

gebracht werden, daß die Erkrankung mit einem Befall durch Tombusviren im Zusammenhang steht.

Bisher sind in Oberfranken nur wenige Süßkirschenbäume mit Symptomen der virösen Zweignekrose gefunden worden. Dementsprechend würde der Krankheit bei uns nur eine geringe wirtschaftliche Bedeutung zukommen, wenn auch die Schäden an den einzelnen befallenen Bäumen beträchtlich sind. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß der tatsächliche Befall umfangreicher ist als es bisher den Anschein hat, denn die Anfangssymptome der Erkrankung können leicht übersehen und die späteren starken Schäden anderen Ursachen zugeschrieben werden. Süßkirschen mit Triebstauchung und regelmäßig schlechtem Fruchtansatz sollten deshalb auf Anzeichen der virösen Zweignekrose überprüft werden.

Herrn T. VOGEL, Kreisfachberater für Obstbau des Landkreises Forchheim, möchten wir für den Hinweis auf die befallenen Bäume und die Unterstützung bei den Beobachtungen vielmals danken, ebenso Frau WALTRAUD PICHL, Frau PETRA RÄHSE und Frau ANGELIKA SIEG für zuverlässige technische Assistenz bei den Untersuchungen in Dossenheim und Braunschweig, und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung der serologischen Arbeiten.

## Literatur

ALBRECHTOVÁ, L., J. CHOD und B. ZIMANDL, 1975: Nachweis des Tomatenzwergebush-Virus (Tomato bushy stunt virus) in Süßkirschen, die mit virösem Zweigkrebs befallen waren. *Phytopathol. Z.* **82**, 25–34.  
ALLEN, W. R. and T. R. DAVIDSON, 1967: Tomato bushy stunt virus from *Prunus avium* L. I. Field studies and virus characterization. *Can. J. Bot.* **45**, 2375–2383.  
BERCKS, R., 1967: Über den Nachweis des Tomatenzwergebush-Virus (tomato bushy stunt virus) in Reben. *Phytopathol. Z.* **60**, 273–277.

BLATNÝ, C., 1962: Detrimental canker a virus disease of cherry. (Tschechisch, mit englischer Zusammenfassung). *Rostlinná výroba* **8**, 577–588.  
CAMPBELL, R. N., O. LOVISOLO and V. LISA, 1975: Soil transmission of *Petunia asteroid* mosaic strain of tomato bushy stunt virus. *Phytopathol. mediterr.* **14**, 82–86.  
CLARK, M. F. and A. M. ADAMS, 1977: Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* **48**, 311–317.  
HANSEN, A. J., 1975: Differences between twisted leaf and tomato bushy stunt virus in sweet cherry. *Acta Horticulturae* **44**, 55–57.  
HOLLINGS, M. and O. M. STONE, 1975: Serological and immunoelectrophoretic relationships among viruses in the tombusvirus group. *Ann. appl. Biol.* **80**, 37–48.  
KEGLER, G. und H. KEGLER, 1980: Untersuchungen zur natürlichen Übertragung des tomato bushy stunt virus bei Obstgehölzen. *Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin* **184**, 297–302.  
KOENIG, R. and L. KUNZE, 1982: Identification of tombusvirus isolates from cherry in Southern Germany as *Petunia asteroid* mosaic virus. *Phytopathol. Z.*, im Druck.  
LOVISOLO, O., O. BODE and J. VÖLK, 1965: Preliminary studies on the soil transmission of *Petunia asteroid* mosaic virus (= 'Petunia' strain of tomato bushy stunt virus). *Phytopathol. Z.* **53**, 323–342.  
MARTELLI, G. P., 1981: Tombusviruses. Chapter 4 in E. KURSTAK (ed.): *Handbook of plant virus infections and comparative diagnosis*. Elsevier/North Holland Biomedical Press, Amsterdam, New York, Oxford, 943 pp.  
MARTELLI, G. P., A. QUACQUARELLI and M. RUSSO, 1971: Tomato bushy stunt virus. C.M.I./A.A.B. *Descriptions of Plant Viruses*, No. 69.  
MATTHEWS, R. E. F., 1979: Third report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Classification and nomenclature of viruses. *Intervirology* **12**, 132–296.  
NOVÁK, J. B. and J. LANZOVÁ, 1977: Identification of tomato bushy stunt virus in cherry and plum trees showing fruit pitting symptoms. *Biologia Plantarum (Prag)* **19**, 234–237.  
NOVÁK, J. B. and J. LANZOVÁ, 1980: Some diseases of fruit trees in which the tomato bushy stunt virus occurs and new natural hosts of this virus. *Acta Phytopathol. Hungaricae* **15**, 323–327.  
SCHMID, G., 1968: Investigation on detrimental canker of sweet cherries. *Tag.-Ber. Dtsch. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin* **97**, 155–163.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **35** (2), S. 21–25, 1983, ISSN 0027-7479.  
© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Institut für biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Darmstadt

# Ergebnisse der Laborprüfung einer Reihe von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae)

Results of the laboratory testing of a series of pesticides on egg parasites of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae)

Von Sherif A. Hassan

## Zusammenfassung

Im Laborversuch erfolgten Prüfungen von 77 Pflanzenschutzmitteln auf Initialwirkung gegenüber dem Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* Marchal (thelytoker Stamm). Dabei wurden adulte Parasiten frisch applizierten angetrockneten Belä-

gen in empfohlenen Konzentrationen auf Glasplatten ausgesetzt.

Die geprüften Mittel ließen erhebliche Unterschiede in der Nebenwirkung auf diesen Nützlichling erkennen. Die Fungizide Nimrod, Saprol, Orthocid 83, Ortho Difolatan, Orthocid 50,

Tab. 1. Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Parasitierungsleistung von *Trichogramma cacoeciae*

Wirkstoff	Wirkstoff- gehalt	Präparat	Konz. %	Initialwirkung		Schadwirkungsdauer	
				Verminderung in % von Ktr.	Bewertungs- klasse*)	in Tagen	Bewertungs- klasse**)
<b>Fungizide</b>							
Bupirimat	250 g/l	Nimrod	0,04	0	1		
Triforin	190 g/l	Saprol	0,15	0	1		
Captan	83 %	Orthocid 83	0,15	0	1		
Captafol	80 %	Ortho Difolatan	0,20	2,3	1		
Captan	50 %	Orthocid 50	0,20	6,6	1		
Thiophanat-methyl	70 %	Cercobin M	0,10	8,1	1		
Folpet	50 %	Ortho-Phaltan 50	0,25	8,8	1		
Zineb	80 %	Fungo-Pulvit	0,20	9,0	1		
Benomyl	50 %	DuPont Benomyl	0,05	10,1	1		
Metiram	80 %	Polyram Combi	0,20	11,0	1		
Kupferoxychlorid	45 %	Funguran	0,50	12,9	1		
Carbendazim	59,4 %	Derosal	0,05	14,0	1		
Triadimefon	5 %	Bayleton spezial	0,10	28,3	1		
Mancozeb	80 %	Dithane Ultra	0,20	84,8	3		
Vinclozolin	50 %	Ronilan	0,10	84,9	3		
Thiram	80 %	Pomarsol forte	0,20	85,2	3	> 31	4
Dodemorph-acetat	400 g/l	BASF Mehltaumittel	0,25	89,9	3		
Propineb	70 %	Antracol	0,25	90,1	3	>31	4
Dinocap	19 %	Karathane	0,10	94,6	3	8	2
Ditalimfos	50 %	Frutogard	0,08	96,9	3	19	3
Dichlofluanid	50 %	Euparen	0,20	97,5	3	22	3
Triadimefon	100 g/l	Bayleton 100	0,20	97,8	3		
Ditalimfos	50 %	Plondrel 50 W (B)	0,075	97,9	3	21	3
Chinomethionat	25 %	Morestan-Spritzp.	0,05	100	4	6	2
Schwefel	80 %	Sufuran	0,25	100	4	8	2
Pyrazophos	293 g/l	Afugan	0,05	100	4	>31	4
Pyrazophos	30 %	Afugan 30 WP	0,05	100	4		
Dinobuton	48,5 %	Wacker Acrex	0,10	100	4	>31	4
<b>Herbizide</b>							
Lenazil	80 %	Venzar	1,00	0	1		
Diuron + Bromacil	8 + 32 %	RA 17 - Neu	1,00	22,1	1		
Phenmedipham	157 g/l	Betanal	2,25	28,7	1		
Simazin	50 %	Gesatop 50	0,50	37,0	1		
Chloridazon	65 %	Pyramin	2,00	44,2	1		
Diclofop-methyl	360 g/l	Illoxan	0,75	78,3	2		
Desmetryn	25 %	Semeron 25	0,75	86,7	3		
Propyzamid	48,5 %	Kerb 50 W	0,75	95,2	3		
Propachlor	65 %	Ramrod	1,00	100	4	7	2
Difenzoquat	200 g/l	Avenge	1,00	100	4	14	2
Monolinuron	47,5 %	Aresin	0,75	100	4		
Alachlor	480 g/l	Lasso	3,50	100	4		
Dinoseb-acetat	492 g/l	Aretit flüssig	1,25	100	4		

**Bewertungsklassen**

\*) Initialwirkung: 1 (unschädlich) < 50 %, 2 (schwach schädigend) 50–79 %, 3 (mittelstark schädigend) 80–99 %, 4 (stark schädigend) > 99 %.

\*\*\*) Schadwirkungsdauer: 1 (kurz wirksam) < 5 Tage, 2 (schwach persistent) 5–15 Tage, 3 (mäßig persistent) 16–30 Tage, 4 (stark persistent) > 30 Tage.

(B) = belgisches Produkt

Cercobin M, Ortho-Phaltan 50, Fungo-Pulvit, DuPont Benomyl, Polyram Combi, Funguran, Derosal und Bayleton spezial, die Herbizide Venzar, RA 17-Neu, Betanal, Gesatop 50 und Pyramin, die Insektizide Dipel, Thuricide-HP und Dimilin sowie das Akarizid Shell Torque waren unschädlich; weitere 2 Präparate waren schwach schädigend, 13 mittelstark und 40 stark schädigend.

Zur Feststellung der Schadwirkungsdauer (Persistenz) der Spritzmittelbeläge wurden Rebenpflanzungen nach der Behandlung in einem Lichtthermostaten unter reproduzierbaren Bedingungen aufbewahrt. Adulte Eiparasiten waren in Testkäfigen kontaminierten Blättern ausgesetzt, die in verschiedenen Zeitabständen den behandelten Pflanzen entnommen wurden.

Von 40 geprüften Pflanzenschutzmitteln waren die Insektizide PD 5, Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser und Rotenol-Emulsion bei einer Schadwirkungsdauer von weniger als 3 Tagen kurz wirksam; 14 Präparate waren schwach, 7 mäßig und 16 weitere stark persistent.

**Abstract**

Testing the initial toxicity of 77 pesticides on the egg parasite *Trichogramma cacoeciae* Marchal (thelitok race) by exposing the adult parasites to a fresh dry pesticide film applied at recommended concentrations on glass plates showed that the materials greatly differ in their side effects on this beneficial.

The fungicides Nimrod, Saprol, Orthocid 83, Ortho Difolatan, Orthocid 50, Cercobin M, Ortho-Phaltan 50, Fungo-Pulvit, DuPont Benomyl, Polyram Combi, Funguran, Derosal and Bayleton spezial, the herbicides Venzar, RA 17-Neu, Betanal, Gesatop 50 and Pyramin, the insecticides Dipel, Thuricide-HP, Dimilin and the acaricide Shell Torque were harmless. 2 preparations were rated as slightly harmful, 13 as moderately harmful and 40 as harmful.

The duration of harmful activity (persistence) of the pesticide residues was tested by spraying of vine plants, maintaining them in a climatic chamber under controlled field simulated conditions, and exposing adult parasites to the treated leaves, taken at different time-intervals after application.

The testing of 40 pesticides showed that the three insecticides PD 5, Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser und Rotenol-Emulsion with a duration of harmful activity of less than 3 days were short lived; 14 of the remaining chemicals were rated as slightly persistent, 7 as moderately persistent and 16 as persistent.

Fortsetzung Tab. 1. Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Parasitierungsleistung von *Trichogramma cacoeciae*

Wirkstoff	Wirkstoff- gehalt	Präparat	Konz. %	Initialwirkung		Schadwirkungsdauer	
				Verminderung in % von Ktr.	Bewertungs- klasse*)	in Tagen	Bewertungs- klasse**)
<b>Insektizide</b>							
Bacillus thuringiensis	3,2 %	Dipel	0,60	0	1		
Bacillus thuringiensis	3,2 %	Thuricide-HP	0,60	0	1		
Diflubenzuron	25 %	Dimilin 25 WP	0,09	46,3	1		
Mevinphos	530 g/l	PD 5	0,05	100	4	< 3	1
Pirimicarb	50 %	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser	0,05	100	4	< 3	1
Pyrethrum + Piperonylbutoxid	4 + 16 %	Rotenol-Emulsion	0,10	100	4	< 3	1
	4 + 16 %	Spruzit-Nova-fl.	0,20	100	4	9	2
	48 g + 480 g/l	blitol Insektenfrei	0,035	100	4	12	2
Lindan	14 %	Aseptia (B)	0,10	100	4	7	2
Trichlorfon	50 %	Dipterex SL	0,15	100	4	8	2
Propoxur	50 %	Uden-Spritzpulver	0,15	100	4	11	2
Chlorfenvinphos	240 g/l	Sapecron flüssig	0,10	100	4	11	2
Phosphamidon	200 g/l	Dimecron 20	0,10	100	4	15	2
Demeton-S-methyl	250 g/l	Metasystox (i)	0,10	100	4	19	3
Endosulfan	32,9 %	Thiodan 35 Spritzp.	0,10	100	4	20	3
Diazinon	235 g/l	Basudin 25 Emuls.	0,10	100	4	26	3
Diazinon	40 %	Basudin 40 Spritzp.	0,10	100	4		
Butocarboxim	500 g/l	Drawin 755	0,15	100	4		
Methomyl	25 %	Lannate 25-WP	0,10	100	4	>31	4
Pirimiphos-methyl	500 g/l	Actellic 50	0,10	100	4		
Bromophos	380 g/l	Nexion-stark	0,10	100	4	>31	4
Formetanat	50 %	Dicarzol	0,10	100	4	>31	4
Mercaptodimethur	50 %	Mesurool	0,10	100	4	>31	4
Thiocyclam	90 %	Evisect	0,075	100	4		
Phosmet	50 %	Imidan	0,10	100	4	>31	4
Phosalon	30 %	Rubitox-Spritzp.	0,20	100	4	>31	4
Dialifos	432 g/l	Torak	0,10	100	4	>31	4
Methidathion	40 %	Ultracid 40	0,075	100	4	>31	4
Permethrin	25 %	Ambush	0,02	100	4	>31	4
Fenvalerat	300 g/l	Sumicidin 30	0,075	100	4	>31	4
<b>Akarizide</b>							
Fenbutatin-oxid	50 %	Shell Torque	0,05	26,1	1		
Benzoximat	200 g/l	Azomate (B)	0,15	77,8	2	14	2
Dicofol	21,2 %	Kelthane Hoechst	0,15	96,7	3	13	2
Azocyclotin	25 %	Peropal	0,10	100	4	25	3
Cyhexatin	25 %	Plictran 25 W	0,10	100	4	>31	4
Binapacryl	48 %	Acricid conc.	0,10	100	4	>31	4

**Bewertungsklassen**

\*) Initialwirkung: 1 (unschädlich) <50 %, 2 (schwach schädigend) 50–79 %, 3 (mittelstark schädigend) 80–99 %, 4 (stark schädigend) > 99 %.

\*\*\*) Schadwirkungsdauer: 1 (kurz wirksam) < 5 Tage, 2 (schwach persistent) 5–15 Tage, 3 (mäßig persistent) 16–30 Tage, 4 (stark persistent) > 30 Tage.

(B) = belgisches Produkt

Die Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzarthropoden“ der Westpaläarktischen Regionalen Sektion (WPRS) der Internationalen Organisation für biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC) befaßt sich u. a. mit der Entwicklung von normierten Testverfahren zur Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden. Durch Standardprüfungen und rationelle Aufgabenteilung unter den Mitgliedsländern können Präparate gleichzeitig mit relativ geringem Aufwand an einer Palette wichtiger Nützlingsarten getestet werden. Bisher stehen Prüfrichtlinien für folgende Prädatoren und Parasiten zur Verfügung: *Trichogramma cacoeciae* Marchal (HASSAN, 1974, 1977), *Coccygomimus turionellae* (L.) (BOGENSCHÜTZ, 1975), *Phygadeuon trichops* Thomson (PLATTNER & NATON, 1975), *Chrysopa carnea* Steph. (SUTER, 1978), *Drino inconspicua* Meig. (HUANG & BRASSE, 1982), *Encarsia formosa* Gahan (HOOGCARSPPEL & JOBSEN, 1982), *Amblyseius potentillae* Garman (ZON & OVERMEER, 1982), *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (SAMSØE-PETERSEN, 1982) und *Leptomastix dactylopii* (How.) (VIG-

GIANI & TRANFAGLIA, 1978). Die 8 erstgenannten Testverfahren wurden von der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft für eine vorerst freiwillige Prüfung im Rahmen des Zulassungsverfahrens übernommen. Die Ergebnisse der Prüfung von 20 Pflanzenschutzmitteln an 6 verschiedenen Nützlingsarten wurden von FRANZ et al. (1980) veröffentlicht. Weitere Prüfmethode für die Nützlinge *Syrphus corollae* (Fabr.), *Aleochara bilineata* (Gyll.), *Anthocoris nemorum* (L.), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, für einen Blattlausparasiten der Familie *Aphidinae* sowie einen Minierfliegenparasiten der Familie *Braconidae* werden z. Zt. entwickelt.

Bei der Auswahl von chemischen Präparaten für den integrierten Pflanzenschutz sind neben Angaben über die Initialwirkung auch solche über die Persistenz (Schadwirkungsdauer) dieser Mittel auf Nutzarthropoden von großer Bedeutung. Bisher wurden Standardverfahren zur Feststellung der Schadwirkungsdauer für die Nützlinge *T. cacoeciae* (HASSAN,

Tab. 2. Vergleich der im *Trichogramma*-Test unschädlichen Präparate mit den Ergebnissen der Prüfungen an weiteren Nützlingsarten

Wirkstoff	Wirkstoff- gehalt	Präparat	Konz. %										
				<i>Trichogramma cacoeciae</i>	<i>Encarsia formosa</i>	<i>Pales pavidus</i>	<i>Leptomastix dactylopii</i>	<i>Coccygomimus turionellae</i>	<i>Drino inconspicua</i>	<i>Phygadeuon trichops</i>	<i>Chrysopa carnea</i>	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>Amblyseius potentillae</i>
Bupirimat	250 g/l	Nimrod	0,04	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-
Thiophanat-methyl	70 %	Cercobin M	0,10	1	-	1	1	1	-	1	1	-	-
Captan	83 %	Orthocid 83	0,15	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Captafol	80 %	Ortho Difolatan	0,20	1	1	1	1	1	-	2	3	-	-
Carbendazim	59,4 %	Derosal	0,05	1	-	-	-	1	1	-	1	3	4
Phenmedipham	157 g/l	Betanal	2,25	1	-	1	1	1	-	1	2	-	-
Bacillus thuringiensis	3,2 %	Dipel	0,60	1	-	1	1	1	-	1	1	-	-
Fenbutatin-oxid	50 %	Shell Torque	0,05	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-
Diflubenzuron	25 %	Dimilin 25 WP	0,09	1	-	1	1	1	-	1	4	-	-

Bewertungsklassen: 1 = unschädlich, 2 = schwach schädigend, 3 = mittelstark schädigend, 4 = stark schädigend

1980), *C. turionellae* (nicht veröffentlicht) und *C. carnea* (nicht veröffentlicht) erarbeitet, und weitere Testmethoden befinden sich in Vorbereitung.

Bei erwiesener Unschädlichkeit für eine Reihe von Nutzarthropoden im Labortest auf Initialtoxizität kann in der Regel auf weitere Freiland- bzw. Halbfreilandprüfungen verzichtet werden. Präparate mit erwiesener Schädlichkeit für eine Reihe von Nutzarthropoden im Labortest werden anschließend auf ihre Schadwirkungsdauer (Persistenz) geprüft, um eine Differenzierung von Präparaten mit starker Initialwirkung zu ermöglichen. Weitere Prüfungen solcher Präparate in Freiland- und Halbfreilandversuchen werden angestrebt.

Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* sind weltweit als wichtige natürliche Begrenzungsfaktoren von schädlichen Lepidopteren im Acker-, Gemüse-, Obst- und Weinbau bekannt. Da diese Schlupfwespen Eier von Schädlingen parasitieren und dadurch Fraßschäden durch Larven verhindern können, verwendet man diesen Nützling seit einigen Jahren mit Erfolg zu praktischen Einsätzen im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung. In der Bundesrepublik Deutschland werden seit 1977 in Massen gezüchtete Eiparasiten erfolgreich zur Bekämpfung des Maiszünslers eingesetzt (HASSAN 1981). Die mit *Trichogramma* behandelte Maisfläche erreichte 1981 ca. 650 ha bei steigender Tendenz. Versuchsweise erfolgten auch Einsätze mit Eiparasiten gegen Schadlepidopteren an Getreide, Äpfeln, Kohl und Wein.

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Prüfung einer Reihe von Fungiziden, Herbiziden, Insektiziden und Akariziden auf Initialwirkung und Schadwirkungsdauer gegenüber *T. cacoeciae* dargestellt.

## Material und Methoden

### Präparate

Tab. 1 gibt einen Auszug der seither an *Trichogramma cacoeciae* geprüften Präparate wieder. Nicht aufgeführt wurden Mittel, die in der Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig keine Zulassung besitzen, mit Ausnahme weniger mit (B) gekennzeichneten Präparate, die von belgischen Kollegen der in der Einleitung erwähnten internationalen Arbeitsgruppe zum Zwecke einer gemeinsamen Prüfung an einer Reihe von Nutzarthropoden zur Verfügung gestellt wurden. Auf Initialwirkung wurden 77 Mittel geprüft (28 Fungizide, 13 Herbi-

zide, 30 Insektizide und 6 Akarizide). Die Prüfung auf Schadwirkungsdauer erfolgte bei 40 Präparaten (10 Fungiziden, 2 Herbiziden, 23 Insektiziden und 5 Akariziden).

### Prüfung auf Initialwirkung

Zur Feststellung der Initialwirkung wurden adulte Trichogrammen in einem Versuchskäfig Spritzbelägen auf Glasplatten ausgesetzt (HASSAN, 1974). Die Prüfung der Präparate erfolgte in den empfohlenen Anwendungskonzentrationen. Behandelte Glasplatten wurden mit Hilfe eines Aluminiumrahmens zu einem quadratischen Käfig von 13 cm Kantenlänge und 1,5 cm Höhe zusammengefügt. Mit Batist verschlossene Öffnungen des Rahmens dienten zur Ventilation. Das Einleiten der am Vortag geschlüpften Versuchstiere in die Käfige erfolgte unter Ausnutzung ihrer positiven Phototaxis. Je Mittel wurden drei Käfige mit jeweils ca. 300 Parasiten eingesetzt. Die überlebenden Tiere erhielten am 2., 3. und 5. Versuchstag insgesamt ca. 15 000 Eier der Getreidemotte *Sitotroga cerealella* Oliv. zur Parasitierung. Die Versuche liefen in Lichtthermostaten bei ständiger schwacher Beleuchtung und wechselnden Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen (16 h bei 28 °C und 60–70 % RLF sowie 8 h bei 18 °C und 80–95 % RLF). Die Verminderung der Parasitierungsleistung gegenüber der mit Wasser behandelten Kontrolle diente als Maßstab für die Schädlichkeit des Präparates.

### Prüfung auf Schadwirkungsdauer

Zur Feststellung der Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln wurden getopfte Reben der Sorte Müller-Thurgau mit den zu prüfenden Präparaten tropfnaß gespritzt und nach dem Antrocknen der Beläge in einen Lichtthermostaten eingestellt. Die reproduzierbaren Bedingungen im Klimaschrank entsprachen denen eines Sommertages (15 h Licht – 9 h Dunkelheit; 13 h 26 ± 1 °C, 65 % RLF – 11 h 17 ± 1 °C, 95 % RLF). *Trichogramma*-Imagines wurden in den zuvor erwähnten Versuchskäfigen mit unbehandelten Glasplatten kontaminierten Rebblättern ausgesetzt, die jeweils 3, 10, 17, 24 und 31 Tage nach der Behandlung den Versuchspflanzen entnommen wurden.

Vergleichsversuche mit einer Reihe von 21 Pflanzenschutzmitteln haben gezeigt, daß die hier verwendeten Abbaubedingungen im Lichtthermostaten mit dem Abbau unter einem lichtdurchlässigen Regenschutzdach im Freiland weitgehend

übereinstimmten. Diese Methode wurde von HASSAN (1980) ausführlich beschrieben.

### Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Prüfungen auf Initialwirkung und Schadwirkungsdauer sind in Tab. 1 dargestellt.

Von den 28 auf Initialwirkung getesteten Fungiziden waren 13 unschädlich (Nimrod, Saprol, Orthocid 83, Ortho Difolatan, Orthocid 50, Cercobin M, Ortho-Phaltan 50, Fungo-Pulvit, DuPont Benomyl, Polyram Combi, Funguran, Derosal und Bayleton spezial), 10 waren mittelstark und 5 stark schädigend. Von den 10 auf Schadwirkungsdauer geprüften Fungiziden erwiesen sich 3 als schwach persistent, 3 als mäßig und 4 als stark persistent.

Die Prüfung auf Initialwirkung ergab bei den 13 getesteten Herbiziden für 5 Präparate die Bewertung „unschädlich“ (Venzar, RA 17-Neu, Betanal, Gesatop 50, Pyramin); 1 Mittel war schwach, 2 waren mittelstark und 5 waren stark schädigend. Die beiden auf Schadwirkungsdauer geprüften Herbizide erwiesen sich als schwach persistent.

Von den 30 auf Initialwirkung untersuchten Insektiziden waren 3 unschädlich (Dipel, Thuricide-HP und Dimilin); alle übrigen 27 Mittel waren als „stark schädigend“ einzustufen. Bei den 23 auf Schadwirkungsdauer geprüften Insektiziden zeigten sich erhebliche Unterschiede. 3 Mittel waren kurz wirksam (PD 5, Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser und Rotenol-Emulsion), 7 Präparate waren schwach persistent (Spruzit-Nova flüssig, blitol Insektenfrei, Aseptia, Dipterex SL, Uden-Spritzpulver, Sapecron flüssig und Dimecron 20), 3 Insektizide waren mäßig und 10 weitere waren stark persistent.

6 spezifische Akarizide wurden auf Initialwirkung getestet. 1 Mittel (Shell Torque) war unschädlich, 1 Präparat war schwach und 1 weiteres mittelstark schädigend, während 3 Akarizide sich als stark schädigend erwiesen. Bei 5 Akariziden erfolgte die Feststellung der Schadwirkungsdauer. 2 Präparate waren schwach persistent (AAzomate und Kelthane Hoechst), 1 Mittel zeigte sich mäßig und 2 weitere Präparate waren stark persistent.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte beachtet werden, daß die unter Laborbedingungen durchgeführten Prüfungen keine direkten Hinweise über die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden im Freiland geben können. Es darf jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit von erwiesener Unschädlichkeit im Labortest auf Unschädlichkeit des Mittels im Feld geschlossen werden. Da Laborprüfungen als Beweis der Unschädlichkeit Aussagekraft besitzen, kann in der Regel auf Freiland- und Halbfreilandversuche solcher Präparate verzichtet werden. Während die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln gegenüber Schädlingen, Pflanzenkrankheiten und Unkräutern an mehreren Standorten im Freiland bewiesen werden muß, läßt sich die Unschädlichkeit von Präparaten auf Nützlinge im Freiland nur schwer beweisen.

Obwohl die bei den *Trichogramma*-Laborprüfungen erfolgten Applikationen in Konzentration und Dosis mit den im Feld üblichen Aufwandmengen in etwa vergleichbar sind, müssen die Labortestmethoden trotz optimaler Bedingungen für die Nützlinge (Fütterung der Versuchstiere, ventilierte Käfige) als wesentlich strenger bezeichnet werden. Im Vergleich zum Versuchskäfig mit Glasflächen finden die Nützlinge im Feld an nicht kontaminierten Stellen der Pflanzen und des Bodens Überlebenschancen. Regen und direkte Sonneneinstrahlung verkürzen die Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln im Freiland. Es wird daher empfohlen, Präpa-

rate mit mittelstarker bzw. starker Schädlichkeit im Labortest anschließend Freiland- bzw. Halbfreilandprüfungen zu unterziehen. Präparate mit kurzer Schadwirkungsdauer könnten hier eine günstigere Bewertung erzielen.

Die Prüfung von Herbiziden erfolgte in den meisten Fällen im Rahmen von gemeinsamen Testprogrammen der erwähnten Arbeitsgruppe an einer Reihe von Nutzarthropoden-Arten. Bei der Auswahl dieser Präparate ging man davon aus, daß Herbizidbehandlungen von Kulturen nach Auflauf, nach der Pflanzung bzw. bei Sommerbehandlungen in Dauerkulturen durchaus die Nützlingsfauna beeinträchtigen können.

Aus Tab. 2 geht hervor, daß die im *Trichogramma*-Test unschädlichen Präparate mit geringen Ausnahmen auch bei den Prüfungen an anderen Nützlingen unschädlich waren. Die Fungizide Nimrod, Cercobin M, Ortho Difolatan, Orthocid 83, Derosal, das Herbizid Betanal, die Insektizide Dipel und Dimilin 25 WP sowie das Akarizid Shell Torque lassen sich diesen Ergebnissen zufolge in integrierten Programmen zur Schädlingsbekämpfung verwenden.

### Danksagung

Für die Durchführung der technischen Arbeiten und die gewissenhafte Auswertung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Untersuchungen danke ich Herrn Martin Rost.

### Literatur

- BOGENSCHÜTZ, H., 1975: Prüfung des Einflusses von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzinsekten. – Z. ang. Ent., **77**, 438–444.
- FRANZ, J. M., H. BOGENSCHÜTZ, S. A. HASSAN, P. HUANG, E. NATON, H. SUTER und G. VIGGIANI, 1980: Results of a joint pesticide test programme by the Working Group "Pesticides and Beneficial Arthropods". – Entomophaga, **25**, 231–236.
- HASSAN, S. A., 1974: Eine Methode zur Prüfung der Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) – Ergebnisse einer Versuchsreihe mit Fungiziden. – Z. ang. Ent., **76**, 120–134.
- HASSAN, S. A., 1977: Standardized techniques for testing side-effects of pesticides on beneficial arthropods in the laboratory. – Z. Pflanzenkrankh., Pflanzensch., **84**, 158–163.
- HASSAN, S. A., 1980: Reproduzierbare Laborverfahren zur Prüfung der Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). – Z. ang. Ent., **89**, 282–289.
- HASSAN, S. A., 1981: Mass-production and utilization of *Trichogramma*: 2. Four years successful biological control of the European corn borer. – Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, **46/2**, 417–427.
- HOOGCARSPEL, A. P. und J. A. JOBSEN, 1982: Laboratory method for testing the side-effect of pesticides on *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera, Aphelinidae). – Plant Protection Service, Wageningen, The Netherlands (nicht publiziert).
- HUANG, P. und D. BRASSE, 1982: Vorläufige Richtlinie zur Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf *Drino inconspicua* Meig. (Tachinidae). – (Nicht publiziert.)
- PLATTNER, H. C. und E. NATON, 1975: Zur Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden. – Bay. Landw. Jb., **143**–147.
- SAMSØE-PETERSEN, L., 1982: Laboratory method for testing side effects of pesticides on juvenile stages of the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot); (Acarina, Phytoseiidae). – National Research Centre for Plant Protection, Lyngby, Denmark (nicht publiziert).
- SUTER, H., 1978: Prüfung der Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Nutzarthropodenart *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera; Chrysopidae) – Methodik und Ergebnisse. – Schweiz. landw. Forschung, **17**, 37–44.
- VIGGIANI, G., A. TRANFAGLIA, 1978: A method for laboratory test of side-effects of pesticides on *Leptomastix dactylopii* (How.) (Hym. Encyrtidae). – Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, **35**, 8–15.
- ZON, A. Q. VAN und W. P. J. OVERMEER, 1982: Preliminary guidelines for testing side effects of pesticides on the predacious mite *Amblyseius potentillae* Garman (Acarina: Phytoseiidae) in the laboratory. – Laboratory of Experimental Entomology, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands. – (Nicht publiziert).