

FP

**Nachrichtenblatt
für den
Pflanzenschutz
in der DDR**

ISSN 0323-5912

2
1983

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



INHALT

Maßnahmen unter Glas und Platten

Aufsätze

	Seite
BOCHOW, H.; DESHPANDE, G. D.: Zur Bekämpfung des Befalles von Gurkenjungpflanzen durch <i>Pythium ultimum</i> Trow	25
KEGLER, H.; GRIESBACH, E.; SKADOW, K.; FRITZSCHE, R.; WEBER, I.: Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen der Tomate in NFT-Kultur und ihre Vorbeugung	28
DOBBELMANN, H.; BEYME, D.: Die Einführung und Durchsetzung von phytosanitären Programmen am Beispiel des VEG Gewächshausanlage	30
KUHN, H.-J.: Durchführung des Pflanzenschutzes in der industriemäßigen Produktion von Gemüse im VEG Gewächshausanlage Vockerode	32
JACOB, M.: Maßnahmen zur Bekämpfung wurzelgallen-erregender Nematoden in der Gerberaproduktion unter Glas und Platten	35
SCHENK, G.: Untersuchungen zur Virusbelastung beim Anbau von Kartoffeln unter Polyethylenfolie	38
BASTIAN, P.: Gemüselagerung	41

Erfahrungen aus der Praxis

BRÄUTIGAM, S.; KUHN, H.-J.: <i>Puccinia trabutii</i> Roum. et Sacc. – ein ungewöhnlicher Rostpilz an Gewächshausgurken (<i>Cucumis sativus</i> L.)	43
---	----

Personalnachricht

DECKER, H.; SEIDEL, D.: Prof. em. Dr. sc. phil. H.-A. KIRCHNER 75 Jahre!	44
--	----

3. Umschlagseite

JESKE, A.: Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Rückenspritzen S 116/1 und S 112/2 (FT)

Vorschau auf Heft 3 (1983)

Zum Thema „Maßnahmen im Hackfruchtbau“ werden folgende Beiträge erscheinen:

- Verfahren zur Prognose des Krautfäuleauftretens
- Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers
- Prognosemöglichkeiten zum Auftreten der Wintersaateule
- Nachweis von Bodenverseuchungen mit Kartoffelnematoden
- Blattläuse und Virosen in Vermehrungsbeständen von *Beta*-Rüben

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. LEMBUCKE, 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 Übersetzungen 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 1343
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Helmut BOCHOW und Ghanshyam Devidasrao DESHPANDE

Zur Bekämpfung des Befalles von Gurkenjungpflanzen durch *Pythium ultimum* Trow

Eine wichtige Voraussetzung für hohe und stabile Erträge in der Gurkenproduktion unter Glas und Platten ist die Anzucht qualitätsgerechter und gesunder Jungpflanzen. Aus phytosanitärer Sicht ist dazu beizutragen durch ausschließliche Verwendung desinfizierter, vorzugsweise gedämpfter Anzuchterden und Substrate, Einhaltung aller pflanzenhygienischen Erfordernisse und gegebenenfalls ergänzende Applikation von Pflanzenschutzmitteln zur Bekämpfung sich ausbreitender Schaderreger.

Zu den besonders nachteilig sich auswirkenden Schadfaktoren in der Gurkenjungpflanzenanzucht gehört das Auftreten von Umfallkrankheitserscheinungen. Sie werden bei der Anzucht in Erdsubstraten vor allem durch bodenbürtige Pilze verursacht, wobei Vertreter der Gattung *Pythium* (Oomyzeten) im Vordergrund stehen. Typische Befallssymptome sind in den ersten Wochen nach der Gurkenaussaat Gewebsweichungen am Trieb, namentlich zwischen Wurzel und Hypokotyl sowie an der Stengelbasis, die später verbräunen und verrotten können und die jungen Pflanzen zum Umfallen und Absterben bringen. Gelegentlich sind auch bereits Keimlinge vor dem Auflaufen über Gewebsweichungen zerstört, wie andererseits auch Wurzelinfektionen bei älteren Pflanzen von den gleichen Erregern hervorgerufen werden können und zur Fortsetzung eines Befalles führen.

Umfallkrankheitserscheinungen zeigten sich während der letzten Jahre wiederholt unter Praxisbedingungen bei Gurkenjungpflanzen in Erdsubstratanzuchten, wobei Untersuchungen von Gurkenaussaaten in charakteristischer Gurkenerde (Industrie-Humus-Typ 99) sowie auch bei Verwendung anderweitig natürlichen Bodens als dominierenden Erreger dieses Befalles *Pythium ultimum* Trow (DESHPANDE, 1982) ergaben. Verschiedene Zusammenhänge ließen sich verantwortlich machen, daß sich offenbar ein Schadaufreten von *Pythium*-Arten stärker verbreitet hat: Nicht optimale Einhaltung der erwähnten phytosanitären Notwendigkeiten in der Jungpflanzenanzucht, begünstigende Befallsbedingungen für *Pythium ultimum* wie reichliche Wasserversorgung der Pflanzen bei gleichzeitig herabgesetzten Temperaturen oder vorzugsweiser Einsatz von Fungiziden mit nicht ausreichender Wirksamkeit gegenüber Oomyzeten.

Zur damit erforderlichen Orientierung spezieller Bekämpfungsmaßnahmen gegen die durch *P. ultimum* verursachte Gurkenumfallkrankheit, ergänzend zu den generellen Pflanzenschutzmaßnahmen in der Jungpflanzenanzucht, führten wir einige Versuche durch, über deren Ergebnisse berichtet werden soll.

1. Testmöglichkeit der Verseuchung eines Erdsubstrates durch *Pythium ultimum*

Aus Untersuchungen von YARWOOD (1966) und BOUHOT (1975) ist bekannt, daß ein Zusatz bestimmter organischer Substanzen zum Boden spezifisch die Entwicklung von *P. ultimum* als Umfallkrankheitserreger stimuliert und damit zur Nachweisführung der Verseuchung eines Bodens herangezogen werden kann. Die Autoren fanden einen speziellen stimulierenden Effekt durch Einmischen von Haferflocken in den Boden – 20 g/l Substrat – und entwickelten (BOUHOT, 1975) eine Testmethode, bei der sie Proben eines auf Vorhandensein von *P. ultimum* zu untersuchenden Erdsubstrates mit Haferflocken entsprechend versetzten und kleine Teile dieser Proben als Inokulat an den Stengelgrund von Gurkensämlingen applizierten. Bei entsprechender Feuchthaltung von Inokulat und Testsämling zeigten sich bei Vorhandensein des Erregers bereits nach kurzer Zeit typische Befallssymptome. Neben diesem qualitativen Erregernachweis bietet diese Methode auch die Möglichkeit einer quantitativen Abschätzung des Verseuchungsgrades des zu prüfenden Bodens, in dem Verdünnungsreihen der als Inokulum verwendeten, mit Haferflocken versetzten Bodenproben durch Hinzufügen sterilen Bodenmaterials (oder Quarzsand) hergestellt werden, und der jeweilige Anteil erkrankter Sämlinge von den so unterschiedlich stark inokulierten Testpflanzen ermittelt wird.

Wir überprüften den prinzipiellen Wert dieser Methode (DESHPANDE, 1982) und stellten fest, daß nicht nur Haferflocken, sondern auch Reis-, Gersten- und Hirseflocken sowie Maisstärke zur spezifischen Stimulierung von *P. ultimum* als Umfallkrankheitserreger bei Gurkensämlingen geeignet sind. Zur Prüfung gelangte ein humoser Sandboden. Weder ein Einpflanzen von 12 Tage alten auf Zellstoff vorgekeimten Gurkensämlingen und 10tägige Kultur derselben unter reichlich feuchten und befallsbegünstigenden Bedingungen, noch ein zusätzliches Inokulieren der Sämlinge mit 2 bis 3 g des zu prüfenden Bodens führten zu einem *Pythium*-Befall der Testpflanzen, so daß zunächst keine Verseuchung des Bodens durch den Schaderreger vermutet wurde. Wurden jedoch Proben des Prüfbodens mit je 30 g Trockengewicht/l Boden entweder an Haferflocken, Reis-, Gersten-, Hirseflocken oder Maisstärke versetzt, 12 Tage im Gewächshaus feucht stehen gelassen, und dann von diesen behandelten Proben Inokulumsmengen von 2 bis 3 g an die Stengelbasis 12 Tage alter Gurkensämlinge in dem Erdsubstrat angebracht, trat unter den feuchten Testbedingungen bereits nach 24 h in allen Fällen (je Variante 30

geprüfte Pflanzen) ein totaler Umfallkrankheitsbefall durch *P. ultimum* ein, der eine beträchtliche natürliche Verseuchung des Prüfbodens belegte.

Für diagnostische Zwecke der Nachweisführung einer Substratverseuchung durch *P. ultimum* und damit zur Entscheidungsfindung für Bekämpfungsmaßnahmen kann diese Methode angewandt werden. Wir empfehlen dabei, die mit den Stimulationssubstanzen versetzten Proben der zu prüfenden Substrate wie angeführt zunächst 10 bis 12 Tage zu inkubieren und mit ca. 3 g davon stammenden Inokulaten je Testpflanze in sterilem Quarzsand eingesetzte etwa 10 Tage auf feuchtem Zellstoff bei reichlich Lichteinwirkung (Dauerbelichtung) vorgekeimte Gurkensämlinge durch Anlegen des Inokulates an den Stengelgrund zu beimpfen. Nach 1 bis 5 Tagen unter reichlich feuchten Verhältnissen und geeigneten Temperaturen (15 bis 20 °C) sind die Befallsergebnisse, die nach unseren Beobachtungen ausschließlich durch *P. ultimum* bedingt waren, leicht erfassbar. Je Probe sollten mindestens 50 Testsämlinge inokuliert werden, wobei ein Einschalten von Verdünnungsreihen zur quantitativen Einschätzung naturgemäß eine entsprechende Vervielfachung der Proben bedeutet.

2. Die Bedeutung der pflanzlichen Prädisposition für den Gurkensämlingsbefall durch *P. ultimum*

Der Umfallkrankheitserreger *P. ultimum* führt im Gefolge bodenbürtiger Infektionen zu besonders schädigendem Befall vornehmlich in bestimmten Anfälligkeitsphasen der jugendlichen Entwicklung der Gurkenpflanzen. Künstliche Infektionsversuche verschieden alter Gurkensämlinge (DESHPANDE, 1982) zeigten dabei, daß diese besondere Anfälligkeit vor allem bei 2 bis 3 Wochen alten Sämlingen (nach der Aussaat gerechnet) gegeben ist, d. h. in jener Phase, wo der zunächst noch von den Nährstoffen des Samens gestützte Keimling zur eigenen Entwicklung als junge Pflanze übergeht. Durch günstige Keim- und Auflaufbedingungen, wie ein genügend lockeres Anzuchtsubstrat mit mittlerer Wassersättigung und leicht aufnehmbaren Nährstoffen, ist dazu beizutragen, daß diese Phase möglichst schnell durchlaufen wird. Bei älteren Gurkenpflanzen (über 4 bis 5 Wochen) traten trotz gleichen Erregerangebotes nicht mehr in dem Maße Schädigungen auf. *P. ultimum* findet eine optimale Entwicklung bei hohem Feuchteangebot (Wassersättigung des Substrates) und Temperaturen um 20 °C. Bei niederen Temperaturen, die die Geschwindigkeit des Keimens und Auflaufens der Gurken verzögern, wird die Erregerentwicklung nur relativ wenig beeinflusst, so daß die Verlängerung der Anfälligkeitsphase der Pflanzen und damit eine Erhöhung ihrer Prädisposition überwiegt.

Bei gegebener Substratverseuchung durch *P. ultimum*, d. h. bei nicht oder nicht sorgfältig durchgeführter Bodendesinfektion, wird es auch bei weitgehend günstigen Keim- und Auflaufbedingungen kaum möglich sein, die normale Prädisposition so gering zu halten, daß keine Befallsgefährdungen entstehen. Vielmehr ergibt sich die Notwendigkeit, unter diesen Bedingungen für den Schutz der Pflanzen geeignete Fungizide einzusetzen.

3. Fungizideinsatz zur Bekämpfung des *P.-ultimum*-Befalles bei jungen Gurkenpflanzen

Zur Auffindung des am günstigsten wirkenden Protektivfungizides für die Einschränkung von Befallsgefährdungen der Gurkenjungpflanzen durch *P. ultimum* prüften wir die Präparate Zineb 80%iges Spritzpulver, bercema-Maneb 80, bercema-Mancozeb 80, Wolfen-Thiuram 85 und Malipur (Captan). Tabelle 1 zeigt zunächst den Einfluß der Fungizide auf den Schaderreger selbst durch Testung der Hemmwirkung auf das Myzelwachstum von *P. ultimum* in vitro auf 3%igem Biomalzagar. Die Fungizide wurden als Handelspräparate dem

flüssigen Agar kurz vor dem Erkalten homogen zugemischt, wobei die der staatlichen Zulassung jeweils entsprechende Anwendungskonzentration (= N) und weitere Konzentrationsabstufungen auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ eingesetzt wurden. Die Agarplatten wurden zentral mit *P. ultimum* (7 mm Impfstück) beimpft und nach Aufstellung im Brutschrank bei 25 °C in darauffolgenden Tagen der Wuchs des Pilzes gemessen. Captan, Thiuram und Mancozeb erwiesen sich dabei am stärksten fungizid, etwas abfallender zeigte sich Maneb, während die eingesetzten Zineb-Konzentrationen das Pilzwachstum lediglich um 40 bis 60 % gegenüber der Kontrolle hemmten. Anders fiel die Einschätzung der Fungizide nach ihrem Einsatz in vivo bei künstlich infizierten Gurkensämlingen aus, da hier neben der fungiziden Wirkung auch die Beeinflussung der sehr sensiblen Gurkenkeimlinge mit zu beachten war und der Bekämpfungseffekt der Umfallkrankheit entschied. Die Testung erfolgte dergestalt, daß 12 bis 15 Tage auf feuchtem Zellstoff bei Dauerlicht vorgetriebene Gurkensämlinge in 70 ml Versuchsgläser gesetzt wurden, die in einer Serie mit nährstofffreiem Quarzsand und in einer zweiten mit Gurkenenerde (IHT 99), die zur Befallsstimulierung einen Haferflockenzusatz erhielt, gefüllt waren. Die Pflanzen wurden einheitlich mit einer homogenisierten Myzel-Sporen-Nährlösungssuspension (5 ml/Gefäß und Pflanze) von *P. ultimum* beimpft und anschließend mit 5 ml der in Wasser suspendierten Fungizid-Präparate angewossen. Als Konzentration für die Fungizidapplikation wurde die normale staatlich zugelassene Aufwandmenge (= N) und eine auf die Hälfte reduzierte (= $\frac{1}{2}$ N) gewählt. Die behandelten Pflanzen standen in Beziehung zur jeweils unbehandelten Kontrolle unter befallsbegünstigenden, vergleichbaren Bedingungen im Gewächshaus und bis zu einer Standzeit von 2 Wochen wurde die Anzahl visuell gesund gebliebener Pflanzen in Prozent zu den jeweils gesamt angesetzten, als Kriterium für die Protektivwirkung der Fungizide ermittelt. Tabelle 2 weist die Ergebnisse aus. Unter den variierten Testbedingungen zeigte Zineb sowohl unter den für die Pflanzen extrem ungünstigen Verhältnissen in Quarzsand (Versuch II) als auch unter relativ hohem Befallsdruck (Versuch IV) einen bemerkenswerten Bekämpfungserfolg, während Captan trotz seiner guten fungiziden Wirkung gegen *P. ultimum* nur in jeweils einem Test bei den gewählten Prüfverhältnissen (Versuch II und III) zufriedenstellte. Ähnlich wie Captan verhielt sich Thiuram. Mancozeb und Maneb besonders vermochten namentlich bei höherem Befallsdruck (Versuch IV) die durch *P. ultimum* bedingte Umfallkrankheit der Gurkensämlinge

Tabelle 1

Myzelwachstum von *Pythium ultimum* auf Biomalzagar mit verschiedenen Fungizidkonzentrationen

Fungizid	Konzentration mg Aktivsubstanz Fungizid/100 ml Agar	durchschnittliche tägliche Zunahme des Koloniedurchmessers in mm
Captan	250 = N	0,0
	125	0,7
	62,5	1,0
	31,3	1,0
Thiuram	210 = N	0,0
	100	0,5
	50	2,8
	25	5,6
Mancozeb	200 = N	0,0
	100	0,0
	50	8,7
	25	8,8
Maneb	300 = N	0,0
	150	4,0
	75	15,0
	37,5	20,5
Zineb	200 = N	12,5
	100	15,8
	50	17,7
	25	18,9
Kontrolle	unbehandelt	30,0

Tabelle 2

Bekämpfungswirkung von Fungiziden gegen die Umfallkrankheit von Gurkensämlingen nach vorausgegangener Inokulation durch *Pythium ultimum*

Fungizid-Präparat	Anwendungsmenge Handelspräparat g/l Substrat	Prozentsatz von Testpflanzen, die bis zu 12 Tagen nach der Behandlung visuell gesund blieben			
		Test in Quarzsand (I)	Test in Gurkenerde (II)	Test in Gurkenerde (III)	Test in Gurkenerde (IV)
Malipur (Captan)	0,50 = N	5	60	90	10
	0,25 = 1/2 N	0	90	100	10
Wolfen-Thiuram 85	0,250 = N	0		70	
	0,125 = 1/2 N	0		90	
bercema-Mancozeb 80	0,256 = N		50		10
	0,128 = 1/2 N		50		0
bercema-Maneb 80	0,250 = N		0		0
	0,125 = 1/2 N		0		0
Zineb 80%iges Spritzpulver	0,250 = N		70		50
	0,125 = 1/2 N		90		70
Kontrolle	unbehandelt	35	20	30	20

nicht einzuschränken. Ursache für die mit der fungiziden Wirkung gegen *P. ultimum* nicht korrespondierenden Bekämpfungserfolge der Fungizide gegen den Nachaufschlag der Gurkensämlinge dürften für Maneb, Mancozeb und Thiuram vor allem phytotoxische Auswirkungen auf die Testpflanzen sein, die deren Prädisposition gegenüber dem Krankheitsauftreten erhöhten und damit zu einer nachteiligen Überlagerung des fungiziden Effektes führten. Besonders in den Quarzsandtests ist dies durch die schlechteren Werte als die Kontrolle, erkennbar. Auch die Unsicherheit der Captan-Wirkung im Bekämpfungserfolg kann nach unseren Beobachtungen nur mit einer unter bestimmten extremen Bedingungen sich zeigenden Empfindlichkeit der geprüften 12 bis 15 Tage alten Gurkensämlinge gegenüber diesem Wirkstoff in Zusammenhang gebracht werden. Versuche mit einer Samenbehandlung von Gurken im Überschussbeizverfahren mit Malipur und Wolfen-Thiuram 85 und Aussaat dieser reichlich behandelten Samen in Gurkenerde mit Verseuchung durch *P. ultimum*, führten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle in beiden Fällen zu einer verbesserten Auflaufquote und Keimlingsentwicklung (UK Auflauf 50 % der Samen, Malipur 85 %, Wolfen-Thiuram 85 90 %). Damit scheint für Captan eine Nachteilwirkung auf die Gurkenpflanze nur bei Gießbehandlung von Sämlingen, wie sie uns als Testpflanzen dienten, zu befürchten zu sein.

