr als 3 Monate auseinander.

Aus den genannten Gründen wurde in 4 Versuchsserien ermittelt, welche Konzentration von Simazin im Boden noch eine sichere Durchführung des Biotestes mit Zuckerrüben zuläßt.

Die Versuchsserien kamen mit Konzentrationen von 10 bis 0,02 ppm Simazin (Tab. 1) in 7-cm-Tontöpfen und 10facher Wiederholung mit 5 Zuckerrübensamen je Topf zum Ansatz. Der Boden wurde analog der Durchführung des Biotestes be-

Tabelle 1

Einfluß von Simazinrückständen im Boden auf das Wachstum von Zuckerrüben und die Durchführbarkeit des Biotestes

Konzentration in ppm		10	5	2,5	1,25	0,6	0,3	0,15	0,08	0,04	0,02
Aufgang/Anzahl	a*)	38	42	42	39	40	43	39	41	42	39
	b)	38	45	46	46	47	51	48	49	45	28
Beginn des Umkippen nach	a	6	7	8	5	8	15	15	15	23	1
Aufgang in Tagen	b	9	9	11	16	17	7	22	13	15	34
Ende des Umkippen nach	a	21	19	20	28	26	32	32	18	59	10
Aufgang in Tagen	b	25	34	32	38	44	44	43	26	36	42
Anzahl in % der noch verbliebenen Pflanzen	a	0	0	0	5	20	35	74	93	93	95
	b	0	0	0	4	11	41	73	92	89	89
Biotest möglich	a	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja
	b	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja

*) a = Lößlehm (L6 1), Standort Etdorf
 b = lehmiger Sand (D 3/4), Standort Halle } gemittelt über Uvon-Kombi 33 und Simazin-Spritzpulver

handelt. Simazin wurde in Form von Uvon-Kombi 33 bzw. Simazin-Spritzpulver appliziert. Als Boden wurde eine Schwarzerde (Lößlehm, L61) bzw. Braunerde (lehmiger Sand, D3/4) verwendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. In den Versuchsserien liegt der Grenzwert in dem Bereich zwischen 0,3 bis 0,15 ppm. Um genügend Sicherheit zu schaffen, ist jedoch auf einen Wert von 0,15 ppm und niedriger zu orientieren.

Werden andererseits zum Ansatz des Biotestes Zuckerrübenkeimpflanzen verwendet, so ist keine Verschiebung des Grenzwertes zu erwarten, da nach Umkippen der gesäten Zuckerrüben sofort bzw. in Abständen erfolglos nachpikiert wurde. Die Zuckerrübensämlinge wuchsen zunächst an, zeigten dann die gleichen nekrotischen Erscheinungen wie ausgesäte Zuckerrüben. Das Schadbild kann wie folgt beschrieben werden:

- 1 bis 2 mm unter der Bodenoberfläche ist eine Einschnürung festzustellen,
- Keimblätter werden vom Rand und der Spitze her schwarzbraun (Nekrosen) bei Konzentrationen ab 2,5 ppm,
- Keimblätter beginnen sich einzurollen,
- bei Konzentrationen von 1,25 bis 0,15 ppm rollen sich erst die jungen Laubblätter ein, die Keimblätter bleiben dabei normal,
- Symptome am Hypokotyl werden sichtbar und
- die Pflanzen erschlaffen und biegen sich nach unten.

Nach Aussagen von verschiedenen Autoren (NEURURER, 1962; BECKER, 1964; PAESCHKE, 1975; WALKER, 1977; BAUMEISTER, 1978) ist für den Simazinabbau etwa mit einer Halbwertszeit von 75 bis 120 Tagen zu rechnen. Diese Halbwertszeiten werden jedoch von einem sehr großen Wirkungskomplex beeinflusst, so daß sie großen Schwankungen unterworfen sind. Es ist zu erwarten, daß die Halbwertszeiten stark von der Witterung und der Fruchtart (z. B. Mais) abhängig sind. Die Erfahrungen der Pflanzenschutzämter sprechen dafür, daß bei schweren Böden in Trockengebieten die Halbwertszeiten länger sein können. Für den Biotest sollte deshalb die Halbwertszeit mit mindestens 100 Tagen berechnet werden. Zuschläge bis zu 50 % müßten nach Angaben von WALKER

(1977) bei trockener bzw. kühler Witterung gemacht werden. Daraus leiten sich für die praktische Bodenentnahme für den Biotest mit Zuckerrüben die in Tabelle 2 aufgeführten Richtwerte ab. Diese Richtwerte können nur als vorläufig angesehen werden, da eine exakte Untersuchung des Simazinabbaus unter Feldbedingungen noch nicht erfolgte.

Zusammenfassung

Durch Simazinrückstände in Bodenproben kann die Durchführung des Biotestes mit Zuckerrüben zur Ermittlung der Verseuchungsdichte von *Heterodera schachtii* gefährdet werden. In Versuchsserien wurde der Grenzwert für die Durchführbarkeit bestimmt sowie das Schadbild bei Topfversuchen beschrieben. Über Halbwertszeiten werden Richtwerte für Wartezeiten bis zur Bodenprobenahme nach entsprechenden Simazinapplikationsmengen empfohlen.

Резюме

Влияние остатков симазина в пробах почвы на проведение биотеста для определения степени зараженности *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871 на сахарной свекле

Остатки симазина в пробах почвы могут искажать результаты биотеста для определения степени зараженности *Heterodera schachtii* на сахарной свекле. Рядом серий опытов установлены предельные показатели проводимости теста. Описывается вредоносность вредителя при опытах в горшках. На основе данных времени полураспада предлагаются нормативы времени ожидания до взятия проб почв после применения соответствующих количеств симазина.

Summary

Influence of simazine residues in soil samples on the realization of the bioassay with sugar beet to determine the intensity of contamination by *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

Simazine residues in soil samples may jeopardize the realization of the bioassay with sugar beet for determination of the intensity of contamination by *Heterodera schachtii*. Test series were run to establish the limiting value for realization and to describe the symptoms of damage in pot experiments. Starting out from half-life periods, standard values are recommended for waiting times that have to be observed before soil sampling after simazine application.

Literatur

BAUMEISTER, P.: Freiland- und Laborversuche zum zeitlichen Verlauf des Abbaus einiger Herbizide in verschiedenen Böden und Bodentiefen. Hohenheim, Univ. Diss. 1978

Tabelle 2

Richtwerte für den Biotest mit Zuckerrüben

Aufwandmenge Wirkstoff Simazin kg/ha	berechnete ppm bei 0 . . . 10 cm	empfohlene Wartezeit in Tagen	Beispiele für Herbizidaufwandmenge entsprechend der Simazinsmenge
0,2	0,15	50	8,0 kg Trazalex
0,4	0,31	100	2,5 kg Uvon-Kombi 33
0,6	0,46	150	3,6 kg Uvon-Kombi 33
0,8	0,62	200	1,0 kg Yrodazin
1,0	0,77	230	2,0 kg Simazin-Spritzpulver
1,6	1,23	300	3,2 kg Simazin-Spritzpulver
2,4	1,85	350	4,8 kg Simazin-Spritzpulver
3,2	2,46	400	6,4 kg Simazin-Spritzpulver
4,0	3,08	425	8,0 kg Simazin-Spritzpulver

BECKER, H.-G.: Untersuchungen über den Abbau herbizider Triazine in Ackerböden und zur Beeinflussung der Folgefruchte durch verbliebene Rückstände. Rostock, Univ., Diss. 1964

NEURURER, H.: Zur Kenntnis der Auswirkung von Herbiziden im Boden. 1. Mitt. Pflanzenschutzber. Wien, XXIII (1962), H. 10/12

PAESCHKE, R. R.: Wirkung, Nebenwirkung und Abbau von Herbiziden nach unterschiedlich häufiger Anwendung in der Fruchtfolge von Getreide und Rüben. Göttingen, Univ., Diss. 1975

WALKER, A.: Herbicide persistence - the weather and the soil. ADAS Qu. Rev. 27 (1977), S. 168-179

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
DDR - 4020 Halle (Saale)
Ludwig-Wucherer-Straße 2

Dipl.-Agr.-Ing. V. KASTENHOFER
Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises Delitzsch
DDR - 7270 Delitzsch
Richard-Wagner-Straße 7 a

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. FISCHER
J. KRAUSE
Dr. habil. G. STERNKOPF

Dr. S. BRÄUTIGAM
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Halle
DDR - 4020 Halle (Saale)
Reichardtstraße 10

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg und Sektion Biologie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Wolfgang HEIDEL und Roland SCHULZE

Erste Ergebnisse von Feld- und Laboruntersuchungen über die Erreger des Wurzelbrandes bei Zuckerrüben auf Diluvialstandorten im Norden der DDR¹

1. Einleitung

Zur Sicherung der volkswirtschaftlichen Zielstellungen bei der Zuckerproduktion sind hohe Zuckerrübenenerträge, auch außerhalb der traditionellen Anbaugelände in den Nordbezirken der DDR, von großer Bedeutung. Als entscheidende Faktoren sind u. a. die Sicherung eines erntewirksamen Bestandes von 80 000 Rüben/Hektar und die wirksame Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen anzusehen.

Bei den gegenwärtigen Verfahren der Aussaat und der Pflege spielen die pilzlichen Auflauf-Schadenerreger für die Gewährleistung des Erntebestandes eine entscheidende Rolle. KLINKOWSKI u. a. (1974) verstehen unter der Bezeichnung „Wurzelbrand“ alle pilzlichen Erkrankungen der keimenden und gerade auflaufenden Rübenpflanzen.

Bei Wurzelbranderregern, deren Auftreten zeitlich variiert, wird ihrem Infektionsweg nach zwischen samen- und bodenbürtigen Erregern unterschieden. Als samenbürtige Erreger sind für die DDR

- *Pleospora betae* Björling (Nebenfruchtform *Phoma betae* [Oud.] Frank),
- *Alternaria tenuis* Nees,
- *Macrosporium cladosporioides* Desm. und
- *Fusarium* sp.

bekannt (KLINKOWSKI u. a., 1974; WIESNER, 1965).

Von den bodenbürtigen Wurzelbranderregern sind bisher *Pythium debarianum* Hesse, *P. ultimum* Trow, *P. elongatum* Matthews, *P. paroecandrum* Drechs., *P. rostratum* Drechs., *P. echinulatum* Matthews, *P. oligandrum* Drechs., *P. echinocarpum* Ito et Tokunaga, *P. irregulare* Boisman, *Fusarium solani* (Mart) Sacc., *F. oxysporium* Schlecht., *F. oxysporium* var. *redolens* (Wollenw.) Gordon, *F. moliniforme* Sheldon, *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wollenw. et Reink., *F. concolor* Reink., *F. solani* var. *coeruleum* (Sacc.) Booth., *F. trichothecoides* Wollenw., *Rhizoctonia solani* Kühn; *Aphanomyces cochlioides* Drechs., *Alternaria tenuis* Nees auf Standorten in der DDR nachgewiesen (KLINKOWSKI u. a., 1974; KÜHNEL, 1978; BÖTTCHER und BEHR, 1980; ARNDT, unveröffentl.). Ziel der vorgestellten Untersuchungen (SCHULZE, 1983) war es,

den Befallsumfang im Bezirk Neubrandenburg zu analysieren sowie Aussagen zum Erregerspektrum zu treffen.

2. Methoden

Im Zusammenhang mit einer analytischen Wertung der im Rahmen der Schaderregerüberwachung durch die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes durchgeführten Dichteermittlungen zum Wurzelbrandaufreten wurden im Mai/Juni 1982 etwa 4 bis 5 Wochen nach der Aussaat auf insgesamt drei Schlägen nach visuellen Befallsbonituren entsprechend der methodischen Anleitung zur Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis wurzelkranke Pflanzen für weitergehende Labor- und Gewächshausuntersuchungen entnommen (Tab. 1).

Pflänzchen, die bei der Sichtbonitur typische Wurzelbrand-symptome zeigten, wurden unter fließendem Wasser von anhaftenden Bodenteilchen gesäubert. An der Übergangsstelle vom gesunden zum kranken Gewebe wurden ca. 2 mm lange Hypokotylstückchen herausgeschnitten. Diese wurden dreimal in sterilem Leitungswasser gewaschen, in einer aus gleichen Anteilen bestehenden 100-ppm-Chloramphenicol-Streptomycin-Lösung kurz geschwenkt und auf Kartoffel-Glukose-Agar + 100 ppm Chloramphenicol-Streptomycin ausgelegt. Auf solchen antibiotikahaltigen Nährböden wird das Bakterienwachstum unterdrückt und die Pilze können ungehindert auswachsen. Von sich unmittelbar entwickelnden Kolonien (nach 1 bis 2 Tagen) wurden sofort Reinkulturen angelegt und diese taxo-

¹⁾ Der vorliegende Beitrag war in gekürzter Form Gegenstand eines Vortrages anlässlich der Jahrestagung des Pflanzenschutzes in der DDR in der Zeit vom 6. bis 8. 12. 1983 in Leipzig.

