

Über die Wirkung des Wachstumsregulators Dimilin auf den Maikäfer *Melolontha melolontha* L. und den Blackenkäfer *Gastroidea viridula* DEG

Autor(en): **Büchi, R. / Jossi, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **52 (1979)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401909>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über die Wirkung des Wachstumsregulators Dimilin auf den Maikäfer *Melolontha melolontha* L. und den Blackenkäfer *Gastroidea viridula* DEG.

R. BÜCHI und W. JOSSI

Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, CH-8046 Zürich-Reckenholz

Effects of the insect growth regulator Dimilin (Diflubenzuron) on the cockchafer Melolontha melolontha L. and Gastroidea viridula DEG. - After feeding of males and females of *M. melolontha* (Col., Scarabaeidae) with leaves of beechtrees sprayed with 0.1% Dimilin WP 25 an ovicidal effect of 100% was observed. Furthermore Dimilin has a weak repellent effect on the insects. Because of its low toxicity to birds and mammals and its good ovicidal effect Dimilin is a promising agent for the control of *M. melolontha*. Dimilin was also found to be effective against larvae and eggs after feeding of larvae and adults of *G. viridula* (Col., Chrysomelidae) with sprayed leaves of sorrel.

In einigen Gebieten der Schweiz ist der Maikäfer *Melolontha melolontha* L. auch heute noch ein nicht zu unterschätzender Schädling. Dabei fällt weniger der durch die adulten Käfer an den Bäumen verursachte Frassschaden ins Gewicht, als vielmehr der durch die Larven vor allem im Futterbau und bei Erdbeerenkulturen angerichtete Schaden. Darum sind in den betroffenen Gebieten kleinräumige, gezielte Aktionen nötig, um die Population des Maikäfers einzudämmen. Zudem muss jederzeit damit gerechnet werden, dass sich der Maikäfer auch in Gebieten, wo er heute praktisch verschwunden ist, wieder stärker vermehrt und Schäden verursacht. Die bei früheren Aktionen zur Bekämpfung des Maikäfers verwendeten Phosphorsäureester haben Nachteile toxikologischer Art, und ihre Anwendung stösst in der Öffentlichkeit zunehmend auf Widerstand. In letzter Zeit ist nun eine grosse Zahl von Arbeiten über die Wirkung des Insektenwachstumsregulators Dimilin auf Insekten veröffentlicht worden. Dimilin ist ein Harnstoffderivat und greift in die Chitinsynthese ein. Aus diesem Grunde wirkt Dimilin spezifisch auf Insekten und ist für Warmblüter praktisch ungiftig. Bei Coleopteren wären folgende Wirkungen von Dimilin zu erwarten: (1) eine larvizide Wirkung nach oraler Aufnahme durch die Larven, welche sich vor allem in Häutungsstörungen zeigt (HOLST, 1975), die ihre Ursache in einer verminderten Chitineinlagerung in die Endokutikula haben dürfte (SALAMA *et al.*, 1976); (2) eine ovizide Wirkung nach oraler Aufnahme durch die Adulttiere; (3) eine ovizide Wirkung bei direkter Behandlung der Eier. Aufgrund der unterirdischen Lebensweise der Maikäferlarven kommt nur eine Behandlung der adulten Käfer in Frage. Eine gute ovizide Wirkung würde auch die am meisten schädliche larvale Periode von Anfang an ausschliessen. Die aus der Literatur bekannte sterilisierende Wirkung von Dimilin auf Coleopterenweibchen zusammen mit der günstigen Warmblütertoxikologie veranlasste uns, die Wirkung von Dimilin auf den Maikäfer im Labor zu testen.

Aufgrund unserer Resultate vermuteten wir, dass Dimilin die Embryonen des Maikäfers schon während der Embryogenese abtötet und nicht, wie aus

früheren Untersuchungen bei anderen Arten bekannt (TAKESHI *et al.*, 1976; BÜCHI, 1978), erst kurz vor dem Schlüpfen des L₁-Stadiums aus dem Ei. Eine letale Störung der frühen Embryogenese durch Dimilin ist bisher nur beim mexikanischen Bohnenkäfer *Epilachna varivestis* MULS. beschrieben worden (HOLST, 1975), und es sind Hinweise dafür bei *Agelastica alni* L. gefunden worden. Da der Maikäfer im Labor schlecht zu züchten ist, wählten wir zur Untersuchung einer möglichen letalen Störung der frühen Embryogenese durch Dimilin den Blackenkäfer *Gastroidea viridula* DEG., dessen Embryogenese gut bekannt ist (RENNER, 1970; FELS, 1975) und der in die gleiche Familie gehört wie *A. alni*.

MATERIAL UND METHODEN

Im Mai 1977 wurden in Sarnen (Kt. Obwalden) Maikäfer des Basler Flugjahres eingesammelt und in Käfigen im Labor bei einer hell/dunkel-Periode von 16/8 h und einer Wechseltemperatur von 25 °C/15 °C gehalten. Die Tiere wurden mit Buchenlaub gefüttert, das mit 0.1% Dimilin WP 25 behandelt worden war, die Kontrolltiere erhielten unbehandeltes Buchenlaub. Auf den Boden der Käfige wurden Schalen gestellt, die 20 cm hoch mit Erde gefüllt waren. Im Verlaufe der nächsten 2–3 Wochen legten die Weibchen ihre Eier in die Erde. 6 Wochen später wurde die Anzahl der geschlüpften L₁-Larven ausgezählt. In einem Präferenzversuch wurde den Käfern behandeltes und unbehandeltes Buchenlaub angeboten und je die gefressene Menge bestimmt.

Für die Versuche mit *G. viridula* wurden Tiere aus unserer Zucht, die auf *Rumex obtusifolius* gehalten wurden, verwendet. Mit Fütterungsversuchen an Larven und Adulttieren prüften wir die larvizide und ovizide Wirkung von Dimilin sowie die ovizide Wirkung auf frisch abgelegte Eier.

Für alle Versuche wurde das handelsübliche Präparat von Dimilin mit 25% Aktivsubstanz (Diflubenzuron: 1-[4-chlorophenyl]-3-[2,6-difluorobenzoyl] urea) formuliert als WP verwendet, das uns die Firma Philips-Duphar, Amsterdam, zur Verfügung stellte.

RESULTATE UND DISKUSSION

M. melolontha L.

Tab. 1 gibt Aufschluss über die ovizide Wirkung von Dimilin nach Fütterung von adulten Käfern. In den 7 Käfigen der Kontrolle konnten total 98 L₁-Larven gezählt werden, während in den 9 Käfigen mit behandeltem Buchenlaub keine einzige Larve gefunden werden konnte, obwohl eine beträchtliche Anzahl

Tab. 1: Ovizide Wirkung von 0.1% Dimilin WP 25 nach Fütterung von Männchen und Weibchen von *Melolontha melolontha* mit behandeltem Buchenlaub.

	Anzahl Käfige	Anzahl L ₁ -Larven	Anzahl nicht geschlüpft	% nicht geschlüpft
Kontrolle	7	98	50	29.4
0.1% Dimilin	9	0	89	100

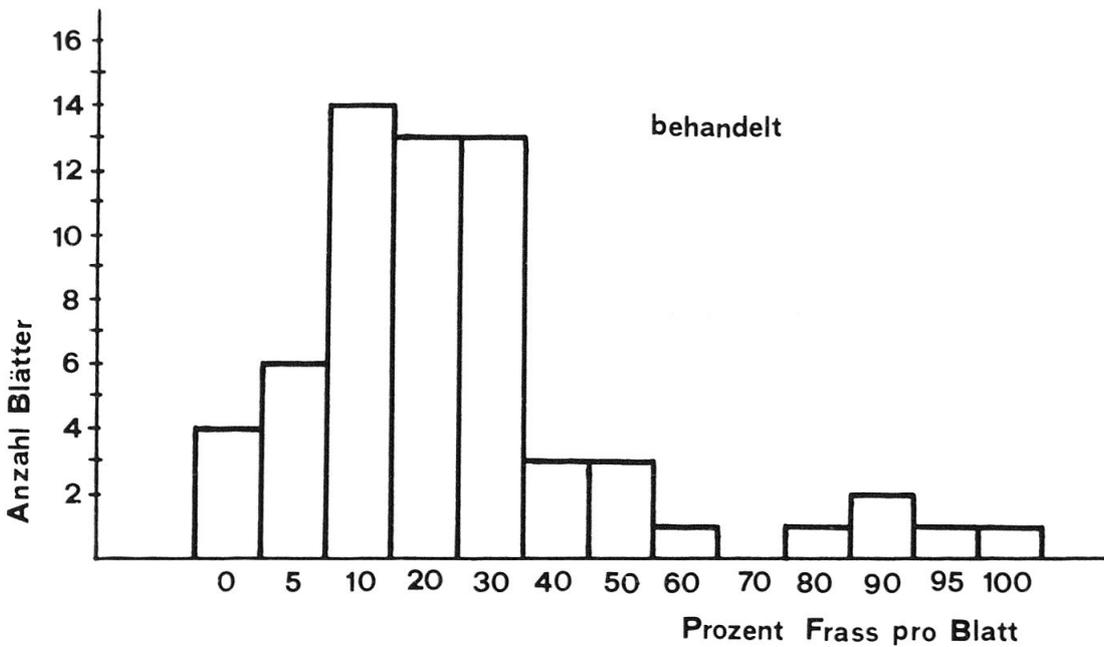
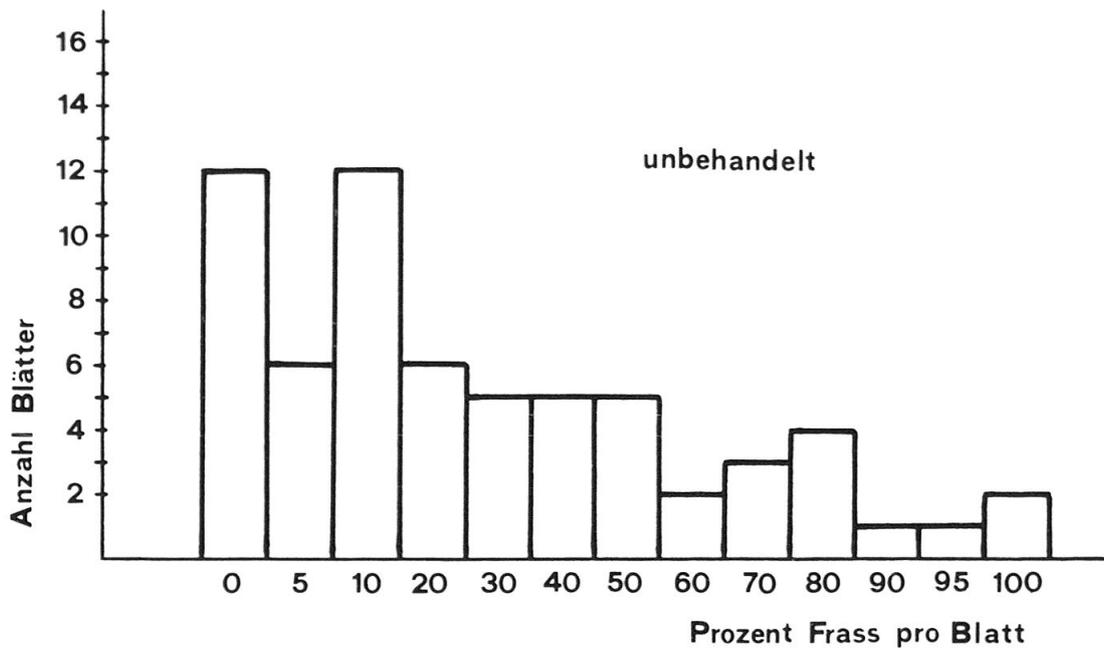


Fig. 1: Präferenzversuch mit dimilinbehandeltem (0.1% WP 25) und unbehandeltem Buchenlaub bei *Melolontha melolontha*. Häufigkeitsverteilung der Blätter mit gleichem Frassprozentsatz.

Eier vorhanden war. Die Anzahl der Larven und Eier pro Käfig schwankte etwas stark, doch ist dies auf die Schwierigkeiten zurückzuführen, den Maikäfer im Labor zu züchten.

Nach VOGEL (1950) nehmen die Maikäfereier während der ersten 10 Tage Wasser auf und quellen etwa auf die dreifache Grösse an. Im Gegensatz zur Kontrolle fanden wir in der behandelten Serie nur ungequollene Eier. Dimilin scheint beim Maikäfer also bereits in der frühen Embryogenese letal zu wirken. Bei den meisten anderen Insektenarten entwickeln sich die L₁-Larven nach Dimilinbehandlung normal, sind dann aber unfähig, die Eihülle zu durchbrechen.

Tab. 2: Gesamtmenge an Blattmaterial, das Männchen und Weibchen von *Melolontha melolontha* in einem Präferenzversuch zwischen dimilinbehandelten (0.1% WP 25) und unbehandelten Blättern gefressen haben.

	Prozentsatz/Blatt x Anzahl Blätter
Kontrolle	1875
0.1% Dimilin	1595

Möglicherweise verhindert Dimilin die Wasseraufnahme der Eier und stoppt so die frühe Embryogenese.

In einem Präferenzversuch wurde den Käfern die Wahl gelassen, entweder mit 0.1% Dimilin WP 25 behandeltes oder unbehandeltes Buchenlaub zu fressen. Es wurde jeweils der Prozentsatz an gefressenem Material pro Blatt geschätzt. In Tab. 2 wurde die Gesamtmenge gefressenes Material aufgeführt, während in Fig. 1 die Häufigkeitsverteilung der Blätter mit gleichem Frassprozentsatz dargestellt wurde. Aus Tab. 2 kann entnommen werden, dass die Käfer etwas mehr von den unbehandelten Blättern gefressen haben. Mehr Aufschluss über einen möglichen Repellenteffekt von Dimilin auf den Maikäfer gibt Fig. 1. Die beiden Häufigkeitsverteilungen sind nach dem Chi-Quadrat-Test signifikant verschieden ($p < 0.001$). Bei den behandelten Blättern ist der Anteil mit 10-30% Frass auffallend hoch, während Blätter mit höherem Frassanteil relativ selten sind. Im Gegensatz dazu sind in der Kontrolle relativ viele Blätter unberührt und Blätter mit höheren Frassprozenten häufiger als in der behandelten Serie. Offensichtlich gehen in der behandelten Serie die Käfer nach 10-30% Frass häufiger zum nächsten Blatt über als in der Kontrolle. Aus diesen Befunden kann geschlossen werden, dass Dimilin auf den Maikäfer einen leichten Repellenteffekt aufweist. Inwiefern dieser die Frassmenge der Maikäfer bei einer Anwendung von Dimilin im Freiland zu vermindern vermag, muss abgewartet werden. Immerhin weist der relativ hohe Anteil von behandelten Blättern mit 10-30% Frass darauf hin, dass der Repellenteffekt nicht gross genug sein dürfte, um die Käfer zum Verlassen des behandelten Gebietes zu bewegen.

G. viridula DEG.

Larvizide Wirkung

Im Gewächshaus gezogene Blackenpflanzen (*Rumex obtusifolius*) wurden mit 0.1% Dimilin WP 25 behandelt und frisch geschlüpfte L₁-Larven auf die

Tab. 3: Larvizide Wirkung von 0.1% Dimilin WP 25 auf frisch geschlüpfte L₁-Larven von *Gastroidea viridula*.

	Anzahl Larven	Anzahl tot	% Sterblichkeit
Kontrolle	210	50	23.8
0.1% Dimilin	210	210	100

Blätter gesetzt. Nach 4 Tagen wurde jeweils die Sterblichkeit der Larven kontrolliert. Tab. 3 zeigt die Ergebnisse. In der behandelten Serie konnten keine überlebenden Larven gefunden werden, wobei alle Larven vor der ersten Häutung starben.

Tab. 4: Ovizide Wirkung einer wässrigen Lösung von 0.1% Dimilin WP 25 auf die Eier von *Gastroidea viridula*.

	Anzahl Eier	Anzahl geschlüpfte Larven	% geschlüpfte Larven
Kontrolle	400	326	81.5
0.1% Dimilin	400	67	16.8

Ovizide Wirkung: Eintauchmethode

1-2 Tage alte Eier von *G. viridula* wurden für 5 Sekunden in eine wässrige Lösung von 0.1% Dimilin WP 25 getaucht. Nach 5 Tagen wurden die geschlüpften Larven ausgezählt. Die Resultate sind in Tab. 4 aufgeführt.

Ovizide Wirkung nach Fütterung von Adulttieren

Frisch geschlüpfte Männchen und Weibchen wurden für 4 Tage mit *Rumex*-Blättern gefüttert, die mit 0.1% Dimilin WP 25 behandelt worden waren.

Tab. 5: Schlüpfrate der L₁-Larven von *Gastroidea viridula* nach Fütterung von Männchen oder Weibchen während 4 Tagen mit dimilinbehandelten (0.1 WP 25) *Rumex*-Blättern.

	Anzahl Tage nach Behandlungsende	Anzahl Eier	Anzahl geschlüpft	Schlüpfrate in %
Kontrolle	3	329	250	76.0
	4	148	114	77.0
	6	224	148	66.1
	7	221	172	77.8
Weibchen behandelt	3	271	0	0
	4	40	0	0
	6	75	53	70.7
	7	64	34	53.1
Männchen behandelt	3	197	148	75.1
	4	44	42	95.5
	7	70	52	74.3



Fig. 2: Larven von *Gastroidea viridula* kurz vor dem Schlüpfen.

Anschliessend wurden sie mit unbehandelten Geschlechtspartnern verpaart und zur Eiablage auf unbehandelte Pflanzen gebracht. In Abständen von 1-3 Tagen wurden die Eigelege entfernt und das Schlüpfen der Larven kontrolliert. Wie Tab. 5 zeigt, konnte nach Behandlung der Männchen keine Erhöhung der Sterblichkeit in der Nachkommenschaft festgestellt werden. Nach Behandlung der Weibchen jedoch schlüpfen in den ersten 4 Tagen nach Behandlungsende keine Larven. Dabei waren durch die Eihülle deutlich die voll entwickelten L_1 -Larven sichtbar (Fig. 2), welche aber die Eihülle nicht durchbrechen konnten. Grundlage der oviziden Wirkung von Dimilin dürfte auch bei *G. viridula* die verminderte Einlagerung von Chitin in die Endokutikula des ersten Larvenstadiums sein, was zur Unfähigkeit führt, die Eihülle zu durchbrechen. Wie oben bereits erwähnt, findet sich dieser charakteristische Effekt von Dimilin bei mehreren anderen Insektenarten. Eine letale Störung der frühen Embryogenese, wie sie HOLST (1975) beim mexikanischen Bohnenkäfer *E. varivestis* nachwies, konnten wir für *G. viridula* auch mit einer Erhöhung der Dimilinkonzentration auf 0.2% und 0.5% nicht feststellen.

SCHLUSSFOLGERUNG

Falls sich die guten Resultate aus den Laborversuchen im Freiland bestätigen, wäre Dimilin für eine Bekämpfung des Maikäfers geeignet. Vorteilhaft wäre die geringe Warmblütertoxizität, als Nachteil sind jedoch auch die Nebenwirkungen auf andere Insekten zu erwähnen. Als Behandlungsorte kommen kleinere

Abschnitte von Waldrändern in Frage, wo sich erfahrungsgemäss viele Käfer auf den Frassbäumen aufhalten. Entsprechende Feldversuche sind zur Zeit im Gange.

VERDANKUNG

Herrn J. JEKER, Entomologisches Institut der ETH, sei bestens gedankt für die Überlassung von adulten *G. viridula* für den Start unserer Zucht.

LITERATUR

- BÜCHI, R. 1978. *Ovizide und larvizide Wirkung von Dimilin auf den Maiszünsler, Ostrinia nubilalis (Hbn.)*. Z. ang. Ent. 86: 67-71
- FELS, P. 1975. *Hormonphysiologische Untersuchungen und Versuche zur praktischen Anwendung von Juvenilhormon-Analogen (JHA) gegen Melolontha melolontha L. neben einer Studie über die Beeinflussung der Embryogenese von Gastroidea viridula DEG. durch JHA*. Diss. ETH Nr. 5610.
- HOLST, H. 1975. *Die fertilitätsbeeinflussende Wirkung des neuen Insektizids PDD 60-40 bei Epilachna varivestis MULS. (Col., Coccinellidae) und Leptinotarsa decemlineata Say (Col., Chrysomelidae)*. Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz 82: 1-7.
- RENNER, K. 1970. *Zur Fortpflanzungsbiologie und Embryonalentwicklung von Gastroidea viridula DEG. (Col., Chrysomelidae)*. Zool. Anz. 185: 274-283.
- SALAMA, H. S., MOTAGALLY, Z. A. & SKATULLA, U. 1976. *On the mode of action of Dimilin as a moulting inhibitor in some lepidopterous insects*. Z. ang. Ent. 80: 396-407.
- TAFT, H. M. & HOPKINS, A. R. 1975. *Boll weevil: Field populations controlled by sterilizing emerging overwintered females with a TH-6040 sprayable bait*. J. econ. Entomol. 68: 551-554.
- TAKESHI, M., SCHÄFER, C. H., TAKAHASHI, R. M. & MULLIGAN, F. S. 1976. *Effects of the insect growth inhibitor, Dimilin, on hatching of mosquito eggs*. J. econ. Entomol. 69: 655-658.
- VOGEL, W. 1950. *Eibildung und Embryonalentwicklung von Melolontha vulgaris F. und ihre Auswertung für die chemische Maikäferbekämpfung*. Z. ang. Ent. 31: 538-582.