Schlußfolgernd aus unseren Beobachtungen halten wir als spezifische Ergänzung der komplexen Pflanzenschutzanforderungen in der Gurkenjungpflanzenanzucht in Erds substraten – wie sie einleitend hervorgehoben wurden – bei bestehenden bzw. nachgewiesenen Befallsgefahren durch *P. ultimum*, eine Zweiphasen-Bekämpfungsstrategie für zweckmäßig: Beizung des Saatgutes in der staatlich zugelassenen Form mit einem Captan-Präparat und besonders eine Gießbehandlung der auflaufenden bzw. aufgelaufenen Jungpflanzen, gegebenenfalls wiederholt, mit einem Zineb-Präparat in staatlich geprüfter Dosierung.

4. Zusammenfassung

Es werden Testmöglichkeiten zur Ermittlung einer Verseuchung von Gurkenanzuchterden durch *Pythium ultimum* Trow,

dem Erreger der Gurkenumfallkrankheit, aufgezeigt. In Ergänzung zu den komplexen Pflanzenschutzanforderungen in der Jungpflanzenanzucht finden zur speziellen Bekämpfung eines *P. ultimum*-Befalles der Gurkensämlinge die optimale Gestaltung von Keim- und Auflaufbedingungen für die Pflanzen, eine Saatgutbeizung mit Captan- und besonders eine Gießbehandlung der auflaufenden und aufgelaufenen Sämlinge mit Zineb-Präparaten Hervorhebung.

Резюме

О борьбе с заражением рассады огурцов грибом *Pythium ultimum* Trow

Описывают возможности определения поражения почвенных субстратов грибом *Pythium ultimum* Trow, возбудителем питиозной гнили. В комплексе требований защиты растений при выращивании рассады огурцов для борьбы с поражением *P. ultimum* особое значение приобретают следующие мероприятия: создание оптимальных условий для прорастания и появления всходов, протравливание посевного материала препаратом каптан и полив всходящих и взшедших растений препаратами типа цинеба.

Summary

On the control of *Pythium ultimum* Trow in cucumber seedlings

An outline is given of tests which are suitable for establishing the infestation of cucumber nursery earths with *Pythium ultimum* Trow, the pathogen causing damping off of cucumber. To complement the complex plant protection requirements in seedling production, specific control of *P. ultimum* in cucumber seedlings requires optimal conditions for germination and seedling emergence, seed dressing with captan preparations, and above all watering of emerging and emerged seedlings with zineb preparations.

Literatur

- BOUHOT, D.: Studies on the ecology of parasitic fungi in the soil. V. A selective method of estimating the infections potential of soils, composts and substrates infested by *Pythium* sp., qualitative studies. Ann. Phytopathol. 7 (1975), S. 9–18
- DEHPANDE, G. D.: Untersuchungen zum Befall von Gurkenjungpflanzen durch *Pythium ultimum* Trow und zur Entwicklung geeigneter Bekämpfungsverfahren. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. A 1982, 127 S.
- YARWOOD, C. E.: Detection of *Pythium* in soil. Plant Disease Rep. 50 (1966), S. 791–792

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. H. BOCHOW
Dr. G. D. DESHPANDE
Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin
Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz
DDR – 1129 Berlin
Dorfstraße 9

Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen der Tomate in NFT-Kultur und ihre Vorbeugung

Die Nährfilmtechnik (nutrition film technique, NFT) gewinnt beim Anbau von Gemüseulturen unter Glas an Bedeutung. Ihre erfolgreiche Anwendung erfordert auch Kenntnisse über die mögliche Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen in NFT-Anlagen und entsprechende phytosanitäre Maßnahmen. Hierzu führten wir an Tomaten mit einer NFT-Modellanlage Untersuchungen durch (KEGLER u. a., 1982), deren Ergebnisse in der Praxis beachtet werden müssen, um einer Verseuchung der Bestände und damit verbundenen Ertragsverlusten vorzubeugen. Im folgenden werden die aus diesen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse zusammenfassend dargelegt.

1. Ausbreitung des Tomatenmosaik-Virus (ToMV)

Befinden sich in einer Rinne mit fließender Nährlösung einzelne ToMV-krankte Tomatenpflanzen, so kann bereits zwei Wochen nach deren Infektion ToMV in der Nährlösung nachgewiesen werden. Offenbar wird das Virus von den kranken Pflanzen über die Wurzeln in die Nährlösung abgegeben. In der auf etwa 30 °C erwärmten Nährlösung kann das Virus nach experimenteller Zugabe noch nach vier Wochen festgestellt werden. Allerdings nimmt seine Konzentration auf Grund der erhöhten Temperaturen und der Salzkonzentration erheblich ab. Da kranke Pflanzen jedoch kontinuierlich Virus abgeben, ist mit einer anhaltenden Kontamination zu rechnen. Sie führt dazu, daß weitere anfällige Tomatenpflanzen virusinfiziert werden. Offenbar nehmen sie ebenfalls das in der Nährlösung vorhandene ToMV über die Wurzeln auf. Die ersten Spontaninfektionen ursprünglich gesunder Tomatenpflanzen der Sorte 'Harzfeuer' konnten bereits zwei Wochen nach der experimentellen Infektion einzelner als Infektionsquellen dienender Pflanzen festgestellt werden. Die Virusausbreitung erfolgt also sehr schnell und kann durch den späteren Kontakt von Wurzeln und Blättern benachbarter Pflanzen noch beschleunigt werden.

In diesem Zusammenhang untersuchten wir auch, ob ToMV-resistente Tomatenpflanzen bei NFT-Kultur über die Wurzeln infiziert werden können, da die an ihnen ermittelte Resistenz nur an den Sproßorganen geprüft wird. Dazu verwendeten wir die Sorte 'Sonato' (Tm-2²/Tm-2²) sowie 2 Tomatenzuchtstämme, die mit dem ToMV-Stamm 1 versetzt wurden. Obwohl auch bei diesen Versuchen das Virus in der Nährlösung nachweisbar war, erkrankte keine der resistenten Pflanzen an Tomatenmosaik.

Gleiche Versuche wie bei NFT-Kultur führten wir mit Staukultur durch, bei der die Pflanzen nicht in fließender, sondern in stehender Nährlösung wachsen. Auch hier wurden einzelne Pflanzen experimentell infiziert, von ihren Nachbarpflanzen durch Folie isoliert und die Virusausbreitung im übrigen Bestand untersucht. Nach dreimonatigem Wachstum in Staukultur erwiesen sich 20 von 21 geprüften Pflanzen als ToMV-infiziert. Demnach birgt offenbar die Staukultur die gleiche Gefahr der Virusausbreitung in sich wie die NFT-Kultur.

2. Ausbreitung von *Corynebacterium michiganense* p.v. *michiganense*

Auch bei *C. michiganense* p. v. *michiganense* konnten bereits zwei Wochen nach der experimentellen Infektion von Toma-

tenpflanzen Keime dieses Erregers in der Nährlösung nachgewiesen werden. Sie gelangen ebenfalls über die Wurzeln in das Medium. Im Gegensatz zum ToMV ist die Bakterienkonzentration in der Nährlösung im Vergleich zu Leitungswasser nicht verringert, sondern nimmt einen Tag nach der Zugabe sogar noch zu. Noch nach 27 Tagen konnten so viele Bakterien festgestellt werden, daß mit der kontaminierten Nährlösung inokulierte Tomatenpflanzen Welkesymptome zeigten. Ebenso erkrankten 2 von 10 in dieser Nährlösung wachsende Tomatenpflanzen an Welke. In den übrigen Pflanzen wurde der Erreger im Gefäßbereich des Stengels mikroskopisch nachgewiesen. Die mehrfach wiederholten Versuche belegten auch für *C. michiganense* p. v. *michiganense*, daß gesunde Pflanzen den Erreger aus der umlaufenden Nährlösung aufnehmen und durch ihn erkranken können. Die Gefahr einer Ausbreitung der Bakteriellen Tomatenwelke wird durch die Stabilität des Erregers in der Nährlösung noch verstärkt.

Auch bei *C. michiganense* p. v. *michiganense* wurde die Ausbreitung in Staukultur untersucht. Während die experimentell infizierten Pflanzen nach 2 Monaten welkten, blieben die übrigen symptomlos. In der Nährlösung und in Gefäßen konnten jedoch Erregerzellen nachgewiesen werden, so daß eine Ausbreitung auch der Bakteriellen Tomatenwelke in Staukultur nicht ausgeschlossen werden kann.

3. Ausbreitung von *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* und *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*

Im Gegensatz zu den zuvor genannten Erregern konnte eine Abgabe von pilzlichen Keimen von kranken Pflanzen in die Nährlösung bisher nicht nachgewiesen werden. Dementsprechend wurde auch keine Ausbreitung der pilzlichen Tomatenwelke von kranken auf gesunde Pflanzen bei NFT-Kultur festgestellt. Gleiche Ergebnisse erhielten wir bei der Staukultur. Wurden jedoch gesunde Pflanzen in verseuchte Nährlösung gebracht, zeigte ein Teil von ihnen bereits nach einem Monat Welkesymptome. Dabei wurde auch festgestellt, daß die Keimdichte von *F. oxysporum* zwar zunächst schnell abnimmt, dann aber ein relativ niedriges Niveau über 23 Tage erhalten bleibt. Auf Grund dieser Ergebnisse kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich auch Pilzparasiten in NFT-Kultur bei Tomaten ausbreiten können.

4. Ausbreitung von *Meloidogyne incognita*

Ausgehend von unseren Beobachtungen an Tomatenpflanzen, die aus einer NFT-Produktionsanlage mit Nährlösungsumlauf stammten und starken Befall mit Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne incognita*) aufwiesen, prüften wir, ob unter diesen Kulturbedingungen eine Ausbreitung dieses Schaderregers von befallenen Jungpflanzen ausgehen kann. Die Untersuchungen erfolgten in der unter 1. genannten Modellanlage mit Staukultur, wobei auf je 10 gesunde Jungpflanzen eine mit *M. incognita* befallene Pflanze in die Anlage eingebracht wurde. Nach dreimonatiger Kulturdauer konnten an den der Infektionsquelle benachbarten Pflanzen die für *M. incognita* typischen Wurzelgallen festgestellt werden, in denen Weibchen des Nematoden nachgewiesen werden konnten. Es un-

terliegt keinem Zweifel, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Nematoden um so größer ist, je intensiver die Bewegung der Nährlösung von Pflanze zu Pflanze ist.

M. incognita ist damit sowohl ein potentieller Schaderreger in Hydrokulturen, wie von DECKER (1969) beschrieben, als auch in der der Hydrokultur verwandten NFT-Kultur.

5. Phytosanitäre Maßnahmen bei NFT-Kultur

Über Maßnahmen zur Bekämpfung der Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen in NFT-Kultur liegen noch keine in der Praxis anwendbaren Ergebnisse vor. Versuche in Modellanlagen lassen allerdings erkennen, daß eine Desinfektion verseuchter Anlagen ohne Wechsel der Kultur prinzipiell möglich ist. Wirksamer als derartige Maßnahmen ist jedoch in jedem Falle die Einhaltung einer strengen Pflanzenhygiene, um die Kontamination einer NFT-Anlage von vornherein weitestgehend auszuschließen. Deshalb sind vor dem Anlauf einer NFT-Kultur die folgenden Maßnahmen vorzunehmen:

- Das zur Anzucht der Pflanzen verwendete Saatgut ist durch Wärmebehandlung bei 70 °C (72 h) zu desinfizieren, um Virusinfektionen vorzubeugen. Die Saatgutbehandlung ist in offenen Schalen und in Brutschränken vorzunehmen (KEGLER und WEBER, 1982).
- Die Anzucht der Jungpflanzen hat in desinfiziertem Erdsubstrat zu erfolgen. Die Desinfektion kann durch Dämpfung vorgenommen werden, die 2 bis 3 h dauern muß. Jungpflanzen aus nematodenverseuchter Anzucht sind für die NFT-Kultur ungeeignet.
- Beim Pikieren der Pflanzen sind die Hände wiederholt mit „Episan“-Flüssigseife (antiseptisch) und die Arbeitsmittel mit 1- bis 2%igem Formalin zu reinigen. Offensichtlich kranke Pflanzen sind hierbei und auch nachfolgend sofort zu vernichten.
- Die bei der NFT-Anlage verwendete Folie sowie die Rohrleitungen und Becken sind soweit möglich mechanisch durch Bürsten von Erd- und Pflanzenresten zu reinigen und durch 1- bis 2%iges Formalin und anschließendes Nachspülen zu desinfizieren.
- Während der Kultur der Pflanzen sind ständige Bestandskontrollen durchzuführen und kranke oder verdächtige Pflanzen sofort zu entfernen. Beim Ausgeizen der Pflanzen sind Hände und Arbeitsmittel wie bereits beschrieben zu desinfizieren. Befallsherde sind zu markieren. Pflegemaßnahmen sind in diesem Bereich stets zuletzt vorzunehmen.
- Bei erhöhter Infektionsgefahr durch das ToMV innerhalb einer Gewächshausanlage sind virusresistente Tomatensorten anzubauen.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß nach bisherigen Kenntnissen aus phytosanitärer Sicht die Containerkultur am günstigsten zu beurteilen ist, da eine Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen über die Wurzeln ausgeschlossen werden kann.

6. Zusammenfassung

Das Tomatenmosaik-Virus und *Corynebacterium michiganense* p. v. *michiganense* werden von kranken Pflanzen über die Wurzeln in die Nährlösung von NFT-Anlagen abgegeben. Beide Erreger sowie *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* und *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* können von kontaminierter Nährlösung aus gesunde Pflanzen infizieren. Das Virus und das Bakterium sowie der Nematode *Meloidogyne incognita* können sich auch bei Staukultur von Tomaten ausbreiten und gesunde Pflanzen befallen. Der Ausbreitung von Krankheitserregern und Nematoden bei substratsparenden

Kulturverfahren ist durch strenge Pflanzenhygiene entgegenzuwirken. Sie besteht in der gründlichen Desinfektion des Saatgutes, der Anzuchterde sowie der Arbeitsmittel und Anlage. Virusresistente Tomatensorten erkranken in viruskontaminierter Nährlösung nicht.

Резюме

Распространение возбудителей болезни и вредителей при выращивании томатов в тонкослойной культуре (NFT) и меры предупреждения их распространения

Вирус мозаики томата и *Corynebacterium michiganense* p. v. *michiganense* передаются больными растениями через корни в питательный раствор установок, работающих методом тонкослойной пленочной культуры (NFT). Через загрязненный питательный раствор оба возбудителя, а также *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* и *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* могут заражать здоровые растения. Вирус и бактерий, а также нематода *Meloidogyne incognita* тоже могут распространяться при выращивании томата в гидропонной культуре и инфицировать здоровые растения. При культивировании томатов в незначительных количествах субстрата распространению вредных организмов можно противодействовать проведением строгих фитосанитарных мероприятий. Они заключаются в тщательной дезинфекции семенного материала, почвенных субстратов, а также орудий труда и установки. Устойчивые к вирусам сорта томатов не заболевают в загрязненном вирусами растворе.

Summary

Spread of pathogens and pests of tomato in NFT culture and how to prevent it

Tomato mosaic virus and *Corynebacterium michiganense* p. v. *michiganense* are released via the roots of infected plants into the nutrient solution of systems operated by the nutrient film technique (NFT). These two pathogens and also *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* may infect healthy plants through contaminated nutrient solution. The virus, the bacterium and the nematode *Meloidogyne incognita* may spread and infect also healthy tomato plants in water culture systems. The spread of pathogens and nematodes with culture techniques relying on small substratum quantities must be encountered by strict compliance with phytosanitary requirements. That includes careful disinfection of seeds, nursery earth, implements and installation. Virus-resistant tomato varieties do not become diseased in virus-contaminated nutrient solution.

Literatur

- DECKER, H.: Phytoneumatologie. Berlin. VEB Dt. Landwirtschaft.-Verl., 1969, 526 S.
KEGLER, H.; GRIESBACH, E.; SKADOW, K.: Ausbreitung von Pathogenen beim Tomatenanbau im NFT-Verfahren. Arch. Gartenbau 30 (1982), im Druck
KEGLER, H.; WEBER, I.: Die wichtigsten Virosen bei Gemüsekulturen unter Glas und Platten und ihre Bekämpfung. Gartenbau (1982), im Druck

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. sc. H. KEGLER
Dr. E. GRIESBACH
Dr. K. SKADOW
Prof. Dr. sc. R. FRITZSCHE
Dr. I. WEBER
Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 4320 Aschersleben
Theodor-Roemer-Weg

Herbert DOBBELMANN und Dieter BEYME

Die Einführung und Durchsetzung von phytosanitären Programmen am Beispiel des VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord

1. Einleitung

Das VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord produziert derzeit auf einer Gewächshausfläche von 7,15 ha EG 1 und 0,5 ha kalter Folie. Die Hauptproduktionsrichtungen sind Tomate und Gurke. Einen geringen Anbau nehmen Paprika, Salat, Chicorée-Treiberei, Edelnelken und Chrysanthemen ein. Der Versorgungsauftrag des Betriebes umfaßt die Bezirksstadt Magdeburg und einen Teil der angrenzenden Kreise.

Mit Aufnahme der Gemüseproduktion im Jahre 1979 wurde ein umfangreiches phytosanitäres Programm als Bestandteil der Betriebsordnung eingeführt.

Die Spezialisierung auf wenige Pflanzenarten, ihre hohe Konzentration und die enge Fruchtfolge bei Tomate und Gurke bringen die Gefahr einer starken Anreicherung potentieller Schaderreger.

Durch Einhaltung des phytosanitären Programmes soll ein Befall vorbeugend verhindert, gezielt bekämpft bzw. unter der wirtschaftlichen Schadensgrenze gehalten werden. Die phytosanitäre Absicherung der Gewächshäuser verlangt eine exakte Durchführung aller geforderter pflanzenhygienischen Maßnahmen (GUTGLÜCK und HOPF, 1980).

2. Aufgabe und Inhalt des phytosanitären Programmes im VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord

Das Programm enthält grundsätzliche Forderungen, deren Notwendigkeit sich aus den angeführten Produktionsbedingungen ergeben. In der Erläuterung zu diesen Forderungen werden konkrete Aufgabenstellungen festgelegt.

2.1. Allgemeine Betriebshygiene

Das Betriebsgelände und die Pflanzenbestände müssen gegen die Einschleppung von Schaderregern weitestgehend abgesichert werden. In einer Analyse des Betriebs- und Produktionsprozesses wurden dazu Schwerpunkte ermittelt und im Programm aufgeführt:

- Eingang von Pflanzenmaterial, Saatgut und Substraten,
- Vermarktungsstation mit Leergut, Fremdfahrzeugen, Besucher der Anlage.

An diesen Stellen erfolgen phytosanitäre Kontrollen bzw. über Desinfektionszwang eine prophylaktische Behandlung.

2.2. Schutz der Produktionsstätten

In der Produktion wird ein Schwarz-Weiß-Prinzip angestrebt und in der Jungpflanzenanzucht durchgesetzt. Fahrzeuge, Arbeitsgeräte und Leergut gelangen nach Kontakt mit krankem Pflanzenmaterial oder verseuchten Substraten nicht ohne Desinfektion wieder in den Produktionsprozeß. Der Wechsel der Arbeitskräfte und das Betreten der Häuser darf nur mit konkretem Arbeitsauftrag erfolgen. Anzuchthäuser unterliegen im Programm besonderen Bestimmungen und verlangen eine absolute Befallsfreiheit. Sämtliche Arbeitsmaterialien werden sofort nach der Anzuchtperiode im Tauchverfahren mit Falisan-Naßbeizlösung desinfiziert. Die Jungpflanzenhäuser werden nach dem Räumen ebenfalls sofort mit Formalin im

Spritzverfahren behandelt. Um die Herausbildung von Dauerformen der Schaderreger zu verhindern, werden die Gewächshäuser auch außerhalb der Produktionsperiode feucht und absolut unkrautfrei gehalten. Auch in dieser Zeit bleiben die Desinfektionseinrichtungen (Fußmatte, Tauchwanne) funktionstüchtig. Zum Schutz der Produktionsstätten vor Schaderregern gehört auch das generelle Verbot Pflanzen und Pflanzenteile unkontrolliert in den Betrieb zu bringen (Schnittblumen!).

2.3. Kontroll- und Informationspflicht

Jeder Mitarbeiter des Betriebes ist durch das phytosanitäre Programm verpflichtet, das Auftreten von Schaderregern oder eine Abweichung der Pflanzen von der Normalentwicklung sofort zu melden. Die Information erfolgt über den zuständigen Leiter an die Abteilung Pflanzenschutz/Labor.

Durch Belehrungen und über die Erwachsenenqualifizierung werden die in der Produktion Beschäftigten mit den wichtigsten Krankheiten und Schädlingen vertraut gemacht. Dadurch sind sie befähigt, wirksame Hilfe bei der Bestandesüberwachung zu geben. Der Erstbefall oder wesentliche Befallsveränderungen unterliegen auch der Informationspflicht des Abteilungsleiters Pflanzenschutz an den Produktionsleiter. Nach Übersichtsbonituren bzw. erforderlichen Entscheidungsbonituren werden in gemeinsamer Absprache zwischen den verantwortlichen Leitern die Bekämpfungsmaßnahmen festgelegt.

2.4. Vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen

Die Grundlage der Verhinderung des Auftretens von Schaderregern in Gewächshäusern stellt die Bodendesinfektion dar. Vorgesehen ist dazu eine Dämpfung in zweijährigem Abstand in Verbindung mit einer chemischen Desinfektion. Das bisher angewendete Basamid-Granulat ist 1982 durch das Präparat Dacid bzw. Nematol ersetzt worden. Die Ausbringung erfolgt mit einem Anbaugrubber in 15 cm Bodentiefe. Eine Versiegelung der Bodenoberfläche wird über die Beregnung mit Wasser durchgeführt.

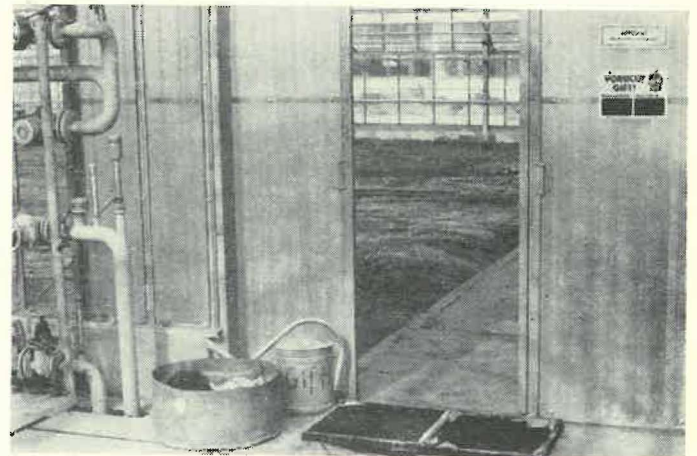


Abb. 1: Desinfektionseinrichtungen in der Jungpflanzenanzucht im VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord

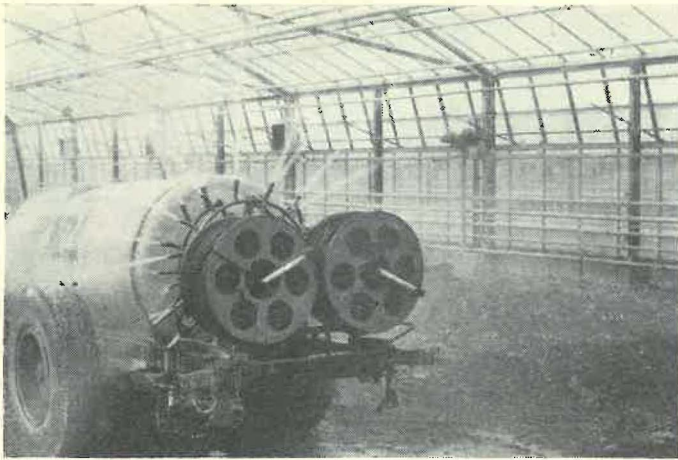


Abb. 2: Durchführung von Hausdesinfektion mit der „Kertitox 2000 HD“ und Strahlrohrrahmen im VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord

Sämtliche Eingänge zu den Gewächshäusern sind mit Fußmatten ausgerüstet. Diese werden mit Falisan-Naßbeize, Trinatriumphosphat bzw. Wofasept funktionstüchtig gehalten (Abb. 1).

Zu den prophylaktischen Maßnahmen gehört auch unbedingt ein Angießen der Jungpflanzen in der Anzucht bzw. im Produktionshaus mit staatlich zugelassenen Fungiziden. Die Überwachung der Nährstoffgehalte, des pH-Wertes und der Salzkonzentration der Bodensubstrate erfolgen in 3wöchigem Abstand im betriebseigenen Labor.

Die optimalen Klimabedingungen für die Pflanzenbestände werden vom Leitungskollektiv festgelegt und über die BMSR-Technik, ständige Kontrollen und gesicherte Dokumentation garantiert. Die Entfernung und Vernichtung erkrankter Einzelpflanzen erfolgt über Bobr-Container des VEB Stadtwirtschaft bei wöchentlicher Entleerung. Nach Aberntung der Bestände wird die erste Desinfektion mit Formalin (10%ig) durchgeführt. Nach Räumung der Gewächshäuser und Feinreinigung erfolgt die zweite Formalinbehandlung. Bei diesen Maßnahmen wird die „Kertitox 2000 HD“ mit Strahlrohrrahmen eingesetzt (Abb. 2).

Zur Senkung der Luftfeuchtigkeit und um ein Trockenheizen einzusparen werden zum Schutz vor pilzlichen Blattfleckenkrankheiten in Tomaten Handgießrohre zur Schlauchbewässerung eingesetzt (JACOB, 1980).

2.5. Direkte Bekämpfungsmaßnahmen

Die Durchführung gezielter Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgt im VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord ebenfalls mit einer „Kertitox 2000 HD“ und einer halbstationären Kaltnebelanlage Erfurt II.

Die jährlichen Maßnahmepläne werden in Verbindung mit der Pflanzenschutzmittelpflicht bestätigt. In der täglichen Arbeitsabsprache erfolgt die Festlegung der Spritzmaßnahmen nach Ort, Zeitpunkt, Präparat und Einordnung in den Produktionsablauf. Wichtige Faktoren sind dabei die Karenz- und Präventivzeiten.

Ständige Überwachung der Pflanzenbestände bilden die Voraussetzung dafür, den Anteil direkter Bekämpfungsmaßnahmen zu reduzieren. Dazu gehören auch die Herdbehandlung, die Auswahl der geeignetsten Applikationstechnik, Brüheaufwandmengen, veränderte Spritztechnik (Unterblattbehandlung) u. a.

Die Verringerung der direkten Bekämpfungsmaßnahmen spart Kosten und wertvolle Pflanzenschutzmittel. Sie vermindert die Belastung der Pflanzen und des Erntegutes.

2.6. Arbeits- und Gesundheitsschutz

Die Forderungen des Hygieneprogrammes und ihre Durchsetzung erfolgen im VEG Gewächshausanlage auf der Grund-

lage gültiger gesetzlicher Bestimmungen (VOGELSÄNGER, 1981). Im Rahmen der Arbeitsschutzbelehrungen erfolgen auf der Grundlage des phytosanitären Programmes Belehrungen zum Umgang und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln für die Beschäftigten in der gärtnerischen Produktion aktenkundig in jedem Quartal und mündlich vor jeder Bekämpfungsmaßnahme.

Die Arbeitsgruppen zur Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen werden zeitweilig aus Arbeitskräften der Brigaden gebildet. Werkstätige, die häufig mit Pflanzenschutzmitteln in Berührung kommen, werden einer ärztlichen Kontroll- und Reihenuntersuchung unterzogen.

3. Arbeiten mit dem phytosanitären Programm

Verantwortlich für die Realisierung des Programmes ist der Direktor des VEG. In seinem Auftrag ist der dem Produktionsleiter unterstellte Abteilungsleiter Pflanzenschutz für die Einhaltung der Forderungen und Bestimmungen, die sich aus dem phytosanitären Programm ergeben, im gesamten Betrieb zuständig.

Bestandteile des Programmes finden ihre unmittelbare Auswirkung auch in anderen betrieblichen Unterlagen.

In den Funktionsplänen der Leiter sind die Einhaltung der phytosanitären Forderungen als Aufgabe und Pflicht festgelegt. In den Bewertungskriterien im sozialistischen Wettbewerb können $\frac{1}{4}$ der erreichbaren Punktzahl wöchentlich für die Einhaltung des phytosanitären Programmes vergeben werden. Ergänzende Sonderprogramme für bestimmte Arbeitsschwerpunkte (Räumung der Pflanzenbestände, Jungpflanzenanzucht), Weisungen des Direktors zum Umgang mit der Applikationstechnik sowie Anti-Havarie- und Lagerordnung werden durch laufende Analysen im Komplex aller pflanzenbaulicher Maßnahmen jährlich überarbeitet.

Die Ausbreitung einiger bestandesgefährdeter Krankheiten (*Corynebacterium michiganense*, *Verticillium albo-atrum* und *Rhizoctonia solani*) konnte durch strenge Hausquarantäne verhindert werden. Die Pflegebereiche wurden eingegrenzt und einem festen Personenkreis zugewiesen. Das Betreten der Häuser wurde durch Beschilderung anderen Arbeitskräften verboten. Ebenso wie in der Jungpflanzenanzucht sind während der Quarantänezeit der Gummistiefelzwang und die Desinfektionswanne eingeführt worden. Beim Auftreten von Virose- bzw. bakterieller Erkrankungen erfolgt die Handdesinfektion nach jeder Pflanzreihe in einer mitgeführten Wofasept- bzw. Fesiaformlösung (NAUMANN und SKADOW, 1981).

4. Schlussfolgerungen zur weiteren Durchsetzung von Hygienemaßnahmen und zur Erarbeitung phytosanitärer Programme

Die Einhaltung und Durchführung von Hygienemaßnahmen entsprechend der im Programm festgelegten Maßnahmen ist in der Regel in größeren Gewächshausbetrieben und industriemäßig betriebenen Anlagen gewährleistet.

Durchgeführte Analysen haben ergeben, daß in kleineren und mittleren Betrieben des Bezirkes Magdeburg insbesondere die Bodenentseuchungsmaßnahmen oft nur sporadisch durchgeführt werden und schriftlich fixierte Hygieneprogramme in den meisten Fällen nicht vorliegen.

Hauptursache für zum Teil mangelhaft durchgeführte Hygienemaßnahmen ist die enge Nutzungsfolge in den Gewächshäusern, die den Einsatz chemischer Entseuchungsmittel wegen der erforderlichen Wartezeiten nicht zuließ.

Aus diesem Grunde müssen die Hygienemaßnahmen von vornherein eingeplant und in den betrieblichen Produktionsprozeß integriert werden.

Ein für die Gewächshausbetriebe des Bezirkes verbindliches Rahmen-Hygieneprogramm wurde erarbeitet, nach dem unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten spezifische Betriebsprogramme erstellt wurden. Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Pflanzenschutz unter Glas und Platten“ des KOV Magdeburger Blumen, in der der überwiegende Teil der Gewächshausbetriebe verankert ist, werden die Erfahrungen der besten Betriebe bei der Durchführung von Hygienemaßnahmen vermittelt. Die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes nehmen Einfluß auf die Erarbeitung phytosanitärer Programme. Schwerpunkte dabei sind die Hygienemaßnahmen während der Jungpflanzenanzucht, Raum- und Boden-desinfektion und die Hygiene und Überwachung während der Kultur.

5. Zusammenfassung

Mit Aufnahme der Gemüseproduktion im VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord wurde ein umfangreiches phytosanitäres Programm eingeführt. Eine ständige Überwachung der Pflanzenbestände sowie gezielte und vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen begrenzen das Eindringen, die Massenvermehrung und die Ausbreitung von Schaderregern in den Produktionsstätten. Ähnliche Programme wurden auch in anderen Gewächshausbetrieben des Bezirkes erarbeitet.

Резюме

Внедрение и проведение фитосанитарных программ на примере тепличного комплекса Магдебург-Норд (VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord)

С самого начала производства овощей в тепличном комплексе Магдебург-Норд проводится широкая фитосанитарная программа. Постоянный контроль посевов и проведение целе-

направленных и профилактических мер борьбы ограничивают возможности проникновения, массового размножения и распространения вредных организмов в теплицах.

Подобные программы были разработаны и в других тепличных хозяйствах округа.

Summary

Introduction and general acceptance of phytosanitary programmes, illustrated by the example of the greenhouse unit of Magdeburg-Nord (VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord)

The beginning of vegetable production in the greenhouses of VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord went hand in hand with the introduction of an extensive phytosanitary programme. Continuous monitoring of the plant stands together with directed and prophylactic control limits the penetration, gradation and spread of harmful organisms in the greenhouses. Similar programmes were compiled also in other greenhouse enterprises of the Magdeburg Country.

Literatur

- GUTGLÜCK, F.; HOPF, C.: Weitere Steigerung und Stabilisierung der Gemüseproduktion unter Glas und Platten. Gartenbau 27 (1980) 3, S. 65-67
JACOB, M.: Anforderungen an phytosanitäre Maßnahmen für hohe Erträge in der Edelnelkenproduktion. Gartenbau 27 (1980) 11, S. 344-346
NAUMANN, K.; SKADOW, K.: Neue Pflanzenschutzfordernisse zur Sicherung der Tomatenproduktion unter Glas und Platten. Gartenbau 28 (1981) 5, Beil. VI-VII
VOGELSÄNGER, D.: Pflanzenschutzrecht. Staatsverl. DDR, 1981

Anschrift der Verfasser:

Dipl. agr. H. DOBBELMANN
VEG Gewächshausanlage Magdeburg-Nord
DDR – 3018 Magdeburg
Postfach 73
Dr. D. BEYME
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Magdeburg
DDR – 3025 Magdeburg
Berliner Chaussee

VEB Gewächshausanlage Vockerode

Hans-Joachim KUHN

Durchführung des Pflanzenschutzes in der industriemäßigen Produktion von Gemüse im VEG Gewächshausanlage Vockerode

1. Einleitung

Bei der vom X. Parteitag der SED beschlossenen Weiterführung der Hauptaufgabe hat die Gemüseproduktion den Bedarf an hochwertigen Nahrungsgütern weitgehend aus eigenem Aufkommen zu sichern. Besondere Bedeutung kommt dabei der intensiven und effektiven Nutzung der vorhandenen Gewächshausflächen zu.

Das VEG Gewächshausanlage Vockerode produziert jährlich ca. 3 000 t Gemüse (Gurken, Tomaten, Paprika, Champignon, Chinasalat) auf einer überbauten Fläche von 25 ha. Dabei wurden 1982 9,72 ha Gurken, 14,4 ha Frühjahrstomaten, 14,22 ha Herbsttomate, 1,44 ha Paprika, 0,72 ha Chinasalat und 0,72 ha Champignon angebaut.

Auf der gesamten Fläche sind Stahl-Plast-Gewächshäuser vom

Typ EG 5/4 (G 300) installiert, davon sind 50 % mit Bodenheizung (für Gurkenproduktion und Anzucht) ausgerüstet. Die gärtnerische Produktion ist in 3 Abteilungen (zwischen 5,4 ha und 9,72 ha groß) gegliedert.

2. Organisation des Pflanzenschutzes im VEG

Die Aufgaben des Pflanzenschutzes sind aus dem eigentlichen Produktionsablauf ausgegliedert und werden zum überwiegenden Teil von dafür eingesetzten Fachkräften übernommen. Die Abteilung Pflanzenschutz ist dem stellvertretenden Produktionsleiter untergeordnet.

Die Durchführung der Bestandesüberwachung – als wesentliche Voraussetzung für die Entscheidungsfindung über die

Notwendigkeit der Durchführung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen – wird von den Pflanzenschutzagronomen der zuständigen Produktionsabteilung übernommen.

Bei dieser, in der Regel einmal wöchentlich intensiv durchgeführten Überwachung der Bestände werden nicht nur Informationen zum Zeitpunkt des Auftretens, zur Verbreitung und Befallsstärke von Schaderregern gesammelt, sondern gleichermaßen Hinweise für Wasser- und Nährstoffversorgung, Klimagestaltung, Ordnung und Sauberkeit in den Gewächshäusern. Bei bestimmten Schwerpunkten werden notwendige Überwachungsmaßnahmen öfter als einmal wöchentlich durchgeführt.