Tabelle 1
Angaben über die untersuchten Zuckerrübenschläge

Kreis	Betrieb	Gemarkung	NStE	Schlag-Nr.	Schlaggröße (ha)	Sorte
Greifswald	LPG (P) Neuenkirchen	Wackerow	D2a	12/1	32	'Ponemo'
Neubrandenburg	LPG (P) Cölpin	Hochkamp	D4a	1/2	115	'Hymona'
Neubrandenburg	LPG (P) Neverin	Neuenkirchen	D4a	37	92	'Ponemo'

nomisch determiniert. Pathogenitätsteste mit den gewonnenen Isolaten zeigten die Aggressivität eines pilzlichen Erregers gegenüber Zuckerrübenkeimlingen. Pathogenitätsteste liefen auf Malzagarplatten, in Flaschen und unter Gewächshausbedingungen ab.

Entsprechend den von BÖTTCHER und BEHR (1980) beschriebenen Methoden wurden Malzagarplatten mit dem jeweiligen Isolat beimpft und nach 1 bis 2 Wochen, nachdem die Platten bei 25 °C zugewachsen waren, mit in Keimstimmung gebrachten Rübensamen belegt. Dieser Schnelltest ergibt schon nach 2 bis 3 Tagen Aussagen über das Pathogenitätsverhalten eines Pilzes. War eine Herkunft pathogen, so starben die jungen Keimlinge innerhalb von 2 bis 3 Tagen unter Schwarzfärbung des Hypokotyls und der Keimwurzel ab.

Beim Flaschentest wurden die Fernbachkolben ca. 3 cm hoch mit Humuserde gefüllt. Die autoklavierten Flaschen wurden nachfolgend mit dem jeweiligen Pilzisolat künstlich verseucht und später mit vorgekeimtem Saatgut besät. Der Versuch lief im Lichtkasten unter künstlicher Beleuchtung (1 200 Lux) ab. Der simulierte Tag-Nacht-Wechsel erfolgte im 12-Stunden-Rhythmus. Die Temperatur lag zwischen 18 und 22 °C. Nach 3 Wochen erfolgte die Bonitur auf Wurzelbrandsymptome.

Die Gewächshausteste entsprachen im Ansatzprinzip den Flaschentesten. Der Test wurde nach 4 Wochen abgeschlossen und lief bei Temperaturen zwischen 18 und 22 °C im Kalt-Gewächshaus ab.

Für alle Pathogenitätsteste dienten als Kontrollen unbeimpfte Platten bzw. unverseuchter Boden. Bei den Pathogenitätsprüfungen wurde zwischen schwach pathogenen (1 bis 20 % schwarzbeinige oder abgestorbene Keimlinge im Vergleich zur Kontrolle), pathogenen (21 bis 50 %) und hoch pathogenen (mehr als 51 %) Isolaten unterschieden. Für die Pathogenitätsuntersuchungen wurde Saatgut des Erntejahres 1980 der Sorte 'Ponemo' mit einer aktuellen Keimfähigkeit von 54 % verwendet.

In einer Voruntersuchung wurden zur Bestimmung des Grades der Pilzverunreinigung auf Petrischalen (Kartoffel-Glukose-Agar + 100 ppm Streptomycin) Rübensamen aufgelegt. Die von den Samen abwachsenden Pilze konnten nach 2 Tagen Bebrütung vereinzelt werden. Die gewonnenen Reinkulturen wurden taxonomisch determiniert.

Für die Pathogenitätsprüfungen wurde das Saatgut nochmals mit Falisan-Universal-Feuchtbeize in der Flüssigkeitsphase gebeizt, um die Pilzverseuchung zu mindern. Trotz weiterhin vorhandener pilzlicher Erreger konnte das Saatgut für die Pathogenitätsprüfungen verwendet werden, da der zu testende Pilz das jeweilige Medium bzw. Substrat vor Einbringen der Keimlinge bewachsen hatte, so daß noch eventuell anhaftende Sporen diesen Wachstumsvorsprung nicht wettmachen konnten.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Felduntersuchungen

Im Ergebnis der Bonituren auf den untersuchten Schlägen wurde im Vergleich zum Durchschnittswert der Hochrechnung ein überdurchschnittlicher Befall ermittelt (Tab. 2).

Es wurden am Hypokotyl bräunliche bis schwarze Flecken, Streifen oder Einschnürungen beobachtet. Deutliche zwirnartige Einschnürungen waren selten zu finden.

Tabelle 2

Boniturergebnisse

Schlag	Anteil Pflanzen mit Wurzelbrandsymptom %	Hochrechnungswerte %
12/1 Wackerow	12,5	Bezirk Rostock 3,1 Bezirk Neubrandenburg 2,2
1/2 Hochkamp	10,0	
37 Neuenkirchen	21,2	

Tabelle 3

Dichtermittlung zum Wurzelbrandbefall im Bezirk Neubrandenburg in den Jahren 1976 bis 1983

Datum der Aufnahme	Anzahl Schläge	befallene Beobachtungs-		befallene Schläge		ha
		einheiten absolut	%	absolut	%	
1976						
25. 5.-26. 5.	30	143	5,8	—*)	61,7	18 454
29. 5.- 3. 6.	30	109	4,8	—	67,0	20 058
1977						
19. 5.	9	17	1,64	—	15,46	3 000
23. 5.-24. 5.	24	61	3,2	—	40,69	11 510
1. 6.	27	89	4,32	—	37,33	10 560
1978						
16. 5.-17. 5.	16	56	4,4	10	—	—
25. 5.-26. 5.	29	53	2,54	15	57,16	17 170
1979						
30. 5.- 1. 6.	27	79	4,16	20	72,63	21 490
1980						
4. 6.	28	19	0,94	10	36,56	6 300
1981						
1. 6.-3. 6.	28	34	1,32	17	58,42	16 700
1982						
24. 5.-25. 5.	29	63	2,16	13	37,85	11 150
7. 6.-9. 6.	28	25	1,0	7	21,38	5 750
1983						
6. 6.-8. 6.	28	118	5,64	15	54,55	15 570

*) - keine Angaben vorhanden

Symptomatisch ließen sich die Schadbilder der einzelnen Wurzelbranderreger nicht unterscheiden. Ausgehend von dem Umstand, daß durch bodenbürtige Erreger bereits ein Teil der Keimlinge vor dem Aufgang abgetötet wird, und daß bei den visuellen Befallsbonituren nur postemergentes Absterben erfaßt wird, ergibt sich, daß die sichtbaren Symptome sowohl samenbürtiger als auch bodenbürtiger Erregerherkunft waren. Die Bedeutung der Wurzelbranderreger hat in den letzten Jahren offensichtlich zugenommen. Wurde diese Krankheit 1973 nach Angaben von WIESNER und MÜLLER (1973) auf etwa 30 bis 40 % der Rübenanbaufläche festgestellt, so ergibt sich nach Ermittlungen der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes im Bezirk Neubrandenburg für die Jahre 1976 bis 1983 ein jährlicher Befallsumfang zwischen 36 und 73 % der Anbaufläche (Tab. 3).

Der Anteil befallener und geschädigter Pflanzen belief sich zwischen 0,9 und 5,8 % des Gesamtpflanzenbestandes. In Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse von VESELY (1976) in der ČSSR, der eine durchschnittliche präemergente Vernichtung (d. h. vor dem Durchbrechen der Keimpflanzen zur Oberfläche) von 26,3 % feststellen konnte, ergibt sich, daß der tatsächliche Befallsumfang und die daraus resultierende Schadwirkung wesentlich höher ist. Die vom gleichen Autor ermittelte Rate des postemergenten Absterbens von 2,95 % deckt sich mit den im Bezirk Neubrandenburg belegten Werten.

3.2. Samenbürtige Wurzelbranderreger

Das für die Pathogenitätsuntersuchungen vorgesehene Saatgut, das im praxisüblichen Verfahren mit Falisan-Universal-Feuchtbeize gebeizt war, wies bei den Voruntersuchungen eine 17%ige Pilzverseuchung auf, wobei 15 % für Zuckerrübenkeimlinge pathogen waren. Die Beizwirkung am verfügbaren Saatgut hatte offensichtlich nachgelassen. Als samenbürtige Wurzelbranderreger wurden isoliert (Abb. 1):

Erreger	Isolate
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	8
<i>A. tenuissima</i> (Kunze et Pers.)	2
<i>Phoma betae</i> (Oud.) Frank	4
<i>Stemphylium botryosum</i> (Wallroth)	1

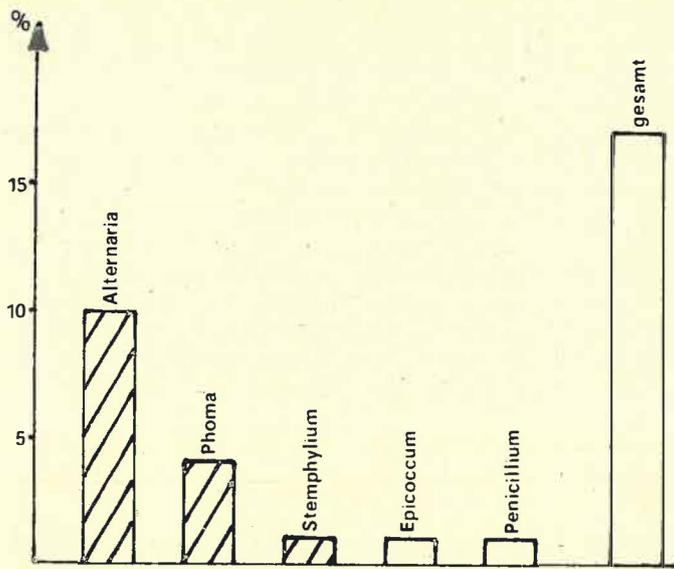


Abb. 1: Gattungsanteil der samenbürtigen Pilze (Schraffur bedeutet Pathogenität)

Stemphylium ist für die DDR erstmals als Wurzelbranderreger nachgewiesen worden.

Je ein Isolat der Arten *Epicoccum nigrum* Link und *Penicillium cyclopium* Westling wurden bestimmt.

Auch nach einer nochmaligen Beizung wies das Saatgut noch eine 8%ige Pilzverseuchung auf. Damit bestätigten sich vorhandene Erkenntnisse zur Wirksamkeit der Saatgutbeizung, die besagen, daß eine restlose Eliminierung der samenbürtigen Erreger mit den gegenwärtigen Beizmitteln und -verfahren nicht möglich ist.

3.3. Bodenbürtige Erreger

Als bodenbürtige Wurzelbranderreger wurden von den 3 untersuchten Rübenschlügen isoliert (Abb. 2, 3, 4):

Erreger	Isolate
<i>Fusarium oxysporium</i> Schlecht.	4
<i>F. culmorum</i> (Smith) Sacc.	3
<i>Phoma betae</i> (Oud.) Frank	5
<i>Zygorhynchus moelleri</i> Vuillemin	1
<i>Gliocladium deliquescens</i> Sopp.	1

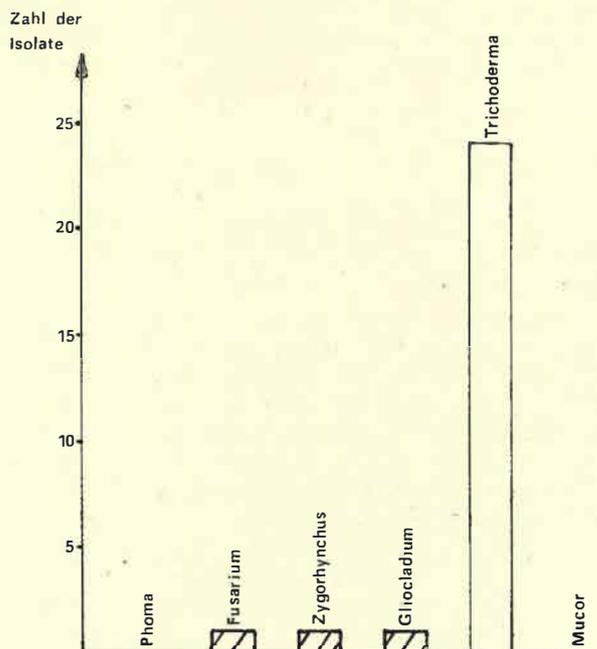


Abb. 2: Gattungsanteil bodenbürtiger Herkunft aus Wackerow (Schraffur bedeutet Pathogenität)

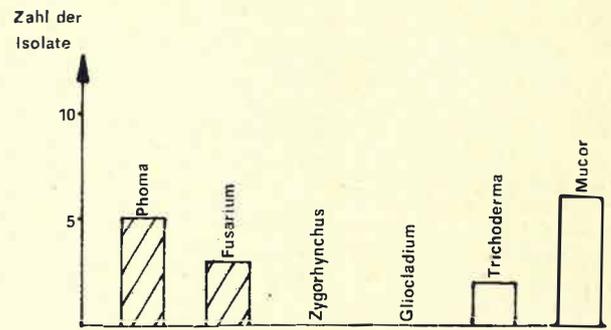


Abb. 3: Bodenbürtige Pilze aus Hochkamp (Schraffur bedeutet Pathogenität)

Zygorhynchus und *Gliocladium* sind bisher nicht als Rüben-pathogene beschrieben worden.

Fusarium war der bedeutendste Wurzelbranderreger im untersuchten Frühjahr. Nach Ansicht von AFANASIEV (1948) u. a. tritt *Fusarium* im Freiland nur als Schwächeparasit auf. Unsere Untersuchungen zeigten jedoch, daß *Fusarium* zu den primären Wurzelbranderregern zu rechnen ist. Diese Aussage bestätigten neuere Untersuchungen von ARNDT (unveröffentl.). Das in der Literatur als klassischer bodenbürtiger Wurzelbranderreger angegebene *Pythium* wurde im Frühjahr 1982 von den 3 untersuchten Kontrollschlägen nicht isoliert.

Als apathogene Pilze wurden insgesamt 31 *Trichoderma*- und 11 *Mucor*-Arten isoliert.

3.4. Pathogenitätsuntersuchungen

Neben der Identifizierung der gewonnenen Isolate bildeten die Pathogenitätsprüfungen gegenüber Zuckerrübenkeimpflanzen einen weiteren Schwerpunkt der Untersuchungen. Es wurden 17 Isolate samenbürtiger und 56 Isolate bodenbürtiger Herkunft auf Pathogenität geprüft. Die Pathogenität der Erreger war instabil in allen durchgeführten Testen.

Auf den Malzagarplatten war eine mehr oder weniger deutliche Fluktuation des Grades der Pathogenität über den Untersuchungszeitraum Juni 1982 bis März 1983 zu beobachten. Auch bei Pathogenitätstesten in künstlich verseuchtem Boden (Flaschen- und Gewächshausteste) stimmten die Pathogenitätsstärken selten mit den bei Plattentesten ermittelten Werten überein. Tabelle 4 belegt die Pathogenität dieser Erreger auszugsweise.

Zumeist lag die Pathogenität bei Anwendung von Boden um eine Stufe höher als das bei Plattentesten der Fall war. Das liegt an den natürlichen und günstigeren Wachstumsbedingungen, die die Pilze und Pflanzen im Boden haben.

Der Wechsel der Pathogenität bei ein und demselben Isolat unter gleichen Bedingungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten

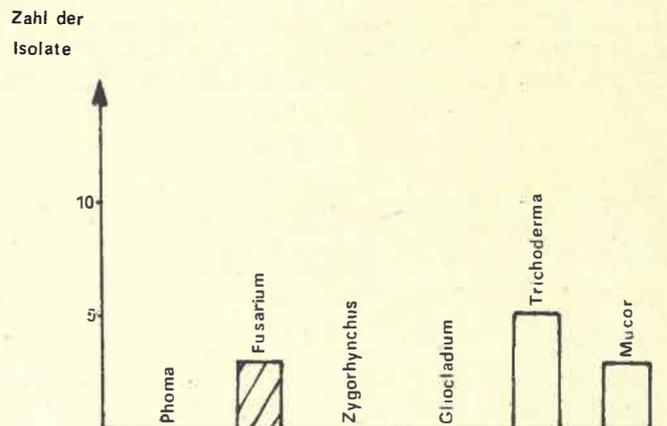


Abb. 4: Gattungsanteil der Isolate aus Neuenkirchen (Schraffur bedeutet Pathogenität)

Tabelle 4

Pathogenität einiger samenbürtiger Herkünfte

Art	Pathogenität		
	Plattentest n = 50	Flaschentest n = 10	Gewächshaustest n = 50
<i>Alternaria alternata</i> A2	++	+	++
<i>A. alternata</i> B2	++	++	+++
<i>A. alternata</i> B6	++	+++	+
<i>A. alternata</i> B11	+	++	++
<i>A. tenuissima</i> B8	++	++	++
<i>Phoma betae</i> A4	++	+	+++
<i>P. betae</i> A7	+	+++	+++
<i>Stemphylium botryosum</i> B1	+	+++	+++

ist offensichtlich in der modifikativen Streubreite dieses Merkmals begründet.

Deutlich wurde die Tendenz zum Pathogenitätsverlust nach längerer Kultivierung der Pilze auf künstlichem Medium beobachtet. Nach etwa 10 Monaten Stammhaltung war bei ursprünglich pathogenen Isolaten die Pathogenität nicht mehr nachweisbar.

Bei den Pathogenitätsprüfungen mit Isolaten von bodenbürtigen Wurzelbrandregenern waren die gleichen Drifterscheinungen der Pathogenität wie bei denen der samenbürtigen Erreger zu verzeichnen (Tab. 5).

Wechsel in der Pathogenität wurden auch durch ARNDT (unveröffentl.) bei *Pythium* sp. ermittelt. Diese waren sowohl jahreszeitlich als auch standortbedingt. Auf fruchtbaren Standorten war ein weiteres Verhältnis von pathogenen und apathogenen *Pythium*-Arten als auf anderen Böden gegeben. Das bedeutet, daß auf diesen Böden sich durch den höheren Anteil apathogener Isolate eine geringere Schädigung dieser Erreger ergibt.

Aus diesen Erkenntnissen resultiert, daß es für Aussagen über den zu erwartenden Umfang des Auftretens von Wurzelbrandregenern erforderlich ist, neben der Übersicht über die auf dem jeweiligen Standort vorhandenen bodenbürtigen Erreger auch Kenntnis über alle pathogenitätsbeeinflussenden Faktoren zu haben.

4. Zusammenfassung

Bei den Wurzelbrandbonituren der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes sowie der Betriebspflanzenschutzagronomen wird ausschließlich der postemergente Wurzelbrandbefall erfaßt. Die dabei ermittelten Werte liegen unterhalb des tatsächlichen Befallsumfanges, da die präemergente Vernichtung keine bzw. unzureichende Berücksichtigung findet.

Als samenbürtige Erreger wurden Arten der Gattung *Phoma*, *Alternaria* und *Stemphylium* isoliert. *Stemphylium botryosum* (Wallroth) wurde erstmalig als samenbürtiger Wurzelbrandregener für die DDR nachgewiesen. Mit den gegenwärtigen Beizmitteln und -verfahren ist eine restlose Eliminierung der samenbürtigen Erreger nicht möglich. Als bodenbürtige Erre-

Tabelle 5

Pathogenität einiger bodenbürtiger Isolate

Art	Pathogenität		Gewächshaustest n = 50
	Plattentest n = 50	Flaschentest n = 10	
<i>Fusarium culmorum</i> II/3	+	++	
<i>F. culmorum</i> D	+	++	++
<i>F. oxysporum</i> I/2	+	+++	
<i>F. oxysporum</i> I/19	++	+++	
<i>Phoma betae</i> I/3	+	+++	
<i>Gliocladium deliquescens</i> P	++	++	++
<i>Zygorhynchus moelleri</i> C	+	+	++

ger wurden Arten der Gattungen *Fusarium*, *Zygorhynchus* und *Gliocladium* isoliert. *Fusarium culmorum* (Smith) Sacc., *Zygorhynchus moelleri* Vuillemin und *Gliocladium deliquescens* Sopp. wurden erstmalig als bodenbürtige Wurzelbrandregener für die DDR nachgewiesen. Für die beiden letztgenannten Arten gibt es in der Literatur keine Aussagen hinsichtlich ihrer Rübenpathogenität. Die allgemein als weit verbreitet geltenden *Pythium*-Arten wurden nicht isoliert. Bei den Pathogenitätstesten war eine Variabilität der Pathogenität zu beobachten. In künstlich verseuchten Böden lag sie meist um eine Stufe höher als bei Plattentesten. Bei längerer künstlicher Stammhaltung ging die Pathogenität allmählich verloren. Für Prognosezwecke ist es erforderlich, alle pathogenitätsbeeinflussenden Faktoren eingehender zu untersuchen.

Резюме

Первые результаты опытов, проведенных в полевых и лабораторных условиях для обнаружения возбудителей корневой гнили сахарной свеклы на дилuviальной местности в северных районах ГДР

При оценке заражения посевов корневым гниением работниками государственной службы защиты растений и агрономами по защите растений хозяйств устанавливается только послевсходовое заражение корневым гниением. Полученные при этом данные ниже фактической зараженности, так как гибель части всходов до общего появления всходов совсем не или только недостаточно учитывается. Как находящиеся в семенах возбудители выделяли виды родов *Phoma*, *Alternaria* и *Stemphylium*. Впервые для ГДР идентифицировали *Stemphylium botryosum* (Wallroth) как находящийся в семенах возбудитель корневой гнили. При помощи имеющихся протравителей и общепринятых способов протравливания находящиеся в семенах возбудители полностью не уничтожаются. Как почвообитающие возбудители выделяли виды родов *Fusarium*, *Zygorhynchus* и *Gliocladium*. Впервые для ГДР идентифицировали *Fusarium culmorum* (Smith) Sacc., *Zygorhynchus moelleri* Vuillemin и *Gliocladium deliquescens* Sopp. как почвообитающие возбудители корневой гнили. Для последних видов в литературе нет данных об их патогенности для свеклы. Виды *Pythium*, которые в общем считаются широко распространенными, не были изолированы. При изучении патогенности наблюдалась вариабельность патогенности. Как правило, в искусственно зараженных почвах она была выше, чем при испытаниях на пластинках. При более длительном культивировании штаммов патогенность постепенно терялась. Для прогнозирования требуется более тщательное изучение всех факторов, влияющих на патогенность.

Summary

Preliminary results of field and laboratory investigations on the pathogens of black leg of sugar beet on diluvial soil in the northern part of the GDR

Black leg appraisements carried out by the public plant protection institutions and by the farm-employed plant protection agronomists cover post-emergent infection only. The values thus obtained are well below the actual extent of infection as the pre-emergent destruction is considered either not at all or to an insufficient extent only. Species of the genera *Phoma*, *Alternaria* and *Stemphylium* were isolated as seed-borne pathogens. *Stemphylium botryosum* (Wallroth) was identified as a seed-borne black leg pathogen for the first time in the GDR. Complete elimination of seed-borne pathogens cannot be achieved with the dressing products and techniques available at present. Species of the genera *Fusarium*, *Zygorhynchus* and *Gliocladium* were isolated as soil-borne pathogens. *Fusarium culmorum* (Smith) Sacc., *Zygorhynchus moelleri* Vuillemin and

Gliocladium deliquescens Sopp were identified as soil-borne pathogens for the first time in the GDR. Regarding the latter two species, the relevant literature does not hold any information as to their pathogenicity for beet. *Pythium* species which generally are considered to be very common were not found whatsoever. Pathogenicity tests revealed the pathogenicity to be variable. In most cases it was one degree higher in soils with artificial infection than in plate tests. If the strains were kept over prolonged periods of time, they gradually lost their pathogenicity. For reasons of prognostication it is necessary, however, to study in greater detail all the various factors that influence the pathogenicity.

Literatur

- AFANASIEV, M. M.: The relation of six groups of fungi to seedling diseases of sugar beets in Montana *Phytopathology* 38 (1948), S. 205-212
 BÖTTCHER, I.; BEHR, L.: Pilze der Gattung *Pythium* als Wurzelbranderreger der Zuckerrübe. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz* 16 (1980), S. 95-102
 KLINKOWSKI, M.; MÜHLE, E.; REINMUTH, E.; BOCHOW, H.: *Phytopathologie und Pflanzenschutz*. Bd. 2, Berlin, Akad.-Verl., 1974, S. 386-388
 KUHNEL, W.: Untersuchungen zur Verbreitung bodenbürtiger Wurzelbranderreger der Zuckerrübe. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz* 14 (1978), S. 109-114

SCHULZE, R.: Feld- und Laboruntersuchungen über die Erreger des Wurzelbrandes bei Zuckerrüben im Nordosten der DDR. Greifswald, Ernst-Moritz-Arndt-Univ., Dipl.-Arb. 1983

VESELY, D.: The occurrence of the fungi of the genus *Fusarium* on sugar beet seeds, in the thizosphere and tissues of plants attacked by black leg. *Ochrana rostlin* 12 (1976), S. 259-266

WIESNER, K.: Der Besatz von Beta-Rübensaatzguten mit Wurzelbranderregern und der Einfluß von Umweltfaktoren auf das Auftreten des samenbürtigen Wurzelbrandes. *Arch. Pflanzenschutz* 1 (1965), S. 131-154

WIESNER, K.; MÜLLER, S. G.: Industriemäßiger Zuckerrübenanbau und Aufgaben des Pflanzenschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Auflaufschaderreger. *Feldwirtschaft* 14 (1973), S. 129-131

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. HEIDEL
 Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Neubrandenburg
 DDR - 2001 Neubrandenburg-Broda
 Seestraße 13

Dipl.-Biol. R. SCHULZE
 Sektion Biologie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität
 Greifswald, Wissenschaftsbereich Allgemeine Mikrobiologie
 DDR - 2200 Greifswald
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 15

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Rolf ARNDT und Annegret BUSCH

Zum Auftreten des Echten Rübenmehltaus in der DDR

Der Erreger des Echten Mehltaus an Zuckerrüben, der Pilz *Erysiphe betae*, ist ein wärme- und trockenheitsliebender Parasit, deshalb ist diese Krankheit unter sommertrockenen Bedingungen im Zuckerrübenanbau bedeutsam. Im Territorium der DDR, das zum Streubefallsgebiet des Echten Mehltaus zu rechnen ist, konnte in den vergangenen Jahren im August auf zahlreichen Zuckerrübensschlägen ein Befall durch diese Krankheit beobachtet werden. Als mögliche Ursachen für die zunehmende Ausbreitung des Pilzes von den Hauptschadgebieten (u. a. südliche Steppengebiete der UdSSR und östlicher Mittelmeerraum) in die Streubefallsgebiete Mittel- und Westeuropas sind die immer bessere Anpassung des Erregers an unsere Klimabedingungen sowie ein veränderter Resistenzgrad der im In- und Ausland angebauten Zuckerrüben- und Futterrübensorten zu nennen.

Im Jahre 1982 traten die ersten Krankheitssymptome in der ersten Augustwoche auf. Danach erfolgte auf der Mehrzahl der Rübensschläge eine sprunghafte Befallszunahme, so daß bereits Mitte August hohe Befallshäufigkeit (Tab. 1) und starke Befallsgrade bonitiert wurden.

Ab Mitte September ging der Befallsdruck etwas zurück, was auf das Absterben des alten Blattapparates durch die Trockenheit im Zusammenwirken mit viröser Vergilbung und Echem

Mehltau und den Neuaustrieben befallsfreier Blätter zurückzuführen war.

In den Jahren 1981 und 1982 wurden für die einzelnen Bezirke die in Tabelle 2 dargestellten Befallshäufigkeiten bonitiert (Angaben vom Zentralen Staatlichen Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne Potsdam).

Der Aufnahmezeitraum der Bonituren für Anfang August lag 1982 in der Spanne vom 2. bis 4. 8., das heißt, in der Zeit der ersten Befallssymptome im Bezirk Magdeburg. Auf Grund der Befallswerte im September kann geschlußfolgert werden, daß auch in den anderen Bezirken der Befall ähnlich verlief wie im Bezirk Magdeburg und somit bereits Mitte August ein starker Befall mit *Erysiphe betae* zu verzeichnen war. Die dargestellten Werte geben nur den Durchschnitt für die einzelnen Bezirke an, der Befall kann deshalb in einigen Gegenden nach oben und unten deutlich von diesen Mittelwerten abweichen. In beiden Jahren zeichnen sich die Bezirke Halle, Leipzig und Karl-Marx-Stadt sowie die Bördekreise des Bezirkes Magdeburg als die am stärksten befallenen Gebiete ab.

Tabelle 2

Auftreten des Echten Mehltaus an Zuckerrüben in wichtigen Rübenanbaubezirken der DDR

Bezirk	Anzahl befallener Pflanzen in %			
	Anfang 1981	August 1982	Anfang 1981	September 1982
Rostock	0	—	36	35
Neubrandenburg	0	—	31	23
Frankfurt (Oder)	0	0	50	26
Cottbus	0	0	45	34
Magdeburg	3	0	47	44
Halle	3	0	61	64
Leipzig	3	0	69	50
Erfurt	0	—	32	40
Karl-Marx-Stadt	—	—	54	66
DDR insgesamt	2	0	47	42

Tabelle 1

Entwicklung des Befalls der Rüben durch Echten Mehltau 1982 aus ausgewählten Schlägen der Agrar-Industrievereinigung Wanzleben

Boniturtermin	Befallene Pflanzen in % untersuchter Pflanzen				
	Schlag 15	Schlag 2 a b	Schlag 16 c	Chausseebreite	Sieckfeld
22. 7.	0	0	0	0	0
5. 8.	1	14	0	0	3
19. 8.	13	63	76	49	31
2. 9.	71	95	100	90	59
23. 9.	86	86	98	—	85

Im Bezirk Magdeburg wiesen die Bördekreise 1982 mit 55,3 % und die Kreise östlich der Elbe mit 54,8 % gegenüber den Altmarkkreisen mit 17,6 % einen deutlich höheren Befall auf. Weiterhin war bei den Untersuchungen in diesem Bezirk eine starke Differenzierung in der Befallsstärke von Schlag zu Schlag festzustellen. Die Ursachen hierfür konnten bisher noch nicht geklärt werden. In den vergangenen vier Jahren war festzustellen, daß sich der Beginn des Auftretens dieser Pilzkrankheit alljährlich verfrüht. Im Jahre 1979 wurde Ende August auf einzelnen Zuckerrübensschlägen der Agrar-Industrie-Vereinigung (AIV) Wanzenleben schwacher bis mittlerer Mehltaubefall beobachtet. 1980 wurde der Befallsbeginn am 19. 8. und 1981 am 13. 8. bonitiert. Im Jahre 1982 traten die ersten Symptome in der Zeit vom 4. bis 6. August auf. In Zukunft ist also ein Befallsbeginn bereits im Juli nicht auszuschließen (z. B. bei trockenheißen Witterungsbedingungen), was auch die Beobachtung von WIESNER (1960) bestätigt, der bereits Mitte Juli die ersten Anzeichen eines Befalls mit Echtem Mehltau an den Zuckerrüben feststellen konnte.

Der Zeitpunkt des Krankheitsauftretens und die Stärke des Befalls sind für die Rübenenertragsverluste und die Zuckergehaltsminderungen entscheidend. In den Hauptschadgebieten verursacht die Krankheit hohe Ertragsausfälle (zwischen 15 und 30 % bei Rüben und Zucker sowie 15 und 50 % beim Rübenblatt) und erfordert ihre chemische Bekämpfung.

In Versuchen in der BRD im sommertrockenen Jahr 1976 wurden bei künstlichen Infektionen im Juni/Juli Rübenenertragsverluste von 16 % und Blattverluste von 15 % nachgewiesen (AHRENS, 1979). Andererseits waren bei einem Mehltauauftreten Anfang August keine Ertragsbeeinflussungen mehr nachweisbar. In anderen Mehltaubekämpfungsversuchen konnten jedoch bei Behandlungen Anfang August gegenüber der unbehandelten Kontrolle geringe Ertragssteigerungen erreicht werden. Es ist daher notwendig, die Schadensbedeutung des Echten Mehltaus bei unterschiedlichem Befallsbeginn in der DDR und speziell in den mehltaugefährdeten Gebieten zu untersuchen, um entsprechende Schlußfolgerungen für die Bekämpfung ableiten zu können.

In den 1982 durchgeführten Versuchen in der AIV Wanzenleben konnten bei einem Befallsbeginn Anfang August keine Ertragsbeeinflussungen hinsichtlich Rübenmasse und Weißzucker nachgewiesen werden. Es ist jedoch insgesamt infolge der Trockenheit zu einem verstärkten Blattabsterben gekommen, so daß der Einfluß des Mehltaus auf die Assimilationsleistung des Blattapparates und den Zuckergehalt nur unterschwellig gewirkt haben könnte. Als Ursachen für den Rübenenertrags- und Zuckerverlust durch Mehltaubefall werden angesehen:

- Verringerung der Assimilationsfläche durch den Pilzbelag und damit Beeinträchtigung der Assimilationsleistung der Pflanze,
- Störung der CO₂-Fixierung und Reduktion zu Kohlenhydrat, da das Blatt verstärkt Aminosäuren und weniger Saccharose in die Rübe liefert sowie
- Anstieg des Na-Gehaltes.

In den meisten Fällen wird der Blattertrag durch die Krankheit stärker beeinträchtigt als der Rübenenertrag. Da das Rübenblatt eine tragende Säule unserer Futterproduktion bildet, stellt die Gesunderhaltung des Blattapparates einen wichtigen Gesichtspunkt dar. Die Beeinflussung der Futter- und Silagequalität pilzbefallener Blätter ist noch weitgehend ungeklärt und wird gegenwärtig untersucht.

Einen weiteren wichtigen Aspekt bei der Wichtung der Schadensbedeutung des Echten Rübenmehltaus stellt der offensichtliche Zusammenhang mit der virösen Rübenvergilbung dar. In der Literatur wird über eine Erhöhung der Anfälligkeit von virösen Rübenblättern gegenüber Echtem Mehltau berichtet, andererseits kann ein frühes Auftreten des Mehltaus die Anfälligkeit der Zuckerrübe gegenüber den Vergilbungsviren

verstärken. Ein Zusammenhang zwischen beiden Krankheiten deutete sich 1981 in unseren Untersuchungen an. Diese wechselseitigen Beziehungen werden ebenfalls in den kommenden Jahren weiter untersucht.

Zusammenfassung

Der Echte Mehltau an Zuckerrüben (*Erysiphe betae*) ist in den letzten vier Jahren verstärkt ab Anfang August in Fabrikrüben im Gebiet der DDR aufgetreten. Exakte Ertragsverluste konnten bisher nicht nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen zur Befall-Schaden-Relation werden in den nächsten Jahren durchgeführt. Auf Grund der zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorliegenden Ergebnisse wird der Praxis eine chemische Mehltaubekämpfung nicht empfohlen.

Резюме

О появлении настоящей мучнистой росы на территории ГДР. За последние 4 года на территории ГДР наблюдалось усиленное появление настоящей мучнистой росы сахарной свеклы (*Erysiphe betae*) с начала августа в посевах фабричной свеклы. До сих пор не удалось определить точных потерь урожая. В следующие годы предусмотрено изучение отношения заражения к вредоносности. На основе имеющихся до сих пор результатов не рекомендуется рутинное проведение химической борьбы с мучнистой росой.

Summary

On the occurrence of powdery mildew of sugar beet in the GDR

During the past four years, powdery mildew of sugar beet (*Erysiphe betae*) occurred with increasing intensity from early August on in industrial beet stands in the GDR. So far no definite yield losses have been established. Further studies on the contamination-damage relation will be carried out in the near future. On account of the results available so far it cannot be recommended to carry out chemical mildew control as a routine practice.

Literatur

- AHRENS, W.: Untersuchungen zu Befalls/Verlust-Relationen für den Echten Rübenmehltau, *Erysiphe betae* (Van.) Weltzien, bei unterschiedlicher Anfälligkeit. Bonn, Univ., Diss. 1979, 109 S.
- WIESNER, K.: Spinnmilben (*Tetranychus urticae* Koch) und Echter Mehltau (*Erysiphe communis* (Wallr.) Lind) an Beta-Rüben im Jahre 1959. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 14 (1960), S. 130-133

Anmerkung der Redaktion:

Der vorstehende Beitrag, der im April 1983 in der Redaktion einging, konnte aus technischen Gründen nicht früher veröffentlicht werden. Die Erkenntnisse, die sich aus dem Vegetationsablauf 1983 ergeben haben, wurden im Vortrag des Autors auf der Pflanzenschutztagung im Dezember 1983 in Leipzig dargestellt.

Anschrift der Verfasser:

Dr. R. ARNDT
Dipl.-Agr.-Ing. A. BUSCH
Institut für Rübenforschung Klein Wanzenleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 3105 Klein Wanzenleben

Erfahrungen und Ergebnisse beim Einsatz von Filitox im Hackfruchtanbau

1. Einleitung

Wie aus den staatlichen Zulassungen für Filitox (KÖRNER, 1983) – ehemals „Versuchsprodukt CKB 1300“ – hervorgeht, kann dieses Insektizid gegenüber einer Vielzahl wichtiger Schädlinge im Kartoffel- sowie Zucker- und Futterrübenanbau eingesetzt werden. Nachfolgend sollen Versuchsergebnisse mit diesem Präparat vorgestellt und Hinweise zu seiner Anwendung gegeben werden. Die dargestellten Resultate wurden in Kooperation des VEB Chemiekombinat Bitterfeld mit der Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf des VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz erarbeitet. An den Versuchen zur Vektorenbekämpfung war auch das Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR beteiligt. Alle Untersuchungen sind gemäß des in der DDR geltenden Standardwerkes „Methodische Anleitung zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse unter Freiland- und Gewächshausbedingungen“, das auch für die staatliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln verbindlich ist, durchgeführt worden.

2. Versuchsergebnisse zur Bekämpfung der Rübenfliegen (*Pegomyia* spp.)

Dem VEB Chemiekombinat Bitterfeld liegen hierzu insgesamt sieben Versuche aus den Jahren 1976 und 1979 vor. Die Behandlungen erfolgten zu Beginn des Minierfraßes. In allen Fällen wurde mit Filitox bei 0,075%iger Anwendungskonzentration auch noch zur Abschlußbonitur 8 bis 10 Tage nach der Applikation des Mittels ein Wirkungsgrad von 100% erzielt.

3. Resultate der Bekämpfung von Blattläusen im Hackfruchtanbau

Die Ergebnisse der Versuche 1976 bis 1981 zur Wirkung des Mittels auf Blattläuse sind in Tabelle 1 wiedergegeben. Die Versuche in Ackerbohnen sind mit ausgewiesen, weil in dieser Kultur die auch an Zuckerrüben schädliche Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) auftritt. Die besonderen Vorteile von Filitox als Aphizid beschreibt bereits KÖRNER (1983) in der systemischen Wirkung, gepaart mit einer guten Dauerwirkung, sowie die nahezu unbeeinflusste Wirksamkeit beim Einsatz gegen viele phosphorsäureesterresistente Blattlausstämme. Bei den dargestellten Ergebnissen in Tabelle 1 handelt es sich um Versuche aus den Jahren 1976 bis 1981, die einen repräsentativen Querschnitt der Erprobungen darstellen. Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß Filitox auch beim Einsatz im Hackfruchtanbau gute aphizide Eigenschaften aufweist. Leider ist im Zuckerrübenanbau in den durchgeführten Versuchen keine detaillierte Bestimmung der vorhandenen Blattlausarten sowie deren Anteil an der Gesamtpopulation vorgenommen worden. Aus eigenen Laborversuchen sowie Hinweisen in der Literatur (GRIGO und NEWERLA, 1977 und 1978) geht hervor, daß Methamidophosphpräparate im Vergleich zu solchen auf der Basis von Dimethoat in manchen Fällen gegenüber der Schwarzen Bohnenblattlaus eine etwas geringere Wirkung aufweisen können. Unbestritten ist jedoch die gute und oft bessere Wirksamkeit von methamidophosphhaltigen Präparaten beim Einsatz gegen die Pflirsichblattlaus (*Myzus persicae* Sulz.) in Kartoff-

eln und Zuckerrüben sowie gegen alle anderen im Kartoffelanbau schädigenden Arten wie *Aphis nasturtii* Kalt., *Aphis frangulae* Kalt. und *Macrosiphum euphorbiae* Thom. (FUHRHOP, 1978; GRIGO und NEWERLA, 1977; HOMANN und NITSCH, 1978; KOLBE, 1978; RIECKMANN, 1979; ZOEBELEIN, 1977).

4. Erfahrungen bei der Bekämpfung von Virusvektoren

Da im Jahr 1982 seitens der landwirtschaftlichen Praxis z. T. Kritiken über die Wirksamkeit von Filitox zur Virusvektorenbekämpfung in Zuckerrüben geäußert wurden, ist es Anliegen dieser Veröffentlichung, einige Aspekte dieses Einsatzgebietes zu erörtern.

Auf Grund der guten Blattlauswirkung, insbesondere gegen die Pflirsichblattlaus, erfolgte die Prüfung von Filitox zur Virusvektorenbekämpfung in Zuckerrüben- und Kartoffelbeständen.

In den Tabellen 2 und 3 ist die Wirksamkeit von Filitox gegen die beiden wichtigsten Virusüberträger an Zuckerrüben dargestellt. Dazu ist zu bemerken, daß die Pflirsichblattlaus auf Grund weitaus höherer Effektivität bei der Übertragung von Viren sowie größerer Beweglichkeit im Bestand als Hauptvektor anzusehen ist, während die Schwarze Bohnenblattlaus zahlenmäßig oft stärker auftritt, aber ortskonstanter in den Herzblättern der Rüben lebt. An Hand der Tabellen 2 und 3 kann festgestellt werden, daß die Wirkung von Filitox bei gleicher Dosierung gegenüber der Schwarzen Bohnenblattlaus etwas geringer ist als gegen die Pflirsichblattlaus. Im Vergleich zu Bi 58 EC ist Filitox gegen die Pflirsichblattlaus zu den meisten Boniturterminen eindeutig wirksamer, während bei der Schwarzen Bohnenblattlaus kaum Unterschiede zwischen beiden Präparaten wahrnehmbar sind. Diese Feststellung deckt sich auch mit den Ergebnissen der bereits diskutierten Blattlausversuche. Bei der weiteren Auswertung der Ergebnisse ist festzustellen,

Tabelle 1

Effektivität von Filitox gegenüber Blattläusen im Feldbau (Wirkungsgrad % nach Henderson und Tilton)

Versuchsort Versuchsjahr	Kultur	Prüfglied	Anwendungs- konzentration (%)	Wirkungsgrad %		
				3 Tage	7 Tage	14 Tage
Cunnersdorf 1976	Zucker- rübe	Kontrolle	—	(2655)	(2507)	(4309)
		Bi 58 EC	0,075	100	100	95
Neunendorf 1978	Futter- rübe	Kontrolle	—	(40,5)	(38,3)	(38,5)
		Bi 58 EC	0,075	98	98	94
Kötschau 1978	Kartoffel	Kontrolle	—	(35)	(36)	—
		Bi 58 EC	0,075	99	100	—
Blumberg 1981	Kartoffel	Kontrolle	—	(665)	(1229)	(1287)
		Bi 58 EC	0,075	96	96	92
Kötschau 1976	Acker- bohne	Kontrolle	—	(29,1)	(13,8)	(12,3)
		Bi 58 EC	0,075	100	100	—
Kötschau 1978	Acker- bohne	Kontrolle	—	(15,7)	(15,2)	(12,2)
		Bi 58 EC	0,075	96	100	100
		Filitox	0,1	99	85	76

Die Werte in Klammern geben z. T. absolute Befallswerte von Stichprobeneinheiten an (Cunnersdorf 1976 und Blumberg 1981) bzw. stellen Schätzwerte der von Blattläusen bedeckten prozentualen Auswertungsfläche dar.

Tabelle 2

Wirkungsgrad von Filitox nach Abbott im Vergleich zu Bi 58 EC gegen die Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) - Mittelwerte der Versuche in den einzelnen Jahren (Anzahl bewerteter Pflanzen/Prüfglied = 40). In der unbehandelten Kontrolle ist der Befallsgrad angegeben. Anzahl der Versuche: 1980 = 3; 1981 = 8; 1982 = 5

Präparat	Aufwand- menge (l/ha)	Wirkungsgrad (‰) 7 Tage nach der		2. Behandlung			
		1. Behandlung 1980	1981	1982	1980	1981	1982
Kontrolle	—	(2,2)	(21,5)	(43,3)	(34,9)	(67,3)	(53,4)
Bi 58 EC	0,9	69,6	72,7	74,7	70,5	64,4	32,4
Filitox	1,0	100	78,0	74,7	65,4	61,7	37,6

Tabelle 3

Wirkungsgrad von Filitox nach Henderson und Tilton im Vergleich zu Bi 58 EC gegen die Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae* Sulz.) - Mittelwerte der Versuche in den einzelnen Jahren (Anzahl bewerteter Pflanzen/Prüfglied = 40). In der unbehandelten Kontrolle ist die Anzahl lebender Blattläuse angegeben. Anzahl der Versuche: 1980 = 2; 1981 = 3; 1982 = 4

Präparat	Aufwand- menge (l/ha)	Wirkungsgrad (‰) 7 Tage nach der			2. Behandlung		
		1. Behandlung 1980	1981	1982	1980	1981	1982
Kontrolle	—	(25,0)	(66,3)	(56,0)	(54,5)	(304,5)	(77,0)
Bi 58 EC	0,9	78,0	64,8	98,1	40,5	81,7	84,7
Filitox	1,0	92,5	87,9	89,6	84,5	96,8	89,7

daß die Effektivität der Mittel nach der zweiten Behandlung meist geringer ist als nach der ersten Applikation. Eine mögliche Begründung kann darin zu suchen sein, daß in diesem Behandlungszeitraum häufig eine trockenheiße Witterungsperiode vorliegt. In diesem Fall können systemisch wirkende Mittel ihre Wirkung nicht voll entfalten. ZOEBELEIN (1977) schlägt deshalb vor, bei solchen Witterungsbedingungen den Behandlungszeitraum in die Abendstunden zu verlegen und mit verdoppelter Wasseraufwandmenge zu arbeiten.

Von der reinen Blattlauswirkung kann allerdings nicht in jedem Fall auf die Effektivität der Mittel zur Viruseinschränkung geschlossen werden. Dazu sind erst zielgerichtete Virusbonituren erforderlich. In den Tabellen 4 bis 6 sind dazu einige Ergebnisse dargestellt.

In den tabellarischen Darstellungen sind sehr deutlich die Reduzierung des Anteils viruskranker Pflanzen, Zuckergehalts- und Ertragsbeeinflussung erkennbar. Besonders günstig ist dabei die Wirksamkeit von Filitox zu bewerten. Der Anteil viruskranker Pflanzen liegt zu den Boniturterminen deutlich unter dem der Kontrolle und ist auch im Vergleich zu Bi 58 EC günstiger zu beurteilen. Die Reduktion beträgt im Mittel (ausgenommen die Bonitur im Juli 1982 bei extrem niedrigem Virusbesatz) der Versuche für Filitox 44,4 ‰ und für Bi 58 EC 33,4 ‰. Von der ersten zur zweiten Bonitur ist auch in den behandelten Varianten ein Anstieg des Vergilbungsgrades feststellbar. Dabei handelt es sich aber stärker um Spätinfektionen, die durch zwei Insektizidbehandlungen nicht verhindert werden können, aber auch die Ertragshöhe nicht so stark beeinflussen wie die Frühinfektionen (KLEINHEMPEL, u. a., 1982). In Vermehrungsbeständen sind zur Erzeugung von Saat-

Tabelle 4

Anteil vergilbungsranker Rübenpflanzen in den einzelnen Prüfgliedern relativ zur Anzahl untersuchter Pflanzen (1) und relativ zur unbehandelten Kontrolle (2) - Mittelwerte in den einzelnen Jahren (1000 Pflanzen/Prüfglied). Anzahl der Versuche: 1981 = 6; 1982 = 5

Präparat	Aufwand- menge (l/ha)	Stärke der Vergilbung							
		1981				1982			
		Juli		August		Juli		August	
Kontrolle	—	14,9	100	0,64	100	52,8	100	24,4	100
Bi 58 EC	0,9	10,1	67,7	0,25	39,0	37,5	71,0	14,9	61,1
Filitox	1,0	7,5	50,3	0,01	1,6	30,8	58,3	14,2	58,2

gut mit möglichst geringem Virusbesatz mehr als zwei Behandlungen erforderlich.

Bei dem Vergleich der gewonnenen Ergebnisse der Tabellen 2 und 4 ist zu bemerken, daß keine deutliche Beziehung zwischen der Blattlauswirkung, insbesondere gegenüber der Schwarzen Bohnenblattlaus, und der Virusreduktion besteht. Diese Ergebnisse stimmen auch mit den von GRIGO und NEWERLA (1978) mit dem Methamidophosphpräparat Tamaron gemachten Erfahrungen überein.

Aus der Tabelle 5 geht hervor, daß die Insektizide im Mittel der dargestellten Versuchsergebnisse eine Zuckergehaltserhöhung zur unbehandelten Kontrolle von 5,2 ‰ bei Anwendung von Filitox und von 4,9 ‰ nach Einsatz von Bi 58 EC erzielten. Im Ergebnis des Großversuches (Tab. 6) ging die Virusreduktion, bei nahezu gleichbleibendem Zuckergehalt, mit einer deutlichen Ertragssteigerung einher.

Aus den letztgenannten Resultaten geht eindeutig hervor, daß die durchgeführte Virusvektorenbekämpfung einen positiven Einfluß auf den Zuckrertrag hat.

Abgeleitet aus den vorliegenden Versuchsergebnissen können für die Virusvektorenbekämpfung in Zuckerrüben folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Einsatz von Filitox zur ersten Behandlung, um einen hohen Bekämpfungserfolg gegen die Pfirsichblattlaus als Hauptvektor der Vergilbungsvirosen zu erzielen. Als günstig erweist sich bei solchem Vorgehen, daß Filitox in seiner Wirkung bei niedrigen Temperaturen, wie sie während der ersten Behandlungsphase auftreten können, weniger beeinträchtigt wird als Bi 58 EC.
- Anwendung von Bi 58 EC zur zweiten Behandlung mit dem Ziel, die sichere Wirkung gegenüber der Schwarzen Bohnenblattlaus zu nutzen. Zum anderen ist Bi 58 EC auch für den Einsatz von Luftfahrzeugen zugelassen, so daß auch diese Möglichkeit der Applikationstechnik genutzt werden kann.

In allen dargestellten Versuchen wurde Filitox in einer Aufwandmenge von 1,0 l/ha geprüft. Auf Grund der nicht immer voll befriedigenden Wirkung des Mittels gegen die Schwarze Bohnenblattlaus erfolgte letztlich die staatliche Zulassung zur Virusvektorenbekämpfung in Zuckerrüben in einer Aufwandmenge von 1,2 l/ha.

Im Kartoffelanbau ist Filitox für dieses Einsatzgebiet in einer Aufwandmenge von 1,0 l/ha staatlich zugelassen. Die reduzierte Aufwandmenge im Vergleich zur Anwendung in Zuckerrüben resultiert aus der hervorragenden Wirksamkeit gegen-

Tabelle 5

Zuckergehalt in ‰ in den einzelnen Prüfgliedern sowie relativ zur unbehandelten Kontrolle - Mittelwerte der Versuche in den einzelnen Jahren. Anzahl der Versuche: 1981 = 1; 1982 = 3

Präparat	Aufwand- menge (l/ha)	Zuckergehalt ‰			
		1981	relativ	1982	relativ
Kontrolle	—	14,5	100	15,8	100
Bi 58 EC	0,9	15,1	104,1	16,7	105,7
Filitox	1,0	15,1	104,1	16,8	106,3

Tabelle 6

Anteil vergilbungsranker Rübenpflanzen und Zuckergehalt in ‰ relativ zur Anzahl untersuchter Pflanzen (1) und relativ zur unbehandelten Kontrolle (2) sowie Ertrag relativ zur unbehandelten Kontrolle - Großversuch Schwabhausen 1981

Präparat	Aufwand- menge (l/ha)	Stärke der Vergilbung August		Zuckergehalt ‰		Ertrag
		1	2	1	2	
Kontrolle	—	38	100	15,6	100	100
Filitox	1,0	19	50	15,5	99,4	140

über allen an Kartoffeln auftretenden Virusvektoren (siehe auch Tab. 1). Da sich unsere eigenen Ergebnisse auf diesem Gebiet weitestgehend mit den bereits in der Literatur veröffentlichten decken, wird darauf verzichtet, tiefgründiger auf dieses Einsatzgebiet einzugehen (FUHRHOP, 1978; HOMANN und NITSCHE, 1978; RIECKMANN, 1979). Erwähnt werden soll jedoch, daß einer Tankmischung aus Filitox und organischen Fungiziden zur *Phytophthora*-Bekämpfung (bercema-Mancozeb 80, bercema-Maneb 80, bercema-Zineb 80 und bercema-Zineb 90) nichts entgegensteht.

Ein wesentlicher Vorzug von Filitox bei der Virusvektorenbekämpfung ist in der Tatsache zu suchen, daß das Mittel auch gegen phosphorsäureesterresistente Stämme der Pflirsichblattlaus wirkt. Gegenwärtig ist Resistenz bei diesem Schädling in der DDR im Freiland noch nicht festgestellt worden. Erfahrungen aus vielen anderen Ländern sowie das Vorhandensein solcher Stämme in Kulturen unter Glas und Plasten zeigen jedoch, daß sich diese Situation ändern kann. Durch die Bereitstellung von Filitox wird somit die Virusvektorenbekämpfung auch bei Auftreten von Dimethoatresistenz für einen längeren Zeitraum abgesichert. Abwechselnder Einsatz von Bi 58 EC und Filitox leistet einen Beitrag, die Resistenzbildung bei der Pflirsichblattlaus zu verzögern.

Besonders günstig erweist sich der Einsatz von Filitox zur Vektorenbekämpfung auch deshalb, weil neben Blattläusen gleichzeitig auftretende Schädlinge, wie Kartoffelkäfer oder Erdraupen, durch das Mittel vernichtet werden.

5. Ergebnisse und Erfahrungen aus der Erprobung von Filitox zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

In den Jahren 1975 und 1976 sind mit Filitox 13 Versuche zur Kartoffelkäferbekämpfung durchgeführt worden. Die Behandlungen richteten sich hauptsächlich gegen Larven des 3. Entwicklungsstadiums, um eine ausreichende Sicherheit bei der Beurteilung der Wirksamkeit des Präparates zu erreichen. In der Praxis sollte die Bekämpfung erfolgen, wenn sich die Mehrzahl der Larven im 2. Stadium befindet und nur wenige Larven das 3. Stadium erreicht haben. Die Ermittlung der Mortalität der Schadinsekten ist nach 1 bis 2 Tagen und nach 7 bis 8 Tagen bewertet worden. In 10 Versuchen mit 0,125%iger Anwendungskonzentration erbrachte Filitox zu beiden Auswertungsterminen einen Wirkungsgrad von oder nahe 100%.

In zwei Fällen war die Wirksamkeit des Mittels zum 1. Auswertungstermin ungenügend, stieg aber bis zum 2. Termin noch stark an. So erzielte in einem Versuch in Burgau im Jahre 1976 Filitox nach 48 Stunden erst einen Wirkungsgrad von 50%, aber nach 8 Tagen konnten keine lebenden Larven gefunden werden. Weil das Mittel überwiegend als Fraßgift wirksam ist und einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist sowie kurz nach der Applikation infolge der hohen Wasserlös-

Tabelle 7

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung von Kartoffelkäferlarven (*Leptinotarsa decemlineata* Say) durch Applikation mittels Luftfahrzeug (Starrflügler). In der Kontrolle ist die Anzahl der Larven an 20 Stauden angegeben.

Versuchsort	Präparat	Aufwandmenge	Wirkungsgrad % nach Abbott nach 1 und 3 Tagen	
Büden	Kontrolle	—	(742)	(742)
	bercema-Spritzpulver NMC 50	1,2 kg/ha	73,1	73,5
	Filitox	0,9 l/ha	100	100
Woltersdorf	Kontrolle	—	(788)	(780)
	bercema-Spritzpulver NMC 50	1,2 kg/ha	73,1	73,8
	Filitox	0,9 l/ha	100	100

Tabelle 8

Effektivität von Filitox zur Bekämpfung der Wintersaateule (*Scotia segetum* Schiff.) im Jahre 1977 am Versuchsort Cunnersdorf an Zuckerrüben

Präparat	Aufwandmenge	Wirkungsgrad % nach Abbott nach 1 und 7 Tagen	
Kontrolle	—	(190)	(179)
bercema-Spritz-Lindan 50	2,5 kg/ha	47,4	88,9
bercema-Spritzpulver NMC 50	4,0 kg/ha	63,2	66,7
Wofatox-Konzentrat 50	1,5 l/ha	19,0	77,8
Wotexit-Spritzmittel	3,0 l/ha	31,6	33,3
Thiodan 35 flüssig	2,0 l/ha	57,9	66,7
Filitox	1,2 l/ha	73,7	88,9

lichkeit des Wirkstoffes leicht von den Pflanzen abgewaschen werden kann, sind unzureichende Ergebnisse unter spezifischen Bedingungen möglich und erklärbar.

Während die Jahre 1975 und 1976 überwiegend durch warmes Sommerwetter gekennzeichnet waren, erfolgten die Erprobungen des Filitox mittels Flugzeugapplikation unter wesentlich ungünstigeren Witterungsbedingungen. Die Versuche an den Standorten Büden und Woltersdorf fanden zum gleichen Termin am 14. Juli 1980 statt. Die Applikation der Mittel wurde jeweils morgens um 8.00 Uhr bei einer Lufttemperatur von 14 °C vorgenommen. Die Kartoffelpflanzen waren zu dieser Zeit durch Nebel befeuchtet. Ab 14.30 Uhr kam es an beiden Versuchsorten zu Niederschlag von 3 mm. Die Insektizide wurden in 25 l wässriger Spritzbrühe pro Hektar ausgebracht. Die Larven befanden sich überwiegend im 3. Entwicklungsstadium. Das erzielte Ergebnis ist in Tabelle 7 dargestellt. Schlußfolgernd aus den dargestellten Versuchsergebnissen sollte bei der Kartoffelkäferbekämpfung mit Filitox beachtet werden, daß die Anwendung vorzugsweise gegenüber jüngeren Larvenstadien vorgenommen wird. Dann kann mit hoher Effektivität bei guter Dauerwirkung gerechnet werden. Zur Wirkung gegenüber dem Käfer liegen nur wenige Ergebnisse vor, weil der Befall in fast allen Versuchen nur gering war. Am Versuchsort Waldow konnte 1975 bei steigender Befallstendenz 2 Tage nach der Applikation von Filitox in 0,125%iger Konzentration ein Wirkungsgrad von 99%, nach 10 Tagen ein solcher von 96% ermittelt werden. Die entsprechenden Werte für das Standardpräparat Birlane 24 EC bei 0,15%iger Anwendung betragen 100 bzw. 99%.

6. Ergebnisse der Bekämpfung von Erdraupen

Im Jahre 1976 war in der DDR auf Grund der trockenen Frühjahrswitterung eine Massenvermehrung von Erdraupen, insbesondere der Wintersaateule (*Scotia segetum* Schiff.), eingetreten (RAMSON u. a., 1977). In ersten Parzellenversuchen hatte sich unter den Bedingungen starken Befalls Filitox als aussichtsreiches Insektizid zur Bekämpfung dieses Schädlings erwiesen. Über die außerordentlich hohe Wirksamkeit von Methamidophos haben auch OTTO u. a. (1979) berichtet. In Tabelle 8 werden die Ergebnisse eines repräsentativen Freilandversuches wiedergegeben. Die Applikation der Mittel war am 10. August durchgeführt worden. Zum Zeitpunkt der Behandlung befanden sich je 40% der Schädlinge im 2. und 3. sowie 20% im 4. Larvenstadium. In der Kontrolle ist der absolute Befall durch die Raupen ausgewiesen.

Mit Filitox konnte trotz der niedrigen Aufwandmenge das beste Ergebnis erzielt werden. Obwohl das Präparat den Vorzug besitzt, auch gegenüber späten Entwicklungsstadien von Eulendraupen sehr wirksam zu sein, sollte es doch möglichst frühzeitig gegen die Jungraupen eingesetzt werden. Eine hohe Brüheaufwandmenge ist empfehlenswert, damit alle oberirdischen Pflanzenteile an der Basis gut benetzt sind, weil diese bevorzugt befallen werden.

7. Zusammenfassung

Das Insektizid Filitox auf der Basis des Wirkstoffes Methamidophos ist im Hackfruchtanbau zur Bekämpfung der Rübenfliegen (*Pegomyia* spp.), des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say), der Erdräupen (z. B. *Scotia segetum* Schiff.) sowie der Blattläuse (*Aphidae*) einsetzbar. Auf Grund seiner systemischen Eigenschaften und der lang anhaltenden Wirkungsdauer, verbunden mit guter Wirksamkeit gegenüber vielen resistenten Stämmen, eignet es sich auch hervorragend zur Virusvektorenbekämpfung. Erfahrungen aus der Erprobung des Mittels werden diskutiert und Empfehlungen für seine Anwendung gegeben.

Резюме

Опыт и результаты применения филитокса в посевах пропашных культур

Инсектицид филитокс на базе действующего вещества метамидофоса пригоден для борьбы со свекольной мухой (*Pegomyia* spp.), Colorado жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say), озмой совкой (*Scotia segetum* Schiff.), а также со тлями (*Aphidae*). На основе его системных свойств и длительной эффективности в сочетании с его хорошей эффективностью против многих устойчивых штаммов инсектицид дал отличные результаты при борьбе с переносчиками вирусов.

Обсуждаются результаты испытания препарата и даются рекомендации по его применению.

Summary

Using Filitox in root and tuber crops – Practical experience and results

Filitox is an insecticide containing the active ingredient methamidophos. It may be used for controlling beet flies (*Pegomyia* spp.), Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say), cutworms (e.g. *Scotia segetum* Schiff.) and aphids (*Aphidae*) in root and tuber crops. On account of its systemic properties and lasting effect and because of its high efficiency against

many resistant strains it is also highly suitable for virus vector control.

Test results are discussed in the paper and recommendations are given for application of the insecticide.

Literatur

- FUHRHOP, W.-D.: Stauden liegenlassen bei der Kartoffelselektion – am Tage danach. Kartoffelbau 29 (1978) 2, S. 52
- GRIGO, E.; NEWERLA, H. G.: Vektorenbekämpfung im Zuckerrübenbau – Erfahrungen aus dem Jahre 1976 im Rheinland. Gesunde Pflanzen 29 (1977) 2, S. 25–31
- GRIGO, E.; NEWERLA, H. G.: Vektorenbekämpfung im Zuckerrübenbau – Erfahrungen aus dem Jahre 1977. Gesunde Pflanzen 30 (1978) 9, S. 221–226
- HOMANN, E. A.; NITSCH, A.: Krautliegenlassen mit Insektizideinsatz. Kartoffelbau 29 (1978) 6, S. 192–194
- KOLBE, W.: Untersuchungen über die Blattlausbekämpfung im Pflanzkartoffelbau (1958–1977). Kartoffelbau 29 (1978) 9, S. 322–324
- KLEINHEMPEL, H.; FRITZSCHE, R.; SCHWAHN, P.: Rübenvergilbung in der DDR 1981 und Schlussfolgerungen für die Gewährleistung einer wirksamen Vektorenbekämpfung. Feldwirtschaft 23 (1982), S. 113–116
- KÖRNER, H.-J.: Eigenschaften von Filitox (vormals „Versuchsprodukt CKB 1300“) sowie Erfahrungen und Ergebnisse bei dessen Einsatz im Hopfen- und Zierpflanzenanbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 8–11
- OTTO, D.; STARK, U.; PFEIFFER, G.: Die Empfindlichkeit der Erdräupe *Scotia segetum* Schiff. im L₃-Stadium gegenüber verschiedenen Insektiziden. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 15 (1979) 5, S. 331–337
- RAMSON, A.; HEROLD, H.; HÜLBERT, D. u. a.: Auftreten, Biologie und Bekämpfung der Wintersaateule (*Scotia segetum* Schiff.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 31 (1977), S. 25–39
- RIECKMANN, W.: Vektorenbekämpfung – eine wesentliche Maßnahme zur Erzeugung gesunden Pflanzengutes. Kartoffelbau 30 (1979) 6, S. 199–202
- ZOEBELEIN, G.: Erfahrungen aus den Blattlausjahren 1974–1976 im Rübenbau. Meded. Fac. Landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent 42 (1977) 2/2, S. 1395–1402

Anschrift der Verfasser:

Dr. H.-J. KÖRNER
Dipl.-Agr.-Ing. F. WIND
VEB Chemiekombinat Bitterfeld
Forschungsabteilung Biologie und Anwendungstechnik PSM
DDR – 4400 Bitterfeld
Zörbiger Straße
Prof. Dr. sc. R. FRITZSCHE
Dr. K. GEISSLER
Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR – 4320 Aschersleben
Theodor-Roemer-Weg

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und VEB Fahlberg-List Magdeburg

Hans STACHEWICZ, Ursula ALBRECHT und Hans LEHMANN

Falisolan – ein neues Kartoffelbeizmittel

1. Einleitung

Kartoffellagerfäulen und Auflaufkrankheiten können Ertrag und Qualität des Erntegutes erheblich negativ beeinflussen. Mit der Entwicklung des Beizverfahrens ist eine Möglichkeit gegeben, die wichtigsten pilzlichen und bakteriellen Erreger von Lagerfäulen und Auflaufkrankheiten wirksam zu bekämpfen (BURTH u. a., 1982). Die Ergebnisse der Beizung mit bercema-Demex beweisen, daß das Beizverfahren allen Anforderungen einer industriemäßigen Kartoffelproduktion gerecht wird. Mit der Kombination von fungizider und bakterizider Wirkstoffkomponente wird die Sicherheit und Wirksamkeit

des Beizverfahrens erhöht. Ein vorrangiges Ziel der Forschungsarbeiten war es, Chloramphenicol im Beizpräparat bercema-Demex durch Bakterizide zu ersetzen, die nicht im human- und veterinärmedizinischen Bereich Anwendung finden und für die Beizung auch niedriger Anbaustufen eingesetzt werden können. Diese Aufgabenstellung ist mit der Entwicklung des neuen Beizmittels Falisolan aus dem VEB Fahlberg-List Magdeburg erfüllt worden.

2. Hinweise zur Anwendung von Falisolan

Falisolan mit der Fungizid-Bakterizid-Kombination Carben-dazim und Bronopol ist mit 0,2 kg/t Pflanzkartoffeln + 3 l Was-

ser im Schlammbeizverfahren bei Anwendung bis maximal 4 Stunden nach der Ernte zur Bekämpfung von Lagerfäulen und Auflaufkrankheiten bei Pflanzkartoffeln staatlich zugelassen. Die Applikation des Beizmittels muß mit einer staatlich zugelassenen Beizmaschine erfolgen. Zu beachten ist, daß, wie bei Beizung mit bercema-Demex, die Rücktrocknung gebeizter Partien innerhalb von 3 Tagen zur Vermeidung von Beizschäden durch Auftreten anaerober Bedingungen auf der Knollenoberfläche abgeschlossen sein muß.

Falisolan ist gemäß dem Giftgesetz der DDR vom 7. 4. 1977 mit einer LD₅₀ von 5 000 mg/kg (Ratte p. o.) kein Gift. Ein Kontakt mit Haut und Augen sollte vermieden werden. Bei Arbeiten mit Falisolan sind die für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln gültigen gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten. Als Pflanzgut verworfene Kartoffeln dürfen nicht als Lebensmittel verwendet werden. Eine Verfütterung an Mastschweine ab 30 kg Körpermasse ist nach vorherigem Waschen und Dämpfen möglich. Das Dämpfwasser ist aber zu verwerfen.

3. Wirkung von Falisolan gegen Lagerfäulen und Auflaufkrankheiten

3.1. Wirkung gegen Lagerfäulen

Nachfolgend werden Ergebnisse aus Lagerungsversuchen vorgestellt, die unter Modell- und Praxisbedingungen erzielt worden sind. In den Modellversuchen wurden die Knollen von je 5-kg-Knollenproben (5 × 5 kg je Variante) in einer rotierenden Trommel verletzt und anschließend mit 10 ml eines Erregergemisches, bestehend aus je 3 pathogenen *Fusarium*- und *Erwinia*-Stämmen, kontaminiert. Unmittelbar nach der Erregerkontamination sind die Knollen gebeizt und in Netzbeuteln in mit gebeizten Kartoffeln gefüllten 600-kg-Lagerungsbehältern verteilt und bis zur Auswertung im Frühjahr unter Praxisbedingungen aufbewahrt worden. Bei der Auswertung wurde der Anteil fauler Knollen nach *Fusarium*-Trocken-, Naß- und Mischfäulesymptomen erfaßt. Im Mittel von 3 Versuchen war die Wirkung von Falisolan gegen die Gesamtfäule nur geringfügig schlechter als bercema-Demex (Tab. 1). Die ins-

Tabelle 1
Wirkung von Falisolan und bercema-Demex gegen Lagerfäulen im Modellversuch

Varianten	Fäule insgesamt Masse %	Wirkungsgrad %
unbehandelte Kontrolle	17,41	—
bercema-Demex	8,98	49
Falisolan	9,84	43

Knollen wurden nach zusätzlicher Verletzung mit einem Stammgemisch aus *Fusarium*- und Naßfäuleerregern infiziert.

× aus 3 Versuchen mit den Sorten 'Adretta' Hz (2 ×) und 'Libelle' Hz (1 ×)

Tabelle 2
Wirkung von Falisolan und bercema-Demex gegen Lagerfäulen unter Praxisbedingungen (Produktionsexperiment im Kartoffellagerhaus Hohenwulsch)

Varianten	<i>Fusarium</i> - Trockenfäule		Naßfäule		Mischfäule		Fäule insgesamt	
	Masse %	Wirkungs- grad %	Masse %	Wirkungs- grad %	Masse %	Wirkungs- grad %	Masse %	Wirkungs- grad %
unbehandelte Kontrolle	2,05	—	0,20	—	2,62	—	4,87	—
bercema-Demex	0,61	79	0,09	55	0,54	79	1,24	75
Falisolan	1,06	48	0,07	65	0,45	83	1,58	68

× aus 4 Versuchen mit den Sorten 'Astilla' E (1 ×) und 'Adretta' E (3 ×)

Tabelle 3
Wirkung von Falisolan und bercema-Demex gegen Auflaufkrankheiten

Varianten	fäulnisbedingte Fehlstellen		Kümmerpflanzen		Schwarzbeinigkeitsgrad		<i>Rhizoctonia solani</i>	
	Befall %	Wirkungs- grad %	Befall %	Wirkungs- grad %	Befall %	Wirkungs- grad %	Befall %	Wirkungs- grad %
unbehandelte Kontrolle	0,80	—	2,19	—	3,83	—	49,67	—
bercema-Demex	0,08	90	1,02	53	1,48	61	26,14	47
Falisolan	0,24	70	1,73	21	0,78	80	23,85	52

× aus 9 Versuchen an 6 Standorten mit den Sorten 'Astilla' E und 'Adretta' E

Tabelle 4
Einfluß von Falisolan und bercema-Demex auf den Ernteertrag (Parzellenversuche)

Varianten	Gesamtertrag dt/ha		Pflanzgutertrag dt/ha	
	absolut	relativ	absolut	relativ
unbehandelte Kontrolle	314	100	205	100
bercema-Demex	327	104	216	105
Falisolan	335	107	226	110

× aus 9 Versuchen an 6 Standorten mit den Sorten 'Astilla' E und 'Adretta' E

gesamt geringen Wirkungsgrade beider Präparate sind auf die extremen Versuchsbedingungen zurückzuführen und entsprechen nicht dem unter Praxisbedingungen erreichbaren Bekämpfungserfolg gegen Lagerfäulen.

Die in Tabelle 2 zusammengefaßten Ergebnisse der in den Lagerungsperioden 1979/80 bis 1981/82 durchgeführten Großexperimente mit je 30 t Pflanzkartoffeln/Variante zeigen die Beizwirkung von bercema-Demex und Falisolan gegen Lagerfäulen unter Praxisbedingungen. Beide Präparate erreichen im Mittel von 4 Versuchen in den 3 Lagerungsperioden Wirkungsgrade von 75 und 68 %. Die Unterschiede zwischen beiden Präparaten in der Wirkung gegen die Lagerfäulen insgesamt sind bei $\alpha = 5\%$ nicht zu sichern.

3.2. Wirkung gegen Auflaufkrankheiten und Auswirkungen auf den Ertrag

Die Wirkung von Falisolan gegen fäulnisbedingte Fehlstellen, Kümmerpflanzen, Schwarzbeinigkeitsgrad und Befall mit *Rhizoctonia solani* wurde in den Jahren von 1980 bis 1982 in 9 Parzellenversuchen an 6 Standorten untersucht. Das gebeizte Pflanzgut ist aus den Großexperimenten, die im Kartoffellagerhaus Hohenwulsch durchgeführt worden sind, entnommen worden. Die Anlage der Feldversuche sowie die Durchführung der Bonituren entspricht den Angaben bei STACHEWICZ u. a. (1978). Das Ergebnis der Bonituren wird in Tabelle 3 dargestellt. Auf Grund des geringen Anteils fäulnisbedingter Fehlstellen und Kümmerpflanzen in der ungebeizten Kontrolle ist eine umfassende Wertung beider Präparate nur bedingt möglich. Herauszustellen ist die gute Wirkung von Falisolan gegen Schwarzbeinigkeitsgrad. Die Wirkung gegen Befall mit *Rhizoctonia solani* entspricht der von bercema-Demex (STACHEWICZ u. a., 1978).

Tabelle 5
Anzahl aufgelaufener Pflanzen nach Beizung gekeimter Mikroknollen in Abhängigkeit vom Boniturtermin

Varianten	Pflanzenanzahl je Variante in Stück und Boniturtermine 1982								
	30. 8.	1. 9.	6. 9.	9. 9.	13. 9.	16. 9.	21. 9.	29. 9.	4. 10.
unbehandelte Kontrolle	5	8	15	16	17	17	17	19	19
bercema-Demex	0	2	13	15	18	18	19	19	19
Falisolan	5	7	12	12	15	15	16	16	16

Sorte: 'Ora'; Beiztermin: 20. 8. 1982; Pflanztermin: 23. 8. 1982; Anzahl gepflanzter Mikroknollen je Variante: 20 Stück

Tabelle 6

Durchschnittliche Anzahl Blätter je Pflanze nach Beizung gekeimter Mikroknollen in Abhängigkeit vom Boniturtermin

Varianten	durchschnittliche Blattanzahl in Stück und Boniturtermine 1982						
	9. 9.	13. 9.	16. 9.	21. 9.	29. 9.	4. 10.	11. 10.
unbehandelte Kontrolle	3,6	4,7	5,2	6,5	7,6	9,1	9,8
bercema-Demex	2,9	3,6	4,4	5,6	7,5	8,6	9,4
Falisolan	4,3	4,5	4,9	6,1	8,4	10,1	11,6

Sorte: 'Ora'; Beiztermin: 20. 8. 1982; Pflanztermin: 23. 8. 1982;
Anzahl gepflanzter Mikroknollen je Variante: 20 Stück

Der Einfluß beider Präparate auf den Ertrag ist in Tabelle 4 zu entnehmen. Im Durchschnitt aller Versuche sind die Pflanzgut- und Gesamterträge nach Beizung mit Falisolan höher als nach der Beizung mit bercema-Demex.

Der Phytotoxizitätstest nach STACHEWICZ (1983) auf der Basis keimender Mikroknollen von in-vitro-Kulturen zeigt nach Auspflanzung in autoklavierte Komposterde, daß Falisolan die Pflanzenentwicklung nicht negativ beeinflusst (Tab. 5 und 6).

4. Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der Beizversuche mit Falisolan rechtfertigen die staatliche Zulassung dieses Beizmittels. Falisolan ist ein Pflanzkartoffelbeizmittel, das unter Beachtung der Beizrichtlinie – wie sie für bercema-Demex erarbeitet worden ist – der Wirkung von bercema-Demex entspricht. Mit der staatlichen Zulassung von Falisolan wurden die Voraussetzungen geschaffen, das bis 1985 befristete Beizmittel bercema-Demex schrittweise zu ersetzen. Das Bakterizid Bronopol im Falisolan wird nicht in der Human- oder Veterinärmedizin eingesetzt. Während bercema-Demex auf Grund seiner bakteriziden Komponente nur zur Beizung von Pflanzkartoffeln bis einschließlich der Anbaustufe Hochzucht (Hz) befristet zugelassen ist, bestehen für die Beizung mit Falisolan diese Einschränkungen nicht. Die technische Eignung des Falisolan für den Pulverdosiierer in der Beizmaschine „Gumotox 60“, die im Herbst 1982 nach Beizung von über 16 000 t Pflanzkartoffeln an 5 Standorten geprüft worden ist, entspricht den Anforderungen an die Fließfähigkeit eines Beizmittels. Hervorzuheben ist, daß ein Zusatz einer Antaphron-Emulsion zur Reduzierung der Schaumbildung im Brühebehälter, wie er zur Beizung mit bercema-Demex notwendig ist, bei der Beizung mit Falisolan entfallen kann.

Voraussetzung für eine sichere Beizwirkung ist die Einhaltung der Beizrichtlinie und die TGL-gerechte Bereitstellung des Beizgutes. In jedem Falle sind die Rücktrocknungszeit von maximal drei Tagen und die Gebrauchsanweisung für Falisolan einzuhalten.

5. Zusammenfassung

Das neue Pflanzkartoffelbeizmittel Falisolan mit der Wirkstoffkombination Carbendazim + Bronopol ist mit 0,2 kg/t Pflanzkartoffeln + 3 l Wasser im Schlammbeizverfahren bis maximal 4 Stunden nach der Ernte zur Bekämpfung von Lagerfäulen und Auflaufkrankheiten staatlich zugelassen. Es werden Hin-

weise zur Anwendung des Beizmittels und zur Verwertung der Verleseabgänge gegeben. Die Wirkung von Falisolan ist mit der des bercema-Demex vergleichbar. Das Bakterizid Bronopol wird nicht im Bereich der Human- und Veterinärmedizin eingesetzt.

Резюме

Фализолан — новый протравитель картофеля

Новый протравитель посадочного картофеля фализолан, представляющий комбинацию действующих веществ карбендазим + брнопол подтвержден Государственной комиссией. Рекомендуется применять его количеством 0,2 кг/т посадочного картофеля + 3 л воды в виде суспензий максимально 4 часа после уборки урожая для предотвращения гнилей, развивающихся при хранении, и болезней, возникающих при появлении всходов. Делаются рекомендации для практики по применению протравителя и переработке отходов переборки. Эффективность фализолана аналогична препарату берцема-Демекс. Бактерицид брнопол не применяется в области медицины и ветеринарии.

Summary

Falisolan – A new product for potato disinfection

The new seed potato disinfectant Falisolan combining the active ingredients carbendazim and bronopol has been approved – at a concentration of 0.2 kg/t of seed potatoes plus 3 l of water – for wet dressing up to four hours after harvest at the latest to control storage rots and plant diseases on emergence. Instructions are given for how to use the disinfectant and how to utilize the sorting offals. The effect of Falisolan is comparable to that of bercema-Demex. The bactericide bronopol is not used in human and veterinary medicine.

Literatur

- BURTH, U.; ALBRECHT, U.; STACHEWICZ, H.; BRAZDA, G.; KNOBBE, E.: Zur Situation bei der Beizung von Pflanzkartoffeln. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 10–13
STACHEWICZ, H.; ADAM, L.; ALBRECHT, U.: Möglichkeiten der chemischen Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* Kühn an Kartoffeln. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 32 (1978), S. 208–212
STACHEWICZ, H.: Labortest zur Ermittlung der Phytotoxizität von Kartoffelbeizmitteln. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 19 (1983), S. 145–147

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. STACHEWICZ
Staatl. gepr. Landw. U. ALBRECHT
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR – 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Dr. H. LEHMANN
VEB Fahlberg-List
DDR – 3011 Magdeburg
Alt Salbke 60–63

Aus unserem Angebot
informativ ~ aktuell ~ sofort lieferbar

Der volkswirtschaftliche Agrar-Industrie-Komplex

– Theorie und Praxis –

N. E. Smetanin, M. I. Below,
M. A. Lemeschew und W. A. Tichonow

Übersetzung aus dem Russischen
176 Seiten, 6 Abbildungen,
22 Tabellen, Broschur, 12,- Mark
Bestellangaben: 559 192 4 /
Tichonow Agra. Ind. Kompl.

Die Autoren beschreiben, analysieren und interpretieren die sich entwickelnde Verflechtung all jener Bereiche, welche an der Herstellung landwirtschaftlicher Produktionsmittel, an der Produktion von Pflanzen- und Tiererzeugnissen sowie an ihrer Verarbeitung, Lagerung und Verkauf beteiligt sind.

Zur Anwendung ökonomisch-mathematischer Methoden der Operationsforschung in der Landwirtschaft

Dr. sc. S. Badewitz

– Hochschullehrbuch –
248 Seiten, 104 Abbildungen,
22 Tabellen, Broschur, 21,30 Mark
Bestellangaben: 558 987 5 /
Badewitz Operationsforsch.

Analyse, Planung und Prognostizierung des Intensivierungsprozesses; Proportionierung, Bilanzierung und Optimierung; Datenverarbeitungsprojekte auf der Grundlage von Optimierungsmodellen; Ablauf-, Zeit- und Kosten-, Faktorbedarfs- sowie Kapazitätsausnutzungsplanung mit Methoden der Netzplantechnik; Analyse und Planung der Lagerhaltung mit Modellen; Anwendung von Simulationssystemen zur Analyse und Planung des landwirtschaftlichen Reproduktionsprozesses; Modellsysteme im Rahmen automatisierter Leitungssysteme.

Mathematische Optimierung in der sozialistischen Landwirtschaft

Dr. sc. S. Badewitz
496 Seiten, 59 Abbildungen,
118 Tabellen, Leinen mit Schutzumschlag,
25,- Mark
Bestellangaben: 558 581 5 /
Badewitz Optimierung

Ausgehend von den modelltheoretischen Grundlagen, den wichtigsten Formulierungselementen und wesentlichen Lösungsmethoden, beschreibt der Autor anhand von Beispielen praktische Anwendungsmöglichkeiten vor allem der linearen Optimierung bei der Lösung betriebswirtschaftlicher Probleme.

Tierbedarfswerte

Methodische Anleitung zur Ermittlung der Tierbedarfswerte in der Rinder- und Schweineproduktion

Dr. agr. H. Angermann
324 Seiten, 5 Abbildungen,
Leinen, 16,70 Mark
Bestellangaben: 558 916 2 /
Angermann Tierbedarfsw.

Der Titel enthält Bedarfswerte, die nach den Produktionsbereichen Jung- rinder- und Milchproduktion, Schlachtrinderproduktion, Ferkel- und Jung- sauenproduktion und Schlachtschweineproduktion zusammengestellt wurden. In den Tabellen sind die Bedarfswerte nach Produktionsstufen und Abgangsraten geordnet. Anhand der Bedarfswerte in den Tabellen lassen sich für jeden beliebigen Planungs- oder Produktionsabschnitt die fest- zulegenden Bestandszahlen ermitteln. Das Ordnungssystem ist einfach und übersichtlich, so daß die Werte leicht aufzufinden sind.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN

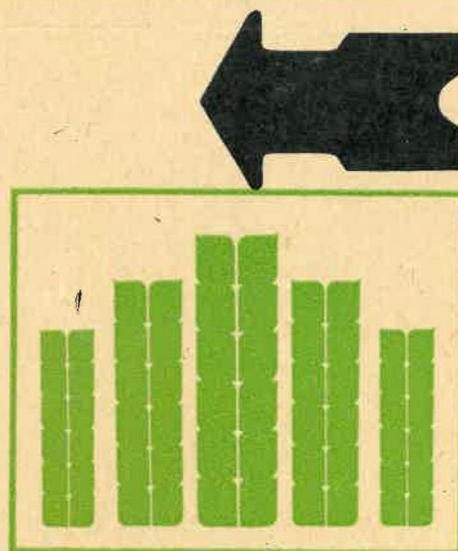
Aus unserem Angebot

Ertragsprogrammierung - Wesen der Methode

Prof. Dr. G. E. Listopad u. a.

260 Seiten mit 69 Abbildungen und 86 Tabellen, Lederin, 26,- M
Bestellangaben: 558 953 3 / Listopad Ertragsprogramm.

Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt in der Landwirtschaft wird es zunehmend technologisch möglich und ökonomisch notwendig, den gesamten Anbau landwirtschaftlicher Nutzpflanzen einschließlich Maschinen- und Arbeitskräfteeinsatz durch ein umfassendes Meß- und Informationssystem unter Einsatz der Rechentechnik und anderer Automatisierungsmittel komplex zu steuern und zu regeln. Das Ziel ist es, durch die Optimierung aller Wachstums- und Entwicklungsfaktoren quantitativ und qualitativ höchste Erträge zu sichern. Voraussetzung für eine solche Ertragsprogrammierung ist neben der Entwicklung der erforderlichen Hilfsmittel die Aufklärung und zumindest die näherungsweise Quantifizierung aller relevanter Teilprozesse und ihrer Wechselwirkungen. In dieser aus dem Russischen übersetzten und bearbeiteten Monographie werden die biologischen, pflanzlichen und mathematischen Grundlagen der Ertragsprogrammierung von sowjetischen Wissenschaftlern, die auf diesem Gebiet Pionierarbeit geleistet haben, zusammenfassend dargestellt, wird das Wesen der Methode erklärt.



Grundlagen der Düngung und des Pflanzenschutzes

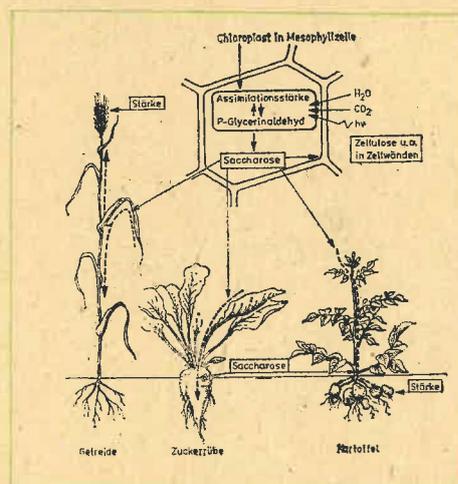
Dr. agr. D. Pokorny und Kollektiv

384 Seiten mit 191 Abbildungen, darunter zahlreiche Zeichnungen und 8 Farbtafeln, sowie 97 Tabellen, Brolin, 12,- M
Bestellangaben: 558 981 6 / Pokorny Grundl. Duengung

Dieses Lehrbuch für den Agrochemiker vermittelt, ausgehend von der Bedeutung der Düngung und des Pflanzenschutzes, Grundlagen der Pflanzenernährung, agrochemische Maßnahmen in der Produktion der einzelnen Fruchtarten sowie technologische Verfahren der Düngung und des Pflanzenschutzes. Eine verfahrensoökonomische Einschätzung rundet den Themenkomplex ab.

Ab Verlag kein Bezug möglich.

Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!



VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN