

Heidrun Vogt und Anette Weiß

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim

## Auftreten und Parasitierung von Miniermotten am Apfel <sup>1</sup>

### Summary

#### On the population dynamics of leaf miners and their parasitoids in apple orchards

In 1992 investigations were carried out on the population dynamics of leaf miners and their hymenopterous parasitoids in four apple orchards in south-western Germany, where the high selective granulosus virus (CpGV) in comparison with the insect growth regulators Dimilin and Insegar were used to control the main pests codling moth and leafrollers. In each apple orchard *Phyllonorycter blancardella* F. (Lep., Lithocolletidae) was the dominant leaf miner species. Other leaf miner species were found only in low densities. The degree of infestation by *Ph. blancardella* in the control plots and in the granulosus virus (CpGV) treated plots reached between 10 % and 24 %. In the plots treated with Insegar and/or Dimilin an infestation of 0,7 % to 6 % was found. In spring time parasitization in the control and CpGV plots varied according to the location of the orchard between 10 % and 80 %. During summer up to the end of the season it lay between 20 % and 50 %. In the plots treated with Insegar parasitization first stayed low and only some weeks after the application it came up to a similar degree as in untreated. Lowest parasitization was found in the plots treated with Dimilin. As parasitoids 13 Chalcidoidea species and two species belonging to the family of Braconidae were found. The dominant parasitoid in all apple orchards was *Achrysocharoides atys* (Hym., Chalcidoidea, Entedontinae). The number of parasitoids and species was highest in the control and CpGV-treated plots.

### Einleitung

Ein Hauptanliegen sowohl des Integrierten als auch des Ökologischen Obstbaues ist die gezielte, selektive Bekämpfung von Schaderregern. In beiden Anbauverfahren steht zur mikrobiologischen Bekämpfung des Apfelwicklers das hochspezifische Apfelwicklergranulosevirus (CpGV) zur Verfügung (DICKLER und HUBER 1988). Fragestellung der hier vorgestellten Untersuchungen war, wie sich beim Einsatz von CpGV der Befall durch Miniermotten entwickelt. Vergleichend hierzu kamen die Insektenwachstumsregulatoren (IWR) Dimilin und Insegar zum Einsatz.

### Material und Methoden

Die Untersuchungen im Jahr 1992 wurden in 4 integriert bewirtschafteten Apfelanlagen in Südwestdeutschland durchgeführt. Die Angaben zum Einsatz von Granupom (a.i. CpGV = Apfelwicklergranulosevirus), Dimilin (a.i. 25 % WP Diflubenzuron) und Insegar (a.i. 25 % WP Fenoxycarb) sind der **Tab. 1** zu entnehmen. Mit Ausnahme der Apfelanlage in Ladenburg stand jeweils eine Kontrollparzelle zur Verfügung, in denen keines der genannten Insektizide eingesetzt wurde. Am Standort Dossenheim wurde zusätzlich eine zweite Kontrollparzelle (Pillaranlage) berücksichtigt. Der Flug der Miniermottenarten *Phyllonorycter blancardella*, *Phyllonorycter corylifoliella* und *Leucoptera malifoliella* wurde mit je einer Pheromonfalle überwacht. Befallserhebungen erfolgten

<sup>1</sup>Auszug aus der Diplomarbeit von A. WEISS (1993): Populationsdynamik und Parasitierung von Miniermotten am Apfel in Abhängigkeit von biologischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen, Universität Heidelberg, 113 pp.

regelmäßig auf allen Flächen. Pro Parzelle wurden bei jeder Bonitur 500 Blätter kontrolliert, alle mit Minen befallenen eingesammelt und im Labor ausgewertet. Intakte Minen und sofern möglich auch beschädigte oder aufgerissene Minen wurden in Zucht genommen (23°C, 70-80 % RF, LD 16:8) und regelmäßig auf den Schlupf von Faltern und Parasitoiden kontrolliert. Die Artbestimmung der Chalcidoidea erfolgte durch Dr. C. THURÓCZY (Naturhistorisches Museum, Köszeg, Ungarn) und die der Braconiden durch Dr. J. PAPP (Naturhistorisches Museum, Budapest, Ungarn)

**Tab. 1:** Angaben zum Einsatz von Granupom, Dimilin und Insegar in den Versuchsflächen (Basiswasseraufwand: 1000 l/ha)

Standort	Parzelle (Abk.)	Insektizid	Applikationszeitpunkte
Dossenheim	F-Stück Ins	Insegar 0,04 %	22.4.1992
Dossenheim	F-Stück CpGV	Granupom 0,03 %	3.6., 11.6., 25.6, 16.7.1992
Ladenburg	Lad Dim	Dimilin 0,05 %	2.6., 15.7.1992
Nierstein	Nier CpGV	Granupom 0,003 %	30.5., 3.6., 9.6., 11.6., 22.6.1992
		Granupom 0,03 %	21.7., 3.8.1992
Gaiberg	Gai Dim +Ins	Dimilin 0,065 %	21.5.1992
		Insegar 0,035 %	21.5.1992
		Dimilin 0,045 %	11.6.1992
Gaiberg	Gai CpGV	Granupom 0,003 %	4.6., 17.7.1992
		Granupom 0,03 %	11.6., 5.7., 23.6.1992

### Ergebnisse

Die häufigste Miniermottenart war auf allen Flächen *Phyllonorycter blancardella* Fabricius (Lep., Lithocolletidae). Von geringerer Bedeutung waren die Arten *Phyllonorycter corylifoliella* Haworth (Lep., Lithocolletidae) und *Lyonetia clerkella* Linné (Lep., Lyonetiidae). Weiterhin traten in sehr geringer Abundanz *Nepticula malella* Stainton (Lep., Nepticulidae), *Leucoptera malifoliella* Costa 1936 (Lep., Leucopteridae), *Coleophora serratella* Linné (syn. *Eupista nigricella* Stephens) (Lep., Coleophoridae) und *Parornix petiolella* Frey (Lep., Gracilariidae) auf.

### Befall durch *Phyllonorycter blancardella*

Ausgehend von niedrigen Befallswerten im Mai und Juni (2-3 %) stieg der Befall in den Kontroll- und CpGV-Parzellen stetig an und erreichte im September und Oktober Werte zwischen 10 und 14 % (Abb. 1) sowie in der Kontrolle Pillar 24 %. (ohne Abb.). In den Parzellen mit Insegar- und/oder Dimilin-Einsatz blieb der Befall im Vergleich zur jeweiligen Kontrollfläche um 65 - 75 % geringer (Abb.1).

### Parasitierung am Beispiel der Art *Phyllonorycter blancardella* und andere Mortalitätsfaktoren

In den CpGV- und Kontrollflächen wurden während der gesamten Vegetationsperiode ähnlich hohe Parasitierungsraten festgestellt (Minimum: 23 %, Maximum: 81 %). Bei Insegar und insbesondere bei Dimilin, die beide zu hohen Mortalitäten der Minierraupen führten, war die Parasitierung geringer (Abb. 2). Die außer durch Parasitierung bedingte natürliche Mortalität der Minierer war in den Kontroll- und CpGV-Parzellen relativ hoch, so daß im August Werte bis zu 48 % bzw. 74 % er-

reicht wurden. In der mit Insegar behandelten Parzelle wurde im Mai/Juni, also unmittelbar nach der Spritzung, eine Mortalität von 85 % ermittelt. Diese nahm mit zunehmendem Abstand zum Spritztermin stetig ab. Die Mortalität auf den mit Dimilin behandelten Flächen lag durchweg zwischen 67 % und 100 %. Nur im Mai/Juni, also zum großen Teil noch vor der Spritzung, betrug sie in Ladenburg lediglich 14 % (Abb. 2) und in Gaiberg 23 % (ohne Abb.).

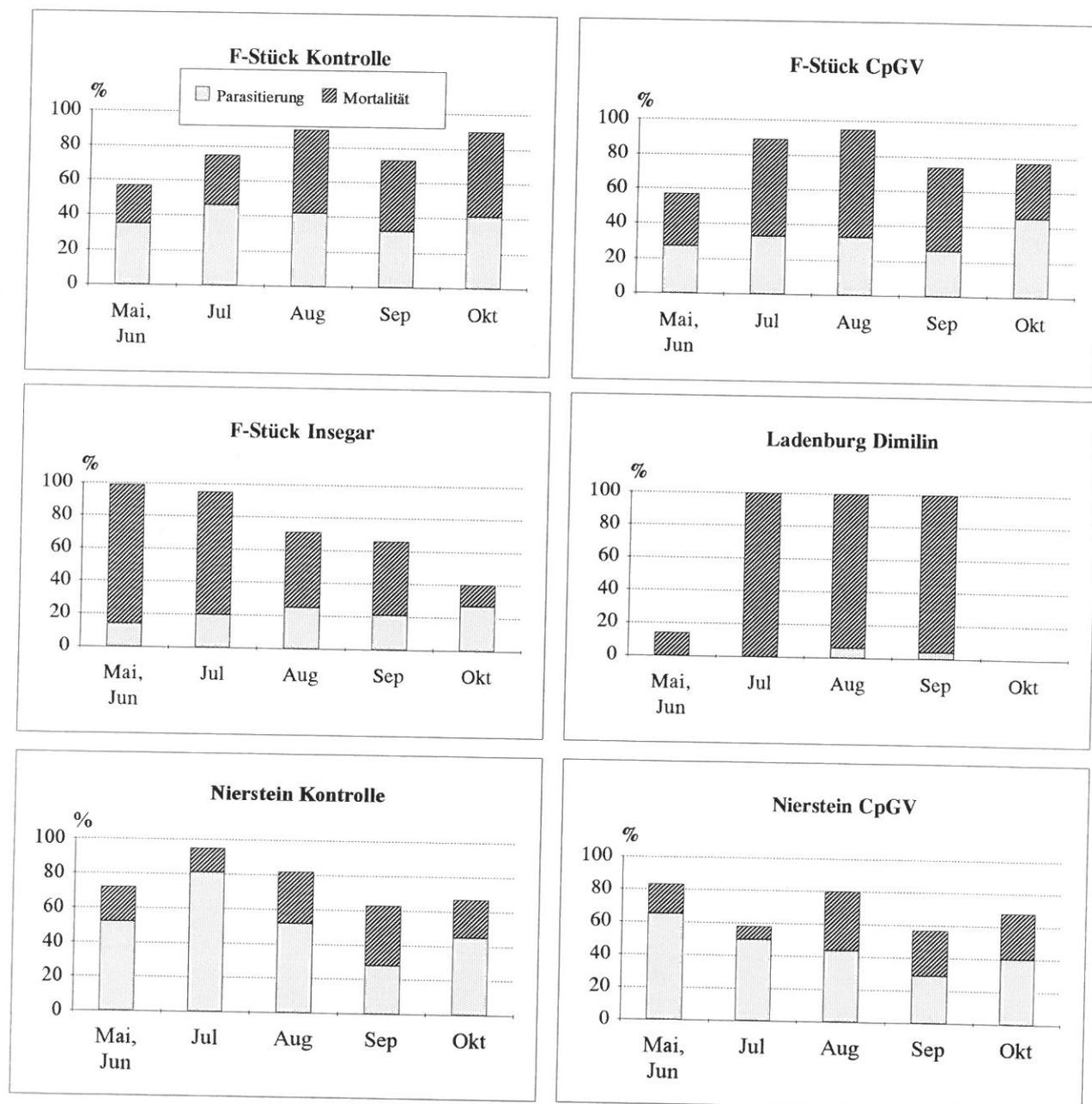
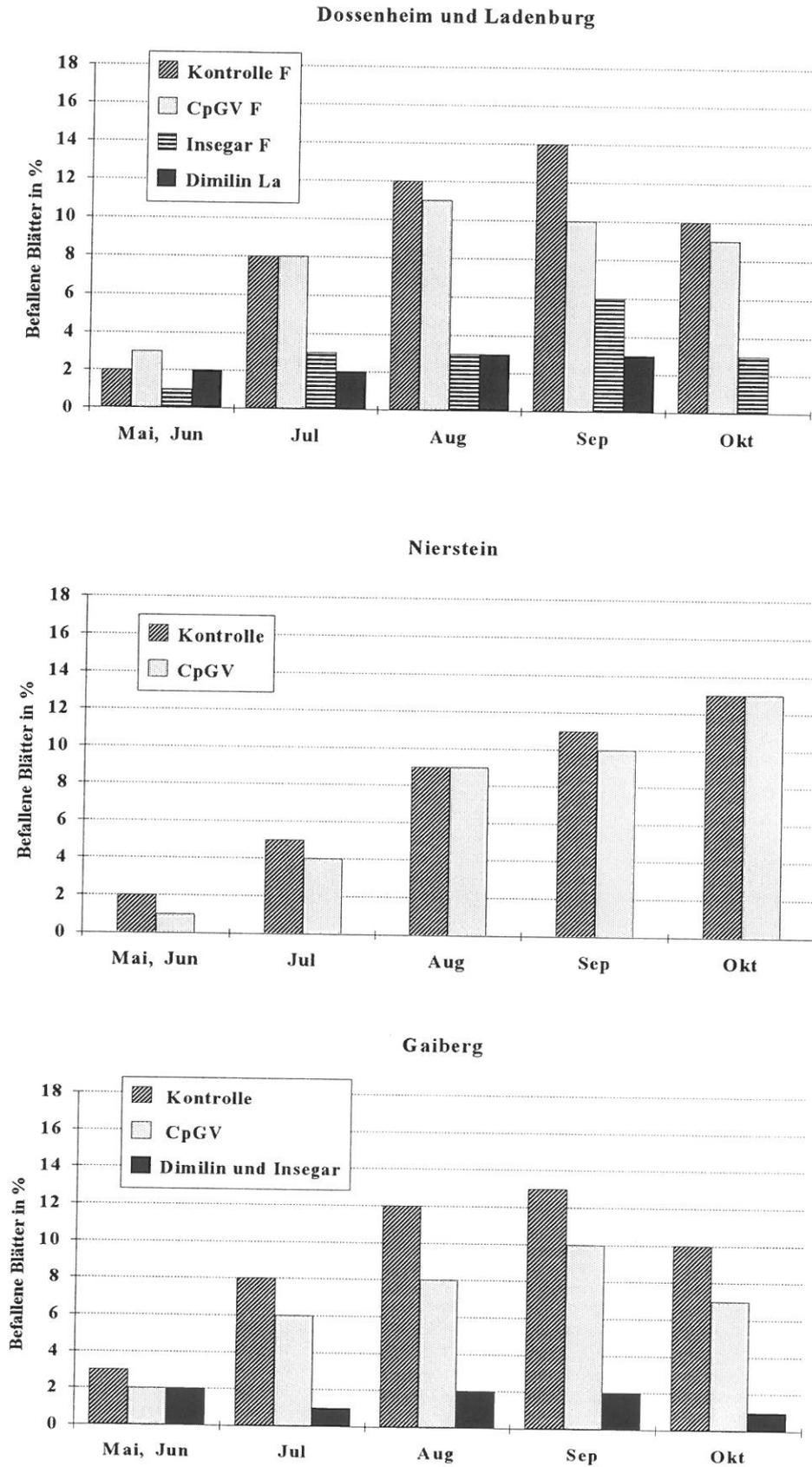


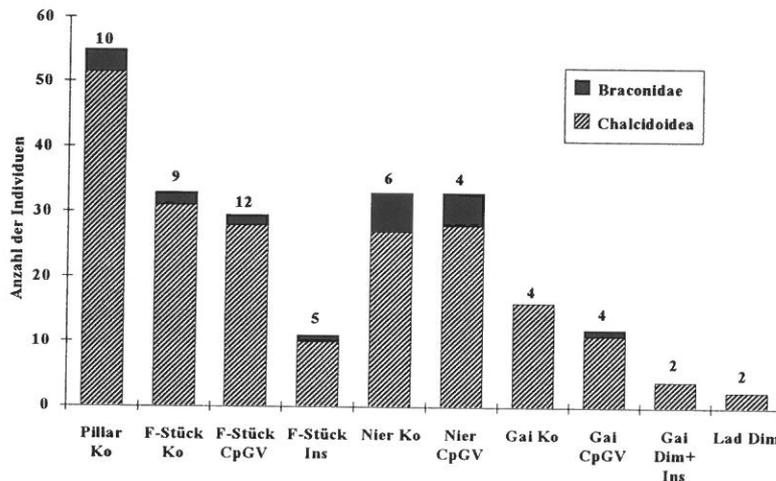
Abb. 2: Parasitierung und Mortalität ohne Parasitierung bei *Ph. blancardella* an den Standorten Dossenheim (F-Stück), Ladenburg und Nierstein in Prozent aller untersuchten Minen.



**Abb. 1:** Befall durch *Ph. blancardella* an verschiedenen Standorten und bei verschiedenen Behandlungen (F = F-Stück, Dossenheim, LA = Ladenburg)

### Abundanz und Artenspektrum der Parasitoide in den untersuchten Apfelanlagen

Ein quantitativer Vergleich der untersuchten Flächen hinsichtlich der Abundanz an Parasitoiden ergibt, daß die Anzahl geschlüpfter Tiere aus Minen der Kontroll- und CpGV-Parzellen je Standort ähnlich hoch ist, in den entsprechenden Dimilin- und Insegar-Parzellen dagegen deutlich niedriger. Die meisten Parasitoide schlüpfen aus Minen der Kontrollfläche in der Pillaranlage, welche die älteste Pflanzung (Pflanzjahr 1978) war (Abb. 3).



**Abb. 3:** Anzahl geschlüpfter Parasitoide aus Blättern mit Minen von verschiedenen Standorten (bezogen auf 5500 auf Befall kontrollierte Blätter). Die Zahlen über den Säulen geben die Anzahl der Arten an. (Pillar = Pillaranlage Dossenheim, Ko = Kontrolle, übrige Abk. s. Tab. I)

**Tab. 3:** Arten- und Wirtsspektrum der Parasitoide: Anzahl geschlüpfter Parasitoide aus Blättern mit Minen der jeweiligen Wirtsart

Wirtsart	<i>Ph. blancardella</i>	<i>Ph. corylifoliella</i>	<i>L. clerkella</i>
<b>CHALCIDOIDEA (det. C. THÚROCZY)</b>			
Unterfamilie Entedontinae			
<i>Achrysocharoides atys</i> Walk.	223	6	2
<i>Achrysocharoides niveipes</i> Thoms.	-	1	2
<i>Chrysocharis pentheus</i> Walk.	8	1	18
( <i>Chrysocharis</i> sp.)	-	1	-
<i>Pediobius saulius</i> Walk.	2	-	-
<i>Omphale</i> sp.	-	-	1
Unterfamilie Elachertinae			
<i>Cirrospilus lyncus</i> Walk.	29	2	-
<i>Cirrospilus variegatus</i> Walk.	-	-	2
<i>Cirrospilus vittatus</i> Walk.	6	-	3
Unterfamilie Eulophinae			
<i>Pnigalio pectinicornis</i> L.	9	6	1
<i>Sympiesis sericeicornis</i> Nees	41	5	-
<i>Sympiesis acalle</i> Walk.	2 (1?)	-	-
Unterfamilie Tetrastichinae			
<i>Minotetrastichus ecus</i> Walk.	3	-	-
<b>BRACONIDAE (det. J. PAPP)</b>			
<i>Pholetesor bicolor</i> Nees	14	1	-
<i>Pholetesor circumscriptus</i> Nees	11	-	-

Insgesamt wurden 13 Chalcidoideen-Arten aus 4 Unterfamilien und 2 Braconidenarten erfaßt. Am häufigsten war auf allen Flächen mit einem Individuenanteil von 50 % bis 81 % die Art *Achrysocharoides atys* (Chalcidoidea, Entedontinae), bei der meist mehrere Individuen pro Mine vorkommen. Die größte Anzahl an Arten kam am Standort Dossenheim in den CpGV- und Kontrollparzellen vor. (Abb. 3). Bei den meisten der in den untersuchten Apfelanlagen vorhandenen Parasitoiden handelt es sich um polyphage oder oligophage Arten (Tab. 3).

### Diskussion

Bei selektiver Bekämpfung eines Schaderregers werden andere Schädlinge nicht miterfaßt und können sich eventuell ausbreiten, insbesondere wenn es sich wie bei den Miniermotten um Arten mit einem sehr hohem Reproduktionspotential handelt. Während die Minierer beim Einsatz von Dimilin und Insegar zur Bekämpfung von Apfel- bzw. Schalenwickler recht gut miterfaßt werden, ist dies beim spezifisch gegen *C. pomonella* wirksamen CpGV nicht der Fall. So blieb der Befall durch *Ph. blancardella* in den mit Dimilin und Insegar behandelten Parzellen immer unter dem der Kontroll- und CpGV-Parzellen, die sich in etwa gleich verhielten. - Als natürliche Begrenzungsfaktoren der Minierer kommt den parasitoiden Hymenopteren die größte Bedeutung zu (BALAZS 1983, 1986, 1989). Diese konnten sich in den Kontroll- und CpGV-Flächen ungehindert vermehren, während ihre Zahl in den mit den IWR behandelten Flächen vor allem durch den Mangel an Wirtstieren, eventuell aber auch aufgrund direkter Schädigung der Larvenstadien, deutlich verringert war. Dimilin zeigte dabei die stärksten Auswirkungen, bedingt durch die zweimalige Anwendung sowie die ausgeprägte Persistenz des Wirkstoffes (MARSHALL et al. 1988; AUSTIN und HALL 1981; INJAC et al. 1987). Insegar erzielte eine gute Wirkung auf die erste Miniermottengeneration. Mit der Abnahme der Wirksamkeit von Insegar stieg der Befall durch die Minierer allmählich wieder an und damit auch die Parasitierung. - Außer den Parasitoiden führten noch andere Faktoren zu der in den CpGV- und Kontrollflächen beobachteten hohen natürlichen Mortalität. In Betracht kommen Prädatoren wie Anthocoriden, Miriden und Chrysopiden-Larven (POTTINGER und LEROUX 1971, BAUMGÄRTNER 1976; RIDGWAY und MAHR 1985), aber auch die Imagines der Parasitoide selbst, die Hämolymphe der Miniererlarven saugen ('host-feeding'; BENDEL-JANSSEN 1977). Ein Teil der Miniererlarven starb vermutlich auch an Virosen und Bakteriosen sowie infolge hoher Temperaturen im Sommer 1992 (Werte über 30°C sind suboptimal für alle präimaginalen Entwicklungsstadien von *Ph. blancardella* (BAUMGÄRTNER 1976)).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der Befall durch Minierer in den CpGV-Flächen zwar höher als in den IWR-Flächen war, daß aber aufgrund der hohen Parasitierung in keiner der Flächen die Schadensschwelle erreicht oder gar überschritten wurde. Der Einsatz von CpGV ermöglicht die Schonung des Naturhaushaltes, so daß die Antagonistenfauna als natürliches Regulationspotential von Schädlingen erhalten bleibt.

**Danksagung:** Unser besonderer Dank gilt den Kollegen Dr. Csaba Thuróczy (Naturhistorisches Museum, Köszeg, Ungarn) und Dr. Jenő Papp (Naturhistorisches Museum, Budapest, Ungarn) für die Artbestimmung der Parasitoide. Frau Dr. Klára Balázs (Forschungsinstitut für Pflanzenschutz der Ungarischen Akademie für Wissenschaften, Budapest, Ungarn) danken wir für wertvolle Hinweise und Anregungen. Ebenso danken wir Herrn Dr. Miklós Tóth (ebd.) für die Bereitstellung der Pheromonköder.

**Literatur:** Die Literaturliste kann bei den Autoren angefordert werden.