Auch die Einleitung und Durchführung geeigneter Maßnahmen zur Bekämpfung der Schaderreger obliegt den Pflanzenschutzagronomen, wobei eventuelle Maßnahmen der Pflanzenpflege, Klimagestaltung, Wasser- und Nährstoffversorgung den Abteilungsleitern als Empfehlung vorgeschlagen werden. Die Nachweisführung über Boniturergebnisse und durchgeführte Pflanzenschutzmaßnahmen wird ebenfalls vom genannten Personenkreis gewährleistet.

Zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln sind Kertitox-HD-Spritzmaschinen NA 20/4 mit Schlauchspritzeinrichtung, für die Durchführung der Raumdesinfektion Axialventilatoren vorhanden, weiterhin ist ein Kaltnebelgerät KANEMA S 160 im Einsatz.

Grundsätzlich muß zur Arbeit des Pflanzenschutzes im VEG Gewächshausanlage Vockerode gesagt werden, daß unsererseits alle notwendigen Maßnahmen der Kulturdurchführung, also auch der Pflanzenschutz, als Komplex angesehen werden und alle Bemühungen darauf gerichtet sind, von vornherein solche Bedingungen zu schaffen, die ein optimales Pflanzenwachstum und damit entsprechende Ertragsbildung ermöglichen und andererseits das Auftreten der Krankheiten und Schädlinge weitgehend unterbinden bzw. verhindern sollen. Die Erfahrungen besagen eindeutig, daß eine einseitige Überbetonung einzelner Faktoren, z. B. Wasser, Nährstoff oder Klima, unweigerlich zu einer Verstärkung des Befallsgeschehens bestimmter Schaderreger führt.

3. Die Durchführung des Pflanzenschutzes während der Produktionsabschnitte Anzucht, Kulturdurchführung und Boden-vorbereitung für das Folgejahr

Das für die Jungpflanzenanzucht verwendete Substrat wird durch Dämpfung entseucht. Das Saatgut entspricht den Forderungen des betrieblichen Normativs.

Vor der Belegung der Anzuchthäuser wird der Boden mit chemischen Mitteln desinfiziert, 1 Tag vor Aussaatbeginn erfolgt eine Raumdesinfektion. Vor und während des Anzuchtzeitraumes wird vollständiges Freisein der Anzuchthäuser von Unkräutern gefordert. Die zum Ausstellen der Erdpreßtöpfe verwendeten Paletten werden ebenfalls durch Dämpfung sterilisiert.

Die Aufgaben des Pflanzenschutzes während der Anzucht erstrecken sich hauptsächlich auf die Kontrolle über die Einhaltung der Hygieneordnung, einer optimalen Wasserversorgung, die Unkrautbekämpfung und der allgemeinen Ordnung und Sauberkeit. Bisher war während der vergangenen 6 Jahre bis auf eine einmalige Ausnahme eine Durchführung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen nicht notwendig geworden.

Wichtigste Aufgabe des Pflanzenschutzes während der Kulturdurchführung besteht darin, Angaben, Informationen und Daten über das Schaderregergeschehen in den Beständen zu sammeln und entsprechende Maßnahmen einzuleiten, die Befall, Auftreten, Begünstigung des Auftretens bzw. die Ausweitung eines Befalls verhindern bzw. vermeiden sollen. Diese Informationen werden bei den wöchentlich einmal

durchgeführten Arbeitsberatungen des Pflanzenschutzes ausgewertet und den Produktionsabteilungen auf deren Beratungen geeignete Maßnahmen vorgeschlagen. Dabei werden auch die Hinweise des Pflegepersonals verarbeitet.

Die Problematik bei der Überwachung der Bestände besteht darin, daß zur Zeit einheitliche Methoden und Boniturmaßstäbe fehlen. Dadurch kann eine gewisse Subjektivität in der Aussage über den phytosanitären Zustand der Kulturen nicht ausgeschlossen werden.

Das zweite, positiv zu bewertende Problem besteht darin, daß das gesamte Schaderregerspektrum niemals von Beginn der Kultur an zu finden ist. Dadurch kann – ausgehend von den Erfahrungen der letzten Jahre – in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand der Kultur die Überwachung der Schaderreger auf einige wenige Arten konzentriert werden.

Die Vorbereitung der Gewächshäuser für die Folgekultur erfolgt im Rahmen des Kulturwechsels. Diese Kampagne wird langfristig geplant, die Reihenfolge und Methode der Durchführung der chemischen Maßnahmen sind in einem betrieblichen Normativ erfaßt und berücksichtigen die entsprechenden Erkenntnisse von Wissenschaft und Praxis.

Nach dem Abtragen der Bestände erfolgt die im Zusammenhang mit dem Auftreten der Stengelgrundfäule (*Phytophthora nicotianae*) notwendig gewordene Feinreinigung der Gewächshäuser. Nach der Ausbringung und Einarbeitung der organischen und mineralischen Dünger wird die Bodendesinfektion durchgeführt. Sie erfolgt zuerst mit 150 ml Formalin/m² (technisch, 30 %) und nachfolgend mit 500 ml Dacid/m² und anschließender Bodenversiegelung mit Wasser. Nach Ablauf der Karenzzeit wird der Kressetest vorgenommen. Kurz vor der Pflanzung erfolgt eine Raumdesinfektion mit 5%iger Formalinlösung, die mit Kertitox-HD-Maschine und Axialventilator ausgebracht wird.

Obwohl z. Z. keine Bodendämpfung durchgeführt werden kann, wird diese von seiten des Betriebes angestrebt. Unter Berücksichtigung der Bodenverhältnisse käme für Vockerode nur eine Unterflurdämpfung in Betracht, die abwechselnd mit der chemischen Bodenentseuchung durchgeführt werden müßte.

4. Spezielle Probleme des Pflanzenschutzes während der Kulturdurchführung bei Gurke, Tomate und Paprika

Seit dem Jahre 1978 wird im VEG Gewächshausanlage Vockerode der Anbau von Gewächshausgurken in größerem Umfange betrieben. Während die Ausfälle durch bodenbürtige Schaderreger im Jahre 1979 noch minimal und damit wirtschaftlich unbedeutend waren, wurden bereits 1980, bei einem durchschnittlichen Pflanzenbesatz von 8 000 St./Gewächshaus, Ausfälle zwischen 1,4 und 15,9 % von Anfang Februar bis Anfang Juni verzeichnet; im Durchschnitt liegen die Verluste bei 6 Prozent.

Auch in den folgenden Jahren ist die gleiche Entwicklung zu verzeichnen, wobei auch eine höhere Anfälligkeit bestimmter Sorten (z. B. 'Tosca') festgestellt wurde. Als Schadursache wurde der Erreger der Schwarzen Wurzelfäule (*Phomopsis sclerotoides*) festgestellt. Die Schwierigkeit einer wirksamen Bekämpfung sind bekannt, so daß nicht näher darauf eingegangen wird. Versuche, die von uns mit verschiedenen Präparaten, unterschiedlichen Brüheaufwendungen und Anwendungskonzentrationen durchgeführt wurden, erbrachten nur unbefriedigende Ergebnisse. Wichtig scheint die Einhaltung einer bestimmten Bodentemperatur und aller Maßnahmen zu sein, die ein zügiges Wachstum der Gurkenpflanzen fördern. Unter extrem ungünstigen Bedingungen für ein gutes Wurzelwachstum (verhärtete Erdpreßtöpfe) wurde 1981 ein unbedeutendes Auftreten von *Pythium* sp. an Gurke festgestellt. Fu-

sariosen konnten bisher nicht festgestellt und nachgewiesen werden.

An pilzlichen Schaderregern treten während der Kultur vor allem die Schwarzfäule oder die *Didymella*-Krankheit auf, wenn es zu starken Temperaturschwankungen oder extrem hoher Luftfeuchtigkeit kommt. Begünstigt wird dieser Pilz durch Tropfenfall, die vor allem die Blätter zerstören und durch das ständig vorhandene Wasser günstige Infektionsbedingungen schaffen.

Als wirksame Voraussetzung für eine weitgehende Vermeidung eines Befalls hat sich der Einsatz der Dachentlüftung erwiesen. Wirksame Ertragseinbußen durch diesen Erreger haben sich bisher nicht ergeben, ebensowenig durch Befall mit *Botrytis cinerea*, der weitgehend nur an abgestoßenen (abgestorbenen) jungen Gurkenfrüchten festgestellt wurde. Da sich in den vergangenen Jahren der Versorgungszustand der Substrate, vor allem bei Stickstoff, ständig verbessert hat und auch die N-Versorgung über die Flüssigdüngung gesteigert wurde, ist eine Zunahme des Befalls durch *Botrytis cinerea* zu verzeichnen.

Erstmals wurde im Jahre 1982 die Brennfleckenkrankheit (*Colletotrichum orbiculare*) beobachtet, deren Auftreten mit den extremen Temperaturschwankungen der sommerlichen Witterung in Zusammenhang gebracht wird.

Tierische Schaderreger, vor allem Blattläuse und Mottenschildläuse (Weiße Fliege), spielen in der Gurkenkultur eine untergeordnete Rolle. Bei der Bekämpfung bzw. Beseitigung gerade des letztgenannten Schädling kommt es nach unseren Erfahrungen auf besondere Sorgfalt bei der Unkrautbeseitigung in den Gewächshäusern mindestens 4 Wochen vor der Pflanzung an. Unbedeutende Populationen von Weißer Fliege, die in die 1979 bis 1980 als befallsfrei anzusehende Anlage eingeschleppt wurden und ohne Durchführung chemischer Maßnahmen in den meisten Häusern beseitigt wurden, bekräftigen bereits veröffentlichte Ergebnisse von Untersuchungen zur Bekämpfung der Gewächshausmottenschildlaus.

Die Bekämpfung der Gemeinen Spinnmilbe, die in den vergangenen Jahren keine größeren Probleme aufgab, wurde 1982 durch die extrem sommerliche Witterung erschwert, da erstens die Vermehrung und Ausbreitung der Spinnmilbe gefördert wurde und zweitens durch die niedrige Luftfeuchtigkeit in den Gewächshäusern die im Nebelverfahren applizierten Akarizide nicht zur Wirkung kamen.

In den vergangenen Jahren wurden mehrfach vereinzelt Häuser festgestellt, die nicht von der Spinnmilbe befallen waren bzw. bei denen der anfängliche Befall rechtzeitig (Anfang April) festgestellt wurde.

Nach Entfernen der befallenen (meist einzelnen) Pflanzen und benachbarten Pflanzen wurden bis zum Räumen der Gurke in diesen Häusern keine Spinnmilben mehr festgestellt. Um diese Ergebnisse in allen Häusern zu erreichen, sind etwa ab Anfang bis Mitte Mai verstärkte Kontrollen auf Spinnmilbenbefall durchzuführen, wobei die kontrollierenden Mitarbeiter des Pflanzenschutzes auf die qualifizierte Mitarbeit der Gärtnerinnen angewiesen sind. Hier gibt es noch erhebliche Reserven.

An bodenbürtigen Schaderregern tritt an der Tomate vor allem die *Phytophthora*-Stengelgrundfäule (*Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*) auf. Erstmals 1976 festgestellt, hat diese Krankheit einen rückläufigen Anteil am Ausfallgeschehen. Waren 1976 in der Herbstkultur noch Ausfälle zwischen 4 % und 12 % zu verzeichnen, beläuft sich die Zahl verlustig gegangener Pflanzen in den darauffolgenden Jahren zwischen 0,1 % und max. 2 %, vor allem in der Herbstkultur.

Eine optimale Wasserführung im Stadium der Jungpflanzenanzucht und nach dem Auspendeln sowie eine nach Räumung der Bestände durchgeführte „Feinreinigung“ der Gewächshäuser (sorgfältiges Entfernen befallener Früchte und Pflanzen-

teile) sind entscheidend für die Beeinflussung der Ausfälle; wobei in besonders warmen Jahren (zum Zeitpunkt der Pflanzung) die Ausfälle deutlich höher waren.

Da dieser Erreger auch, begünstigt und verbreitet durch auf-tretendes Spritzwasser während der Beregnung, die Früchte befällt, macht sich, in Abhängigkeit von der Befallsstärke, eine entsprechende Behandlung vor allem der unteren 2 bis 3 Fruchtstände erforderlich. Weiterhin wurden *Pythium* sp. und 1982 erstmalig *Rhizoctonia* sp. in geringem Umfang festgestellt.

Während solche Krankheiten, wie die durch *Alternaria* sp., *Didymella* sp. und *Septoria* sp. verursachten, während der Kultur nur in geringem Umfang und dementsprechend unbedeutenden Verlusten auftreten, machen sich gerade beim Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) Fehler in der Kulturdurchführung besonders unangenehm bemerkbar. Hier wurden schon auf Teilflächen Verluste von 30 % an einzelnen Fruchtständen und Ertragsausfälle von 0,3 kg/m² festgestellt.

Interessant erscheint die Tatsache, daß alle pilzlichen Erkrankungen, die Blätter bzw. Früchte befallen, erst zum Zeitpunkt des Bestandsschlusses in den Tomatenhäusern auftreten. Dieser Zeitpunkt fällt meist mit den Zeiten des höchsten Wasserbedarfes zusammen. Durch die ungenügende Durchlüftung der Bestände dauert das Abtrocknen der Bestände länger, so daß über einen längeren Zeitraum günstige Infektionsbedingungen für die angeführten Krankheiten vorhanden sind. Besonders nachteilig erweist sich dann eine übermäßige N-Versorgung der Bestände. Es ist in den vergangenen Jahren gelungen, in einzelnen Tomatenhäusern auf jeglichen Einsatz von Fungiziden während der Kultur zu verzichten. Diese positiven Einzelbeispiele sind unserem Erachten nach als Beweis anzusehen, daß bei optimaler Kulturdurchführung das Auftreten bestimmter Krankheiten unter einer wirtschaftlich bedeutsamen Schadensschwelle gehalten werden kann, ohne chemische Maßnahmen durchführen zu müssen.

Probleme bereitet z. Z. die Bakterielle Tomatenwelke (*Corynebacterium michiganense*). 1978 erstmalig aufgetreten, wurden Pflanzen- und Ertragsverluste bis ca. 30 % in den befallenen Häusern festgestellt.

Obwohl durch entsprechende Hygienemaßnahmen in den Folgejahren sowohl die Anzahl der befallenen Häuser gesenkt als auch die Größe der Herde in diesen eingeschränkt werden konnte, ist im Jahre 1982 diese Krankheit wieder in größerem Umfang aufgetreten. Zur Zeit sind mit den entsprechenden wissenschaftlichen Einrichtungen Untersuchungen eingeleitet worden, die u. a. genauere Auskünfte über den Ausgangspunkt der Erstinfektion und deren Verhütung liefern sollen.

Blattläuse sind bisher nicht in so großer Zahl aufgetreten, daß Saugschäden an den Pflanzen zu verzeichnen waren, trotzdem verdienen sie als Virusvektoren einige Bedeutung.

In Pflanzungen von Ende Januar/Anfang Februar bereits im Februar oder März auftretende Blattläuse sind nach unseren Beobachtungen an Unkrautresten überhäufte Populationen. Gelbschalenfänge, die 2 Jahre lang im Frühjahr und im Herbst durchgeführt wurden, lassen weiterhin den Schluß zu, daß ein aktiver Anflug der Bestände sehr gering ist und die meisten Blattläuse bei entsprechender Windrichtung in die Häuser verdriftet werden. Diese Beobachtung wird durch die Tatsache unterstützt, daß in den letzten 2 Jahren erst nach Abschluß des sommerlichen Massenfluges in den Sommerpflanzungen in größerem Umfang Blattläuse aufgetreten sind, die offensichtlich die Jungpflanzen in der Anzucht befallen hatten und von dort gleichmäßig mit diesen in die Gewächshäuser verteilt wurden. Die Bekämpfung wird, je nach Größe und Anzahl der Herde, entweder als Herd- oder als Ganzflächenbehandlung durchgeführt.

Für die Weiße Fliege trifft sinngemäß das bei der Gurke Gesagte zu. Ein Befall mit Spinnmilben in der Tomate ist bisher einmalig (1978) auf 450 m² zu beobachten gewesen.

Chinasalat und Champignons sind bisher seit 2 bzw. 3 Jahren im Anbau. Bei beiden Kulturen sind, auf Grund des extensiven und relativ kurzzeitigen Anbaus, bisher keine nennenswerten phytopathologischen Probleme aufgetreten.

Beim Paprika deuten sich erste Probleme an. So sind in den vergangenen Jahren vereinzelt Ausfälle durch *Sclerotinia sclerotiorum* zu verzeichnen gewesen, *Alternaria* sp. trat an den Paprikafrüchten auf, besonders im Zusammenhang mit der „Blütenendfäule“ (Ca-Mangel) und Grauschimmel an den Früchten bei zu hoher Bestandsdichte und übermäßiger N-Versorgung. Blattläusen bietet der Paprika vorzügliche Entwicklungsbedingungen. Wenn auch hier bei großen Populationsdichten nur vereinzelt Saugschäden zu beobachten waren, so kann ein starker Befall mindestens zu Qualitätseinbußen der Früchte führen, von der unangenehmen Belästigung durch den klebrigen Belag auf Blättern und Früchten sowie der Gefahr einer Virusverseuchung bei frühzeitigem Befall ganz abgesehen.

Als Bekämpfungsverfahren hat sich hierbei das Kaltnebeln hervorragend bewährt, da beim Sprühen die Verteilung der Brühe und damit die Wirkung sehr von der exakten Arbeitsweise der Arbeitskräfte abhängt und andererseits die relativ große Dichte der Bestände ein ausreichendes Durchdringen derselben verhindert.

Als anzustrebendes Ziel unserer Arbeit sehen wir eine echte Integration aller Maßnahmen, die hohe Erträge der angebauten Kulturen ermöglichen und gleichzeitig die Bestände weitgehend von Krankheiten und Schädlingen freihalten, wobei der chemische Pflanzenschutz stets als letzte Maßnahme anzusehen ist.

In den vergangenen Jahren wurden bei Gurke und Tomate während der Kultur durchschnittlich folgende Maßnahmen durchgeführt:

bei Gurke Anfang Januar bis Ende Juni	
gegen bodenbürtige Schaderreger	4 Maßnahmen/Gewächshaus
gegen Spinnmilben	2 Maßnahmen/Gewächshaus
bei Tomate Ende Januar/Anfang Februar bis Ende Juni	
gegen bodenbürtige Schaderreger	1 Maßnahme/Gewächshaus
gegen pilzliche Erkrankungen der Blätter und Früchte	2 Maßnahmen/Gewächshaus
bei Tomate Anfang Juli bis Ende Oktober/Mitte November	
gegen bodenbürtige Schaderreger	1 bis 2 Maßnahmen/Gewächshaus
gegen pilzliche Erkrankungen der Blätter und Früchte	2 Maßnahmen/Gewächshaus
gegen Blattläuse	1 Maßnahme/Gewächshaus

Die Angaben beziehen sich auf ganzflächig (auf 3 600 m²) durchgeführte Maßnahmen.

5. Zukünftige Aufgaben

In der kommenden Zeit sollen zur Verbesserung der Arbeit des Pflanzenschutzes im VEG Gewächshausanlage Vockerode folgende Probleme gelöst werden:

– Erhöhung der Effektivität der Bestandesüberwachung durch exakte, repräsentative und objektive Aussagen zum Befallsgeschehen, dabei

- schrittweise Einführung der Überwachung vor allem pilzlicher Schaderreger während der Kulturdurchführung,
- Erarbeitung von Aussagen über Befalls-Schadens-Relationen,
- Überarbeitung der gesamten Technologie zur Bodendesinfektion,
- Aufbau eines Labors zur Erhöhung der Sicherheit bei der Schaderregerdiagnose.

Mit der Lösung dieser Aufgaben soll erreicht werden, die Effektivität des Pflanzenschutzes zu erhöhen, stärker als bisher die Entscheidungsfindung über die Notwendigkeit der Durchführung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen zu unterstützen, qualifizierte Hinweise zur Kulturdurchführung zu erarbeiten und somit weiterhin für die Gesunderhaltung der Bestände und Sicherung des Ertrages und nicht zuletzt zu einem sinnvollen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Fonds beizutragen.

6. Zusammenfassung

Es wird über Erfahrungen bei der Organisation des Pflanzenschutzes in industriemäßig produzierenden Gewächshausanlagen, über die Aufgaben während der Anzucht, Produktionsvorbereitung und -durchführung sowie über einige spezielle Probleme des Pflanzenschutzes bei der Produktion von Gewächshausgurke und Tomate berichtet.

Резюме

Проведение мер борьбы при промышленном производстве овощей в тепличном комплексе Фоккероде (VEG Gewächshausanlage Vockerode)

Сообщают об опыте при организации мер защиты растений в тепличных комплексах, работающих на промышленной основе, о задачах при выращивании рассады, подготовке и проведении производственных работ, а также о специальных проблемах защиты растений при выращивании тепличных огурцов и томатов.

Summary

Accomplishment of plant protection in vegetable production along industrial lines in the greenhouse unit of Vockerode (VEG Gewächshausanlage Vockerode)

An outline is given of experience from the organization of plant protection in a greenhouse unit run along industrial lines, of the tasks to be solved in the course of seedlings raising and the preparation and realization of production, and of some specific problems of plant protection in cucumber and tomato production in greenhouses.

Anschrift des Verfassers:

Agr.-Chem.-Ing. H.-J. KUHN
VEG Gewächshausanlage Vockerode
DDR – 4401 Vockerode
Dessauer Straße

Marthe JACOB

Maßnahmen zur Bekämpfung wurzelgallenerregender Nematoden in der Gerberaproduktion unter Glas und Plasten

1. Einleitung

Der Anbau von *Gerbera jamesonii* Bolus ex Hokker hat sich in den vergangenen Jahren beträchtlich erhöht. Eine langjährige erfolgreiche züchterische Bearbeitung der Gerbera hat, neben einer weitaus besseren Haltbarkeit, die Blühwilligkeit dieser beliebten Schnittblume in den Winter- und Frühjahrsmonaten verbessert. Auch bei minimalem Energieaufwand dürfte sich durch das Vorhandensein von hochwertigen Sorten mit geringem Licht- und Wärmebedarf kaum eine Veränderung im Schnittblumenangebot ergeben. Neuerdings gewinnt auch die Gerbera-Topfkultur zunehmend an Bedeutung.

Mit dem Einführen der 12- bis 18-Monate-Kultur (LÜ-DECKE, 1976), die in der Mehrzahl unserer Produktionsbetriebe die Anbautechnologie bestimmt, konnten auch hinsichtlich der Erhaltung des Gesundheitszustandes der Gerberabestände gute Erfahrungen gesammelt werden. Dabei spielt die optimale Gestaltung der Wachstumsfaktoren unter Einhalten eines umfassenden Pflanzenhygieneprogramms (JACOB, 1981) eine ausschlaggebende Rolle. Bei Nichtbeachten dieser Forderungen kann es auch bei Gerbera zum Auftreten zahlreicher, oft schwierig zu bekämpfender, meist bodenbürtiger Schaderreger kommen. Sie können den Ertrag und die Qualität dieser hochwertigen Schnittblume bedeutend verringern oder zunichte machen.

Neben den derzeitig bedeutsamen pilzlichen Pathogenen, dem Erreger der Phytophthora-Welke und Stammgrundfäule (*Phytophthora cryptogea* Peth. et Laff.) sowie dem Erreger der gefäßparasitären Fusarium-Welke (*Fusarium oxysporum* Schlecht.), ist vor allem den Phytonematoden der Gattung *Meloidogyne*, die als Wurzelgallenerreger bei Gerbera zu schleichenden Ertragsdezipierungen führen, große Bedeutung beizumessen. Dabei spielt die leichte Übertragbarkeit durch unzureichendes Einhalten der Hygienemaßnahmen, wie z. B. Nichtdesinfizieren der Substrate und des Bodens, im Unter- und Unterplastenanbau, besonders dann, wenn im Wechsel Gemüsekulturen wie Tomate und Gurke angebaut werden, eine beachtliche Rolle (JACOB, 1982). Hinzu kommt, daß das Gerberasterben, das vorwiegend durch die bereits genannten Pathogene sowie den *Verticillium*-Welke-Erreger (*Verticillium* spp.) verursacht wird, in engem Zusammenhang mit dem Befall durch wurzelgallenerregende Nematoden steht (SCHLANTEN, 1970; SCHLANG, 1979). Auf Grund früherer Untersuchungen (JACOB u. a., 1973) konnte nachgewiesen werden, daß es sich in erster Linie um die spezielle Art *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, handelt, die an zahlreichen Gerberaklonen festgestellt werden konnte. Dies äußert sich – in Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen – in mehr oder minder starken Wurzelanschwellungen und -verdickungen, die besonders bei jungen Pflanzen sehr schwach ausgebildet und oftmals beim Verklonen übersehen oder nachlässig beurteilt werden. Auch in nur schwach hypertrophierten Wurzeln befinden sich zahlreiche stark vermehrungsfähige Nematodenweibchen, die beim Auspflanzen derartiger Klone eine rasche Befallsausbreitung bewirken. SCHLANG (1979) stellte unter anderem in seinen Untersuchungen fest, daß die Entwicklung von *Meloidogyne arenaria* einer bestimmten Temperatursummenregel folgt. So beträgt die Dauer eines Entwicklungszyklus vom L₂-Stadium bis zur Eiablage bei

+ 15 °C 105 Tage. Daraus läßt sich ableiten, daß auch bei der im niederen Temperaturbereich kultivierten Gerbera die Wurzelgallennematoden auftreten und – wenn auch etwas langsamer – sich entwickeln und vermehren können. Der Gerberaproduzent muß sämtliche Möglichkeiten, die das Gerbera-Hygieneprogramm fordert, nutzen, damit ein Weitervertrieb oder gar Export derartiger Pflanzen durch einen Befall nicht in Frage gestellt wird.

2. Praxisübliche Methoden zur Bekämpfung von *Meloidogyne arenaria* an Gerbera

Die Bekämpfung wurzelgallenerregender Nematoden und anderer bodenbürtiger Pathogene beginnt bereits mit der gründlichen Vorbereitung des Bodens und des Substrates, nach dem Räumen des Pflanzenbestandes, durch Dämpfung, 30 bis 60 Minuten bei 90 °C, in Form einer Oberflächen- und Unterbodendämpfung. Ihr wird nach BOCHOW u. a. (1981) die größte Bedeutung – bei sparsamstem Verwenden von Energie – beigemessen. Daneben ist – in jährlichem Wechsel – die chemische Bodenentseuchung mit Flüssigpräparaten auf Metham-Natrium-Basis (Dacid), bei ausschließlichem *Meloidogyne*-Befall, nach den dafür vorgegebenen Richtlinien (JACOB, 1981), möglich. Die in den letzten Jahren mit Erfolg betriebene Vermehrung von Gerbera mit Hilfe der Meristemkultur bzw. durch Anwenden der Stecklingsvermehrung, Samen- und Meriklonvermehrung (Leffring-Methode), schafft optimale Voraussetzungen für gesundes, leistungsstarkes und gleichmäßiges Ausgangsmaterial. Wird bei der Erhaltung oder Vermehrung wertvoller Bestände auf das Verklonen zurückgegriffen, muß bei vorliegendem *Meloidogyne*-Befall die Heißwasser- oder Warmwassertauchbehandlung (JACOB u. a., 1973) der Wurzeln, für 15 Minuten bei +48 °C, durchgeführt werden. Die dabei festgestellte unterschiedliche Verträglichkeit einzelner Sorten und Klone ist allerdings vorher bei der Behandlung größerer Bestände unbedingt zu prüfen. Nach der Warmwasserbehandlung ist eine anschließende Kaltwassertauchung erforderlich.

Das seit mehr als einem Jahrzehnt in wachsenden Gerberabeständen erfolgreich eingesetzte systemische Nematizid Aldicarb (Temik 10 G), mit der staatlich – für Zierpflanzen – zugelassenen Aufwandmenge von 5 g/m², sollte nur dort, wo es aus erhaltungszüchterischen Gründen unerlässlich ist, verwendet werden. Ein spezieller Einsatz dieses Nematizides auch in Verbindung mit einem Stauchmittel (Chlormequat = bercema CCC), das für die Gerbera-Topfproduktion von Interesse werden könnte, sei im folgenden an Hand von Untersuchungsergebnissen näher ausgeführt.

Tabelle 1

Zusammenstellung der Behandlungsvarianten

Variante	Anzahl Pflanzen	Mittel	Wirkstoff	Anwendungskonzentration	Aufwandmenge
1	52	Kontrolle	—	—	—
2	52	Temik 10 G	Aldicarb	0,25%ig = 5 g/m ²	300 ml/7 l Substrat
3	52	bercema CCC	Chlormequat	0,2%ig	300 ml/7 l Substrat
4	52	Temik 10 G	Aldicarb	0,5%ig	150 ml/7 l Substrat
		+ bercema CCC	Chlormequat	0,4%ig	150 ml/7 l Substrat

Tabelle 2

Durchschnittliche Gallenanzahl von *Meloidogyne arenaria* an 10 cm langen Wurzelstücken von *Gerbera jamesonii*, nach Größenklassen geordnet

Variante	Größenklasse				Gesamt
	< 1 mm	1 mm	2 mm	> 2 mm	
1 Kontrolle	3,17	2,37	0,83	0	6,37
2 Temik 10 G	1,80	1,30	0,80	0	3,90
3 bercema CCC	1,60	3,40	0,70	0,20	5,90
4 Temik 10 G + bercema CCC	2,13	0,63	0,40	0	3,16

3. Untersuchungsmaterial und Methode

Zur Untersuchung zogen wir getopfte Gerberapflanzen (208 Stück) des *Meloidogyne*-anfälligen Klones „Mg“ (mittelrot) heran, die uns aus der Produktion dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden. Dabei handelte es sich um im August 1981 geteilte Mutterpflanzen, die in praxisüblichem Gerberasubstrat standen. Nach der Durchwurzelung erfolgte am 25. 9. 1981 eine Gießapplikation des in warmem Wasser (+25°C) gelösten Temik 10 G-Granulates. Ebenso wurde auch die verdünnte bercema CCC-Emulsion (Chlormequat) sowie die Kombination des Temik 10 G und des bercema CCC gegossen (Tab. 1).

74 Tage nach der Behandlung begannen wir mit dem Austopfen von jeweils 25 Pflanzen. Am 8. 12. 1981 erfolgte die visuelle Einschätzung des Entwicklungszustandes der Gerberapflanzen, und zur Feststellung der Behandlungswirkung wurden an Wurzelproben von jeweils 10 Pflanzen folgende Erfassungsgrößen bestimmt:

- durchschnittliche Anzahl des Gallenbesatzes am Neuzuwachs der Faserwurzeln mit Wurzelabschnitten von 10 cm Länge und die Aufgliederung der Gallen in Größenklassen.
- Anzahl der Eier und Larven aus je 5 g Wurzelfrischmasse von 10 willkürlich ausgewählten Pflanzen pro Variante.

Anzahl der Eier und Larven je Gramm Wurzelfrischmasse

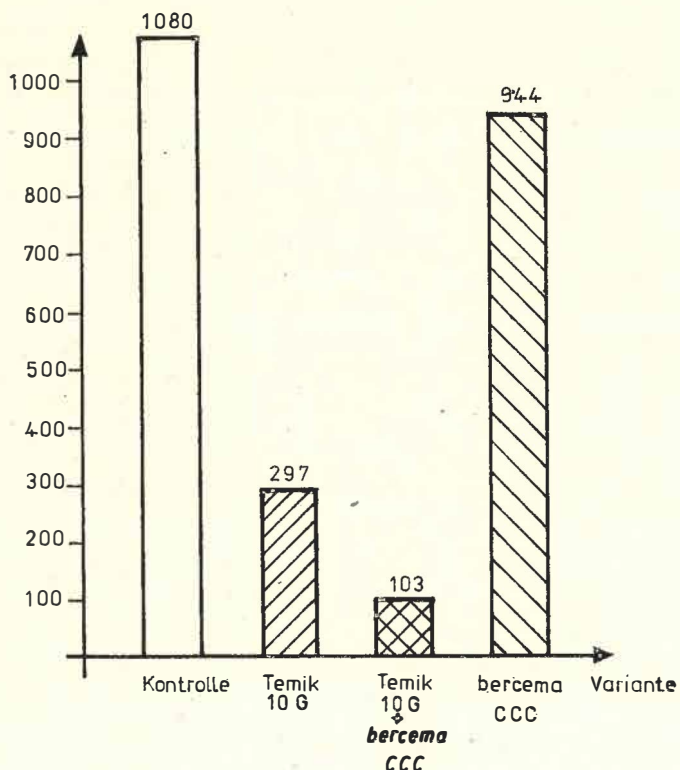


Abb. 1: Anzahl der Eier und Larven von *Meloidogyne arenaria* je Gramm Wurzelfrischmasse in Gerberawurzeln nach Anwendung von Temik 10 G und bercema CCC

Tabelle 3

Anzahl der Eier und Larven von *Meloidogyne arenaria* je Gramm Wurzelfrischmasse. Prozentualer Vergleich der Varianten zur Kontrolle = 100

Variante	Anzahl der Eier und Larven in %	Signifikanz bei $\alpha = 0,05$ (Werte mit unterschiedlichen Buchstaben)
1 Kontrolle	100,0	a
2 Temik 10 G	27,5	b
3 bercema CCC	87,4	a
4 Temik 10 G + bercema CCC	9,5	b

4. Ergebnisse und Diskussion

Die Einschätzung der Pflanzen je Variante ließ im Pflanzenhabitus keine merklichen Unterschiede erkennen, wobei berücksichtigt werden muß, daß es sich um einen für das Pflanzenwachstum sehr ungünstigen Beobachtungszeitraum handelte. Auffällig war lediglich, daß sowohl Pflanzen der Kontrollvariante als auch ein Teil der mit bercema CCC behandelten ein schwächeres Wurzelwachstum aufwiesen. Deutlich zeigten sich Unterschiede im Wurzelgallenbesatz bei den einzelnen Varianten, wie sie Tabelle 2 verdeutlicht.

Abbildung 1 weist die ermittelte Anzahl Eier und Larven der Wurzelgallennematoden pro Gramm Wurzelfrischmasse je Variante in den untersuchten Gerberawurzeln aus. Vergleicht man mit der unbehandelten Kontrolle, so ist eine Reduzierung des Befalles auf 27,5 % bei der mit Temik 10 G behandelten Variante als guter Bekämpfungseffekt zu werten (Tab. 3).

Entsprechend früheren Untersuchungen (JACOB u. a., 1973) zeigte sich jedoch auch hier, daß trotz intensiver Applikation keine völlige Beseitigung des Schaderregers erzielt werden konnte. Der Einsatz von bercema CCC, als möglicher Retardant für Gerbera-Topfkulturen, erbrachte eine geringfügige Befallsverringerung auf 87,4 %, und die Kombination von Temik 10 G und bercema CCC führte zu einer Reduzierung des Ei-Larven-Besatzes je Gramm Wurzelfrischmasse auf 9,5 %. Diese Feststellung belegt, daß auch bei einer gemeinsamen Anwendung beider Wirkstoffe der nematizide Effekt des Aldicarb zum Tragen kommt. Die scheinbare Wirkungsverbesserung war nicht signifikant. Die spezielle Einfügung einer Temik 10 G-Applikation zur Bekämpfung von Wurzelgallenälchen in der Gerberavermehrung läßt sich damit als effektiv herausstellen. Sie kann jedoch in Anbetracht ihrer nicht genügend eradikativen Wirkung schwerlich im Vermehrungsanbau als alleinige Maßnahme gesehen werden, sondern bedarf der allseitigen Ergänzung durch den eingangs hervorgehobenen Komplex phytosanitärer Erfordernisse zur nachhaltigen Sicherung qualitätsgerechter Mutterpflanzen bzw. Vermehrungsbestände. Für den möglicherweise kombinierten Einsatz von Aldicarb mit Wuchsretardanten wie Chlormequat sei weiterhin darauf hingewiesen, daß eine zeitgleiche Applikation beider Wirkstoffe, wie hier im Versuch erprobt, für praktische Belange nicht empfohlen wird, da unter bestimmten Bedingungen unvorteilhafte Beeinflussungen dabei nicht auszuschließen sind (TRAUTMANN, 1983). Ein mehrtägiger Abstand in der Einzelanwendung der erprobten Komponenten ist aus Sicherheitsgründen zweckmäßiger.

5. Zusammenfassung

Untersuchungen über den Einsatz von Aldicarb (Temik 10 G) in wachsenden, vorwiegend durch *Meloidogyne arenaria* befallenen, geteilten Gerberapflanzen, belegen einen guten nematiziden Effekt dieses Wirkstoffes, jedoch keine völlige eradikative Wirkung bei den staatlich zugelassenen Aufwandmengen. Auch der Nematizideinsatz bedarf der Ergänzung durch weitere phytosanitäre Maßnahmen vor allem zur Sicherung einer qualitätsgerechten Gerberavermehrung. Auf sie wird im einzelnen hingewiesen. Bei kombiniertem Einsatz von Aldicarb und Chlormequat bleibt die nematizide Wirkung des Aldicarb unbeeinflusst. Eine zeitgleiche Applikation beider

Wirkstoffe wird jedoch aus Sicherheitsgründen nicht empfohlen.

Резюме

Меры борьбы с галловыми нематодами при производстве герберы под стеклом и пленкой

Исследования по применению альдикарба (темик 10 G) в посадках вегетирующих, зараженных прежде всего нематодой *Meloidogyne arenaria* разделенных растений герберы, показали хороший нематоцидный эффект этого действующего начала, однако, нет полного эрадикативного действия при применении рекомендованных норм расхода. Применение нематоцидов требует одновременного проведения фитосанитарных мероприятий для обеспечения качественной продукции герберы. Они описаны в отдельности. Комбинированное применение альдикарба и хлормеквата не оказывает влияния на нематоцидный эффект альдикарба. Однако, в целях избежания побочного эффекта одновременное применение обоих действующих начал не рекомендуется.

Summary

Measures for controlling root knot nematodes in gerbera production under glass and plastics covers

Investigations into the use of aldicarb (Temik 10 G) in growing, parted gerbera plants infested mostly with *Meloidogyne arenaria* have proved that active substance to produce a good nematocidal effect. However, no complete eradication of root knot nematodes is achieved when that substance is applied in

the officially approved concentrations. The use of nematocides needs complementation by other phytosanitary measures above all for ensuring gerbera multiplication in good quality. These measures are pointed out in details. Combined application of aldicarb and chlormequat does not influence the nematocidal effect of aldicarb. To prevent adverse secondary effects, however, these two substances should not be applied at the same time.

Literatur

- BOCHOW, H.; MENDE, G.; SKADOW, K.: Phytosanitäre Aspekte bei der Sicherung der Erträge in den Gewächshauswirtschaften. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 206-210
JACOB, M.; MENDE, G.; WIESE, K.; BRUNNER, D.: Bekämpfung von Wurzelgallenälchen bei *Gerbera jamesonii*. Dt. Gartenbau 20 (1973), S. 180-182
JACOB, M.: Pflanzenhygiene im Zierpflanzenbau unter Glas und Plaste. Gartenbau 28 (1981), S. 155-157
JACOB, M.: Pflanzenschutz und Schaderregerbekämpfung bei *Gerbera jamesonii*. Gartenbau 29 (1982), S. 59-61
LÜDECKE, J.: Möglichkeiten zur Erhöhung des Blumenertrages bei *Gerbera jamesonii* im Winterhalbjahr. Gartenbau 23 (1976), S. 344-346
SCHLANG, J.: Untersuchungen über Wechselwirkungen zwischen *Meloidogyne arenaria*, *Verticillium dahliae* und *Phytophthora cryptogea* an *Gerbera jamesonii*. Bonn, Rhein. Friedr.-Wilh.-Univ., Diss. 1979
SCHOLTEN, G.: Wilt diseases in gerbera. Neth. J. Pl. Path. 76 (1970), S. 212-218
TRAUTMANN, I.: Untersuchungen zur Beeinflussung pflanzenaufnehmbarer Wirkstoffe am Beispiel des kombinierten Einsatzes von Wachstumsregulatoren und systemischen Pflanzenschutzmitteln. Berlin, Humboldt-Univ., Diss. 1983

Anschrift der Verfasserin:

Dr. M. JACOB
Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin
Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz
DDR - 1129 Berlin
Dorfstraße 9

Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Gibfried SCHENK

Untersuchungen zur Virusbelastung beim Anbau von Kartoffeln unter Polyethylenfolie

1. Einleitung

In Verbindung mit Bemühungen um die Nutzung erregerefreier Sortenmaterials aus der In-vitro-Kultur für die Kartoffelerhaltungszüchtung gewinnt das Problem der Gestaltung des Überganges von der labormäßig betriebenen In-vitro-Kultur zum Freilandanbau an Bedeutung.

Aus phytopathologischer Sicht ist unter den Bedingungen der DDR die direkte Auspflanzung von In-vitro-Pflanzen im Freiland nicht möglich (HAMANN u. a., 1983). Als gangbarer Weg erwies sich die Zwischenvermehrung des In-vitro-Materials im Gewächshaus. Um die dabei mit großem Aufwand erzeugten Gewächshausknollen so effektiv wie möglich zum Einsatz zu bringen, werden sie unter Bedeckung mit perforierter Polyethylen (PE)-Folie angebaut (SCHENK u. a., 1983). In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob und wie der Virusbesatz von Kartoffelpartien durch den Unterfolienanbau beeinflusst wird.

2. Methodik

Zur Speisefrühhartoffelerzeugung unter PE-Folienbedeckung angelegte Versuchsflächen, vorrangig in mittleren und südlichen Bezirken, wurden in den Untersuchungen genutzt. Die Versuchsstandorte befinden sich, bis auf Groß Lüsewitz, in Virusabbauanlagen, d. h., sie sind nach PFEFFER (1956) als bedingt bis völlig ungeeignet (Zonen 3 bis 5) für die Pflanzkar-

toffelvermehrung zu betrachten. Unterschiedliche, für eine Pflanzkartoffelerzeugung überwiegend extrem ungünstige Standortbedingungen ließen in den Untersuchungen somit von vornherein einen hohen Virusinfektionsdruck erwarten.

Die Größe der mit Folie bedeckten Versuchsflächen betrug je Standort und Jahr ca. 1 ha. Verwendung fand überwiegend Pflanzgut der Sorte 'Astilla' unterschiedlicher Herkunft. Lediglich an 2 Standorten im Jahre 1981 wurde die Sorte 'Arkula' herangezogen.

Jeweils 7 mit Folie bedeckte Reihen wechselten mit 2 Blindreihen zum Anpflügen, und 2 belegte Reihen gleicher Sorte ohne Folienbedeckung ab. Für Kontrollbeobachtungen standen in der Regel benachbarte, mit gleichem Pflanzgut bestellte Flächen von ebenfalls mindestens 1 ha zur Verfügung. In Ausnahmefällen wurden die nicht mit Folie bedeckten Zwischenreihen als Vergleichsvarianten herangezogen. Das einheitliche Pflanzgut für die Folien- und dazugehörigen Kontrollparzellen wurde mit 250 Knollen je Versuchsjahr und Standort in der Augenstecklingsprüfung (ASP) auf seine Virusbelastung hin untersucht. Die Entnahme einer Augenstecklingsprobe von 540 Knollen je Folienfläche erfolgte zu einem Zeitpunkt, an dem bei Verwendung als Pflanzgut die Krautabtötung empfohlen wird. Bei den Kontrollen erfolgte die Probenahme analog, also etwa 1 bis 2 Wochen später (Ausgleich der Verfrühung durch PE-Folie).

Der Modus der Entnahme von Feldproben sowie die Durchführung der ASP entsprachen der in TGL 22266/02 (o. V., 1976)

Tabelle 1

Virusgehalt von Kartoffelpartien nach zeitweiliger Folienbedeckung (Feldprobe F) im Vergleich zur Kontrollpflanzung (Feldprobe K) und zum Ausgangspflanzgut

Versuchs- jahr	Standort	Sorte	Gesamtvirus nach ASP (%)		Differenz F - K	
			Pflanzgut	Feld- probe F		
1979	Friedland	'Astilla'	0	9,8	0	
	Burg	'Astilla'	1,3	13,3	9,6	
	Werben	'Astilla'	4,8	34,2	18,5	
	Zörbig	'Astilla'	4,8	14,3	16,5	
	Sprotta	'Astilla'	4,3	26,5	17,3	
	Rothenburg	'Astilla'	0,5	39,2	27,9	
	Penig	'Astilla'	4,8	8,8	8,6	
	Bad Tennstedt	'Astilla'	—	33,9	17,1	
	Andisleben	'Astilla'	5,0	19,2	22,8	
	∑*)			3,3	23,0	14,4
1980	Müncheberg	'Astilla'	5,8	2,5	4,9	
	Friedland	'Astilla'	2,3	26,2	17,6	
	Werben	'Astilla'	0,4	1,1	1,0	
	Zörbig	'Astilla'	3,0	1,7	6,1	
	Peißen	'Astilla'	7,4	4,6	19,2	
	Penig	'Astilla'	21,4	8,6	7,3	
	Bad Tennstedt	'Astilla'	12,7	20,7	7,4	
	Andisleben	'Astilla'	21,3	15,0	16,1	
	∑			9,3	9,5	9,8
	1981	Müncheberg	'Arkula'	0	0,9	3,4
Friedland		'Astilla'	—	14,5	23,0	
Bad Tennstedt		'Astilla'	16,9	16,4	18,1	
Andisleben		'Astilla'	10,3	13,2	9,2	
Groß Lüsewitz		'Arkula'	1,4	1,4	1,0	
∑				8,3	9,7	11,3

*) ∑ = gewichtetes Mittel

für die Prüfung von Pflanzkartoffeln der Vorstufen festgelegten Methodik.

Zur erweiterten Charakterisierung der Versuchsstandorte wurden Tagesmittel der Lufttemperatur und Gelbschalenfangergebnisse einbezogen. In den Fällen, in denen am Versuchsstandort keine Meß- oder Beobachtungsstellen zur Verfügung standen, wurden nächstliegende zugeordnet. An einzelnen Versuchsstandorten wurde die Blattlauspopulation außerdem nach der 100-Blatt-Methode bestimmt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Der Virusgehalt der Feldproben übertraf erwartungsgemäß mit wenigen Ausnahmen die Ausgangsbelastung des eingesetzten Pflanzgutes (Tab. 1). Im Mittel der Standorte wurden geringe Zunahmen in den Jahren 1980 (von 9,3 % auf 9,5 und 9,8 %) und 1981 (von 8,3 % auf 9,7 und 11,3 %) verzeich-

net. Die signifikante Erhöhung des an Feldproben nachgewiesenen Virusbesatzes gegenüber der Ausgangsbelastung um etwa 10 bis 20 % im Jahre 1979 liegt in einem überdurchschnittlich starken Auftreten virusübertragender Aphiden in den Jahren 1978 und 1979 begründet.

Auf eine Untergliederung der ASP-Ergebnisse nach Virusarten wurde auf Grund der überragenden Dominanz des Kartoffel-Blattrollvirus (KBRV) verzichtet. Begünstigend auf die KBRV-Dominanz wirkte sich unter den gegebenen Bedingungen die Tatsache, daß die Sorte 'Astilla' bevorzugt von diesem Virus befallen wird sowie die im Versuchszeitraum verzeichnete führende Position von *Myzus persicae* Sulz. im Blattlausspektrum aus.

Die Differenzen im Gesamtvirusniveau zwischen Folien- und vergleichbaren Kontrollpartien (Tab. 1) streuen in einem Bereich von +16,8 % (höhere Virusbelastung in der Folienprobe: 1979 Bad Tennstedt) bis -14,6 % (höhere Virusbelastung in der Kontrollprobe: 1980 Peißen). Der im Mittel aller Standorte im Jahre 1979 um 8,6 % höhere Virusbesatz der Folienpartien gegenüber den Kontrollvarianten muß wiederum im Zusammenhang mit den starken Neuinfektionen dieses Jahres gesehen werden. Für die Jahre 1980 und 1981 wurde in der Tendenz eine etwas geringere Virusbelastung der Folienpartien verzeichnet.

Berechnungen ergaben, daß die Streuung der Gesamtvirusdifferenzen zwischen Folien- und Kontrollvarianten mit maximal 5 % beziffert werden kann. Differenzen zwischen Einzelproben von über 5 % sind demnach meist als signifikant ($\alpha \leq 5 \%$) anzusehen. Von insgesamt 22 vergleichbaren Versuchsgliedern weisen 9 (vgl. Nr. 1 bis 7 und 21 bis 22 in Tab. 2) entsprechende signifikante Differenzen auf. Die Differenzen der restlichen Wertepaare „Gesamtvirus Folienprobe - Gesamtvirus Kontrollprobe“ (Tab. 2, Nr. 8 bis 20) liegen mit hoher Wahrscheinlichkeit im Bereich des methodisch bedingten Versuchsfehlers.

Eine Beziehung zwischen Befallsflugintensität der Aphiden und der Wirkung der zeitweiligen Folienbedeckung auf den Virusgehalt der Kartoffelpartien kann an Hand vorliegender Gelbschalenfangergebnisse nicht hergestellt werden (Tab. 2).

Unmittelbar nach Abnahme der Folie in den Jahren 1980 und 1981 an verschiedenen Versuchsorten durchgeführte 100-Blatt-Zählungen ergaben bei generell geringem Aphidenbesatz keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten „bedeckt“ und „unbedeckt“. Im Gegensatz dazu wiesen WILSON und

Tabelle 2

Gesamtvirusdifferenzen zwischen Folienpartien und Kontrollpflanzungen (X), Temperatursumme während der Folienauflage (Z) und Gelbschalenfänge

lfd. Nr.	Versuchs- jahr	Standort	Differenz Gesamtvirus Feldprobe F - Feldprobe K		∑ mittlere Tages- temperatur während Folienauflage, K Z***)	∑ Gelbschalenfänge bis zur Entnahme der Feld- probe F (Kartoffelblattläuse)
			X*)	Signifikanz**)		
1	1979	Bad Tennstedt	+ 16,8	+++	364,9	0
2	1979	Werben	+ 15,7	+++	→ 608,7 ←	./.
3	1980	Bad Tennstedt	+ 13,3	+++	→ 439,9 ←	0
4	1979	Rothenburg	+ 11,3	++	→ 416,7 ←	0
5	1979	Friedland	+ 9,8	+++	→ 412,9 ←	1,0
6	1979	Sprotta	+ 9,2	++	316,9	0,5
7	1980	Friedland	+ 8,6	—	→ 461,7 ←	2,0
8	1981	Andisleben	+ 4,0	+	351,5	./.
9	1979	Burg	+ 3,7	—	398,2	0
10	1980	Penig	+ 1,3	—	318,7	6,0
11	1979	Penig	+ 1,2	—	→ 421,0 ←	0,5
12	1981	Groß Lüsewitz	+ 0,4	—	368,9	39,5
13	1980	Werben	+ 0,1	—	333,3	./.
14	1980	Andisleben	- 1,1	—	304,4	0
15	1981	Bad Tennstedt	- 1,7	—	381,6	./.
16	1979	Zörbig	- 2,2	—	368,3	0
17	1980	Müncheberg	- 2,4	—	337,7	2,0
18	1981	Müncheberg	- 2,5	+	→ 470,7 ←	./.
19	1979	Andisleben	- 3,6	—	324,9	0
20	1980	Zörbig	- 4,4	+++	379,2	1,0
21	1981	Friedland	- 8,5	++	→ 472,6 ←	./.
22	1980	Peißen	- 14,6	+++	397,3	2,5

*) siehe Tabelle 1 **) $+ \alpha \leq 5 \%$, $++ \alpha \leq 1 \%$, $+++ \alpha \leq 0,1 \%$ ***) $\rightarrow Z \leftarrow$ bei $Z > 410 K$

TAYLOR (1981) eine aphidenabweisende Wirkung von PE-Folie mit einer durchschnittlichen Senkung des Besatzes bei geflügelten um 93,3 % nach. Bei *Myzus persicae* (Sulz.) betrug die Reduzierung sogar 99,3 %. Die entsprechenden Werte für ungeflügelte und Nymphen fielen ähnlich aus.

Obwohl in geringer Zahl, wurden also sowohl in den Untersuchungen von WILSON und TAYLOR (1981) als auch in den eigenen Erhebungen unmittelbar nach Abnahme der Folie Aphiden nachgewiesen. Folienbedingte Veränderungen des Mikroklimas können die Effektivität der KBRV-Übertragung dieser wenigen Vektoren unter Folie jedoch derart stark beeinflussen, daß im Extremfall (vgl. Ergebnisse des Jahres 1979) eine wesentliche Erhöhung des KBRV-Besatzes der Folienpartien im Vergleich zur Kontrolle stattfindet.

Unter einer großen Zahl von Faktoren, die das Verhältnis zwischen dem Virusbesatz beider Versuchsvarianten beeinflussen, kommt möglicherweise dem Klimaelement Temperatur besondere Bedeutung zu. Wird (Tab. 2) den geordneten Gesamtvirusdifferenzen (X) die Summe der mittleren Tagestemperaturen während der Folienabdeckung gegenübergestellt (Z), ist eine Häufung von Fällen mit größeren Temperatursummen ($Z > 410K$) in der Gruppe der Versuchsglieder zu erkennen, die ein signifikant höheres Virusniveau bei Folienbedeckung aufweisen. Durch die Folienbedeckung wird die auf den Bestand einwirkende Wärmemenge wesentlich gegenüber der Kontrollvariante erhöht. Dieses höhere Wärmeangebot unter Folie bewirkt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Steigerung der Agilität der Aphiden und somit die angedeutete Erhöhung der Effektivität der Virusübertragung. Denkbar ist weiterhin, daß die höhere Temperatur unter Folie auch eine Erhöhung der Viruskonzentration in den Tochterknollen bewirkt, die sich in einer stärkeren Symptomausprägung und damit besseren Virusnachweisbarkeit in der Augenstecklingsprüfung niederschlagen kann.

Das Verfahren „Kartoffelbau unter PE-Folie“ erfüllt somit, abgesehen von seiner ertragssteigernden Wirkung, nur bedingt die Anforderungen, die sich im Reproduktionsprozeß hochwertiger In-vitro-Kulturen stellen: Einerseits wurde selbst unter den extremen Abbaubedingungen der Versuchsstandorte in der Mehrzahl der Fälle (Nr. 7 und 9 bis 22, Tab. 2) bei Folienbedeckung keine signifikante Erhöhung des Virusgehaltes gegenüber der Kontrollvariante festgestellt. Andererseits sind folienbedeckte Kartoffelpartien bereits beim Auftreten weniger Aphiden derart infektionsgefährdet, daß sie einen höheren Virusbesatz als vergleichbare Kontrollflächen aufweisen können (Fälle Nr. 1 bis 6, 8, Tab. 2). Das damit verbundene Risiko kann nur durch die Beschränkung des Folieneinsatzes ausschließlich auf Gesundheitslagen vermieden werden.

4. Zusammenfassung

In dreijährigen Untersuchungen wurde die Wirkung der zeitweiligen Bedeckung von Frühkartoffelbeständen, vorrangig der Sorte 'Astilla', mit Polyethylenfolie auf den Virusbesatz des Erntegutes untersucht. Zwischen den Versuchsvarianten mit Folienbedeckung und Kontrollpflanzungen, die mit gleichem Pflanzgut angelegt wurden, traten Differenzen im Virusbesatz des Erntegutes von +16,8 % bis -14,6 % auf. Da somit nach Folienbedeckung unter Abbaubedingungen in einzelnen Fällen eine signifikante Erhöhung des Virusgehaltes gegenüber der Kontrollvariante beobachtet wurde, kann das Verfahren „Pflanzkartoffelbau unter Polyethylenfolie“ außer-

halb von Gesundheitslagen nicht eingesetzt werden. Der vorgesehene Anwendungsumfang ist dabei auf die Vermehrung hochwertiger In-vitro-Herkünfte beschränkt.

Резюме

Исследования по зараженности посевов картофеля под полиэтиленовой пленкой вирусами

В трехлетних исследованиях изучено действие временного покрытия посевов раннего картофеля, в первую очередь сорта 'Астилла', полиэтиленовой пленкой на зараженность собранного картофеля. Между покрытыми пленкой вариантами и контролем разница зараженности продукции колебалась от +16,8 % до -14,6 %, несмотря на то, что во всех случаях использовали одинаковый посадочный материал. Так как в условиях сильного поражения после покрытия пленкой в отдельных случаях наблюдалось достоверное повышение концентрации вирусов по сравнению с контролем, способ размножения посадочного материала картофеля под полиэтиленовой пленкой только пригоден на не или мало зараженных площадях. При использовании высококачественных форм исходного материала, культивированных in vitro.

Summary

Studies on the virus contamination of potatoes grown under polyethylene sheeting

Three-year experiments were carried out to study the influence of temporary covering of early potato stands (mostly Astilla variety) with polyethylene sheeting (PE) on the virus contamination of the crop. Differences ranging between +16,8 % and -14,6 % were found between the test variants with PE covering and the uncovered controls planted with the same seed. This means that in single cases in degradation locations the covering with PE was followed by significant increase in virus contamination as compared with the control. Therefore seed potatoes cannot be grown under PE in locations that are to some extent liable to degradation. The use of PE covering is limited to the multiplication of valuable genotypes produced in vitro.

Literatur

- HAMANN, U.; REHFELDT, K.; MECKLENBURG, H.: Zur Untersuchung der gegenwärtigen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes erregerefreien Basismaterials in der Kartoffelerhaltungszüchtung. 1. Mitt.: Die erhaltungszüchterische Bearbeitung kleiner virusfreier Anfangsbestände. Arch. Züchtungsforsch. (1983), im Druck
- PFEFFER, Ch.: Untersuchungen über den Wert der in verschiedenen Gebieten erzeugten Pflanzkartoffeln. Züchter 26 (1956), S. 257-269
- SCHENK, G.; KLEINHMPPEL, D.; PETT, B.; HAMANN, U.; REHFELDT, K.; ULBRICHT, G.; MECKLENBURG, H.; SENKPIEL, J.; THIEME, R.: Untersuchungen zur Nutzung von In-vitro-Kulturen in der Kartoffelerhaltungszüchtung. Arch. Züchtungsforsch. (1983), im Druck
- WILSON, A. L.; TAYLOR, L. R.: The effect of perforated polyethylene sheeting on the alighting behaviour of aphid (Hemiptera: *Aphididae*) and their infestation of potato crops. Bull. ent. Res. 71 (1981), S. 395-402
- o. V.: Fachbereichsstandard: Saat- und Pflanzgut - Prüfung von Pflanzkartoffeln - Augenstecklingsprüfung. TGL 22266/02, Februar 1976, 12 S.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Agr.-Ing. G. SCHENK
Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 2551 Groß Lüsewitz

Peter BASTIAN

Gemüselagerung

1. Einleitung

Die Versorgung der Bevölkerung mit Frischgemüse und der verarbeitenden Industrie mit Rohstoffen im 1. Halbjahr erfolgt im wesentlichen mit den Gemüsemengen, die im Herbst des Vorjahres eingelagert wurden. Während bei Zwiebel bis zum Anschluß an die neue Ernte fast neun Monate aus Lagerbeständen versorgt wird, sind es bei Kopfkohl, Möhre und anderen Wurzelgemüsearten je nach Sorte und der Art des Lagerverfahrens noch fünf bis sieben Monate. Für diese Zeitspanne standen im Durchschnitt der letzten Jahre über 420 kt Gemüse, das sind etwa 35 % des gesamten staatlichen Aufkommens, zur Verfügung. Gute Lagerungsergebnisse konnten insbesondere bei Zwiebeln, aber auch bei Möhre und Kopfkohl durch eine Reihe von Maßnahmen, wie Einbeziehung neuer Lageranlagen mit moderner Ausrüstung, Verminderung der mechanischen Belastungen bei Ernte und Aufbereitung vor der Lagerung, Einsatz von neuen Lagersorten und Fungiziden bei Kopfkohl, verbesserte Qualifikation der Lagerverantwortlichen und nicht zuletzt durch Umlagerung bester Bestände auf Leichtkühlflächen erreicht werden. Dennoch sind auch weiterhin noch große Anstrengungen erforderlich, um die teilweise noch auftretenden zu hohen Verluste bei mittel- und langfristiger Lagerung von mehr als 30 % des Anfangsbestandes vor allem bei Möhre, aber auch bei Kopfkohl und anderen Gemüsearten zu verringern.

Die Erhöhung der Qualität der zu lagernden Produkte und die Senkung der Verluste sowie die damit einhergehende Möglichkeit der Verlängerung der Lagerdauer werden von einem ganzen Komplex von Maßnahmen beeinflusst und schließen alle diejenigen mit ein, welche bereits auf dem Feld vor der Ernte zu realisieren sind. Um der Aufgabenstellung für die Gemüselagerung gerecht zu werden, reicht es nicht aus, einem der Faktoren, die das Lagerverhalten beeinflussen, besondere Aufmerksamkeit zu widmen, beispielsweise der Lagertemperaturgestaltung durch Lagerung auf Leichtkühlflächen.

2. Produktion lagerfähiger Bestände

Eine wesentliche Voraussetzung für gute Lagerergebnisse besteht in der konsequenten Anwendung der Normative und Richtwerte für die industriemäßige Produktion von Speisewiebeln, Speisemöhren und Spätkopfkohl unter den konkreten Bedingungen des Produktionsbetriebes. Dabei sind folgende Schwerpunkte besonders hervorzuheben:

- Sorgfältige Auswahl der geeigneten Standorte aus der Sicht der richtigen Einordnung in die Fruchtfolge, der Bodenart, Humusversorgung und der technologischen Eignung (Siebfähigkeit z. B. für Möhre und Zwiebel).
- Auswahl der Sorten entsprechend den vorgesehenen Versorgungszeiträumen und daraus ableitend Festlegung des Verhältnisses der Sorten, wobei neben der Ertragshöhe die spezifische Lagerfähigkeit und die bei geringeren Lagerungsverlusten spezieller Sorten auch geringeren spezifischen Aufwendungen an Energie, Arbeitszeitaufwand und Kosten für die Lagerung und nachfolgende Aufbereitung zu berücksichtigen sind.
- Durchführung einer zum richtigen Zeitpunkt verabreichten ausgeglichenen NPK-Düngung und richtig eingesetzten Be-

wässerung zur Erzielung hoher Erträge, die nicht im Widerspruch zu einer guten Lagerungsfähigkeit stehen.

- Einhaltung gleichmäßiger Pflanzenbestände und optimaler Bestandsdichte (30 bis 32 000 St./ha bei Kopfkohl, 800 000 bis 1,2 Mill. St./ha bei Möhre, 1,25 bis 1,6 Mill. bei Zwiebel) als eine Voraussetzung für die beschädigungsarme Ernte und Einlagerung sowie geringe Lagerungsverluste.
- Schaffung weitestgehend unkrautfreier und gesunder Bestände durch kombinierte chemisch-mechanische Unkrautbekämpfung und vorbeugende Maßnahmen zur Bekämpfung tierischer Schaderreger sowie von Lagerkrankheiten. Bei der Ernte und Einlagerung lassen sich erkrankte und daher nicht lagerfähige Anteile nicht restlos gesondert einlagern und beeinflussen daher die gesamte Partie negativ.

Gegenwärtig gibt es keine in der Produktion anwendbaren Methoden zur Bestimmung der Lagerungsfähigkeit der gewachsenen Bestände sowie des optimalen Zeitpunktes der Ernte. Der Nachweis der Einhaltung der geforderten Maßnahmen zu den obengenannten Schwerpunkten bildet daher eine wichtige Ergänzung zur Einschätzung der Eignung der Produkte für die Lagerung, die auf der Grundlage der TGL 26372 „Prüfung der Güteklasse, Größe, Masse und Verpackung“ sowie der vom Zentralen Pflanzenschutzamt der DDR übergebenen „Hinweise zur Überwachung des Gesundheitszustandes der Feld- und Lagerbestände bei Kohl, Möhre und Zwiebel und zur Lagerbestandsüberwachung bei Obst“ (Potsdam, 1981, nicht veröffentlicht).

3. Ernte und Einlagerung

Für die Ernte und Einlagerung von Lagergemüse ist von besonderer Bedeutung, daß diese in einem Zeitraum erfolgen muß, in dem etwa 47 % des Gesamtgemüseaufkommens in der DDR innerhalb von 30 bis 40 Tagen vom Feld zu bergen und zum überwiegenden Teil auch einzulagern sind. Deshalb werden bei den genannten Arten und einer Reihe weiterer die Erntearbeiten vollmechanisiert durchgeführt. Bei Kopfkohl steht die Vollerntemaschine E 800, bei Möhre die Wurzelgemüseerntemaschine EM 11 sowie der Rodelader E 682 und bei Zwiebel der modifizierte Rodelader E 682 zur Verfügung. Eng verbunden mit der maschinellen Ernte ist eine Aufbereitung des Erntegutes mit Hilfe spezifischer Linien zur Abtrennung von Beimengungen, wie Steine, Erde, Laubreste oder Umblatt und der manuellen Aussortierung nicht lagerfähiger Anteile vor der Einlagerung.

Entscheidendes Kriterium unter dem Aspekt der Erhaltung der Lagerfähigkeit ist die Höhe der mechanischen Belastungen bei diesen Arbeitsprozessen. Ein bestimmter Grad an Beschädigungen läßt sich auch unter günstigen Voraussetzungen, wie gerade Reihen, geringer Unkrautbesatz, siebfähiger Boden und einheitlicher Pflanzenbestand sowie mit der Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung der mechanischen Belastungen nicht ganz vermeiden. So treten bei Einsatz der E 800 bei Kopfkohl etwa 20 % der Köpfe mit mehr als drei beschädigten Blattlagen auf und bei dem schonendsten Verfahren der Möhrenernte mit der EM 11 (Raufrodeverfahren) muß mit etwa 5 % Beschädigungen gerechnet werden.

Des Weiteren kommt bei der Aufbereitung vor der Einlagerung und bei der Einlagerung selbst über Bandstrecken und Einlagerungsgeräte bis zur Ablage auf dem Stapel ein be-

Tabelle 1

Lagerungsverluste in Abhängigkeit vom Beschädigungsgrad bei Weißkohl nach 159 Lagertagen

Beschädigte Blattlagen	• 0	1 . . . 3	4 . . . 5	über 5
Lagerverluste in Masse-%	25,4	32,8	45,6	65,8

grenzter Anteil an mechanischen Belastungen hinzu, so daß die nach der Vorsortierung erzielten Werte im Lagergut geringfügig überschritten werden. Der Anteil von Kohlköpfen mit mehr als drei beschädigten Blattlagen sollte aber möglichst 10 % nicht übersteigen, weil sonst schon eine beachtliche Verringerung der Lagereignung auftritt, wie aus den Werten in Tabelle 1 zu erkennen ist (o. V., 1977).

Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei Zwiebel und Möhre vor. Der Anteil beschädigter Zwiebeln sollte im Interesse einer sicheren Langzeitlagerung nicht höher als etwa 6,0 Masse-% liegen, wobei hier negative Auswirkungen durch schnelle Abtrocknung im Lager weitestgehend vermieden werden können. Bei Möhre sind vor allem Quetschungen am Rübenkörper Ausgangspunkt für einen stärkeren Befall mit Fäule, während der Anteil gebrochener Möhren bei guter Klimatisierung des Lagergutes zwar den Anteil TGL-gerechter Ware für die Frischmarktversorgung verringert, aber nur unwesentlich Verluste durch Fäulnis erhöht und zum großen Teil bei der Vorfertigung von Möhren für die Verarbeitungsindustrie voll verwendbar bleibt. Für die Langzeitlagerung und Umlagerung auf Leichtkühlflächen vorgesehene Partien sollten daher mit der EM 11 geerntet werden und nicht mehr als 10 St.-% beschädigte Möhren enthalten.

Mit der maschinellen Abtrennung von Beimengungen durch den Erd- und Feinkrautabscheider E 641 sowie ähnlich arbeitende Rationalisierungslösungen bei Zwiebel und Möhre sowie das Blatt-Trenngerät E 204 bei Kopfkohl wird dem Auftreten von Schüttkegeln im zwangsbelüfteten Lagerstapel vorgebeugt und eine gute Durchlüftbarkeit gewährleistet.

4. Gestaltung des Lagerklimas

Von der gesamten Lagermenge bei Gemüse sind etwa 60 % in zwangsbelüfteten Lagereinrichtungen, wie Normallager und Großmieten, untergebracht, der noch beachtliche restliche Teil vorwiegend in Erdmieten, insbesondere bei Möhre. Der Erfolg der Lagerung ist im starken Maße abhängig von einer der entsprechenden Lagermethode angemessenen ordnungsgemäßen Bewirtschaftung. Ziel aller Maßnahmen ist die Schaffung eines möglichst optimalen Lagerklimas mit Temperaturen von 0 bis +2,0 °C und einer relativen Luftfeuchte von etwa 95 % bei Kopfkohl und Möhre sowie einer Temperatur von +1,0 bis -1,0 °C und einer relativen Feuchte der Lagerluft zwischen 75 und 80 % bei Zwiebel. Größere und häufige Schwankungen der Klimafaktoren im Lagergut sind weitestgehend zu vermeiden.

Deshalb sind folgende Faktoren zu beachten, gegebenenfalls zu verbessern:

- Ausreichende Wärmedämmung der Lagergebäude oder -einrichtungen, wie z. B. Normallager, Groß- und Erdmieten. Dadurch wird einerseits eine Erwärmung durch die Außenluft vermieden, andererseits Frostschäden bei sehr niedrigen Temperaturen vorgebeugt.
- Ausreichende Lüfterleistung bei Zwangsbelüftung. Erforderlich sind bei Kopfkohl 120 bis 200 m³/t · h, Möhre 80 bis 100 m³/t · h, Zwiebel 100 bis 200 m³/t · h. Eine gleichmäßige Luftverteilung ist zu sichern.
- Einhaltung der Vorgaben in den einzelnen Lagerphasen, wie Abtrocknung und Wundverheilung, Abkühlung, Dauerlagerung.

Dabei gilt der Grundsatz: Eine der Gemüseart entsprechende Abtrocknung von Regen- oder Kondenswasser sowie anormaler Feuchtigkeit geht vor Erreichen der optimalen Lagertemperatur. Das bedeutet z. B., daß bei eingelagertem Kopfkohl, der nach Fungizidbehandlung naß ist, und durch niedrige Außentemperaturen den Sollwert der Lagertemperatur fast erreicht hat, nur noch geringe Lüftungsmöglichkeit besteht, womit die Abtrocknung über einen unzulässig langen Zeitraum von über 5 Tagen ausgedehnt wird. Hier ist eine schnelle Erwärmung auf etwa 8 °C durch Nutzung wärmerer Außenluft und, wo die Möglichkeit besteht, auch Umluft-Belüftung, anzustreben, um dann ausreichend Belüftungsmöglichkeit zur Abkühlung zu haben, mit der auch eine Abtrocknung einhergeht. Besonders geeignet für die Abtrocknung sind Außenluftzustände mit geringer relativer Feuchte, die vorteilhaft genutzt werden können, auch wenn die Temperatur über der Lagerguttemperatur liegt. Die zulässige Temperaturdifferenz ist jedoch nach Messung des tatsächlichen Feuchtegehaltes und Berechnung des sich daraus ableitenden Taupunktes zur Vermeidung von Kondenswasser exakt zu ermitteln.

- Vermeidung von Belüftungsfehlern.

In erster Linie ist die Entstehung von Kondenswasser im Lagergut durch unzulässige Belüftung mit wärmerer Außenluft und hohem Feuchtegehalt zu verhindern. Die Erfahrung lehrt, daß mit einer Fehlbelüftung im Zeitraum von Januar bis April, wenn die natürliche Widerstandsfähigkeit des Lagergutes gegenüber pilzlichen und bakteriellen Krankheitserregern nachläßt, eine massenhafte Ausbreitung von Lagerfäulen hervorgerufen wird und monatelange Bemühungen um gute Auslagerungsergebnisse zunichte gemacht werden.

Des weiteren ist auch eine zu lange Belüftung, die nur noch zu einer geringfügigen Absenkung der Lagerguttemperatur führt, zu vermeiden. Neben einem unnötigen Energieverbrauch treten erhöhte Transpirationsverluste auf, die letztlich, insbesondere bei Möhre, zu einer Schwächung des pflanzlichen Gewebes und verstärkten Anfälligkeit gegenüber Lagerkrankheiten führen, wie bei der Auswertung einer Vielzahl von Versuchen zur Möhrenlagerung in der Tendenz zu erkennen ist (Tab. 2).

Die Belüftung ist daher so wenig wie möglich durchzuführen, wozu eine ausreichende Temperaturdifferenz zwischen Außen- und Stapeltemperatur von 2 bis 3 °K bei Belüftung wesentlich beiträgt.

- Verhinderung eines unbeabsichtigten Luftaustausches in den Belüftungspausen.

Das ist insbesondere bei sehr hohen oder niedrigen Außentemperaturen durch Schließen von Zuluft- und Abluftöffnungen, Luken und Türen zu erreichen, wobei zu prüfen ist, daß diese auch ausreichend dicht sind.

- Ständige Kontrolle der Temperaturen sowie der Qualität der Lagerbestände.

Die Kontrollen sind erforderlich, um notwendige Maßnahmen der Klimagestaltung oder Verwendung des Lagergutes treffen zu können. Die dafür vorhandenen Unterlagen, wie Kontrollbuch und Protokolle von Qualitätskontrollen, sind gewissenhaft zu führen, da sie gleichzeitig als Grundlage

Tabelle 2

Lagerungsverluste bei Möhre in Abhängigkeit von der Feuchte der Lagerluft und dem dadurch entstehenden Schwund in Masse-% je Monat Lagerdauer (bei \bar{x} 2,0 °C)

relative Feuchte %	Schwund %	Putzverluste	Gesamtverluste
80	20	12	32
90	3	6	9
95	2	2	4
100	0,5	1	1,5

für die Verbesserung der Bewirtschaftung der Bestände in den Folgejahren dienen können.

- Erhöhung der Qualifikation der Lager- und Mietenwarte. Sie ist ein wichtiger Faktor zur weiteren Erhöhung der Lagerergebnisse hinsichtlich Qualität und Menge. Das gilt sowohl für die Lagerung zwangsbelüfteter Bestände in Normallagern und Großmieten als auch für die Behandlung der Erdmieten und nicht zuletzt für die Bestände, die auf Leichtkühlflächen umgelagert werden.

5. Zusammenfassung

Auf die Notwendigkeit einer weiteren Verbesserung der Auslagerungsergebnisse bei der Langzeitlagerung von Zwiebel, Speisemöhre und Kopfkohl bis zum Anschluß an die neue Ernte wird verwiesen. Die wesentlichsten Faktoren, welche die Erhaltung der Qualität und Senkung der Verluste beeinflussen, werden dargelegt. Besondere Aufmerksamkeit ist insbesondere der Produktion eines hochwertigen Lagergutes, der Verringerung mechanischer Belastungen bei Ernte und Aufbereitung sowie der Gestaltung eines bestmöglichen Lagerklimas unabhängig von der Art der Lagerung gewidmet.

Резюме

Хранение овощей

Указывается на необходимость улучшения результатов при длительном хранении лука, моркови и капусты. Рассматривают важнейшие факторы влияющие на сохранение качества и снижение потерь. Особое внимание уделяется производству

высококачественной продукции для хранения, уменьшению механических повреждений при уборке урожая и подготовке продуктов к хранению, а также созданию оптимального климата при хранении независимо от вида хранения.

Summary

Vegetable storage

The paper stresses the necessity of further improving removal from storage in the frame of long-term onion, carrot and cabbage storage. The most essential factors influencing quality preservation and reduction of losses are outlined. Special attention is paid to the quality improvement of stocks, reduction of mechanical stress during harvest and handling as well as to the establishment of a most appropriate climate at any type of storage.

Literatur

с. V.: Normative für die industriemäßige Produktion von Kopfkohl. Erfurt, iga. 1977, 63 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. P. BASTIAN
Institut für Gemüseproduktion Großbeeren der Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1722 Großbeeren
Theodor-Echtermeyer-Weg



Erfahrungen aus der Praxis

***Puccinia trabutii* Roum. et Sacc. - ein ungewöhnlicher Rostpilz an Gewächshausgurken (*Cucumis sativus* L.)**

Im Sommer 1981 beobachteten wir an Gurkenpflanzen in drei Gewächshäusern des VEG Gewächshausanlage Vokerode eine für uns bis dahin unbekannte Krankheit. Auf beiden Seiten der Blätter zeigten sich ab Anfang August zahlreiche mehr oder weniger kugelförmige Anschwellungen, die zu Pusteln aufbrachen (Abb. 1). Diese waren zunächst fast weiß, verfärbten sich zunehmend violett, bis sie schließlich einen braunvioletten Farbton annahmen. Sie enthielten helle, kugelige Sporen und erwiesen sich als Aecidien eines Rostpilzes, und zwar von *Puccinia trabutii*.

Ogleich die betroffene Fläche relativ groß war (ca. 1 800 m²), wurden keine Schäden festgestellt. Im Jahre 1982 trat der Pilz nicht wieder auf.

P. trabutii ist ein wirtswechselnder Rostpilz mit vollständigem Entwicklungszyklus. Spermogonien und Aecidien kommen auf zahlreichen Pflanzen aus den verschiedensten dikotylen Verwandtschaftskreisen vor (nach HASSEBRAUK, 1962; 76 Arten aus 19 Familien). Trotz des breiten Wirtsspektrums

kann der Pilz eigenartigerweise innerhalb bestimmter Gattungen oft nur einzelne Arten befallen (GÄUMANN, 1959).

Die Uredo- und Teleutolager entwickeln sich nur auf Schilf (sowie auf der nächstverwandten, im Mittelmeerraum und in Ostasien beheimateten Gattung *Arundo*). In diesem Zusammenhang ist interessant, daß sich in der Umgebung des o. g. Betriebes umfangreiche Schilfbestände befinden. Ein Nachweis des

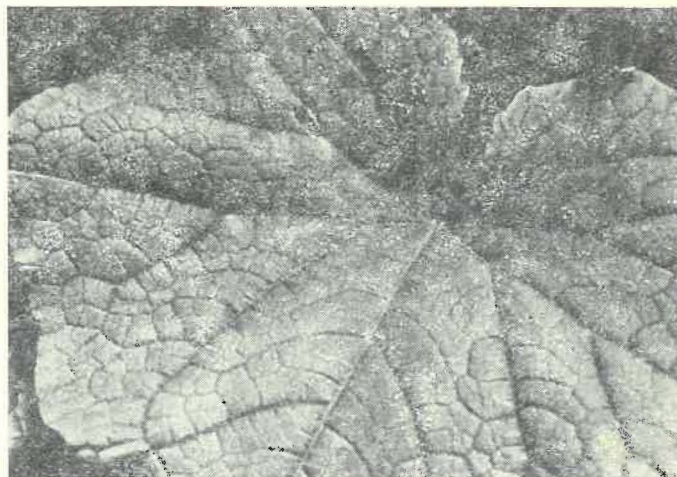


Abb. 1:
Gurkenblatt mit
Aecidien von
Puccinia trabutii

Pilzes am Schilf ist von uns allerdings nicht erfolgt. Es ist auch zu beachten, daß auf Schilf weitere *Puccinia*-Arten vorkommen, die nicht auf Gurke übergehen. Das Hauptverbreitungsgebiet von *P. trabutii* liegt offensichtlich in wärmeren Ländern und erstreckt sich vom Mittelmeerraum bis nach Zentralasien. Aus dem nördlichen Mitteleuropa sind uns keine bisherigen Funde bekannt. In der neuesten Rostpilzflora der DDR (BRAUN, 1982) ist die Art nicht aufgeführt. In der einschlägigen Fachliteratur über Pflanzenschutz im Gemüsebau wird der Pilz nicht erwähnt. Hingegen wird

im mykologischen Schrifttum die Gurke als Aecidien-Wirt ausdrücklich genannt (z. B. bei BLUMER, 1963).

HASSEBRAUK, K.: Uredinales (Rostpilze). In: SO-RAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 6. Aufl., Bd. 3. 4. Liefg., Berlin u. Hamburg, Verl. Paul Parey, 1962, S. 2-275

Literatur

BLUMER, S.: Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. Jena, VEB Gustav Fischer Verl., 1963

BRAUN, U.: Die Rostpilze (*Uredinales*) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repert. 93 (1982) S. 213-331

GAUMANN, E.: Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 12 (1959), S. 1-1407

Dr. Siegfried BRÄUTIGAM
Pflanzenschutzamt beim Rat des
Bezirk Halle
DDR 4010 Halle (Saale)
Reichardtstraße 10

Agr.-Chem.-Ing. Hans-Joachim KUHN
VEG Gewächshausanlage
DDR 4401 Vockerode



Personal- nachrichten

Prof. em. Dr. sc. phil. H.-A. KIRCHNER 75 Jahre!

Am 22. Januar 1983 wurde der ehemalige Leiter des Wissenschaftsbereiches Phytopathologie und Pflanzenschutz in der Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Prof. Dr. em. sc. phil. Hans-Alfred KIRCHNER, 75 Jahre alt. Er hat entscheidenden Anteil an der Entwicklung des Pflanzenschutzes in der DDR.

Eine ausführliche Würdigung seines Wirkens für den Pflanzenschutz erfolgte anlässlich seines 65. Geburtstages in dieser Zeitschrift, so daß hier nur noch einmal die wesentlichen Meilensteine in seinem beruflichen Leben genannt werden sollen.

Als gebürtiger Mecklenburger (in Güstrow) verblieb er nach dem Studium der Naturwissenschaften (Zoologie, Entomologie, Botanik) in Würzburg und Rostock an seinem letzten Studienort und arbeitete nach der Promotion 2 Jahre als wissenschaftlicher Hilfsassistent am damaligen Entomologischen Seminar der Universität Rostock. Im Jahre 1936 begann er seine rund 20jährige Arbeit im Pflanzenschutzdienst, zunächst als Mitarbeiter, ab 1949 als Direktor des Pflanzenschutzamtes des Landes Mecklenburg. Im Jahre 1957 wechselte er an das damalige von E. REINMUTH geleitete Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz über, zunächst als Dozent für das Fach-

gebiet Praktischer Pflanzenschutz und ab 1959 als Professor mit Lehrauftrag, ab 1961 mit vollem Lehrauftrag. Nach der Emeritierung von E. REINMUTH im Jahre 1966 erfolgte die Berufung zum Professor mit Lehrstuhl und Institutsdirektor. Bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1973 leitete Prof. KIRCHNER das Kollektiv.

Auch als Hochschullehrer galt sein vorrangiges Interesse den Anforderungen der Pflanzenschutzpraxis. Intensiv und erfolgreich bemühte er sich um eine praxisbezogene Ausbildung der Studenten sowohl im Rahmen des regulären Studiums als auch des damals in Rostock durchgeführten Pflanzenschutzspezialstudiums. Viele der heute im Pflanzenschutz der DDR tätigen Hochschul-kader sind durch die „Rostocker Schule“ gegangen. Die hervorragend ausgeprägte Fähigkeit zum Erkennen und Beschränken auf das Wichtigste, die übersichtliche Darstellungsweise, verbunden mit einer klaren Sprache und nicht zuletzt die eigenen in Jahrzehnten gewonnenen praktischen Erfahrungen prägten seine Lehrveranstaltungen. Eine Vielzahl von Doktoranden haben die gleichen Eigenschaften, verbunden mit steter Hilfsbereitschaft, bei der Anfertigung ihrer Dissertation schätzensgelernt.

Als Forscher hat sich H.-A. KIRCHNER vor allem mit der Biologie und Bekämpfung tierischer Schädlinge befaßt, wobei sein Interesse breit gefächert war und von den Raps- und Obstschädlingen bis zu Kartoffelzystenälchen, Kartoffelkäfer, Erbsenwickler, Feldmaus und Krähen reichte. In den letzten Berufsjahren befaßte er sich intensiver mit den Problemen der Ermittlung und Anwendung ökonomisch begründeter Schwellenwerte im Pflanzenschutz.

Von den zahlreichen Publikationen des Jubilars verdienen insbesondere der

„Grundriß der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes“ (Fischer-Verlag Jena, 2. Aufl. 1975), die Herausgabe des „Wegweisers für den praktischen Pflanzenschutz“ (Berlin 1954, 1962) und die in dem von KLINKOWSKI, MÜHLE und REINMUTH herausgegebenen dreibändigen Standardwerk „Phytopathologie und Pflanzenschutz“ enthaltenen Beiträge besonders hervorgehoben zu werden.

Auch nach dem Ausscheiden aus der aktiven Arbeit ist H.-A. KIRCHNER ständig bereit, seine großen Erfahrungen und Kenntnisse den Mitarbeitern des Wissenschaftsbereiches zur Verfügung zu stellen. Hervorzuheben ist die in den letzten Jahren vorgenommene mühevoll, aber verdienstreiche Zusammenstellung eines alphabetischen Sachregisters und systematischen Inhaltsverzeichnisses aller Jahrgänge des „Archivs für Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg“ vom Jahre 1907 bis zur Gegenwart, was zu drei umfangreichen Arbeiten führte.

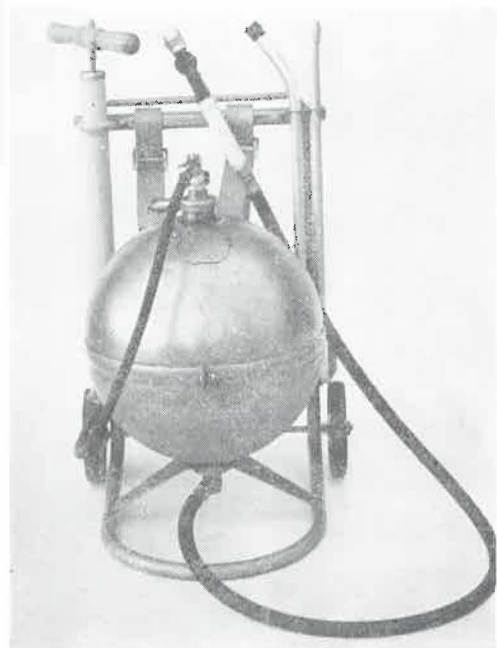
Die von H.-A. KIRCHNER in Jahrzehnten seines Wirkens erbrachten hervorragenden Leistungen in Wissenschaft und Praxis des Pflanzenschutzes sind Garant dafür, daß sein Name mit dem Fachgebiet verbunden bleiben wird. Alle diejenigen, die als ehemalige Mitarbeiter oder Schüler den Jubilar aus der unmittelbaren Arbeit kennen, werden sein konsequentes Eintreten für den gesellschaftlichen Fortschritt, hohe Einsatzbereitschaft und Pflichtbewußtsein, Wahrheit und Gerechtigkeit und nicht zuletzt seine Hilfsbereitschaft und Großzügigkeit weiterhin zum Vorbild nehmen.

Alle Fachkollegen im In- und Ausland, Freunde und Schüler wünschen ihm noch viele gesunde und schaffensfrohe Jahre.

Heinz DECKER und Dieter SEIDEL,
Rostock

Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief:

Rückenspritzen S 116/1 und S 112/2 (FT)



Schädlingsbekämpfungsgerät
S 112/2 FT

Qualitätsparameter, die zu überwachen oder einzuhalten sind:

- Arbeitsdruck sollte nicht unter 0,2 MPa (2 bar) absinken
- bei strahlförmiger Verteilung Reinigen bzw. Auswechseln des Drallkörpers bzw. Düsenplättchens
- bei Arbeit mit Suspensionen nach Arbeitsunterbrechungen Behälterinhalt aufschütteln

Volumendurchsatz der Düsen

Bohrungsdurchmesser der Düsenplättchen (mm)	Volumendurchsatz einer Düse bei 0,6 MPa (6 bar) Anfangsdruck (l/min)	Spritzdauer (min)	
		S 116/1	S 112 (FT)
0,6	0,3	17	37
0,8	0,5	10	22
1,0	0,7	7	16
1,2	1,0	5	11
1,5	1,3	4	8
2,0	1,7	3	6

Technischer Steckbrief:	S 116/1	S 112/2 (FT)
Abmessungen:	tragbar	fahr- und tragbar
Länge:	—	430 mm
Breite:	160 mm	400 mm
Höhe:	450 mm	660 mm
Behälter:	zylindrisch	kugelförmig
Werkstoff:	Messing	Cr-Ni-Stahl
Volumen:	6,7 dm ³	16,8 dm ³
Füllvolumen max.:	5 l	11 l
Pumpe:	Luftpumpe	Luftpumpe
max. Kraftaufwand zum Aufpumpen:	30 kp	50 kp
Düsen:	Kegelstrahldüsen	Kegelstrahldüsen
Bohrungsdurchmesser der Düsen:	0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 mm	0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 mm
Bohrungsdurchmesser des Drallkörpers:	1,5 mm	1,5 mm
Leermasse:	6 kg	10,3 kg

Einsatz-Kennwerte

Einsatzgebiet:	Kleinflächen des Obst- und Gartenbaues; Anstreicherarbeiten mit wasserlöslichen Mitteln	Desinfektion
Reichweite:	2 m	2 m
Arbeitshöhe:	3,5 m	3,5 m
Betriebsdruck (max.):	0,6 MPa (6 bar)	0,7 MPa (7 bar)
Spritzdauer für eine Füllung je nach Düsengröße:	8 min bei 1,0- mm-Düse; 3,5 min bei 2,0-mm-Düse	16 min bei 1,0-mm- Düse; 6,5 min bei 2,0-mm-Düse
Anzahl Bedienpersonen:	1 AK	1 AK
Spezielle Hinweise:	Füllvolumen beachten; Mindestarbeitsdruck von 0,2 MPa (2 bar) nicht unterschreiten	

Dr. A. JESKE
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

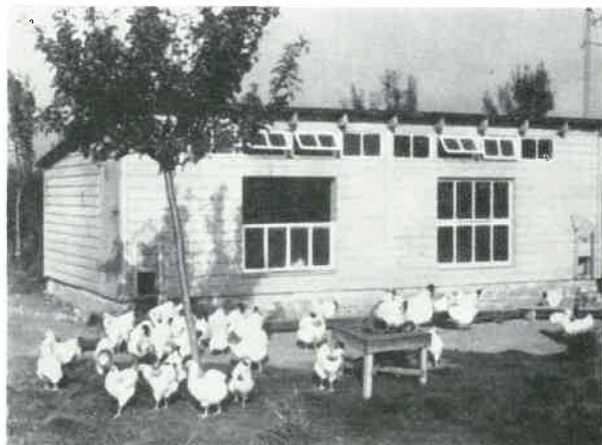
Aus unserem Angebot
informativ-aktuell-sofort lieferbar

Kleintierställe selbst gebaut

Obering. Werner Gratz

4. Auflage,
160 Seiten, 100 Abbildungen,
Broschur, 4,- M

Bestellangaben:
558 359 6 / Gratz Kleintierstaele



Immer mehr Menschen halten sich Kleintiere, sei es aus Hobby, sei es, zusätzlich Fleisch oder Eier zu erzeugen oder sei es, um züchterisch tätig zu sein. Dabei steht zuallererst die Frage: wie kann ich die Tiere richtig unterbringen? Manchmal sind Möglichkeiten gegeben, manchmal müssen sie geschaffen werden – durch Neu- oder Umbau. Auf keinen Fall aber sollen große Summen investiert werden.

All das berücksichtigt der Autor im vorliegenden Taschenbuch. Er orientiert über: Rüstzeug im Handwerkskasten und geeignete Baumaterialien. Ausgehend von der Tierart gibt er Hinweise und Anleitungen zum Stallbau. Mit etwas handwerklichem Geschick wird so jeder Tierhalter in die Lage versetzt, kostensparend, zeitsparend und dazu noch zur eigenen Freude, Unterkünfte für Hühner, Tauben und Kaninchen selbst herzustellen.

Zu beziehen in Ihrer Buchhandlung!

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN