

AC

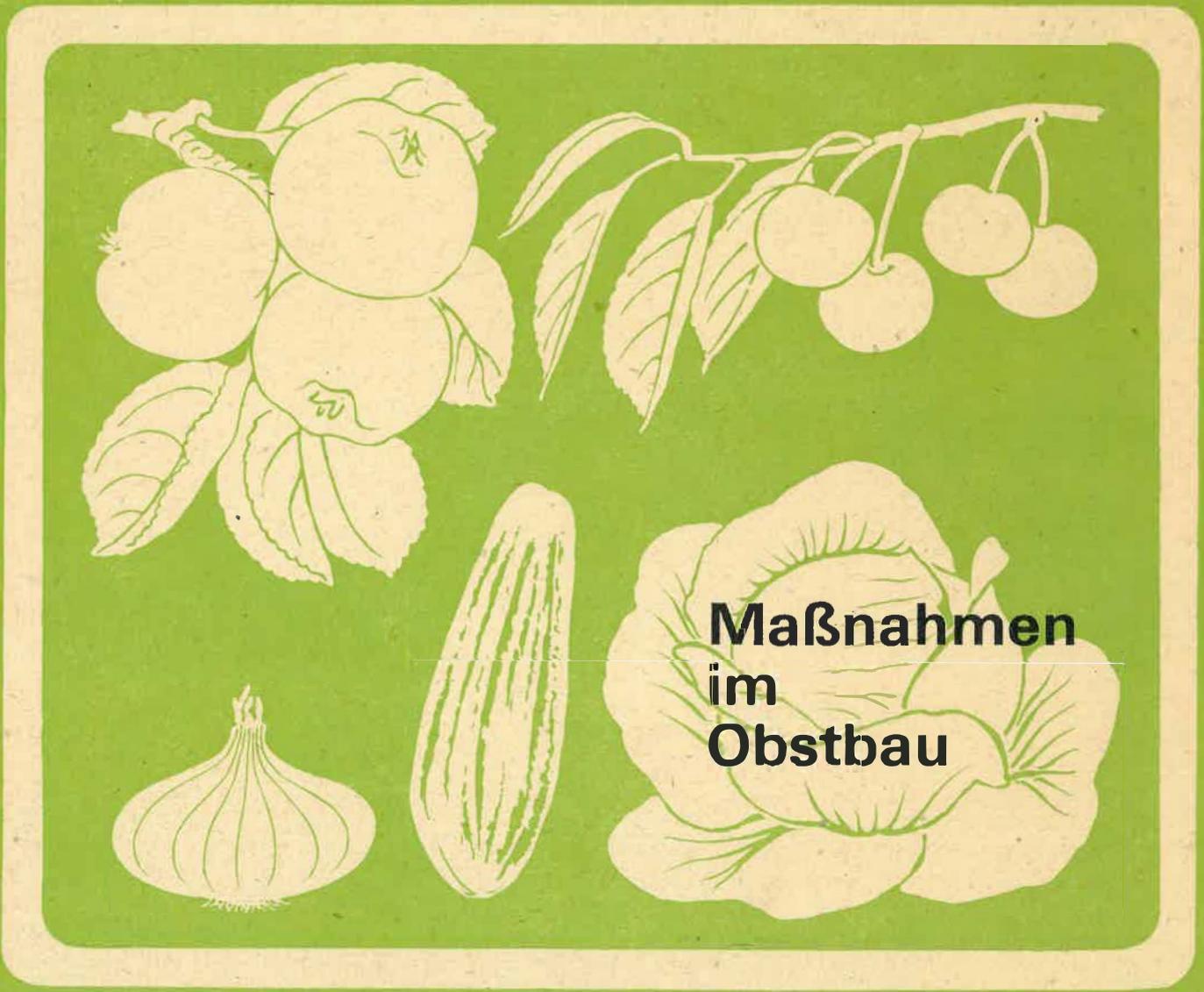
ISSN 0323-5912

Nachrichtenblatt für den **Pflanzenschutz** in der DDR

6

1986

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



INHALT

Maßnahmen im Obstbau

Aufsätze	Seite
BURTH, U.; MOTTE, G.; ZIMMERMANN, U.; JAHN, M.: Zum Einsatz von Schwefelpräparaten in der Apfelproduktion	117
STEPHAN, S.: Epidemiologische Untersuchungen zum Apfelschorf als Grundlage für Überwachung und Signalisation	121
GLÄSER, B.; SCHWARZ, D.: <i>Pythium</i> spp. als Erreger einer Rindennekrose an der Sauerkirsche	125
SERMANN, H.; ZAHN, H.: Untersuchungen zur Autökologie des Rindenwicklers (<i>Enarmonia formosana</i> Scop.)	128
REINECKE, D. †; KIRCHHOF, H.; KÖRNER, H.-J.: Die Einsatzmöglichkeiten von Filitox im Obst- und Weinbau	132

3. Umschlagseite

JESKE, A.; HENNING, H.: Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Unterblattspritzeinrichtung

CONTENTS

Measures in fruit growing

Original papers	Page
BURTH, U.; MOTTE, G.; ZIMMERMANN, U.; JAHN, M.: Use of sulfur preparations in apple plantations	117
STEPHAN, S.: Epidemiological studies on apple scab as a basis for monitoring and signalling	121
GLÄSER, B.; SCHWARZ, D.: <i>Pythium</i> spp. causing bark necrosis in sour cherry	125
SERMANN, H.; ZAHN, H.: Studies on the autecology of the cherry bark tortrix moth (<i>Enarmonia formosana</i> Scop.)	128
REINECKE, D. †; KIRCHHOF, H.; KÖRNER, H.-J.: Possible applications of Filitox in orchards and vineyards	132

СОДЕРЖАНИЕ

Меры в плодоводстве

Научные работы	Стр.
БУРТ У.; МОТТЕ Г.; ЦИММЕРМАНН У.; ЯН М.: О применении серных препаратов при производстве яблок	117
ШТЕФАН Э.: Эпифитотические исследования парши яблони – основа контроля за поражением насаждений и сигнализации сроков борьбы	121
ГЛЕЗЕР Б.; ШВАРИЦ Д.: <i>Pythium</i> spp. как возбудитель некроза коры вишни	125
ЗЕРМАН Г.; ЦАН Г.: Исследование аутоэкологии листовертки подкоровой (<i>Enarmonia formosana</i> Scop.)	128
РЕЙНИКЕ Д. †; КИРХГОФ Г.; КЁРНЕР Г.-Й.: Возможности применения филитокса в плодоводстве и виноградарстве	132

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, Dr. M. BORN, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.
Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13–14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.
Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.
Gesamtherstellung: Druckerei „Märkische Volksstimme“ Potsdam, BT Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-251 555
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Ulrich BURTH, Günter MOTTE, Ulrich ZIMMERMANN und Marga JAHN

Zum Einsatz von Schwefelpräparaten in der Apfelproduktion

1. Problemstellung

Die Anwendung von Schwefelungiziden hat sich im Apfelanbau der DDR nach Einführung der organisch-synthetischen Mehлтаufungizide auf der Basis von Dinocap und Chinomethionat rückläufig entwickelt. Die Ursachen dieser Entwicklung sind von MOTTE und Mitarbeitern (1982) analysiert worden und betreffen vor allem

- technologische Probleme infolge der hohen Aufwandmengen von 7,5 bzw. 11,25 kg/ha (Transportaufwand, Sieb- und Düsenverstopfungen insbesondere bei brühesparenden Applikationsverfahren, keine Möglichkeiten der Applikation mittels Hubschrauber);
- die Schwefelemfindlichkeit einzelner Apfelsorten und die damit verbundene Gefahr phytotoxischer Effekte;
- eine nicht den Erfordernissen entsprechende Formulierung vor allem des DDR-Produktes Sickosul des VEB Schwefelveredlung Leipzig.

Andererseits sprechen gewichtige positive Eigenschaften des Schwefels, wie z. B. das breite Wirkungsspektrum, die sichere Wirkung und die günstige Beeinflussung der Pflanzenentwicklung (TALAS, 1969; BLANK, 1978; SEIDL, 1979) für eine stärkere Einordnung in die Behandlungsfolge vor allem im Apfelanbau. Beachtenswert ist außerdem, daß neben den Mykosen auch zahlreiche tierische Schaderreger (u. a. Spinnmilben, Schildläuse, Thrips-Arten) durch Schwefelpräparate zu bekämpfen sind und daß der Schwefel aus der Sicht des Anwender-, Verbraucher- und Umweltschutzes außerordentlich günstig zu beurteilen ist (TWEEDY, 1981).

Nachdem mit den Ergebnissen eines ersten Untersuchungskomplexes (MOTTE, 1982; 1983) dem dringenden Informationsbedarf der obstbaulichen Praxis zu den Problemen Pflanzenverträglichkeit von Schwefelpräparaten in der intensiven Apfelproduktion und Mischbarkeit mit anderen Pflanzenschutzmitteln entsprochen werden konnte, richteten sich die weiteren Bemühungen auf folgende Entwicklungsrichtungen:

- Überprüfung der Möglichkeiten zur Differenzierung der Präparateaufwandmenge entsprechend der jeweiligen Befallsituation;
- Kombination von Schwefel mit anderen Wirkstoffen mit dem Ziel, bei gleicher oder besserer biologischer Wirkung die Präparateaufwandmenge zu reduzieren und das Risiko der Phytotoxizität zu verringern, eine Entwicklungsrichtung, die auch in anderen Ländern zunehmend verfolgt wird;

- Entwicklung von Flüssigformulierungen auf Schwefelbasis, da flüssige Schwefelpräparate auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften und der damit verbundenen günstigeren Wirkung Ansatzpunkte für eine Reduzierung der Schwefelaufwandmenge bieten.

Das Ziel der Untersuchungen war die Erarbeitung von Möglichkeiten zur stärkeren Einordnung von schwefelhaltigen Präparaten in die Behandlungsfolge im Apfelanbau durch Reduzierung der Aufwandmengen, Verringerung des Risikos der Phytotoxizität, Erweiterung des Anwendungsspektrums auf Apfelschorf und durch Einbeziehung des Hubschraubers für die Applikation.

2. Material und Methodik

Die Untersuchungen erfolgten unter den in Tabelle 1 angeführten Versuchsbedingungen. Als Vergleichsmittel dienten Morestan-Spritzpulver (Chinomethionat) sowie die betriebsübliche Behandlungsfolge gegen Apfelschorf auf der Basis von Captan und Mancozeb in den zugelassenen Anwendungskonzentrationen.

Geprüft wurde die Wirkung einer reduzierten Aufwandmenge von Pol-Sulkol-Extra sowie von 2 Neuentwicklungen (Tab. 2). Anlage, Durchführung und Auswertung der Freilandversuche erfolgten nach den Grundsätzen der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung (AUTORENKOLLEKTIV, 1980), die insofern eine Modifizierung erfuhr, als die Anzahl der Stichproben auf 10 erhöht wurde. Da die Behandlungsfolge mit den betrieblichen Belangen der LPG sowie der ACZ abgestimmt werden mußte, ist es nicht in jedem Falle gelungen, die

Tabelle 1
Angaben zu den Versuchsanlagen

	Versuchsorte		
	Damsdorf (Bez. Potsdam)	Eisleben (Bez. Halle)	Dürrweitzschen (Bez. Leipzig)
Versuchssorten	'Gelber Köstlicher' 'Auralia' 'Idared'	'Idared'	'Herma'
Pflanzjahr	1975	1977	1969
Größe der unbehandelten Kontrolle	1,5 ha	0,12 ha	0,12 ha
Größe der behandelten Varianten	2 bzw. 5 ha	4 ha	4 ha
Brüheaufwandmenge	500 l/ha	500 l/ha	300 l/ha

Tabelle 2

In die Untersuchungen einbezogene Schwefelpräparate und -formulierungen

Präparate bzw. Formulierungen	Wirkstoffgehalt	Hersteller	Anwendungs- konzentration		Aufwandmenge, Wirkstoff je Hektar
			(%)	(kg/ha)	
Pol-Sulkol-Extra (n)*	80 % Schwefel	Sarżyna-Zakłady Chemiczne, VRP	0,5	7,5	6 kg Schwefel
Pol-Sulkol-Extra (2/3 n)			0,33	5,0	4 kg Schwefel
Sickosul	86,5 % Schwefel	VEB Schwefelver- edlung Leipzig	0,5	7,5	6,5 kg Schwefel
BC 7390	45 % Schwefel	VEB Berlin-Chemie	0,4	6,0	2,7 kg Schwefel
(Flüssigformulierung)	5 % Carbendazim				0,3 kg Carbendazim
Netzschwefel flüssig	52 % Schwefel	VEB Schwefelver- edlung Leipzig	0,73	11,0	5,72 kg Schwefel
Netzschwefel flüssig			0,5	7,5	3,9 kg Schwefel

*) n = zugelassene Aufwandmenge

Applikationen in allen Varianten zum gleichen Zeitpunkt durchzuführen. Im Einzelnen sind die Behandlungstermine für den Versuchsort Damsdorf der Abbildung 1 zu entnehmen. In Eisleben sind vom 12. Mai bis 19. August 1983 11 Behandlungen, in Dürreweitzschen vom 29. April bis 12. August 1983 12 Behandlungen durchgeführt worden.

3. Ergebnisse

Die Entwicklungsarbeiten konzentrierten sich zunächst auf die Kombination Carbendazim + Schwefel. Dafür sprach das zu erwartende breite Wirkungsspektrum (GVADZHAVA, 1982) und die Notwendigkeit, der bei erhöhter Bereitstellung von Carbendazim zu erwartenden Gefahr einer Resistenzentwicklung im Apfelanbau vorzubeugen. Die zunächst im Rahmen von Modellversuchen durchgeführten Arbeiten zeigten, daß bei Sickosul erst eine Verringerung der Aufwandmenge (n) unter n/10 mit einer abnehmenden Wirkung gegen *P. leucotricha* verbunden ist. Bei Thicoper ist bereits bei n/4 ein signifikanter Wirkungsabfall erkennbar (Abb. 2). Die Kombination Thicoper + Sickosul zeigt vorzugsweise im Verhältnis 1 : 9 eine sehr gute Wirkung, die in der niedrigsten untersuchten Aufwandmenge auf einen additiven Effekt hinweist.

Die Tabellen 3 und 4 zeigen die Ergebnisse des Versuchsstandortes Damsdorf im Jahre 1983, in dem die weitere Erprobung der in den Vorjahren entwickelten Flüssigformulierung aus Schwefel und Carbendazim mit einer versuchsweisen Reduzierung der Aufwandmenge von Pol-Sulkol-Extra auf 2/3 n verbunden wurde. Zu dieser Problematik waren bereits in den Jahren 1981 und 1982 in umfangreichen Freilandversuchen erste positive Erfahrungen mit Sickosul im Hinblick auf Pflanzenverträglichkeit und fungizide Wirkung gegen Apfelmehltau gesammelt worden. Die Versuchsarbeiten konnten allerdings wegen der ungenügenden Formulierungseigenschaften von Sickosul nicht fortgeführt werden. Es wur-

den gegen Apfelmehltau unter den Bedingungen eines extrem hohen Mehлтаubefalles in der unbehandelten Kontrolle bei den Sorten 'Gelber Köstlicher' und 'Auralia' mit allen Prüfmitteln ausgezeichnete Bekämpfungserfolge erzielt. Bei 'Idared' ergab sich eine Differenzierung zugunsten der Flüssigformulierung BC 7390, deren Wirkung die der Vergleichspräparate übertraf.

Beim Apfelschorf war das Versuchsjahr 1983 in Damsdorf durch einen sehr geringen Blattschorfbefall und einen hohen Fruchtschorfbefall gekennzeichnet. Nennenswerter Blattschorfbefall wurde nur an der Sorte 'Gelber Köstlicher' beobachtet und durch das Prüfmittel BC 7390 gut bekämpft. Die Wirkung von Pol-Sulkol-Extra fiel dagegen ab. Beim Fruchtschorf wies die Flüssigformulierung BC 7390 eine ausgezeichnete Wirkung auf. Pol-Sulkol-Extra konnte demgegenüber nicht befriedigen. Die unterschiedlichen Aufwandmengen dieses Präparates hatten auf den Bekämpfungserfolg gegen Apfelschorf keinen Einfluß.

Tabelle 3

Wirkung von Versuchsformulierungen auf der Basis von Schwefel und Carbendazim gegen Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] Salm.) im Vergleich zu Morestan-Spritzpulver im Freilandversuch, Damsdorf 1983; Sekundärbefall, \bar{x} von 2 Bonituren

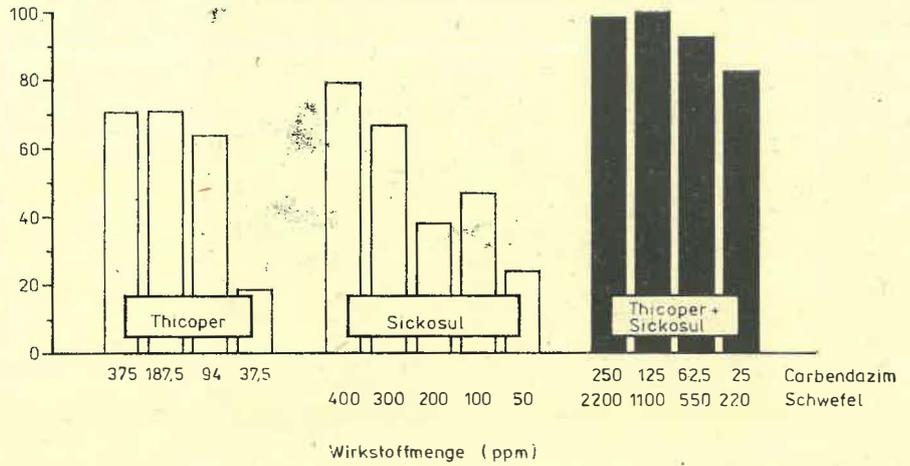
Prüfglieder	Versuchssorten					
	'Gelber Köstlicher'		'Auralia'		'Idared'	
	Befalls- grad (%)	Wirkungs- grad (%)	Befalls- grad (%)	Wirkungs- grad (%)	Befalls- grad (%)	Wirkungs- grad (%)
unbehandelte Kontrolle	34,4	—	66,9	—	73,0	—
Morestan- Spritzpulver	2,4	93,0	3,0	95,5	10,9	85,1
Pol-Sulkol-Extra (n)	2,0	94,2	1,6	97,6	9,3	87,3
Pol-Sulkol-Extra (2/3 n)	2,3	93,3	4,4	93,4	9,2	87,4
BC 7390	0,9	97,4	2,0	97,0	2,4	96,7



Abb. 1: Schorfinfektionsperioden und Behandlungstermine im Großversuch Damsdorf, 1983

Abb. 2: Wirkung der Kombination Thicoper + Sickosul gegen Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] bei prophylaktischer Anwendung

Wirkungsgrad %



Eine weitere Entwicklungsrichtung wurde 1983 mit dem versuchsweisen Einsatz von Netzschwefel flüssig in Eisleben und Dürrweitzschen verfolgt (Tab. 5). Dabei wurde eine dem Wirkstoffaufwand der zugelassenen Schwefelpräparate entsprechende Aufwandmenge von 11 kg/ha (5,7 kg Schwefel/ha) mit einer Aufwandmenge von 7,5 kg/ha (3,9 kg Schwefel/ha) verglichen. Die unter den Bedingungen eines starken Infektionsdruckes erzielten Ergebnisse sind eindeutig und bestätigen die Resultate aus Vorversuchen zum Apfelmehltau und aus anderen Anwendungsbereichen (*Erysiphe cichoracearum* DC. an Gurken und Schwarzwurzeln, *Uncinula necator* [Schwein.] Burr. an Weinreben, *Sphaerotheca pannosa*

[Wallr.] Lev. var. *rosae* Gor. an Rosen), die im Rahmen der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung untersucht wurden. Mit beiden Aufwandmengen können gute, den Standard Morestan-Spritzpulver übertreffende Bekämpfungserfolge erreicht werden. Leider trat an beiden Standorten kein nennenswerter Apfelschorfbefall auf, so daß auf eine diesbezügliche Auswertung der Versuche verzichtet werden mußte.

Das Versuchsjahr 1983 stellte mit außergewöhnlich hohen Temperaturen im Zeitraum Juni bis August hohe Anforderungen an die Pflanzenverträglichkeit der Schwefelformulierungen. Die in Damsdorf und Eisleben durchgeführten Ermittlungen zur Fruchtberostung ergaben nur bei der hohen Aufwandmenge von Netzschwefel flüssig in Eisleben einen deutlich über der unbehandelten Kontrolle liegenden Wert (Tab. 6). Darüber hinaus waren in dieser Variante im Blattwerk braune Flecken zu beobachten und etwa 1 % der Früchte wiesen Schäden durch Sonnenbrand auf (Abb. 3). Durch Sonnenbrand geschädigte Früchte wurden auch in Damsdorf festgestellt und betrafen alle schwefelhaltigen Prüfmittel unabhängig von der Aufwandmenge in gleicher Weise. Diese Effekte traten an den der Sonne zugewandten Apfelsflächen nach Tageshöchsttemperaturen von über 30 °C auf. Bereits MOLNAR (1967) und SCHWINN (1982) weisen darauf hin, daß sich die Pflanzenverträglichkeit von Schwefelpräparaten mit zunehmenden Temperaturen verringert und daß Temperaturen von mehr als 25 °C diesbezüglich als kritisch anzusehen sind. Bei Beachtung der in der DDR für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln geltenden oberen Temperaturgrenze von 25 °C sind derartige Schäden wenig wahrscheinlich, wie u. a. auch aus den Untersuchungen von MOTTE und

Tabelle 4

Wirkung von Versuchsformulierungen auf der Basis Schwefel und Carbendazim gegen Apfelschorf (*Venturia inaequalis* [Cooke] Aderh.) im Vergleich zu bercema-Captan 80 und bercema-Mancozeb 80 im Freilandversuch, Damsdorf 1983, Befallsgrad in %

Prüfglieder	Versuchssorten				'Idared' Blatt-schorf* Frucht-schorf	
	'Gelber Blatt-schorf*'	Köstlicher' Frucht-schorf	'Auralia' Blatt-schorf*'	Frucht-schorf		
unbehandelte Kontrolle	21,7	88,5 a	1,6	45,8 a	3,1	75,1 a
bercema-Captan 80**)	0,6	0,9 b	0	1,4 b	0,3	2,8 b
bercema-Mancozeb 80	4,2	3,6 b	0,1	1,8 b	0,1	5,0 b
Pol-Sulkol-Extra (n)	3,7	3,5 b	0	0,2 b	0,7	3,8 b
Pol-Sulkol-Extra (2/3 n)	0,1	0,2 b	0	0 b	0,1	1,1 b
BC 7390						

*) \bar{x} von 3 Bonituren

***) abweichende (betriebsübliche) Behandlungsfolge (s. Abb. 1)

Tabelle 5

Wirkung von Netzschwefel flüssig gegen Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] Salm.) im Vergleich zu Morestan-Spritzpulver im Freilandversuch 1983, Sekundärbefall, \bar{x} von 2 Bonituren

Prüfglieder	Versuchsorte und Versuchssorten			
	Eisleben/ Idared' Befalls-grad (%)	Wirkungs-grad (%)	Dürrweitzschen/ Herma' Befalls-grad (%)	Wirkungs-grad (%)
unbehandelte Kontrolle	53,9	—	61,8	—
Morestan-Spritzpulver	24,6	54,4	—*)	—
Netzschwefel flüssig 11 kg/ha	6,6	87,8	12,5	79,8
Netzschwefel flüssig 7,5 kg/ha	12,7	76,1	18,3	70,4

*) nicht ermittelt

Tabelle 6

Wirkung von Versuchsformulierungen auf der Basis von Schwefel auf Fruchtberostung im Vergleich zu Morestan-Spritzpulver im Freilandversuch 1983 (Anteil berosteter Fruchtschale in %)

Prüfglieder	Versuchsorte und Versuchssorten				Eisleben 'Idared'
	'Gelber Köstlicher'	Damsdorf 'Auralia'	'Idared'		
unbehandelte Kontrolle	20,7	ab	28,1 a	24,6 a	14,0 b
Morestan-Spritzpulver	20,9	ab	23,3 a	17,5 b	9,2 c
Pol-Sulkol-Extra (n)	14,9	b	23,5 a	16,8 b	—
Pol-Sulkol-Extra (2/3 n)	18,2	ab	20,8 a	10,3 c	—
BC 7390	23,9	a	24,0 a	7,6 c	—
Netzschwefel flüssig (11 kg/ha)	—*)	—	—	—	18,4 a
Netzschwefel flüssig (7,5 kg/ha)	—	—	—	—	7,9 c

*) nicht ermittelt



Abb. 3: Nach Behandlung mit Netzschwefel flüssig (11,0 kg/ha) geschädigte Früchte der Sorte 'Gelber Köstlicher'

Mitarbeitern (1982) abzuleiten ist. Darüber hinaus ist unter praktischen Bedingungen eine der Versuchsdurchführung entsprechende, ausschließlich auf Schwefelpräparaten aufgebaute Behandlungsfolge ohne Bedeutung.

Zur Einbeziehung des Hubschraubers in die Applikation von Schwefelpräparaten wurde 1982 in Damsdorf ein Großversuch mit den Sorten 'Gelber Köstlicher', 'Auralia' und 'Idared' durchgeführt, in dem die Variante Pol-Sulkol-Extra/Hubschrauberapplikation (100 l/ha) mit der Variante Morestan-Spritzpulver/Hubschrauberapplikation (100 l/ha) bei insgesamt 13 Behandlungen verglichen wurde. Im Ergebnis dieses Versuches konnten keine unterschiedlichen Wirkungen ermittelt werden.

Pol-Sulkol-Extra erwies sich ebenso wie die Versuchsformulierungen BC 7390 und Netzschwefel flüssig als gut suspendierfähig. Der Vermahlungsgrad und die Schwebefähigkeit gestatteten sowohl bei der bodengebundenen Pflanzenschutztechnik als auch beim Hubschrauber eine problemlose Applikation. Dabei wurden beim Hubschrauber mit 45 kg Pol-Sulkol-Extra auf 600 l Wasser hohe Anforderungen an die Formulierungseigenschaften gestellt.

4. Schlußfolgerungen

Unter Berücksichtigung der bereits veröffentlichten Ergebnisse zum Untersuchungskomplex Pflanzenverträglichkeit und Mischbarkeit (MOTTE u. a., 1982; 1983) lassen sich zum Einsatz von Schwefelpräparaten in der intensiven Apfelproduktion folgende Schlußfolgerungen ableiten:

- Von den in der DDR zugelassenen Schwefelpräparaten ist Pol-Sulkol-Extra für die Mehltaubekämpfung im intensiven Apfelanbau mit 5 bis 7,5 kg/ha geeignet, wobei die höhere Aufwandmenge nur bei hohem Infektionsdruck und stark anfälligen Sorten erforderlich ist. Die staatliche Zulassung für die Mittelaufwandmengen von 5 kg/ha steht noch aus. Für die Apfelschorfbekämpfung ist Pol-Sulkol-Extra bei hohem Infektionsdruck nicht hinreichend sicher. Die Applikation ist auch mittels Hubschrauber mit einer Brüheaufwandmenge von 100 l/ha möglich.
- Die Schwefel-Carbendazim-Kombination BC 7390 ergibt ausgezeichnete, z. T. über dem Niveau der Vergleichsmittel Morestan-Spritzpulver bzw. bercema-Captan 80/bercema-Mancozeb 80 liegende Erfolge bei der Bekämpfung von Apfelmehltau und Apfelschorf.
- Netzschwefel flüssig ist in einer Aufwandmenge von 7,5 l/ha sehr gut gegen Apfelmehltau wirksam. Die staatliche Prüfung wurde bereits eingeleitet.
- In den Gebrauchsanweisungen schwefelhaltiger Präparate ist der Hinweis angebracht, daß bei Temperaturen von

über 25 °C die Gefahr phytotoxischer Effekte an Äpfeln besteht.

- Die obstbauliche Praxis ist darauf zu orientieren, schwefelhaltige Präparate vornehmlich im Zeitraum Mai/Juni einzusetzen. Spätestens nach 4 aufeinanderfolgenden Applikationen mit schwefelhaltigen Präparaten ist ein Wirkstoffwechsel erforderlich, wobei eine direkte Aufeinanderfolge von schwefelhaltigen Präparaten und Morestan-Spritzpulver vermieden werden muß.

5. Zusammenfassung

In umfangreichen Freilandversuchen wurden die Schwefelpräparate Sickosul, Pol-Sulkol-Extra und die Neuentwicklungen BC 7390 (Carbendazim + Schwefel) sowie Netzschwefel flüssig auf ihre Eignung für die intensive Apfelproduktion überprüft. Dabei sind gute Ergebnisse mit BC 7390 (6 kg/ha) gegen Apfelschorf und Apfelmehltau und mit Netzschwefel flüssig (7,5 kg/ha) gegen Apfelmehltau erzielt worden. Mit Ausnahme von Sickosul sind alle Präparate auch mittels Hubschrauber (100 l/ha) bei gleicher biologischer Wirkung applizierbar.

Резюме

О применении серных препаратов при производстве яблок

В полевых опытах испытывали серные препараты Sickosul и Pol-Sulkol-Extra, а также новые разработки BC 7390 (карбендазим + сера) и смачивающуюся серу (в жидкой форме) относительно их пригодности для интенсивного производства яблок. В противоположность препарату Sickosul препарат Pol-Sulkol-Extra дозами 5–7,5 кг/га годится для борьбы с мучнистой росой как с применением наземной техники, так и вертолетами. Очень хорошие результаты были получены применением препарата BC 7390 (6 кг/га) для борьбы с паршой яблони и мучнистой росой яблони и применением жидкой смачивающейся серы (7,5 кг/га) для борьбы с мучнистой росой яблони. Обе новые разработки можно применять вертолетами.

Summary

Use of sulfur preparations in apple plantations

Extensive field trials were carried out to test the sulfur preparations Sickosul and Pol-Sulkol-Extra and the new products BC 7390 (carbendazim + sulfur) and Netzschwefel flüssig as to their suitability for use in high-intensity apple growing. Contrary to Sickosul, Pol-Sulkol-Extra applied at a rate of between 5 and 7.5 kg/ha is suitable for mildew control with both ground-operated machinery and helicopter. Very good effects have been achieved with BC 7390 (6 kg/ha) against apple scab and apple mildew, and with Netzschwefel flüssig (7.5 kg/ha) against apple mildew. Both these new preparations are also suitable for helicopter application.

Literatur

- AUTORENKOLLEKTIV: Methodische Anleitung zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse unter Freiland- und Gewächshausbedingungen. Cunnersdorf/Kleinmachnow, 1980
- BLANK, G.-H.; PALM, G.: Ursachen der Fruchterostungen bei 'Golden Delicious' sowie der Einfluß verschiedener Spritzfolgen auf die Schalenglätte. Mitt. OVR 33 (1978) 1. S. 16–24
- GVADZHAVA, N. A.; KECKHOVELI, E. B.; LOBZHANIDZE, Kh. G.: Ustanovlenie kharaktera dejstvija kombinirovannoj smesi cineba i kolloidnoj sery s benomilom v otneshenii vozбудitelja parshi jabloni. Soobsc. Akad. Nauk Gruz. SSR 102 (1982) 2. S. 469–471
- MOLNAR, J.: Effectiveness of some Czechoslovak-made fungicides against Apple mildew (*P. leucotricha*) in comparison with foreign preparation. Polnohospodarstvo 13 (1967) 2. S. 89–96
- MOTTE, G.; ZIMMERMANN, U.; BURTH, U.: Zum Einsatz von Schwefelpräparaten in der intensiven Apfelproduktion. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 209–211

MOTTE, G.; BURTH, U.; GOHLKE, F.: Zur kombinierten Applikation von Schwefel mit Fungiziden, Insektiziden und Akariziden im Obstbau. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 132

SCHWINN, F. J.: Chemical control of fungal diseases: importance and problems. In: DEKKER, J.; GEORGOPOULOS, S. G.: Fungicide resistance in crop protection PUDOC, Wageningen, 1982, S. 7-15

SEIDL, V.; LANSKY, M.: On the Problem of the Effect of some Fungicides on the Russetting of the Cultivar Golden Delicious. VEDECKE PRACE (1979) 7, S. 179-191

TALAS, A. I.: Vlijanje fungicidov na rost derevev jabloni sortov Renet Simirenko i Rozmarin belyi i na kacestvo ich plodov. Chimija selakom 7 (1969) 4, S. 28-30

TWEEDY, B. G.: Inorganie sulfur as a fungicide. Residue Reviews 78 (1981), S. 43-68

Anschrift der Verfasser:

Dr. U. BURTH
Dr. G. MOTTE
Dr. U. ZIMMERMANN
Dr. M. JAHN
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Sigmund STEPHAN

Epidemiologische Untersuchungen zum Apfelschorf als Grundlage für Überwachung und Signalisation

1. Einleitung

Die gezielte an den meteorologischen Infektionsbedingungen und dem Sporenangebot orientierte Bekämpfung des Apfelschorfes führt gegenüber einem rotierenden Behandlungsregime zu erheblichen Einsparungen. Voraussetzung für den Erfolg sind jedoch epidemiologisch fundierte zuverlässige Methoden für die Überwachung und Signalisation und deren konsequente Anwendung (STEPHAN und MOTTE, 1981).

2. Methodik

In der Versuchsanlage des Institutes in Kleinmachnow sowie in Anlagen des Havelländischen Obstanbaugebietes (ZBE Satzkorn/Fahrland, LPG Obstbau Damsdorf) wurden 1977 bis 1984 komplexe Untersuchungen zum Epidemieverlauf des Apfelschorfes durchgeführt. Im Abstand von 3 bis 4 Tagen (Kleinmachnow) bzw. einer Woche wurde der Befall nach einem 9stufigen Schlüssel entsprechend dem Bedeckungsgrad der Läsionen an je 10 Langtrieben von 10 bzw. 15 Bäumen bonitiert.

Das Askosporenpotential wurde mit dem Ventilationsgerät (STEPHAN, 1969) untersucht, Sporenflugmessungen mit dem Fallentyp nach Hirst (1,20 m Höhe) in Kleinmachnow (1978 bis 1984) und Damsdorf (1981 bis 1984) über einem Blattdepot durchgeführt. Die Bestimmung der Benetzungszeiten der Blätter erfolgte mit Faden-Benetzungsschreibern, Temperaturmessungen mit Thermographen in der meteorologischen Standardmefzhütte.

Als Parameter der meteorologischen Infektionsbedingungen diente der Infektionsindex als Produkt aus der Anzahl der Stunden mit Blattbenetzung und dem Temperaturmittel.

3. Ergebnisse

3.1. Primäre Epidemiephase

3.1.1. Askosporenpotential

Die Untersuchungen mit Blättern der Sorte ‚Gelber Köstlicher‘ zeigten, daß in den meisten Jahren die ersten Askosporen schon 4 bis 6 Wochen vor Austriebsbeginn der Bäume emissionsbereit sind. In Abbildung 1 sind die weitgehend mit den in Damsdorf durchgeführten Untersuchungen übereinstimmende Ergebnisse von Kleinmachnow dargestellt. Bei

Eintritt des Mausohrstadiums war mit 10 bis 18 % der Gesamtsporenmenge bereits ein erhebliches Potential vorhanden. Die Hauptperiode des Askosporenfluges, deren Beginn sich deutlich durch einen starken Anstieg der mit dem Ventilationsgerät ermittelten Sporen markierte, setzte 1979 und 1980 bereits vor dem Austrieb und in den übrigen Jahren innerhalb der darauffolgenden Dekade ein. Der Höhepunkt wurde in der letzten April- und ersten Maidekade erreicht. Als Ende dieser Periode, in der mit bedeutsamen Sporenflug zu rechnen ist, wurde der Zeitpunkt angenommen, zu dem 95 % des sich aus der Summierung der Einzeluntersuchungswerte ergebenden Gesamtsporenvorrates erreicht waren. In der weitaus größten Zahl der Jahre lag dieser Termin um das Ende der Blütezeit (± 4 Tage). Die endgültige Erschöpfung des Askosporenvorrates zog sich in einer Endphase mit nur geringen Sporenzahlen im allgemeinen bis Mitte Juni, selten bis Ende des Monats hin.

Die Ergebnisse der Sporenfänge bestätigten, daß nur in der Hauptperiode in Baumkronenhöhe eine nennenswerte Spo-

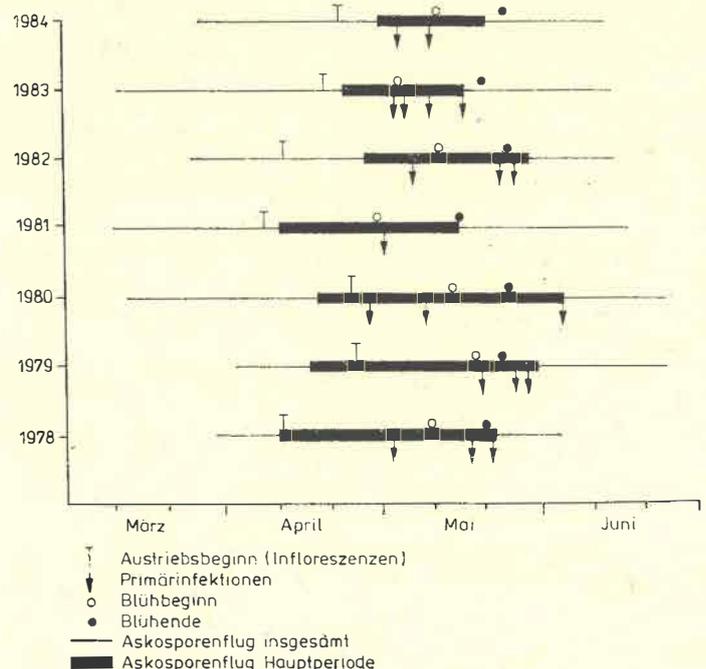


Abb. 1: Primäre Epidemiephase, Askosporenpotential und Infektionsperioden

renkonzentration (über $1/m^3$ je Stunde) vorhanden ist. Zu stärkeren Sporenflügen, wie sie Voraussetzung für die Primärinfektion sind, kam es nur bei Regen ab 0,5 mm. Der Sporenflug konzentrierte sich weitgehend auf die Tagesstunden, was hauptsächlich durch die bei Sonneneinstrahlung für den Aufstieg in Baumkronenniveau günstigeren Thermik- und Turbulenzverhältnisse bedingt ist.

Das Tagesmaximum, fast immer zwischen 10 und 17 Uhr liegend, hatte zumeist eine Dauer von 2 bis 3 Stunden, in denen 70 bis 80 % der Gesamtzahl des Tages gefangen wurde. Starke Sporenflüge wurden oft nach einer nächtlichen Unterbrechung noch am nächsten Tag fortgesetzt.

3.1.2. Primärinfektionen

Die Primärinfektionen konzentrierten sich auf wenige Schübe, in den meisten Jahren 2 bis 3, innerhalb der Hauptperiode des Askosporenfluges (Abb. 1). Der sich daraus ergebende frühe, zumeist schon um das Ende der Blüte liegende Abschluß von Primärinfektionen stimmt mit Beobachtungen in Südtirol überein (PICHLER, 1983). Im April kam es infolge der meist noch ungünstigen Temperaturbedingungen auch in Jahren mit frühem Entwicklungsbeginn von Askosporenpotential und Wirtspflanze nur selten zu Infektionen. Ein Befall an den Primärblättern der Infloreszenzen war nur im Jahre 1980 festzustellen, bedingt durch eine während der Entfaltung eingetretene Infektionsperiode. In den anderen Jahren hatten die Primärblätter beim Eintritt von potentiellen Infektionsperioden das offenbar bereits bei einer Woche liegende Alter erreicht, in dem sie resistent werden.

In der Hauptperiode des Askosporenfluges traten in einigen Fällen an stark anfälligen Sorten bereits bei einem Infektionsindex ab 100 beachtliche Infektionsraten auf. Dieser Wert liegt deutlich unter dem aus den Angaben von Mills abzuleitenden Minimalwert von 130.

3.2. Sekundäre Epidemiephase

Für die auf Konidieninfektionen basierende sekundäre Phase der Schorfepest wurde ein Modell nach den Prinzipien des SIMPHYT (STEPHAN und GUTSCHE, 1980) aufgestellt, das hier nur im Umriss beschrieben werden kann. Es dient zunächst vor allem als Grundlage für weitere epidemiologische Untersuchungen und wird dabei fortentwickelt. Jedoch können auch einige für die Signalisation wichtige Beziehungen abgeleitet werden.

Die Funktion für die Infektionsbedingungen (zentraler Operator des Modells) wurde aus dem Befallsverlauf in Beziehung zum jeweiligen Ausgangsbefall X_1 und dem Infektionsindex X_2 abgeleitet. Als Befallswert wurde die Befallshäufigkeit (Anzahl der befallenen Blätter in %) verwendet, da sie besser mit der Infektionshäufigkeit korreliert als die vom Myzelwachstum abhängige Fläche des erkrankten Gewebes. Der Ausgangsbefall charakterisiert das Inokulumpotential. Als Parameter hierfür diente die relative Anzahl sporulierender Blätter, bezogen auf die Endblattmenge unter Berücksichtigung des Myzelbedeckungsgrades. Blätter, die ein Alter von mehr als 30 Tagen erreicht haben, wurden aus der infektiösen Blattmenge ausgeschieden.

Als wesentliche zusätzliche meteorologische Bedingung war aus den Untersuchungen abzuleiten, daß eine Infektionsperiode jeweils von einem stärkeren Regen, Mindesthöhe um 2 mm, eingeleitet werden muß. Er ist Voraussetzung für eine ausreichende Ablösung und Verbreitung der Konidien.

Gravierenden Einfluß auf den Epidemieverlauf des Apfelschorfes hat die Altersstruktur der Blattpopulation. Im Alter von 2 Wochen nimmt die Infektibilität der Blätter nach unseren Ergebnissen stark ab, so daß sie dann aus der Berechnung herauszunehmen sind.

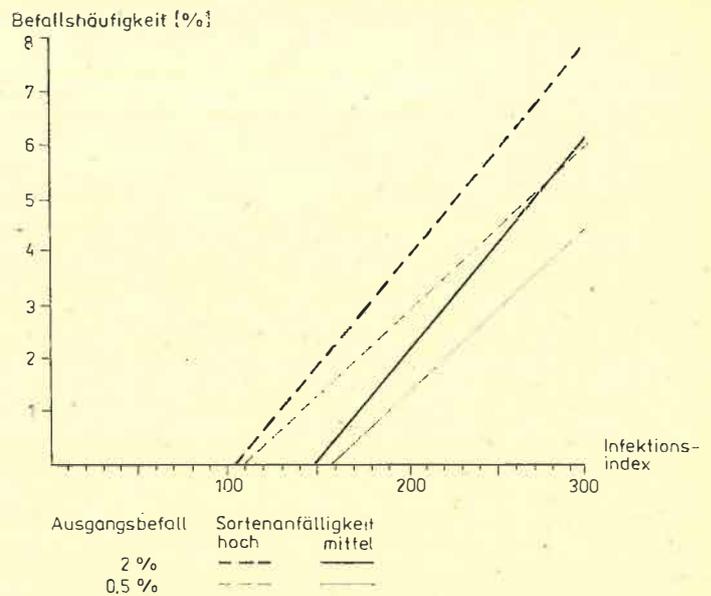


Abb. 2: Zentrale Regression des Epidemiemodells (sekundäre Phase)

Es ergaben sich die folgenden Regressionsfunktionen (Abb. 2):

Für die stark anfälligen Sorten ‚Landsberger‘ und ‚Gelber Köstlicher‘

$$Y = -6,51 + 0,04 X_1 + 1,18 X_2;$$

für die mittelanfällige Sorte ‚Auralia‘

$$Y = 5,00 + 0,03 X_1 + 1,03 X_2.$$

Nach Abbildung 3 kann mit diesem ersten Modellansatz trotz der Beschränkung auf die Haupteinflußgrößen bereits eine beachtliche Übereinstimmung mit der realen Epidemiekurve erzielt werden, wenn auch nicht bei allen Infektionsperioden in gleichem Maße.

Aus dem in Abbildung 4 inapparent (reale Infektionstermine unter Berücksichtigung der Inkubationszeit) dargestellten Epidemieverlauf der hochanfälligen Sorte ‚Gelber Köstlicher‘ wird die sehr unterschiedliche Anzahl und Stärke der Infektionsschübe in den einzelnen Jahren deutlich. Die Höhe der Befallszunahme ist außer von Ausgangsbefall, Infektionsindex und Regenmenge und -intensität vor allem von der jeweils vorhandenen anfälligen Blattmenge abhängig. Von Mitte bis Ende Juni an flacht daher mit dem schnell sinkenden Angebot infektiabler Blätter der Kurvenverlauf deutlich ab. Nach Abbildung 5 waren an der Sorte ‚Auralia‘ um die 2. Julidekade 90 % und bis Mitte August 99 % der Blätter gebildet.

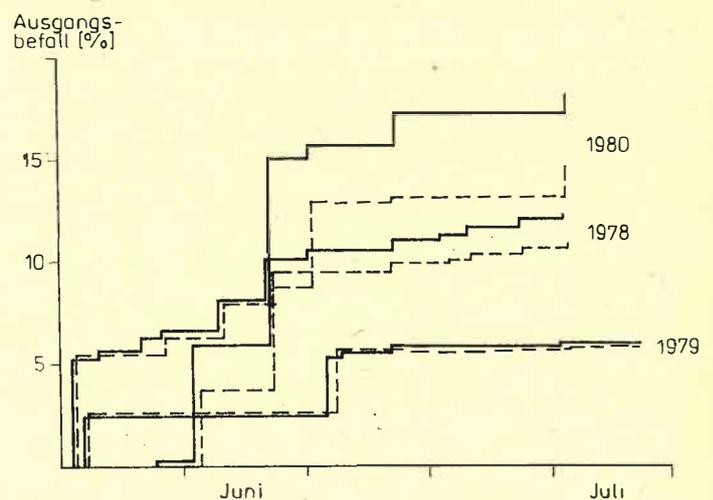


Abb. 3: Vergleich des realen (—) und simulierten (---) Epidemieverlaufes

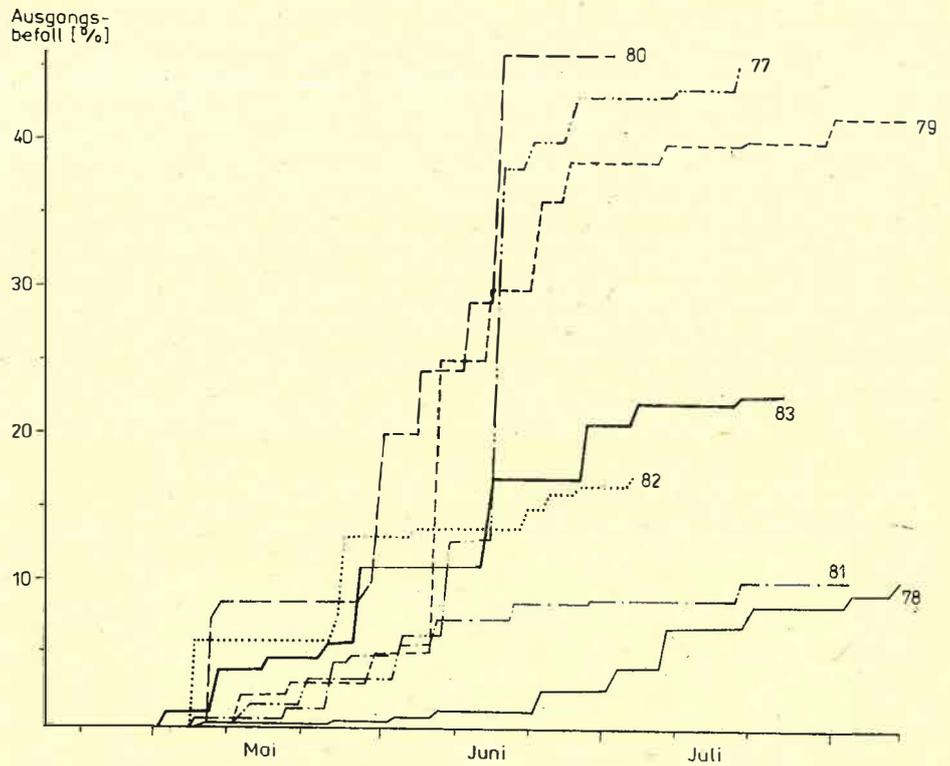


Abb. 4. Inapparenter Epidemieverlauf, Sorte 'Gelber Köstlicher' (stark anfällig)

Die Häufigkeit von witterungsbedingt potentiellen Infektionsperioden (Infektionsindex ab 130) innerhalb der Zeit des Hauptzuwachses der Bäume war in den Jahren 1978, 1979 und 1983 relativ gering (Abb. 5). In den meisten Jahren nahm sie ab Mitte Juni deutlich zu. Mit den ansteigenden Temperaturen vermehrte sich besonders ab Ende Juni aber auch die Zahl der mit Taunächten verbundenen Perioden, in denen zwar der Infektionsindex den als untere kritische Grenze angenommenen Wert von 130 überschritt, jedoch infolge fehlender oder nur geringer Niederschläge keine Infektion eintrat. Deutlich ist 1980, dem Jahr mit dem höchsten Befallsniveau, der Einfluß des starken Primärbefalles zu erkennen, während er in den nur wenig schwächeren Epidemien 1977 und 1979 wesentlich geringer ausgeprägt ist.

4. Schlußfolgerungen für Überwachung und Signalisation

4.1. Erfassung des Askosporenpotentials

Die Untersuchungen zum Askosporenvorrat sollten in jedem Betrieb, wo im Vorjahr stärkerer Schorfbefall aufgetreten ist, durchgeführt werden. Bei einer kurzfristigen Übermittlung der Proben kann die Untersuchung des aus befallenen Anlagen entnommenen Blattmaterials zentralisiert erfolgen. Diese ist mit Hilfe des in einigen Pflanzenschutzämtern schon seit mehreren Jahren bewährten Ventilationsgerätes mit relativ geringem Arbeitsaufwand durchzuführen. Das Gerät¹⁾ besteht aus einem Schnellkochtopf als Aufnahmegefäß für die Blätter und einem Radiallüfter. Nach in den vorliegenden Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen führt eine einstündige Ventilation sowie die Sporenzählung von 3 Streifen (quer zum Objektträger) im Abstand von 2 mm zu ausreichend zuverlässigen Ergebnissen. Im Herbst wird eine für die etwa dreitägige Untersuchung (je 50 Blätter) ausreichende Zahl Blätter von stärker befallenen Bäumen auf PVC-Gaze flach ausgelegt und mit einem Netz oder Drahtgeflecht abgedeckt.

Ziel der Untersuchungen ist es in erster Linie, die Hauptperiode des Askosporenfluges zu ermitteln. Ihr etwa mit dem Austrieb der Blütenknospen zusammenfallender Beginn zeichnet sich in der Regel durch einen kräftigen Anstieg der Sporenzahlen gut ab. Schwieriger ist es, die Erschöpfung des Askosporenvorrates und damit das für die Überwachung und Bekämpfung wichtige Ende der primären Epidemiephase zeitlich festzulegen. Daher konnte dieser Termin bisher oft nur sehr subjektiv festgelegt werden, und es wurde erwartet, bis die letzten vereinzelt Sporen emittiert waren. Deren geringe Menge ist für die Infektion unbedeutend, zumal das Fallaub in den Anlagen zumeist schon viel früher durch mikrobielle Zersetzung und Regenwurmtätigkeit stark vermindert wird.

Da die absoluten Werte der einzelnen Herkünfte in Abhängigkeit von Sorte und Befallsgrad erheblich schwanken können, ist es für die Bestimmung des Endes des Askosporenflu-

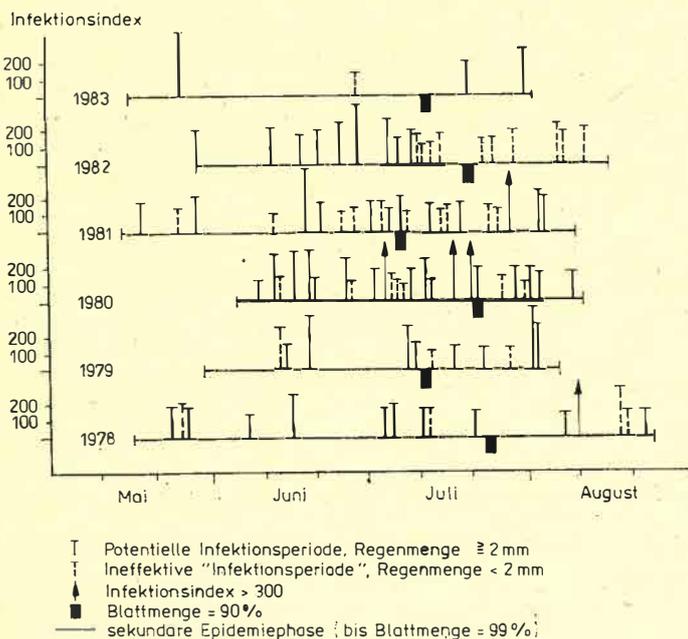


Abb. 5. Potentielle Infektionsperioden (Infektionsindex = 130) in der sekundären Epidemiephase, Kleinmachnow

¹⁾ Eine Anleitung zum Umbau kann vom Verfasser angefordert werden

ges notwendig, mit Relativwerten zu arbeiten. Als Bezugsgröße ist die höchste Sporenzahl je Untersuchung, die bei der betreffenden Blattpartie ermittelt wurde, geeignet. Da im allgemeinen der Maximalwert bis zum 10. Mai erreicht ist, kann die Auswertung zu diesem Termin beginnen. Sollte der zugrunde gelegte Maximalwert doch noch durch ein späteres Untersuchungsergebnis übertroffen werden, wird er den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt. Sinken die Sporenzahlen auf weniger als 5 % des Maximalwertes ab, so ist nach unseren Erfahrungen nicht mehr mit einem relevanten Sporenflug und damit auch Primärinfektionen zu rechnen. Zur Absicherung ist zu empfehlen, jeweils das Ergebnis einer weiteren, nach ein bis zwei Tagen folgenden, Untersuchung abzuwarten.

4.2. Befallskontrolle

Der Erfassung der Befallssituation als Informationsgrundlage für die weiterhin zu verfolgende Bekämpfungsstrategie dienen auf den Epidemieverlauf abgestimmte Bonituren. In Mehrsortenanlagen können sie auf die am stärksten anfälligen Sorten konzentriert werden. Der Stichprobenumfang sollte 6 bzw. bei der Entscheidungsbonitur (s. unten) 10 Langtriebe, verteilt auf 3 Bäume je Probestelle, umfassen. Auf einer Fläche von 20 ha verteilt man möglichst gleichmäßig 10 Probestellen.

Vor allem bei hochanfälligen Sorten empfiehlt sich die Anwendung eines intensiven Boniturverfahrens mittels Triebmarkierung. Diese Methode kann nicht nur der exakten Befallserfassung dienen, sondern auch der für die Festlegung der Behandlungsabstände bedeutsamen Bestimmung des Blattzuwachses. Handelt es sich um eine auch für Mehltau anfällige Sorte, so kann diese im Gegensatz zum Schorf vorwiegend die Blattunterseite befallende Krankheit gleichzeitig mit erfaßt werden. Zu jedem Kontrolltermin wird das jeweils jüngste Blatt mit einem Faden markiert. Auf diese Weise können der Zuwachs und, durch fortlaufende Summierung, auch die jeweils vorhandene Gesamtblattmenge zur Berechnung der Befallshäufigkeit ermittelt werden. Der Boniturabstand sollte in der Phase des Hauptwachstums etwa eine Woche betragen. Er kann später mit der Verlangsamung der Befalls- und Blattmengen Zunahme verlängert werden.

Die Zahl der befallenen Blätter wird zunächst zu jedem Boniturtermin für den ganzen Trieb ausgezählt. Sie ergibt, bezogen auf die jeweilige Gesamtblattmenge, die Befallshäufigkeit. Mit zunehmender Altersresistenz der Blätter kann der Arbeitsaufwand verringert werden, indem Blätter, die älter als 4 Wochen sind, nicht mehr mitbonitiert werden.

Die zweite, weniger intensive Möglichkeit der Befallskontrolle besteht in der Auszählung der befallenen und gesunden Blätter, die bis Ende Juni immer wieder am ganzen Trieb vorgenommen wird. Spätere Bonituren können sich auf die äußeren 10 Blätter beschränken. Zur Berechnung des Gesamtbefalles muß dann jedoch auch der Befall der älteren Blätter mit herangezogen werden. Der Zeitabstand bei diesen Bonituren sollte je nach Sortenanfälligkeit, Befallssituation und Blattzuwachs zwischen 1 und 3 Wochen liegen.

Zweckmäßig ist es, nicht mit der regelmäßigen Zuwachsermittlung verbundene Bonituren gezielt im Anschluß an die Infektionsperioden durchzuführen. Die Inkubationszeit ist nach dem Temperatursummenverfahren zu berechnen: Da die Basistemperatur bei 0 °C liegt, sind die Tagesmittel unverändert zu summieren, bis ein Wert von 200 erreicht wird.

Der Gesamtbefallswert für die Anlage (bzw. Bestandeseinheit) ergibt sich als Durchschnittswert der Befallshäufigkeit in Prozent aus den Einzelwerten der Probestellen. Für die Terminfestlegung der Entscheidungsbonitur nach Abschluß der Primärinfektion wird die Signalisation der Erschöpfung des Askosporenpotentials auf der Basis der Ventilations-

untersuchung herangezogen. Im Anschluß daran ist die etwa zweiwöchige Inkubationszeit bzw. die Temperatursumme 200 abzuwarten.

Als Grenzwerte für die Entscheidung zur weiteren Bekämpfung können eine Befallshäufigkeit von 0,1 % für stark anfällige Sorten und von 0,5 % bei mittlerer Anfälligkeit angesetzt werden.

Vor allem bei stark anfälligen Sorten empfiehlt es sich, zur Absicherung auch bei Unterschreitung dieser Werte nach 3 bis 4 Wochen noch einmal eine Befallskontrolle durchzuführen. Aus den Blattzuwachsbeobachtungen läßt sich das Ende der Behandlungsnotwendigkeit ableiten. Wenn über 95 % der Endblattmenge vorhanden sind, so braucht man, soweit nur schwacher Befall vorhanden ist, nur noch mit wenigen Neinfektionen an den vorhandenen jüngeren Blättern zu rechnen. Dieser Zeitpunkt ist, soweit keine Bonituren an markierten Trieben vorliegen, auch auf einfache Weise durch Auszählung der Langtriebe mit Wachstumsabschluß aus einer größeren Stichprobe (50 je Probestelle) zu ermitteln. Haben mehr als 75 % der Triebe dieses Stadium erreicht, so entspricht das einer vorhandenen Blattmenge von etwa 95 % und darüber.

4.3. Ermittlung der Infektionsperioden

Für die kurative Schorfbekämpfung ist die Ermittlung der Infektionsperioden auf Grund der Messung von Benetzungsdauer und Temperatur notwendig. Die Bestimmung dieser meteorologischen Kriterien erfolgt bislang mit Thermohygrographen, die durch Einbau eines Faden-Meßelementes zu Benetzungsschreibern umgerüstet sind. Für die Auswertung der Messungen wird jetzt die gegenüber einer Tabelle, wie sie bisher verwendet wurde, einfachere Verwendung des Infektionsindex, der sich als Produkt aus Benetzungsdauer und Temperaturmittel berechnet, vorgezogen (Tab. 1). Als Temperaturminimum (Mittelwert der Infektionsperiode) für das Eintreten von Infektionen wird nach neueren Angaben 0,5 °C angesetzt. In Zukunft kann auch ein automatisches Signalisationsgerät auf mikroelektronischer Basis eingesetzt werden, das den Infektionsindex unmittelbar anzeigt (ZIMMERMANN u. a., 1984). Bei der Aufstellung der Geräte ist zu beachten, daß die Feuchtemeßelemente senkrecht nach oben hin frei exponiert und nicht durch Blätter gegen Regen abgeschirmt sind. Hinsichtlich der zulässigen Unterbrechungsdauer von Benetzungsperioden hat sich eine Zeitspanne von 8 Stunden bewährt. Inwieweit auch ein schwächerer Zeigerausschlag des Benetzungsschreibers schon eine Benetzung anzeigt, sollte für das einzelne Gerät durch Vergleichsbeobachtung ausgetestet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Feuchtebedingungen der am stärksten infektionsgefährdeten Triebspitzen an der Kronenperipherie maßgebend sind. Da in der sekundären Epidemiephase Infektionen durch Konidien nur bei Regen (ab 2 mm) möglich sind, werden Messungen der Niederschlagsmenge, nach Möglichkeit aus den einzelnen Anlagen, benötigt. Der Zeitpunkt von Regenfällen kann an Hand der Registrierkurve des Benetzungsschreibers festgestellt werden: Im Gegensatz zu dem kurvenförmigen Ausschlag bei Tau, geht dieser bei stärkeren Niederschlägen parallel zu den Zeitlinien schroff nach unten. Die Dauer der

Tabelle 1
Schwellenwerte des Infektionsindex für die kurative Bekämpfung

	Sporenangebot	Sortenanfälligkeit	
		hoch	mittel
Askosporen	hoch	100	130
	niedrig	130	150
Konidien	Befallshäufigkeit	0,5 %	—
		0,5 %	130

Infektionsperiode ist erst ab diesem Zeitpunkt zu berechnen. In Tabelle 1 werden für die beiden Epidemiephasen jeweils zwei Stufen des Sporenangebotes entsprechende Schwellenwerte des Infektionsindex zugeordnet. Der Einschätzung des Askosporenpotentials in den einzelnen Anlagen ist die Menge des jeweilig vorhandenen Fallaubes und sein Zersetzungsgrad zugrunde zu legen. Da hierfür keine praktikablen exakten Schätzmethode zur Verfügung stehen, ist davon auszugehen, ob noch nennenswerte Laubmengen vorhanden sind. Voraussetzung für ein stärkeres Askosporenangebot ist weiterhin, daß im Vorjahr Schorfbefall vorhanden war.

Das Sporenangebot für die Konidieninfektionen wird von der gegebenen Befallshäufigkeit bestimmt. Hier tritt zum Infektionsindex die Regenmenge (ab 2 mm) als Infektionsbedingung.

Als stark schorfanfällig sind z. B. die Sorten ‚Gelber Köstlicher‘, ‚Jenagold‘, ‚Yellowspur‘, ‚Idared‘, ‚Starkrimson‘ und ‚James Grieve‘, als mittelfällig die Sorten ‚Auralia‘, ‚Alkmene‘ und ‚Undine‘ einzustufen.

5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage 6jähriger epidemiologischer Untersuchungen zum Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) wurden Methoden und Orientierungswerte für Überwachung und Signalisation des Apfelschorfes erarbeitet. Die Dauer der Phase der Primärinfektionen kann durch Untersuchung des Askosporenpotentials mit einem Ventilationsgerät ermittelt werden. Wenn die Werte pro Untersuchung nach dem 10. Mai unter 5 % der bis zu diesem Termin ermittelten maximalen Sporenzahl sinken, ist nicht mehr mit Primärinfektionen zu rechnen. Für die Epidemiephase der Konidieninfektionen wurde ein mathematisches Modell vom Typ des SIMPHYT entwickelt. Schwellenwerte des Infektionsindex für die kurative Fungizidapplikation werden differenziert nach Epidemiephase, Inokulumpotential und Sortenanfälligkeit angegeben.

Резюме

Эпифитотические исследования парши яблони – основа контроля за поражением насаждений и сигнализации сроков борьбы

Исходя из результатов 6-летнего эпифитотического изучения парши яблони (*Venturia inaequalis*) разработаны методы и ориентировочные значения для контроля за поражённостью насаждений данной болезнью и сигнализации сроков борьбы. Продолжительность фазы первичной инфекции можно определить по количеству аскоспор, установленному при помощи

вентиляционного прибора. Если показатели, приходящиеся на один учет, после 10 мая на 5 % ниже, чем максимальное количество спор, установленное до этого срока, то в этом случае отсутствует опасность первичной инфекции. Разработана математическая модель типа СИМФИТ для имитации эпифитотической фазы инфекции листьев конидиоспорами. Для применения фунгицидов в терапевтических целях приведены пороговые значения, дифференцированные в зависимости от фазы эпифитотии, количества инокулюма и восприимчивости данного сорта.

Summary

Epidemiological studies on apple scab as a basis for monitoring and signalling

On the basis of six-year epidemiological studies on apple scab (*Venturia inaequalis*), methods and guidance values have been drawn up for monitoring and signalling that fungal disease. The duration of the primary infection stage can be determined by examining the ascospore potential with a ventilation device. If the values for each test made after 10 May fall below 5 % of the maximum spore number established up to that date, no primary infections have to be expected any more. A mathematical model (SIMPHYT type) has been set up for the epidemic stage of conidia infections. Thresholds of the infection index for curative fungicidal treatment – differentiated by epidemic stage, inoculum potential and varietal susceptibility – are given in the paper.

Literatur

- PICHLER, W.: Zur Schorfbekämpfung 1983. Obstbau/Weinbau 20 (1983), S. 305–306
- STEPHAN, S.: Verbesserung der gezielten Apfelschorfbekämpfung durch Untersuchung des Askosporenvorrates. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz, (Berlin) NF 23 (1969), S. 54–59
- STEPHAN, S.; GUTSCHE, V.: Ein algorithmisches Modell zur Simulation der *Phytophthora*-Epidemie (SIMPHYT). Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz 16 (1980), S. 183–191
- STEPHAN, S.; MOTTE, G.: Zur Epidemiologie des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) am Beispiel der Befallsituation 1977 bis 1979 im Havelländischen Obst-anbaugebiet. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 69–71
- ZIMMERMANN, U.; GOTTWALD, R.; HEYTER, F.: Rationalisierung der Schad-erreger- und Bestandesüberwachung im Obstbau durch Einsatz von Signalisationsgeräten. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 259

Anschrift des Verfassers:

Dr. S. STEPHAN

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Potsdam

Barbara GLÄSER und Dietmar SCHWARZ

Pythium spp. als Erreger einer Rindennekrose an der Sauerkirsche

1. Einleitung

Rindenschäden bei Obstgehölzen wirken sich – entsprechend den funktionellen Aufgaben der Rinde – besonders nachteilig auf die Leistung und die Lebensdauer der Obstbäume aus. Die Diagnose der Rindenerkrankungen und die Isolierung der betreffenden Erreger erfordern größere Erfahrung. Bekämp-

fungsmaßnahmen tragen oft nur prophylaktischen Charakter. Im Rahmen der Untersuchungen über das Auftreten von pilzlichen und bakteriellen Erregern von Rindenerkrankungen an Obstgehölzen im Bezirk Potsdam wurde in einer Anlage der LPG Obstproduktion Groß Kreuzt im Kreis Potsdam erstmals an Sauerkirsche *Pythium* spp. als Erreger einer Rindennekrose isoliert.

Tabelle 1

Ausfall an Sauerkirschbäumen ('Schattenmorelle') in der Anlage 57 der LPG Obstproduktion Groß Kreuz (Havelländisches Obstanbaugebiet)

Jahr	Baumbestand in Stck.	in Stück	Ausfälle kumulativ in %	% zum Bestand	Ertrag in t
1979	69 500	0	0	0	0
1980	69 500 N +*)	4 860	7,0	7,0	1,1
1981	69 500 N	3 640	12,2	5,2	3,0
1982	63 500 G +++**)	6 000 G	20,9	9,4	9,0
1983	55 500 G	8 000 G	32,4	14,4	261,4
1984	47 177	8 000 G	43,9	17,0	260,4
1985	49 000 G	7 800	55,1	20,0	360,5

*) N +: Baumbestand einschließlich Nachpflanzung der Ausfälle

***) G +++: geschätzte Werte

Pythium spp. bzw. *Pythium ultimum* als Erreger einer Wurzel- und Kragenfäule wurde bisher nur an Apfel, Pfirsich, Aprikose und Mandel beschrieben (HENDRIX und POWELL, 1970; MIRCETICH, 1971; TORRES und MIRCETICH, 1976; BIELENIN u. a., 1976). An Süßkirschen erfolgte bisher der Nachweis von *Phytophthora cambivora*, *P. megasperma* und *P. drechsleri* als Erreger einer Wurzel- und Kragenfäule (MIRCETICH und MATHERON, 1976; MIRCETICH u. a., 1976).

2. Schadausmaß und Schadsymptome

1981 erhielt das Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Kenntnis von geschädigten Sauerkirschanlagen im Havelländischen Obstanbaugebiet. Ein Nachweis der Krötenhautkrankheit (*Cytospora* spp.) erfolgte im gleichen Jahr. Im Gegensatz zu anderen Schlägen erhöhten sich in der Anlage 57 der LPG Obstproduktion Groß Kreuz die Ausfälle in den Folgejahren. Diese betroffene Anlage umfaßt 91 ha. Die Pflanzung wurde im Herbst 1977 mit der Sorte 'Schattenmorelle' auf



Abb. 1: Teilweise ausgetriebener Sauerkirschbaum ('Schattenmorelle')

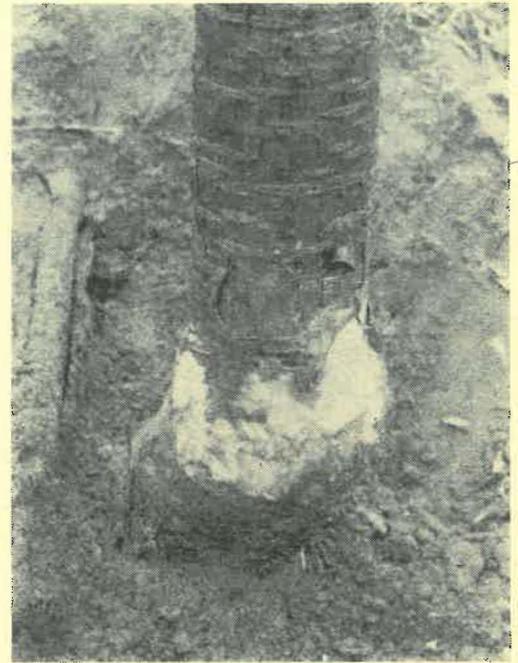


Abb. 2: Nekrosen an der Unterlage einer 'Schattenmorelle'

Prunus mahaleb durchgeführt. Seit 1980 betrug der jährliche Ausfall an Bäumen zwischen 5 und 12 % zum Gesamtbestand. Das waren bis 1985 über 55 % der Bäume in der Anlage (Tab. 1). Dabei ist nur der Totalausfall berücksichtigt worden. Bei weiteren Besichtigungen der Anlage fiel auf, daß ein großer Teil der Schäden durch ein typisches Schadbild charakterisiert ist, das nicht für die Krötenhautkrankheit zutreffend sein kann:

Zu Vegetationsbeginn fallen teilweise ausgetriebene oder gar nicht ausgetriebene Bäume auf (Abb. 1). Bereits zur Blüte und verstärkt in der Zeit danach bleiben die Bäume im Wachstum stehen oder kümmern. Auffällig ist, daß keine weiteren Schadsymptome an den oberirdischen Baumteilen, wie Nekrosen an der Rinde oder Verfärbungen des Holzes, zu sehen sind. Nach Freilegen der Unterlage aus der oberen Bodenschicht wird eine schwammige feuchte Oberfläche der Veredlungsstelle und der Unterlage sichtbar. Ein vorsichtiges Abheben der beschädigten Rinde läßt auch eine deutliche Verfärbung des Kambiums – scharf begrenzt und dunkelbraun – erkennen (Abb. 2). Im weiteren Verlauf der Krankheit kann die Nekrose die gesamte Stammbasis erfassen. Es kommt schrittweise zur völligen Zerstörung des Gefäßsystems. Der Baum vertrocknet.

3. Isolierungsversuche

Im Oktober 1984 wurden die ersten Isolierungsversuche vorgenommen entsprechend der Anleitung zur Diagnose pilzlicher und bakterieller Erreger von Rindennekrosen an Obstgehölzen mit den Methoden Feuchte Kammer, Apfeltest und Auflegen von Rindenstückchen aus der Übergangzone von gesundem zu krankem Gewebe auf Kartoffeldextroseagar (FICKE u. a., 1980). Eine Isolierung des Pilzes gelang nicht. Im April 1985 entnahmen wir erneut Proben aus der genannten Anlage. Diesmal wurde mit Selektivnährboden die Isolation vorgenommen, um das Bakterienwachstum und das Wachstum der schnellwachsenden pilzlichen Saprophyten zu unterdrücken. Es kamen die Antibiotika Penicillin (Breitbandantibiotikum) und Nystatin (fungistatisches Antibiotikum) und die fungiziden Wirkstoffe PCNB und Vinclozolin¹⁾

¹⁾ Herrn Professor Lyr vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow sei für die Bereitstellung der fungiziden Wirkstoffe gedankt

zur Anwendung. Als Nährboden diente Kartoffeldextroseagar. Wir verwendeten folgende Varianten an Selektivnährböden:

- 50 ppm Nystatin
- 100 ppm Nystatin
- 100 ppm Nystatin, 100 ppm Penicillin
- 100 ppm Nystatin, 200 ppm Penicillin
- 50 ppm Nystatin, 100 ppm Penicillin, 10 ppm Vinclozolin
- 50 ppm Nystatin, 100 ppm Penicillin, 25 ppm Vinclozolin
- 100 ppm Nystatin, 50 ppm Penicillin, 50 ppm Vinclozolin
- 100 ppm Nystatin, 100 ppm Penicillin, 100 ppm PCNB
- 50 ppm Nystatin, 50 ppm Penicillin, 50 ppm PCNB

Die Untersuchungsproben (Stammstücke) wurden unter fließendem Wasser abgespült und an der Luft getrocknet. Mit einem Skalpell wurden Rindenstückchen (etwa 1 mm³) aus der Übergangszone von gesundem zu krankem Gewebe entnommen. Anschließend erfolgte eine oberflächliche Desinfektion mit 0,1%iger Sublimatlösung. Nach dem Abspülen in sterilem Aqua dest. wurden die Rindenstückchen unter sterilen Bedingungen auf Selektivnährboden übertragen. Die Inkubation der Auslegeplatten erfolgte bei Zimmertemperatur. Da die Möglichkeit besteht, daß der Erreger in der Untersuchungsprobe sehr schnell abstirbt, wurden einige Gehölzproben nicht mit fließendem Wasser abgespült, sondern mit 70%igem Alkohol abgetupft, um sofort verarbeitet werden zu können. Um eine Schädigung des Erregers durch Sublimat auszuschließen, erfolgte in einigen Fällen keine Desinfektion mit Sublimatlösung.

Die Isolation des Erregers gelang bei folgender Variante: Der Selektivnährboden enthielt 50 ppm Nystatin, 50 ppm Penicillin und 50 ppm PCNB. Die Untersuchungsprobe wurde mit Wasser abgespült. Es erfolgte keine Desinfektion mit Sublimatlösung. Aus den ausgelegten Rindenstückchen wuchs nach drei Tagen ein unseptierter Pilz aus.

4. Identifikation des Pilzes

Die Identifikation des Pilzes erfolgte auf Grund morphologischer und physiologischer Merkmale.

Der Erreger gehört zur Klasse der Phycomyceten. Die Entscheidung für die Gattung *Pythium* konnte vor allem auf Grund des schnellen Wachstums in künstlicher Kultur sowie auf Grund der Bildung von interkalaren Sporangien gefällt werden.

Die Wachstumsgeschwindigkeit des Myzels auf Kartoffeldextroseagar und bei Temperaturen zwischen 18 und 22 °C betrug 42 bis 45 mm pro 24 Stunden. *Phytophthora* spp. wächst wesentlich langsamer.

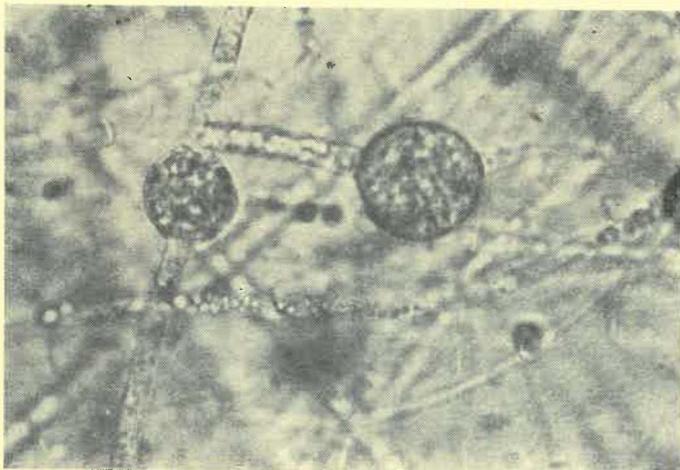


Abb. 3: Sporangien von *Pythium* spp.

Tabelle 2

Messungen von Zoosporangien und Oosporen von *Pythium* spp. (je 20 Messungen)

Gemessene Organe	Mittelwerte in µm	Extremwerte in µm
Durchmesser der Sporangien	14,0 × 13,2	11,25 . . . 16,25 × 11,25 . . . 13,75
Durchmesser der Oosporen	13,0	11,25 . . . 15,0
Wanddicke der Oosporen	1,25	1,25 . . . 2,0

Die Sporangien haben kugelige Gestalt, besitzen keine Papille und sitzen terminal oder interkalar am Sporangienträger (Abb. 3). Der Sporangienträger unterscheidet sich nicht von normalen Hyphen.

Oosporen wurden nach 2 bis 3 Wochen gebildet. Die Mittelwerte und Extremwerte der vermessenen Sporangien und Oosporen gehen aus Tabelle 2 hervor.

Schwieriger gestaltet sich die Artbestimmung. Um das gewonnene *Pythium*-Isolat in eine bestimmte Spezies eingliedern zu können, ist es notwendig, Sexualorgane zu induzieren. Bei dem vorliegenden Isolat konnten auf Kartoffeldextroseagar keine Antheridien beobachtet werden. Die Klärung der Artzugehörigkeit bleibt zukünftigen Arbeiten vorbehalten.

5. Pathogenitätstest

Die Pathogenitätsprüfung für *Pythium* spp. haben wir analog zur Pathogenitätsprüfung an *Phytophthora cactorum* vorgenommen (FICKE u. a., 1980). An Apfeltriebstückchen von 5 bis 6 cm Länge wurde das gesamte äußere Gewebe bis zum Holzkörper entfernt. Die Inokulation erfolgte durch Auflegen eines mit dem Pilz bewachsenen Agarstückchens an den Holzkörper des Triebes. Die so vorbereiteten Holzstücke wurden dann in einer Feuchten Kammer aufbewahrt. Nach 5 Tagen wurde zum erstenmal ausgewertet. Auf den infizierten Stücken hatte sich weißes *Pythium*-Myzel mit Sporangien entwickelt. Nach drei Wochen konnte eine Braunfärbung des Holzes, ausgehend vom aufgesetzten Agar-Myzel-Stück, festgestellt werden. Der Reisolierungsversuch des Erregers verlief erfolgreich.

6. Bekämpfung und phytosanitäre Maßnahmen

Bisher erfolgte der Schnitt der Kirschbäume im Havelländischen Obstanbaugbiet auf Grund der Arbeitskräftebelastung nur bedingt im Sommer. Zur Einschränkung der Infektionen durch *Cytospora* spp. wurde meistens in den Monaten Oktober und März geschnitten. Bei größeren Schnittwunden, insbesondere durch Sägeschnitte, ist ein Wundverschluß mit einem Latex-Benomyl-Wasser-Gemisch (Verhältnis 1:0,08:1) üblich.

Seit 1984 wurden in der geschädigten Anlage der LPG Obstproduktion Groß Kreuz zu Beginn und am Ende des Blattfalles zwei Behandlungen mit Spritz-Cupral 45 (0,5 %) gegen pilzliche Rindenerkrankungen durchgeführt. In der Regel wird die Anlage zweimal jährlich – vor und nach der Kirschernte – saniert. Darunter ist ein Rückschnitt aller kranken Zweige und Baumteile sowie das Roden aller abgestorbenen Bäume einschließlich Verbrennen des gesamten Materials zu verstehen.

Diese sanierenden und prophylaktischen Maßnahmen stellen Mindestanforderungen für jeden Bewirtschafter von Steinobstanlagen dar.

Neben Kulturmaßnahmen, wie die Regulierung des Wassergehaltes im Boden (KEMMEL, 1968) und das Freihalten des besonders anfälligen Veredlungsknotens von Erde (BRAUN und KRÖBER, 1958), besteht wahrscheinlich im Finden von

resistenten Unterlagen und Sorten die sicherste Möglichkeit, weitgehend Erregern von Wurzel- und Kragenfäulen vorzubeugen (o. V., 1968).

7. Zusammenfassung

In einer geschädigten Sauerkirschanlage der LPG Obstproduktion Groß Kreuzt betrug seit 1980 der jährliche Ausfall an Bäumen zwischen 5 und 12 % zum Gesamtbestand. Die Krankheit äußert sich als Nekrose an der Veredlungsstelle und an der Unterlage. Befallen werden die Rinde, das Kambium und auch der äußere Splint. Wird der Stamm umgürtet, kommt es zu einem schnellen Absterben der Bäume. Die Isolation des Erregers gelang mit Selektivnährboden. Es handelt sich um einen Vertreter aus der Gattung *Pythium*. Die Identifikation des Pilzes erfolgte auf Grund morphologischer und physiologischer Merkmale. Es wird erstmalig der Befall von Sauerkirschenbäumen durch *Pythium* spp. nachgewiesen. Die Pathogenitätsprüfung an Apfeltriebstücken führte zum Nachweis der Pathogenität der isolierten *Pythium*-Herkunft. Sanierende und prophylaktische Maßnahmen der Bekämpfung werden genannt.

Резюме

Pythium spp. как возбудитель некроза коры вишни

В поврежденном вышеуказанной болезнью вишневом насаждении плодородического СХПК Грос Крейтц с 1980 г. наблюдалась ежегодная гибель 5–12 % всех деревьев. Болезнь проявляется как некроз на месте прививки и на подвое. Поражались кора, камбий, а также внешняя заболель. При образовании на стволе некротического пояса дерево быстро отмирает. Изоляция возбудителя удалась при помощи избирательных питательных сред. Речь идет о представителе рода *Pythium*. Идентификация гриба проведена на основе морфологических и физиологических признаков. Поражение вишневых деревьев данным возбудителем было установлено впервые. Патогенность изолированного на вишне возбудителя (*Pythium*) проверялась на участках побегов яблони. Авторы приводят терапевтические и профилактические меры борьбы.

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Helga SERMANN und Holger ZAHN

Untersuchungen zur Autökologie des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.)

1. Einleitung

Der Rindenwickler (*Enarmonia formosana* Scop.) ist in Europa allgemein verbreitet. In den Obstanlagen ist er als Schad-erregere der Steinobstarten, insbesondere des Pfirsichs, bekannt. Befallserhebungen zeigten jedoch eine beachtliche Zunahme des Befalls auch am Apfel (LAGEMANN, 1973; ZAHN, 1983). Die Schadwirkung wird durch die Fraßtätigkeit der Larven in der Rinde zwischen Kambium und Borke hervorgerufen. Dabei wird das Phloem zerstört, wodurch eine Hemmung des Assimilatetransportes eintritt. Die Verminde-

Summary

Pythium spp. causing bark necrosis in sour cherry

In an affected sour cherry plantation of the fruit growing cooperative farm of Groß Kreuzt, some 5 to 12 % of all trees were lost each year since 1980. The disease manifests itself as necrosis in the grafting zone and on the rootstock. Bark, cambium and outer sapwood are affected. If the trunk is girdled with the disease, the tree dies off quickly. The pathogen was isolated with selective nutritive media. On the basis of morphological and physiological characters, the fungus was identified as belonging to the genus *Pythium*. This is the first case where sour cherry infection with *Pythium* spp. was established. The pathogenicity test on apple shoot segments proved the pathogenicity of the isolated *Pythium* material. Curative and preventive measures are outlined in the paper.

Literatur

- BIELENIN, A.; BERECKL, Z.; MILLIKAN, D. F.: Identification of *Pythium ultimum* in the collar rot of apple. *Phytopathology* 66 (1976) 2, S. 127–129
BRAUN, H.; KRÖBER, H.: Untersuchungen über die durch *Phytophthora cactorum* (Leb. u. Cohn) Schrot. hervorgerufene Kragenfäule des Apfels. *Phytopathol. Z.* 32 (1958), S. 34–90
FICKE, W.; SCHAEFER, H.-J.; SENULA, A.: Anleitung zur Diagnose pilzlicher und bakterieller Erreger von Rindennekrosen an Obstgehölzen. iga-Ratgeber, Erfurt u. Berlin, 1980, 78 S.
HENDRIX, F. F. jr.; POWELL, W. M.: Control of Root Pathogens in Peach Decline Sites. *Phytopathology* 60 (1970) 1, S. 16–19
KEMMEL, W.: Physikalische Bekämpfung von Obstbau-Krankheiten als Kulturmaßnahme. *Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 75 (1968) 10, S. 585–591
MIRCETICH, S. M.: The Role of *Pythium* in Folder Roots of Diseased and Symptomless Peach Trees and in Orchard Soils in Peach Tree Decline. *Phytopathology* 61 (1971) 4, S. 357–360
MIRCETICH, S. M.; MATHERON, M. E.: *Phytophthora* root and crown rot of cherry trees. *Phytopathology* 66 (1976), S. 549–558
MIRCETICH, S. M.; SCHREADER, W. R.; MOLLER, W. J.; MIKE, W. C.: Root and crown rot of cherry trees. *Calif. Agric.* 30 (1976) 8, S. 10–11
TORRES, A. P. de; MIRCETICH, S. M.: *Pythium ultimum* Trowcausante de " pudricion del tronco " la plantules de fructales de carozo y en almendros y damascos de dos anos. *Agric. Technica* 36 (1976) 4, S. 171–173
o. V.: Zwischenveredlung als Vorbeugungsmaßnahme gegen die „Kragenfäule“ des Apfels. *Forsch.-Ergebn. Ernährung, Landwirtsch., Forstg.*, Bad Godesberg 15 (1968) 5, S. 8

Anschrift der Verfasser:

Dr. B. GLÄSER

Dipl.-Agr.-Ing. D. SCHWARZ

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Potsdam

Templiner Straße 21 b

Potsdam

DDR - 1500

rung der Assimilate führt letztendlich zu Wachstumsdepressionen und im Extremfall zum Absterben von Triebspitzen und einzelnen Ästen. Die Einschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung dieses Schaderregers ist noch umstritten. Auf Grund der versteckten Lebensweise der schädigenden Larven wird ein Befall oftmals erst bei hohen Populationsdichten festgestellt. Vorliegende Untersuchungen belegen, daß ein verstärkter und auch zu Beeinträchtigungen führender Befall immer dann registriert wurde, wenn die Rinde der Baumstämme durch mechanische Beschädigungen oder andere Schaderreger der Rinde eine oberflächliche Läsion aufwiesen.

Hinsichtlich des Apfels sind derartige Verletzungen unabdingbare Voraussetzung für einen Befall (LAGEMANN, 1973; ZAHN, 1983). Es ist deshalb nicht auszuschließen, daß das allgemein verstärkte Auftreten von Erkrankungen der Rinde den Rindenwickler begünstigt und dieser Schaderreger unter bestimmten Voraussetzungen gebietsweise auch größere wirtschaftliche Auswirkungen zur Folge haben kann, als das bisher bekannt war.

2. Entwicklungszyklus

Die etwa 6 bis 8 mm großen Falter von *E. formosana* schwärmen im europäischen Gebiet nach Literaturangaben von Anfang Mai bis Ende August mit ein oder mehreren Höhepunkten. Aus diesen werden für Südeuropa 2 Generationen (REICHART, 1975) und für Nordeuropa eine Generation (van den BERG, 1982) abgeleitet. Für das Territorium der DDR wird nur eine Generation angenommen (LAGEMANN, 1973). Die Imagines sind sehr ortstreu, und die Weibchen legen ihre weißlich bis rosaroten, flach ovalen Eier einzeln auf glatte Rindenpartien des Stammes, bevorzugt im unteren Bereich ab (LAGEMANN, 1973; REICHART, 1975). Die Larven schlüpfen nach 8 bis 10 Tagen. Ihre Kopfkapsel ist rotbraun, die Körperfarbe ist weißlichgelb bis rosa. Kurz nach dem Schlupf beginnen sie sich an geeigneten Stellen der Rinde (Lentizellen, Kallusgewebe) einzubohren. Nach REICHART (1975) durchlaufen die Larven 5 Stadien; die Überwinterung erfolgt im 2. bis 5. Larvenstadium in der Kältestarre. Die Ausscheidungsprodukte der Larven werden in Form von rostfarbenen Kotkrümeln nach außen gestoßen. Dadurch bilden sich an der Rindenoberfläche Kotsäckchen, die durch Gespinnstfäden zusammengehalten werden. Die etwa 15 mm großen Altlarven legen im Frühjahr in ihrem Fraßgang einen Kokon an, in dem sie die Puppenruhe vollziehen. Vor dem Schlupf des Falters schiebt sich die Puppe nach außen und entläßt das Imago.

Ausgehend von bereits bekannten Daten hatten die vorliegenden Untersuchungen das Ziel, die Entwicklung des Kleinschmetterlings und insbesondere seiner Larven für unser Territorium genauer zu klären, um gezielte Hinweise zur Überwachung geben zu können.

3. Material und Methodik

Die Untersuchungen erfolgten in den Jahren 1980 bis 1983 in zwei voneinander getrennten Altanlagen (25 Standjahre) in Berlin-Wartenberg. In den Anlagen standen neben Süß- und Sauerkirschen auch Birnen, Pflaumen und Äpfel.

Für die Erfassung der Larvenaktivität wurden drei Einzelbäume von Sauerkirschen mit mittlerem Befall ausgewählt. Zu Beginn dieser Untersuchungen, im Februar 1982, wurden mit einer Bürste an allen drei Baumstämmen die vorhandenen alten Kotsäckchen entfernt. Jedes sich bildende neue Kotsäckchen konnte mit einer Glaskopfstechnadel, an der eine wetterfeste fortlaufende Numerierung befestigt war, genau markiert werden. Diese blieb während des gesamten Beobachtungszeitraumes erhalten. Die Bonituren erfolgten von März bis September in 14-tägigen Abständen, von Oktober bis Februar einmal im Monat. An jedem Boniturtermin wurde an allen markierten oder neu hinzukommenden Kotsäckchen an Hand des Auswurfs ermittelt, ob die Larven aktiv waren oder nicht. Darüber hinaus wurden bei jeder Kontrolle von bestimmten Kotsäckchen die frisch ausgestoßenen Kotkrümel entnommen und unter dem Stereomikroskop mit einem Okularmikrometer gemessen.

Für die Ermittlung des Flugverlaufs verwendeten wir Pheromonfallen. In den Jahren 1980 bis 1982 standen Versuchs-

muster (SR Rumänien, Cluj) von *Laspeyresia tunebrana* Tr. zur Verfügung. Im Versuchsjahr 1983 konnte ein rindenwicklerspezifischer Sexuallockstoff aus der Sowjetunion eingesetzt werden. Als Falle kam der 1978 von (KRETSCHMER und SERMANN, 1979) entwickelte Typ mit auswechselbarer Fangplatte zur Anwendung. In jeder der genannten Altanlagen hing eine Pheromonfalle. Die Fallen waren in 1,50 m Höhe frei am ersten Gerüstastpaar aufgehängt. In den Jahren 1980 bis 1982 erfolgte die Auszählung der gefangenen Falter während der Flugzeit zweimal wöchentlich, 1983 nur einmal pro Woche.

Zur Ermittlung spezifischer Fragen wurde außerdem während der Vegetation eine Laborzucht aufrechterhalten (ZAHN, 1983).

4. Ergebnisse

4.1. Kotsäckchenanalyse

Die Messungen der Ausscheidungsprodukte der Rindenwicklerlarven ergaben bei den Eilarven mit 0,1 mm die kleinsten und bei den kurz vor der Verpuppung stehenden Altlarven mit 0,7 bis 0,8 mm die größten Kotkrümel. Zwischen Minimum und Maximum stiegen die Werte kontinuierlich an (Abb. 2). Außerdem zeigte sich, daß mit zunehmender Kopfkapselgröße der Larven auch deren Kotkrümel größer wurden (ZAHN, 1983). Damit war es möglich, über die Erfassung und Messung der äußerlich sichtbaren Ausscheidungsprodukte im Verlauf der Vegetation indirekt die Entwicklung der im Gehölz lebenden Larven zu verfolgen.

Der Aufbau der Kotsäckchen insgesamt erfolgte stets nach einem einheitlichen Prinzip. Die kleinsten Kotkrümel wurden jeweils an der Basis gefunden; die größten befanden sich dagegen nur an der Spitze. Es konnten jeweils drei Fraktionen ermittelt werden. Die an der Basis befindliche Fraktion war dunkelbraun und zeigte Verwitterungserscheinungen, diejenige an der Spitze war, sofern die Larven aktiv waren, hellrötlichbraun. Bemerkenswert war, daß nur sehr wenige Kotsäckchen alle Krümelgrößen enthielten. In der Regel konnten nur drei verschiedene Größen in einem Kotsäckchen gefunden werden. Dabei war die Differenz zwischen der kleinen und der großen Fraktion zunächst sehr gering (0,1 mm) und erhöhte sich erst mit zunehmender Larvengröße auf etwa 0,3 bis 0,4 mm. Somit war davon auszugehen, daß der Rindenwickler im Verlaufe seiner Larvalentwicklung mehr als ein Kotsäckchen anlegt.

4.2. Larvenaktivität

Basierend auf den genannten Untersuchungen konnte die Anzahl der im Verlaufe der Vegetation tatsächlich aktiven

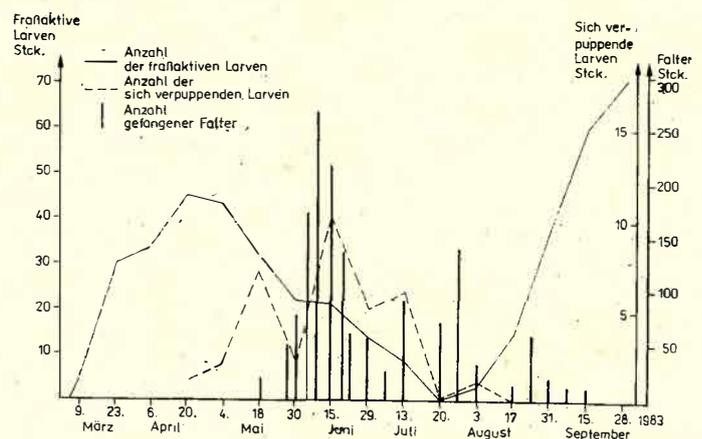


Abb. 1: Fraßaktivität und Verpuppung der Larven sowie Flugverlauf der Falter des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.) 1983, Berlin-Wartenberg

Larven an den einbezogenen Bäumen ermittelt werden. Sie ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Aktivitätsbeginn der überwinterten Larven erstreckte sich von Anfang März bis Mitte April, danach nahm die Anzahl wieder kontinuierlich ab. Diese absolute Verringerung war auf die beginnende Verpuppung der Larven zurückzuführen. Es konnten jedoch auch bei allen Bonituren von März bis Juli inaktive Kotsäckchen festgestellt werden, deren Kotkrümelgröße noch nicht die einer Altlarve erreicht hatten. Die fortlaufenden Bonituren ergaben in einem Teil der Fälle einen Fraßgangwechsel. Dann waren alte und neue Kotaswurfstellen eng benachbart und die zuletzt ausgestoßenen Kotkrümel des alten Säckchens entsprachen in der Größe den frischen an der neuen Stelle. In anderen Fällen zeigte sich, daß einige Larven eine Ruhepause einlegten. Nach einer inaktiven Phase von 4 bis 6 Wochen zeigten die alten Kotsäckchen frischen Kotaswurf, der in der Größe nur geringfügig zugenommen hatte. Keine der im Verlauf des Frühjahrs inaktiv gewordenen und bis zum Juli nicht wieder reaktivierten Larven wurde zu einem noch späteren Termin wieder als aktiv erfaßt. Ende Juli kam die Fraßaktivität der Rindenwicklerlarven völlig zum Erliegen.

Von den insgesamt im Frühjahr ermittelten aktiven Larven erreichten nur etwa 40 bis 50 % die Puppenphase.

Am 3. August konnte das erste aktive neue Kotsäckchen gefunden werden. An Hand der Kotkrümelmessungen erwies es sich, daß die nun rasch ansteigende Aktivität ausschließlich auf die neue Generation zurückzuführen war. Abbildung 2 veranschaulicht die durchschnittliche Kotkrümelgröße der aktiven Larven im Verlauf der Vegetation. Die Aktivität der neuen Generation kam erst Anfang bis Mitte November zum Erliegen. Die Kotkrümel erreichten bis zu diesem Zeitpunkt einen Durchmesser von 0,23 mm. Larven, die bereits Anfang bis Mitte August als aktiv registriert wurden, erreichten bis Anfang November in einigen Fällen Maximalwerte von 0,5 bis 0,6 mm. In der überwiegenden Zahl nahmen die Kotkrümel jedoch nur geringfügig zu und betrogen zur Zeit der Inaktivierung 0,1 bis 0,3 mm.

Der Temperaturgrenzwert für die Aktivität der Larven lag sowohl im Frühjahr als auch im Herbst (1980 bis 1983) bei 7 bis 8 °C. In den Wintermonaten waren allgemein keine aktiven Larven zu beobachten. Lediglich Anfang Januar 1983 konnten nach einer Phase mit Temperaturen bis 10 °C vereinzelt kurzzeitig fraßaktive Larven festgestellt werden. Larven, die im Dezember ins Labor gebracht und dort weitergezogen wurden, entwickelten sich ohne Pause in etwa drei Wochen bis zum Falter weiter.

4.3. Flugverlauf

Mit dem Einsatz von Pheromonen ergab sich ab 1979 erstmalig die Möglichkeit, den Flugverlauf der männlichen Falter des Rindenwicklers genau zu verfolgen. Obwohl in den Jahren 1980 bis 1982 *E. formosana* nur als Beifang bei dem Pheromon von *L. funebrana* ermittelt wurde, waren die Fang-

zahlen am Versuchsstandort beträchtlich hoch. 1983 konnten mit dem speziellen Pheromon von *E. formosana* weitaus höhere Anflugzahlen registriert werden. In der Tendenz widerspiegeln jedoch die Fänge in allen vier Jahren einen gleichen Rhythmus (Abb. 3).

Die Falteraktivität lag vorwiegend in den Morgenstunden. Das Maximum wurde zwischen 4 und 6 Uhr erreicht. Dementsprechend konnte auch die höchste Eiablage in den Morgenstunden beobachtet werden. Sie begann im Mai/Juni kurz nach dem Erscheinen der ersten Falter und setzte sich über die gesamte Flugphase der Falter hinweg fort.

5. Diskussion

Die Beobachtung einzelner Kotsäckchen und die Messung der Kotkrümel erwiesen sich als geeignete Methode, um die Entwicklung der versteckt lebenden Larven des Rindenwicklers zu verfolgen. Die genaue Markierung der einzelnen Kotsäckchen und die ständige Kontrolle ihrer Aktivität verschaffte einen genauen Überblick über die Larvalentwicklung im Verlauf eines Jahres. Obwohl eine exakte Zuordnung der Kotkrümelgrößen nur für das L₁-Stadium und die zur Verpuppung bereiten Altlarven getroffen werden kann, ermöglichen diese beiden Eckpunkte die Zuordnung der Larven zu einer Generation.

Diese Ergebnisse gestatten erstmalig, die Zahl der Generationen an Hand der Larvenaktivität im Freiland zu bestimmen. Die in Abbildung 1 und 2 dargestellten Werte deuten darauf hin, daß am Versuchsstandort 1982/83 nur eine Generation auftrat. Diese Schlußfolgerung korrespondiert zunächst nicht mit den Ergebnissen des Anflugs der Falter an den Pheromonfallen. Der in allen Versuchsjahren zweigipflige Flugverlauf läßt auf das Auftreten von zwei Generationen pro Jahr schließen. Die Analyse des Aktivitätsverlaufs der Larven in den Frühjahrsmonaten weist jedoch auf die Unterschiede in der Entwicklungsgeschwindigkeit der einzelnen Larven hin. Diese wurden schon vereinzelt in den Herbstmonaten sichtbar, obwohl zu diesem Zeitpunkt noch keine Ruhepausen beobachtet wurden. Eine weitere Entwicklungsverzögerung entstand im Frühjahr durch den unterschiedlichen Aktivitätsbeginn. Darüber hinaus kam es zu einer Verlangsamung der Entwicklung bei den Larven, die eine Ruhepause durchlaufen. Insgesamt zeigte sich, daß ein Teil der Larven ihre Stadien sehr zügig durchläuft und möglicherweise den ersten Flughöhepunkt bildet, während ein anderer Teil durch Ruhepausen, Fraßgangwechsel und immanente Faktoren bedingt eine unverhältnismäßig längere Zeit bis zur Verpuppung benötigt und dann das zweite Flugmaximum bewirken könnte. Der relativ schwach ausgeprägte zweite Flughöhepunkt im Versuchsjahr 1983 könnte aber auch darauf hinweisen, daß der Entwicklungsverlauf der Population in den Jahren unterschiedlich sein kann und vom Witterungsverlauf und dem Entwicklungszustand der Wirtspflanze beeinflusst wird. Auch die jeweilige Obstart hat einen Einfluß (ZAHN, 1983). Die vorliegenden Ergebnisse geben aber keinen Anhaltspunkt dafür, daß sich der erste Flughöhepunkt aus überliegenden Larven ergibt (Abb. 1; 2).

Die in der Literatur bisher angegebenen Generationsfolgen sind ausschließlich von den an Gehölzen gefundenen Puppenhüllen und der daraus erstellten Schwärmungskurve abgeleitet (REICHART, 1975; van den BERG, 1982). Die vorliegenden Ergebnisse belegen, daß das Ableiten der Generationsfolge allein an Hand der Flugverlaufskurve nur mit Vorbehalt erfolgen kann. Auch das Hinzuziehen der Ergebnisse aus der Laborzucht, wie es REICHART (1975) angibt, kann im Fall des Rindenwicklers ebenfalls keine völlige Klarheit bringen, da es in eigener Laborzucht ebenso wie REICHART (1975) gelungen war, eine zweite Generation zu erzielen, de-

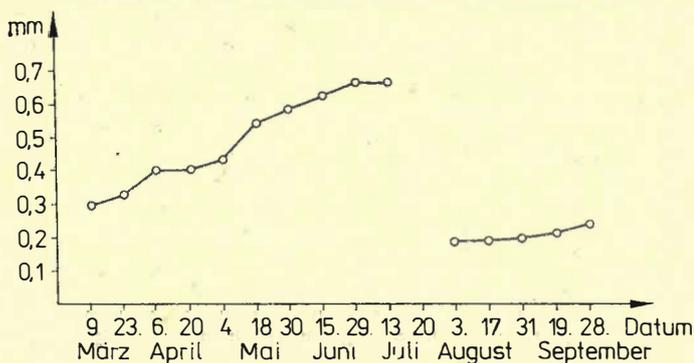
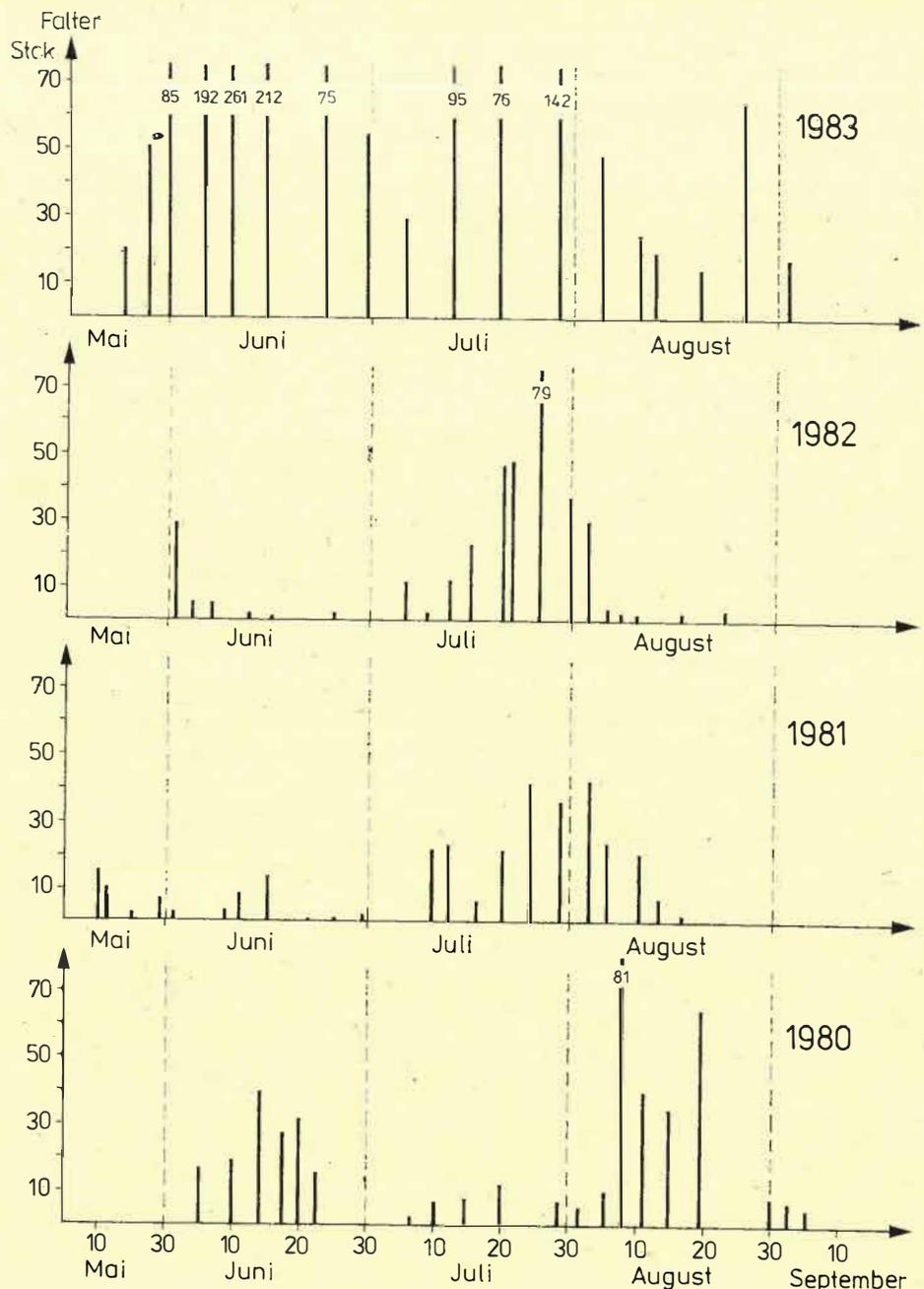


Abb. 2.: Entwicklung der Kotkrümelgröße der Larven von *Enarmonia formosana* Scop. im Verlauf eines Jahres (Durchmesser in mm)

Abb. 3: Flugverlauf des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.) Berlin-Wartenberg 1980 bis 1983. Pheromonfallenergebnisse



ren Schwärmen zeitlich mit dem zweiten Flughöhepunkt im Freiland zusammenfiel. Es läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß der Entwicklungszyklus des Rindenwicklers sehr stark an Art und Zustand des Wirtsgehölzes gebunden ist und erst die Untersuchung der Larvenaktivität an Hand der Ausscheidungsprodukte am Gehölz sichere Aussagen zur Generationsfolge ermöglicht.

6. Schlußfolgerungen zur Überwachung

Die Überwachung des Rindenwicklers kann sowohl an Hand der Larvenaktivität als auch mit Hilfe von Pheromonfallen erfolgen. Der Einsatz der Pheromonfallen gibt in Abhängigkeit von der Witterung einen guten Überblick über das zeitliche Auftreten der Falter und markiert auftretende Höhepunkte, die zur Ermittlung der Bekämpfungstermine herangezogen werden können. Auf Grund der geringen Bewegungsaktivität der Falter sollte die Falle möglichst in dem zu überwachenden Bestand hängen. Es empfiehlt sich, die Kontrolle ab Mitte Mai zweimal wöchentlich durchzuführen. Die bisher in der Literatur empfohlene Ermittlung der Flugzeit an Hand der leeren Puppenhüllen ist sehr aufwendig und

widerspiegelt die Falteraktivität nur sehr unvollkommen, da nur wenige Puppenhüllen sichtbar werden und zudem noch ein weiterer Teil beim oder während des Schlupfes zu Boden fällt.

Die Verhaltensweise der Falter bedingt, daß besonders die Weibchen sehr ortstreu und oftmals an dem Baum verbleiben, an dem sie geschlüpft sind. Aus diesem Grund steigt mit zunehmendem Alter eines infizierten Baumes sein Befall proportional.

Eine Befallskontrolle an Hand der Larvenaktivität sollte deshalb bei älteren Beständen beginnen und im Falle eines Befalls auch auf benachbarte junge Bestände ausgeweitet werden. Dabei genügt es nicht, nur nach befallen oder nicht befallen zu differenzieren. Die Befallseinschätzung wird erst aussagekräftig, wenn auch der Befall pro Baum ermittelt wird. Das trifft ganz besonders für Anlagen über 10 Jahre Standzeit zu. Die Kontrolle wird am günstigsten im April vorgenommen. Eine Kontrolle in den Wintermonaten erbringt keine realen Werte, da die Larven im Verlauf ihrer Entwicklung mehr als ein Kotsäckchen anlegen können. Eine Befallseinschätzung ist aus diesem Grund nur dann sicher, wenn von der Anzahl der tatsächlich aktiven Larven ausgegangen wird. Deshalb sollten zu Beginn dieser Auszählungen die

Stämme der zu kontrollierenden Bäume mit einer Bürste von den alten vorhandenen Kotsäckchen befreit werden. Etwa ein bis zwei Wochen danach werden an den so behandelten Stämmen die neugebildeten Kotsäckchen ausgezählt. Dabei ist bevorzugt der untere Stammbereich bis in 50 cm Höhe zu berücksichtigen.

Die Bekämpfungsnotwendigkeit ist von der Obstart, dem Alter der Anlage, der Rindenbeschaffenheit und dem Befallsdruck aus angrenzenden Beständen abhängig. Dabei ist neben den Altanlagen auch den Junganlagen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um einer stärkeren Populationsentwicklung rechtzeitig entgegen wirken zu können.

7. Zusammenfassung

In den Jahren von 1980 bis 1983 wurden in Berlin-Wartenberg an Süß- und Sauerkirschbäumen (25 Jahre) Untersuchungen zum Entwicklungsverlauf des Rindenwicklers *Enarmonia formosana* Scop. durchgeführt. Dabei erwies sich nach eingehenden Untersuchungen, daß die Größenzunahme der äußerlich sichtbaren Ausscheidungsprodukte die Entwicklung der Larven widerspiegeln. An Hand der Larvenaktivität ergab sich für den Versuchsstandort nur eine Generation pro Jahr, obwohl die Flugverlaufskurve der Pheromonfallen-ergebnisse in allen vier Jahren zwei zeitlich getrennte Flughöhepunkte auswies. Dieser Flugverlauf wird möglicherweise bedingt durch die sehr individuelle larvale Entwicklung, die zum Teil durch Fraßgangwechsel und Ruhepausen gekennzeichnet ist. Der Temperaturgrenzwert für die Aktivität der Larven lag bei 7 bis 8 °C.

Резюме

Исследование аутоэкологии листовертки подкоровой (*Enarmonia formosana* Scop.)

В период с 1980 по 1983 г. в Берлине-Вартенберге на черешне и вишне (в возрасте 25 лет) исследовался процесс развития листовертки подкоровой (*Enarmonia formosana* Scop.). В подробных исследованиях при этом было установлено, что увеличение размера экскрементов отражает рост и развитие личинок. На опытном участке по активности личинок установлено только одно поколение в год, хотя кривая лёта листовертки, разработанная по результатам ловли при помощи феромоновых ловушек, в вышеназванный период (4 года) свидетельствует о наличии в разное время двух кульминационных пунктов лёта.

Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf des VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz und VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Dieter REINECKE †, Hagen KIRCHHOF und Hans-Jürgen KÖRNER

Die Einsatzmöglichkeiten von Filitox im Obst- und Weinbau

1. Anwendungsmöglichkeiten von Filitox gegen Obst- und Weinschädlinge

In diesem Beitrag sollen die staatlichen Zulassungen für das systemisch wirkende Insektizid und Akarizid Filitox des VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Ergebnisse und Erfahrungen bei seiner Erprobung und Anwendung im Obst- und Weinbau vorgestellt werden. Das Präparat auf der Basis des Wirkstoffes Methamidophos erweitert nicht nur die Palette der Insek-

Возможно, лёт зависит от весьма индивидуального развития личинок, которое характеризуется сменой мины и периодами покоя. Предельная температура активности личинок составила 7–8 °C.

Summary

Studies on the autecology of the cherry bark tortrix moth (*Enarmonia formosana* Scop.)

From 1980 through 1983, sweet and sour cherry trees 25 years old in Berlin-Wartenberg were examined for the course of the development of the cherry bark tortrix moth *Enarmonia formosana* Scop. The increasing size of externally visible excretion products was found to reflect larval development. On account of the larval activity, only one generation per annum was proved for the location, although the curve of flying dynamics set up on the basis of pheromone trapping in all four test years showed two distinct flying peaks at different times. That flying dynamics seems to be due to the highly individual larval development which in part is characterized by changing the eating galleries and by periods of rest. The temperature threshold for larval activity was between 7 and 8 °C.

Literatur

BERG, A. J. van den: Bestrijding Prunusboorder voorkomt veel uitval. Vakbl. Bloemist 37 (1982) 19, S. 30–31

LAGEMANN, U.: Untersuchungen zum Auftreten des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.) in ausgewählten Betrieben der Bezirke Frankfurt/O. und Potsdam. Berlin, Humboldt-Univ., Dipl.-Arb. 1973

REICHART, G.: A kéregmoly (*Enarmonia formosana* Scopoli) eletmódja Magyarországon. Növényvédelem 11 (1975) H. 12, S. 529–537

ZAHN, H.: Untersuchungen zur Autökologie des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.). Berlin, Humboldt-Univ., Dipl.-Arb. 1983

KRETSCHMER, G.; SERMANN, H.: Pheromonfalle – Neuerarbeit. Berlin, Sektion Gartenbau d. Humboldt-Univ., Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz, 1979

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. SERMANN

Dipl.-Gart.-Ing. H. ZAHN

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

Wissenschaftsbereich Pflanzenschutz

Dorfstraße 9

Berlin

DDR - 1129

Gegen

- beißende Insekten 0,075 ‰ (1,1 l/ha)
- saugende Insekten 0,1 ‰ (1,5 l/ha)
- Apfelwickler (*Cydia pomonella* L.) 0,075 ‰ (1,1 l/ha)
- Fruchtschalenwickler (*Adoxophyes reticulana* Hbn. u. a.) an Apfel 0,075 ‰ (1,1 l/ha)
- Sägewespen (*Hoplocampa* spp.) 0,075 ‰ (1,1 l/ha)
- Spinnmilben (Tetranychidae) 0,1 ‰ (1,5 l/ha)
- Traubenwickler (*Clysia ambiguella* Hbn. und *Polychrosis botrana* Schiff.) 0,075 ‰ (1,5 l/ha)
- Kräuselmilben (*Epitrimerus vitis* Nalepa, *Phyllocoptes* spp.) an Weinreben (auch zur Austriebsspritzung) 0,1 ‰ (2,0 l/ha).

2. Versuchsergebnisse beim Einsatz von Filitox im Obstbau

In den Jahren 1975 bis 1981 wurde mit Filitox ein umfangreiches Versuchsprogramm im Obstbau zur Prüfung der Wirksamkeit gegen verschiedene tierische Schaderreger durchgeführt. Die Versuchsergebnisse und einige Erfahrungen beim Einsatz gegen die wichtigsten Obstbaumschädlinge sind hier dargestellt.

2.1. Bekämpfung des Apfelwicklers (*Cydia pomonella* L.)

Neben den jährlichen Schwankungen beim Auftreten des Apfelwicklers haben sich in den letzten Jahren deutliche Unterschiede in der Befallsstärke zwischen den Apfelintensivanlagen und den übrigen Apfelanpflanzungen herausgestellt. In den Großanlagen trat der Apfelwickler in den zurückliegenden Jahren nur schwach auf; der Befall der Früchte lag hier von 1978 bis 1981 zum größten Teil unter 1 ‰. Eine verbesserte Bestandesüberwachung zur Kontrolle des Falterfluges und der Eiablage gestattete in diesen Anlagen eine entscheidende Reduzierung des Umfangs der Bekämpfungsmaßnahmen.

Im Unterschied dazu erwies sich der Apfelwickler im Streuobstanbau und in Kleinanlagen, auch in den Jahren mit relativ schwachem Befall, weiterhin als ein Hauptschädling des Apfels.

Seit 1981 ist ein allgemeiner Befallsanstieg zu beobachten und der für das Jahr 1982 ermittelte Fruchtbefall von 20 bis 60 ‰ im Streuobstanbau (RAMSON u. a., 1983) verdeutlicht die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen. Auch der durchschnittlich hohe Befallsgrad in den unbehandelten Prüfgliedern der dargestellten Versuchsergebnisse von 1975 bis 1978 (Tab. 1) weist auf die wirtschaftliche Bedeutung der Bekämpfungsmaßnahmen für diese Anbauflächen hin, wobei auch hier der Befallsrückgang im Jahre 1978 zu erkennen ist. Entsprechend der Lebensweise des Apfelwicklers sind für eine entscheidende Verminderung des Schadens mehrmalige Behandlungen erforderlich, die in enger Anlehnung an die Schaderregerüberwachung erfolgen sollten.

In den vorliegenden Versuchen wurden in Streuobstanlagen durchschnittlich 5 Behandlungen durchgeführt. Die sehr hohe Anzahl von Behandlungen gegen den Apfelwickler und auch gegen die nachfolgend aufgeführten Fruchtschalenwickler in diesen Versuchen ist unter normalen Befallsbedingungen nicht erforderlich. In Jahren mit ausgeprägten Flughöhepunkten kann auch im Streuobstanbau mit 3 Behandlungen eine ausreichende Reduzierung des Befalls erreicht werden. Nach vorliegenden Erfahrungen in Intensivanlagen läßt sich bei sachgerechter Bestandesüberwachung die Anzahl der Behandlungen weiter reduzieren. Dabei ermöglicht das breite Wirkungsspektrum von Filitox die gleichzeitige Bekämpfung mehrerer tierischer Schaderreger durch eine Behandlung.

Der in Tabelle 1 dargestellte Wirkungsgrad des Filitox und der Vergleichspräparate wurde nach Auszählung des Fall- und Ernteobstes von 2 bzw. 3 Bäumen je Prüfglied ermittelt.

Tabelle 1

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung des Apfelwicklers

Versuchsort	Anzahl Behandlungen	Befallsgrad ‰ unbehandelt	Wirkungsgrad ‰ nach Abbott	
			Wofatox-Konzentrat 50 0,035 ‰	Filitox 0,075 ‰
Versuchsjahr 1975				
Hellersdorf	6	15	91	92
Beelitz	4	48	68	45
Tornau	6	25	88	87
Saasa	5	36	71	92
Versuchsjahr 1976				
			Bi 58 EC 0,075 ‰	Filitox 0,075 ‰
Blankensee	5	58	95	94
Stendal	3	66	58	90
Cunnersdorf	6	21	93	97
Linda	5	83	53	72
Schmiedehausen	5	86	72	82
Versuchsjahr 1978				
			Wofatox-Konzentrat 50 0,035 ‰	Filitox 0,075 ‰
Vogelsdorf	4	7	66	51
Heeren	5	21	91	89
Cunnersdorf	4	1	78	87
Schmiedehausen	6	13	76	77

Die hier dargestellten Ergebnisse von 13 Versuchen weisen eindeutig die Wirksamkeit von Filitox gegen den Apfelwickler nach. Mit den erzielten Wirkungsgraden kann es gegenüber den Vergleichspräparaten Wofatox-Konzentrat 50 (Parathion-methyl) und Bi 58 EC (Dimethoat) als gleichwertig gut bzw. besser wirksam eingeschätzt werden.

Abweichend von den übrigen Ergebnissen wurde am Versuchsort Beelitz im Jahre 1975 nur ein unbefriedigend schwacher Wirkungsgrad mit Filitox und auch mit Wofatox-Konzentrat 50 erreicht. Bei einem starken Befallsdruck erfolgte hier offensichtlich die 1. Behandlung am 10. 7. zu spät. Besonders dieses Ergebnis verdeutlicht die Notwendigkeit zur Einhaltung der Hinweise der Schaderregerüberwachung.

2.2. Bekämpfung der Fruchtschalenwickler (*Adoxophyes reticulana* Hbn., *Pandemis* spp. u. a.)

Auch bei den Fruchtschalenwicklern ist zur Ermittlung des optimalen Behandlungstermins die kontinuierliche Bestandesüberwachung eine wichtige Voraussetzung für den Bekämpfungserfolg. Entscheidend sind die rechtzeitigen Behandlungen gegen die geschlüpften Jungraupen, da die älteren, sich einspinnenden Stadien nur noch schwer zu bekämpfen sind.

In den Versuchen zur Prüfung von Filitox richtete sich die Behandlung gegen die in den Frühjahrs- und Sommermonaten auftretenden Jungraupen der 1. und 2. Generation. Bei der über einen längeren Zeitraum sich hinziehenden Eiablage der Fruchtschalenwickler sind mehrmalige Behandlungen gegen die 1. Generation ab Juni und häufig auch bei frühzeitigem Auftreten gegen die 2. Generation ab August erforderlich. Oft kann bei Übereinstimmung der Behandlungstermine mit der Bekämpfung des Apfelwicklers auch gleichzeitig die Bekämpfung der Fruchtschalenwickler erfolgen.

In den Versuchen gegen die Fruchtschalenwickler sind durchschnittlich etwa 5 Behandlungen vorgenommen worden. Am Fall- und Ernteobst von 3 bzw. 2 Bäumen je Prüfglied wurde der Befallsgrad in den einzelnen Prüfgliedern ermittelt und damit der Wirkungsgrad der geprüften Präparate errechnet. Wie die Ergebnisse in Tabelle 2 zeigen, erweist sich das Filitox als gut wirksam zur Bekämpfung der Fruchtschalenwickler und kann gegenüber den Vergleichspräparaten Wofatox-Konzentrat 50 und Ultrazid 40 WP (Methidathion) als gleichwertig eingeschätzt werden.

Tabelle 2

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung der Fruchtschalenwickler

Versuchsort	Anzahl Behandlungen	Befallsgrad % unbehandelt	Wirkungsgrad % Wofatex-Konzentrat 50 0,035 %	Wirkungsgrad % nach Abbott Filitox 0,075 %
Versuchsjahr 1975				
Mönchhagen	4	31	75	94
Beelitz	3	30	62	72
Spören	6	16	80	78
Versuchsjahr 1976				
Mönchhagen	3	29	84	96
Blankensee	5	15	81	79
Tornau I	6	16	88	89
Tornau II	6	11	81	84
Versuchsjahr 1978				
			Ultrazid 40 WP 0,1 %	Filitox 0,075 %
Mönchhagen	3	8	100	90
Tornau I	6	13	91	89
Tornau II	6	17	88	99

2.3. Bekämpfung von blattfressenden Schmetterlingsraupen

Besonders bewährt hat sich Filitox bei der Prüfung gegen Grofschmetterlingsraupen in 30 durchgeführten Versuchen in den Jahren 1975 bis 1981.

Gegen die Raupen des Goldafters (*Euproctis chryorrhoea* L.) wurde insgesamt ein Bekämpfungserfolg von 99 % erreicht. Ähnlich gute Ergebnisse erreichte Filitox in der zugelassenen Dosierung bei der Bekämpfung der Raupen des Ringelspinners (*Malacosoma neustria* L.) und des Kleinen Frostspanners (*Operophtera brumata* L.). In folgender Übersicht sind die Ergebnisse von Filitoxapplikationen aus jeweils 3 Versuchen dargestellt.

Schädling	Anzahl der Raupen	
	vor der Behandlung	7 Tage nach der Behandlung
Ringelspinner	365	3
	377	7
	250	0
Kleiner Frostspanner	87	0
	60	2
	91	0

Gegen die Raupen der Gespinstmotte wurde nahezu in allen Fällen ein 100%iger Wirkungsgrad erzielt. Die vereinzelt in den Gespinsten überlebenden Raupen waren in ihrer Vitalität stark eingeschränkt.

Tabelle 3

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung der Sägewespen nach einmaliger Applikation, Wirkungsgrad nach Abbott

Versuchsort	Kontrolle befallen (St.)	Bi 58 EC 0,075 %		Filitox 0,075 %	
		befallen (St.)	Wirkungsgrad (%)	befallen (St.)	Wirkungsgrad (%)
1. Apfelsägewespe					
Versuchsjahr 1976					
Mönchhagen	396	6	98	24	94
Hellersdorf	62	7	89	1	98
Versuchsjahr 1978					
Mönchhagen	258	1	99	0	100
Vogelsdorf	8	0	100	0	100
2. Pflaumensägewespen					
Versuchsjahr 1976					
Frauenprießnitz	55	8	86	7	87
Blankenhain	66	2	97	13	80
Gröditsch	195	3	99	5	97
Versuchsjahr 1978					
Eiche	26	7	73	14	46
Blankenhain	57	7	88	6	90

Beim Vergleich mit den Präparaten Wofatex-Konzentrat 50 bzw. Wotexit 80 SP (Trichlorfon) erwies sich Filitox im Bekämpfungserfolg mindestens gleichwertig, häufig aber auch überlegen.

2.4. Bekämpfung der Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea* Klug.), der Schwarzen und Gelben Pflaumensägewespen (*Hoplocampa minuta* Christ. und *H. flava* L.)

Der Bekämpfungserfolg wird bei diesen Schädlingen wesentlich von der Terminfindung der Behandlung beeinflusst. Da Filitox bienengefährlich ist, kann sein Einsatz erst nach Abfall der Blütenblätter erfolgen, wie das auch für die anderen zugelassenen Präparate zutrifft. Befinden sich in einer Anlage sowohl Früh- als auch Spätsorten, so ist eine getrennte Behandlung empfehlenswert.

In den durchgeführten Versuchen wurden 2 bis 3 Wochen nach einer einmaligen Applikation 300 bis 400 Früchte je Prüfglied nach auftretenden Schadsymptomen ausgewertet. Die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse verdeutlichen, daß zwischen Filitox und dem vergleichend eingesetzten Bi 58 EC nur unwesentliche Unterschiede in der Wirksamkeit auftraten. Jedoch wurde mit beiden Präparaten der Befall durch die Apfelsägewespe stärker reduziert (97 %) als der durch die Pflaumensägewespen (84 %).

2.5. Bekämpfung von Blattläusen

Die verschiedenen Blattlausarten treten jährlich in den Anbaugebieten unterschiedlich stark auf, so daß man von regelrechten Blattlausjahren spricht, die dann gezielte Maßnahmen verlangen. Hier bietet sich Filitox mit seiner guten insektiziden Wirksamkeit bei ausgezeichneter Dauerwirkung ebenfalls zur Bekämpfung an. In die durchgeführten Versuche waren vor allem die Grüne Apfelblattlaus (*Aphis pomi* de Geer), die Schwarzen Kirschenblattläuse (*Myzus* spp.) sowie die Pflaumenblattläuse (*Hyalopterus pruni* Geoffr. und *Brachycaudus helichrysi* Kalt.) einbezogen. Bei guter Initialwirkung ließen sich in der Regel nach sieben Tagen keine lebenden Blattläuse mehr nachweisen (Tab. 4).

2.6. Bekämpfung von Spinnmilben

Über die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen gegen Spinnmilben im Obstbau wird nach Schwellenwerten entschieden. Dabei kann sich bereits im zeitigen Frühjahr eine Bekämpfung erforderlich machen, wenn nach starker Ablage von Wintereiern die Spinnmilben günstige Entwicklungsbedingungen vorfinden. Der Verlauf der Population in den folgenden Monaten ist stark witterungsabhängig. Vorwiegend kommt es in den warmen Sommermonaten zu einem Befallsanstieg, der in vielen Jahren Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich macht.

Gefördert wird das Spinnmilbenaufreten durch den Einsatz von Insektiziden, die keine akarizide Nebenwirkung besitzen wie u. a. durch den Wirkstoff Carbaryl. Es erfolgt dabei eine Dezimierung der Spinnmilbenfeinde, besonders der Raubmil-

Tabelle 4

Wirksamkeit von Filitox gegen Blattläuse im Obstbau (1976: 0,075%ig, 1978: 0,1%ig geprüft)

Versuchsort	Wirkungsgrad nach Henderson und Tilton		
	3 Tage	7 Tage	14 Tage nach der Applikation
Versuchsjahr 1976			
Hagenow	100	100	100
Drackendorf	92	99	95
Tangermünde	100	100	100
Cunnersdorf	93	100	Zusammenbruch
Versuchsjahr 1978			
Gehlsdorf	100	100	100
Grieben	97	100	100
Schmiedehausen	100	100	100

Tabelle 5

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung der Obstbaumspinmilbe

Versuchsort	Anzahl Milben an 25 Blättern vor der Behandlung	Wirkungsgrad $\%$ nach Henderson und Tilton			Filitox 0,075 $\%$		
		Bi 58 EC 0,075 $\%$ 14 Tage nach Behandlung			14 Tage nach Behandlung		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Versuchsjahr 1975							
Sylbitz I	2172	0	50	95	99	82	100
Sylbitz II	2451	92	79	100	100	75	100
Blösien	1922	31	24	19	93	98	96
Mönchhagen	1875	98	84	98	92	99	99
Versuchsjahr 1976							
Gehlsdorf	1046	99	99	97	98	99	100
Sylbitz	110	80	70	52	79	96	93
Apolda	630	48	88	100	94	100	100
		Milbol EC 0,2 $\%$ 12 Tage nach Behandlung			Filitox 0,1 $\%$ 12 Tage nach Behandlung		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Versuchsjahr 1978							
Göldenitz	203	94	100	100	98	100	100
Vogelsdorf	169	84	97	99	95	100	99
Blosien	160	96	99	99	95	99	99
Neuendorf	398	95	96	96	87	98	92
Cunnersdorf I	636	90	100	100	92	100	100
Cunnersdorf II	641	51	100	100	86	100	97

ben, und indirekt ein beschleunigter Aufbau der Spinnmilbenpopulation. Andererseits kann durch den Einsatz einiger Mehltaufungizide wie z. B. Netzschwefel oder Chinomethionat das Auftreten der Spinnmilben entscheidend eingeschränkt werden. Als besonders vorteilhaft erweist sich in dieser Beziehung das Filitox im Obstbau, welches sowohl als Insektizid gegen die Wickler-, Spinner- und Spannerraupe als auch gegen Spinnmilben wirksam ist.

Die hier dargestellten Ergebnisse aus 13 Versuchen (Tab. 5) geben Aufschluß über die akarizide Wirksamkeit von Filitox. Es handelt sich um Versuche, die in Apfelertragsanlagen gegen die Obstbaumspinmilbe (*Panonychus ulmi* Koch) mit einer dreimaligen Behandlung in 14tägiger bzw. 12tägiger Folge durchgeführt wurden. Über die Auszählung der Milben von 25 Blättern je Prüfglied erfolgte die Berechnung des Bekämpfungserfolges.

Neben einer guten Anfangswirkung war in den Versuchen eine ausgezeichnete Dauerwirkung des Präparates festzustellen. Besonders hervorzuheben ist die Effektivität des Filitox gegenüber der am Versuchsort Blösien im Jahre 1975 vorhandenen resistenten Population, die mit nur 0,075%iger Anwendungskonzentration des Mittels gut bekämpft werden konnte. Für die bei Spinnmilben erforderlichen mehrmaligen Behandlungen sind bei Filitoxanwendung Abstände von 14 Tagen zwischen den Behandlungen unter normalen Bedingungen ausreichend. In allen Versuchen war Filitox gegenüber den Vergleichspräparaten Bi 58 EC und Milbol EC (Dicofol) im Wirkungsgrad gleichwertig und teilweise überlegen.

In einem Einzelversuch in Biestow kam Filitox in Schwarzen Johannisbeeren gegen die Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch) zum Einsatz. Hier wurde nach zweimaliger Applikation im Abstand von 16 Tagen die starke Population durch Filitox entscheidend reduziert. Während die anderen phosphororganischen Akarizide (Bi 58 EC, Tinox 25 [Demephion]) in dieser Anlage unbefriedigend wirkten, erreichte Filitox einen gleich guten Bekämpfungserfolg wie das Spezialakarizid Milbol EC.

3. Ergebnisse der Prüfung von Filitox im Weinbau

Erfahrungen zur Wirksamkeit des Filitox im Weinbau liegen bei der Bekämpfung der Traubenwickler und Rebenkräuselmilben aus den Jahren 1978 bis 1981 vor.

3.1. Bekämpfung der Traubenwickler (*Clysia ambiguella* Hbn. und *Polychrosis botrana* Schiff.)

Die Bekämpfung der beiden Traubenwicklerarten erfolgt zum Zeitpunkt der Flughöhepunkte der Falter, die durch Köderfänge ermittelt werden. Die Traubenwickler treten in 2 deutlich getrennten Generationen auf. Dabei erscheinen die Raupen der 1. Generation (Heuwurm) zur Zeit der Blüte und schädigen an den Gescheinen, während die Raupen der 2. Generation (Sauerwurm) im Juli/August auftreten und an den Beeren Fraßschäden verursachen.

In den durchgeführten Versuchen von 1979 bis 1981 erfolgte dementsprechend gegen jede Generation eine Applikation mit den zu prüfenden Präparaten.

An 20 Rebstöcken je Prüfglied (im Jahre 1979 nur 10 Rebstöcke) wurde die Wirksamkeit der Präparate durch Auszählung der geschädigten Gescheine und Trauben ermittelt.

Aus den Ergebnissen in Tabelle 6 ist ersichtlich, daß im Jahre 1980 bei beiden Präparaten nur eine sehr schwache, unbefriedigende Wirkung gegen die Raupen der 1. Generation eingetreten war. Die Ursache lag offensichtlich an dem zu späten Applikationstermin, denn in diesem Jahr konnte wegen einer Schlechtwetterperiode die Applikation erst 20 Tage nach dem Flughöhepunkt der Falter der 1. Generation durchgeführt werden.

Dieses Beispiel bestärkt die Forderung, den Applikationstermin möglichst eng an den Flughöhepunkt zu legen, wobei die Zeitspanne zwischen beiden Terminen nicht länger als 8 Tage betragen sollte.

Bei den übrigen Auswertungen wurden teilweise sehr gute, aber auch einige nur befriedigende Wirkungsgrade erzielt. Da jedoch beide Präparate in der gleichen Weise unterschiedlich wirkten, dürfte auch hier die Wahl des richtigen Applikationstermines ausschlaggebend gewesen sein.

Filitox kann an Hand dieser Ergebnisse gegenüber dem Wofatex-Konzentrat 50 als gleichwertig und für einen Einsatz gegen die Traubenwickler als geeignet eingeschätzt werden.

3.2. Bekämpfung der Kräuselmilben (*Epirimerus vitis* Nalepa, *Phyllocoptes vitis* Nalepa, *P. viticolus* Pant.) am Wein

Der Schaden der Kräuselmilben zeigt sich bereits im Frühjahr durch Steckenbleiben der Knospen und Kräuselung der Weinblätter. Aus den überwinterten Weibchen baut sich etwa von Mai bis August über mehrere Generationen die Population auf. Neben einer Winterspritzung vor dem Ausbruch erfolgt die Bekämpfung möglichst frühzeitig ab Anfang Mai. Bei der Lebensweise der Milben sind für eine erfolgreiche Einschränkung des Befalls mehrere Applikationen in etwa 14tägigen Abständen erforderlich.

Tabelle 6

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung der Traubenwickler

Versuchsort	Wirkungsgrad in $\%$ nach Abbott			
	gegen 1. Generation (Heuwurm)		gegen 2. Generation (Sauerwurm)	
	Wofatex-Konzentrat 50 0,035 $\%$	Filitox 0,075 $\%$	Wofatex-Konzentrat 50 0,035 $\%$	Filitox 0,075 $\%$
Versuchsjahr 1979				
Zscheiplitz	—*)	70	—	100
Dorndorf	—	67	—	62
Versuchsjahr 1980				
Dorndorf I	34	40	84	86
Dorndorf II	30	19	85	89
Versuchsjahr 1981				
Zscheiplitz	72	89	100	100
Freyburg	100	100	100	100

*) Wofatex-Konzentrat 50 wurde 1979 nicht geprüft

Tabelle 7

Wirksamkeit von Filitox zur Bekämpfung der Rebenkräuselmilben

Versuchsort	Anzahl Anstichstellen an 10 Blättern bei unbehandelt	Wirkungsgrad % nach Fentoxan 0,2 %	Abbott Filitox 0,1 %
Versuchsjahr 1978			
Freyburg	150	28	71
Höhnstedt	43	72	88
Versuchsjahr 1979			
Freyburg	123	94	68
Höhnstedt	12	100	100
Versuchsjahr 1980			
Freyburg	52	84	76
Langenbogen	68	64	74

In den durchgeführten Versuchen zur Prüfung von Filitox erfolgten mit den Präparaten 3 Applikationen, wobei der Abstand zwischen den Behandlungen im Jahre 1978 18 Tage und in den folgenden Jahren 14 Tage betrug. Von den ermittelten Wirkungsgraden der Präparate im Verlaufe der Versuche wurden in Tabelle 7 die der letzten Bonitur am 14. bzw. 18. Tag (1978) nach der 3. Behandlung zusammengefaßt. Ermittelt wurde die Schadstärke durch Auszählung der Anstichzellen an 10 Blättern je Prüfglied.

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse aus 6 Versuchen kann das Filitox als ausreichend wirksam zur Bekämpfung der Rebenkräuselmilben eingeschätzt werden. Die Wirkungsgrade aus dem Jahre 1978 lassen erkennen, daß ein Zeitabstand von 18 Tagen zwischen den Behandlungen, besonders bei Fentoxananwendung (Fenadox), zu lang ist. Hier war Filitox mit seiner längeren Wirkungsdauer dem Fentoxan überlegen.

4. Hinweise für die Anwendung von Filitox

Filitox kann im Spritz- und Sprühverfahren eingesetzt werden. Die Brüheaufwandmengen betragen in Ertragsanlagen des Obstbaues 1 000 bis 1 500 l/ha beim Spritzen sowie 200 bis 400 l/ha beim Sprühen. Im Weinbau werden 2 000 l/ha beim Spritzverfahren benötigt.

Eine Kombination in Tankmischungen mit Fungiziden ist kurz vor der Ausbringung möglich, sofern diese keine stark sauren oder basischen Eigenschaften besitzen.

Filitox gehört der Giftabteilung 1 an. Die Einhaltung der gültigen gesetzlichen Bestimmungen ist zu gewährleisten (Giftgesetz und seine Durchführungsbestimmungen, ABAO 108, ASAO 728). Eine Anwendung in Trinkwassereinzugsgebieten ist verboten. Wegen der Bienengefährlichkeit des Präparates darf nicht in offene Blüten appliziert werden. Des weiteren ist das Mittel fischgiftig.

Die relativ hohe Beständigkeit des Wirkstoffes in behandelten Pflanzen erlaubt im Obstbau maximal eine zweimalige Behandlung. Daraus resultieren folgende Karenzzeiten:

- 35 Tage nach einmaliger Anwendung,
- 42 Tage nach zweimaliger Anwendung.

Unter Beachtung der festgelegten Wartezeiten sollte Filitox im Rahmen einer Rotation der Mittel zur Verhinderung oder Verzögerung der Resistenzbildung bei wichtigen Schädlingen genutzt werden.

Früchte, die zur Herstellung von Kindernahrung vorgesehen sind, dürfen von mit Filitox behandelten Pflanzen nicht verwendet werden.

5. Zusammenfassung

Das Insektizid und Akarizid Filitox auf der Basis des Wirkstoffes Methamidophos zeichnet sich durch große Wirkungsbreite bei der Bekämpfung beißender und saugender Insek-

ten sowie der Spinnmilben im Obst- und Weinbau aus. Die Wirksamkeit des Mittels ist gegenüber wichtigen Schädlingen wie Apfelwickler (*Cydia pomonella* L.), Fruchtschalenwicklern (*Adoxophyes reticulana* Hbn. u. a.), Traubenwicklern (*Clysia ambiguella* Hbn. und *Polychrosis botrana* Schiff.) und Spinnmilben (*Tetranychidae*), aber auch anderen Vertretern beißender und saugender Insekten dargestellt. Neben der vielseitigen Einsetzbarkeit ist die Effektivität des Mittels gegen die in der DDR vorhandenen phosphorsäureesterresistenten Spinnmilben von großer Bedeutung. Weiterhin wird auf spezielle Hinweise für die Anwendung und auf die Karenzzeiten eingegangen.

Резюме

Возможности применения филитокса в плодоводстве и виноградарстве

Инсектицид и акарицид филитокс, базирующийся на действующем начале метамидофос, отличается широким спектром действия при борьбе с грызущими и сосущими насекомыми, а также паутиными клещами в плодоводстве и виноградарстве. Приводятся данные об эффективности этого средства в борьбе с такими вредителями, как яблонная плодожорка (*Cydia pomonella* L.), листовертка сетчатая (*Adoxophyes reticulana* Hbn. и др.), листовертка двухлетняя (*Clysia ambiguella* Hbn.) и листовертка гроздевая (*Polychrosis botrana* Schiff.) и паутиные клещи (*Tetranychidae*), а также другие представители грызущих и сосущих насекомых. Наряду с многосторонними возможностями применения средства, большое значение имеет эффективность его в борьбе с имеющимися в ГДР устойчивыми к эфирам фосфорной кислоты паутиными клещами. Авторы дают специальные указания относительно применения и времени ожидания.

Summary

Possible applications of Filitox in orchards and vineyards

The insecticidal and acaricidal preparation Filitox contains the active ingredient methamidophos. It stands out for its wide range of action in controlling chewing and sucking insect pests and spider mites in orchards and vineyards. The effectiveness of the preparation is outlined with regard to the control of major insect pests, e.g. codling moth (*Cydia pomonella* L.), summer fruit tortrix moths (*Adoxophyes reticulana* Hbn. a. o.), grape berry moths (*Clysia ambiguella* Hbn. and *Polychrosis botrana* Schiff.) and red spider mites (*Tetranychidae*), and other kinds of piercing and sucking insects. Apart from the wide range of applications, the preparation is highly important for its action against red spider mites that are resistant to phosphoric acid esters in the GDR. Finally, specific hints are given for application and for the waiting periods to be observed.

Literatur

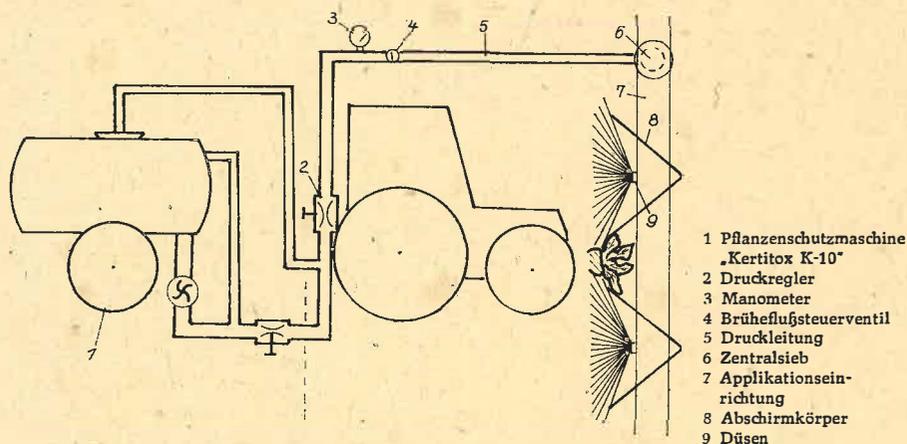
RAMSON, A.; ARLT, K.; ERFURTH, P.; HEROLD, H.; PAUL, U.; PATSCHKE, K.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der Deutschen Demokratischen Republik im Jahre 1982 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 82-84

Anschrift der Verfasser:

Dr. D. REINECKE
Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf
des VEB Agrochemie Piesteritz
Cunnersdorf
DDR - 7101

Dr. H.-J. KÖRNER
Dipl.-Landw. H. KIRCHHOF
VEB Chemiekombinat Bitterfeld
Forschungsabteilung Biologie und Anwendungstechnik PSM
Bitterfeld
DDR - 4400

Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Unterblattspritzeinrichtung



Qualitätsparameter, die zu überwachen oder einzuhalten sind:

- einsetzbar bis zu max. 5 cm Unkrauthöhe
- exakte Einstellung der Düsen und Abschirmbleche auf die Rübenreihen, um eine Flächenbehandlung zu erreichen und phytotoxische Wirkungen an den Rüben zu vermeiden
- Abweichung des Arbeitsdruckes während der Behandlung max. $\pm 10\%$ vom Sollwert
- Druckverlust vom Druckregler bis zur Enddüse $\leq 0,03$ MPa
- Abweichung des Volumendurchsatzes der Einzeldüsen max. $\pm 7,5\%$ vom Mittelwert aller Düsen
- Abweichung der Brüheaufwandmenge max. $\pm 15\%$ vom Sollwert
- Arbeitsgeschwindigkeit den Arbeitsbedingungen anpassen

Maschineneinstellung und Brüheaufwandmengen:

Volumendurchsatz einer Düse bei 0,2 MPa: 0,60 l/min
bei 0,4 MPa: 0,85 l/min

Betriebsdruck (MPa)	Volumendurchsatz 25 Düsen (l/min)	Brüheaufwandmengen bei		
		5,5 km/h (l/ha)	6,7 km/h (l/ha)	8,0 km/h (l/ha)
0,2	15,0	150	120	100
0,4	21,3	210	170	145

Technischer Steckbrief

Länge

in Arbeitsstellung: 2,24 m
in Transportstellung: 11,50 m

Breite

in Arbeitsstellung: 10,35 m
in Transportstellung: 2,05 m

Bodenfreiheit:

280 mm

Düsen:

Düsenanzahl: 25 Stück
Bohrungsdurchmesser: 1,6 mm

Abschirmbleche

Länge: 590 mm
Breite im Düsenbereich: 230 mm

Basisgerät:

Bandspritzeinrichtung BS-24

Aggregation mit:

„Kertitox K-10“ und MTS 50/80

Einsatz-Kennwerte

Einsatzgebiet:

Beta-Rüben

Applikationsverfahren:

Unterblattspritzen

Brüheaufwandmenge:

100 ... 200 l/ha

Arbeitsbreite:

11,25 m

Arbeitsgeschwindigkeit:

5,5 ... 8 km/h

Betriebsdruck:

0,2 ... 0,4 MPa

Flächenleistung W_{04} :

3 ... 3,5 ha/h

Anzahl Bedienpersonen:

1 AK

Spezielle Hinweise:

nur auf Schlägen einsetzbar, die mit 10,8 m Arbeitsbreite bestellt wurden; die Anschlussreihe zur nächsten Arbeitsbreite wird jeweils doppelt behandelt

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

1 8133 6
PFLANZL
1533 7012 0984

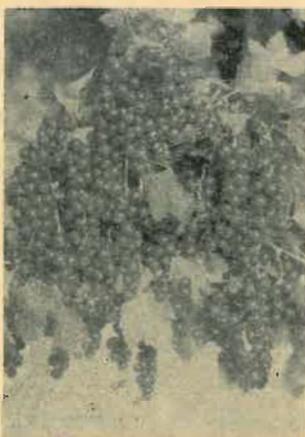
151 959 846
PSF 58

Obstbau Obstlagerung

Obstproduktion

Prof. Dr. sc. h. c. S. Kramer

Hochschullehrbuch 2. Auflage, 234 Seiten mit
95 Abbildungen und 107 Tabellen,
Brolin, 21,- M
Bestellangaben: 558 882 1/
Kramer Obstproduktion



Obstlagerung

Dr. A. Osterloh

1. Auflage, 236 Seiten mit
105 Abbildungen und 69 Tabellen,
Broschur, 20,- M
Bestellangaben: 558 990 4/
Osterloh Obstlagerung



Dieser Titel wurde vom Minister für Hoch- und Fachschulwesen als verbindliches Lehrbuch für die Ausbildung an Hochschulen und Universitäten anerkannt. Er enthält die folgenden thematischen Schwerpunkte: Aufgaben der Obstproduktion und ihre Stellung in der Volkswirtschaft, biologische Grundlagen, Ökologie, Anbausystem, Pflanzung und Pflege, Ertrag, Ernte, Lagerung und Aufbereitung, Prozeßüberwachung, Produktionsverfahren.

Es wird die moderne, nach industriemäßigen Gesichtspunkten organisierte Obstproduktion dargestellt, wobei zahlreiche Forschungsergebnisse aus wissenschaftlichen Einrichtungen und aus den Praxisbetrieben von den Autoren verwertet wurden.

Die Entwicklung des Obstbaues und die dadurch anfallenden größeren Mengen an Obst erhöhen die Bedeutung der Obstlagerung. Die Erweiterung der Kühltager und die Einführung der Lagerung in kontrollierter Atmosphäre sind Voraussetzungen, Obst qualitäts- und sortengerecht während einer verlängerten Versorgungszeit anzubieten. Die optimale Nutzung der erheblichen Investitionen setzt umfangreiche Kenntnisse voraus, die im vorliegenden Buch dargestellt sind. Die Lagerfaktoren, Lagerverfahren, der Bau von Lagerhäusern, die Kältetechnik, technische Ausrüstung der Lagerhallen, die Betriebs- und Arbeitswirtschaft werden ebenso behandelt wie die physiologischen Voraussetzungen und Lagerkrankheiten. Pflanzenbauliche Gesichtspunkte sind nur soweit von Interesse, soweit sie das Lagergut beeinflussen. Den Abschluß bildet die ökonomische Bewertung der Obstlagerung. Allen Mitarbeitern, die in der Lagerung, dem Handel und der Ausbildung beschäftigt sind, wird in dem Buch das notwendige Rüstzeug vermittelt.

**Wenden Sie sich an Ihre örtliche Buchhandlung!
Ab Verlag ist kein Bezug möglich.**

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN