

Über die Bekämpfung der Wiesenschnakenlarve im Grünland mit organischen Insektiziden

Von H. Maercks, Oldenburg

Die Bekämpfung von Wiesenschnakenlarven mit Giftkleie bereitet auf Grünland bei noch nicht stark fortgeschrittenem Fraß erhebliche Schwierigkeiten, da die Kleie nicht anlockend wirkt und nur bei feuchtwarmer Witterung mehr zufällig von den Larven aufgenommen wird. Wir müssen in Nordwestdeutschland im Frühjahr oft wochenlang auf günstiges Wetter warten und verpassen dabei den geeigneten Zeitpunkt für eine Vergiftung der jüngeren Entwicklungsstadien. Nun fressen die Larven mit Vorliebe Sproß und Blatt der Gräser und Kleearten und halten sich in der Jugend dicht unter der Grasnarbe auf. Der Gedanke liegt nahe, auf die Kleie zu verzichten und die Grasnarbe direkt zu begiften.

Entsprechende Versuche mit staubförmigen, dem Karbazol verwandten Präparaten (50 kg/ha) verliefen bei trockenem Wetter günstig. (Maercks 1943.) In England konnten junge Larven mit 20–70 kg/ha eines 5prozentigen DDT-Staubes erfolgreich bekämpft werden. (Cohen und Steer, Dawson, Libbey, 1946¹). Ein örtlich stärkeres Auftreten von *Tipula czizeki* im Jahre 1949 und das Schadaufreten von *Tipula paludosa* im Jahre 1950 gaben mir Gelegenheit, der Frage weiter nachzugehen. Die 1949 erzielten Versuchsergebnisse wurden bereits kurz mitgeteilt (Maercks 1950). Sie veranlaßten das Pflanzenschutzamt Oldenburg, Großversuche mit E 605 durchzuführen, worüber B. Lange berichtet.

Gegen die Larven von *Tipula czizeki* kamen im Mai und Juni 1949 zur Anwendung DDT (Gesarol), Hexachlorcyclohexan (Multexol) und Phosphorsäureester (Folidol, E 605, Pox), im Vergleich dazu Uraniagrün-Weizenkleie. Die Behandlung erfolgte in den Abendstunden bei windstillem Wetter. Die Parzellen lagen auf Hochmoorweideland mit 5–10 cm hohem Grasbestand und waren bei jedem Mittel 150 qm groß. Die erste Kontrolle erfolgte zwei Tage nach der Behandlung in einem mitten in jeder Parzelle abgesteckten Probequadratmeter durch Auszählen und Absammeln der obenauf liegenden Larven, die Abschlußkontrolle 1–2 Tage später durch Auszählen der weiteren auf der Oberfläche erschienenen und der im Boden zurückgebliebenen toten und lebenden Larven. Die Sterblichkeit der an den Kontrolltagen entnommenen Larven wurde im Laboratorium weiter beobachtet.

Am 23. 5. 1949 befanden sich die Larven von *T. czizeki* noch überwiegend im Stadium III. Mit den Spritzmitteln wurde der größte Teil auf die Oberfläche getrieben (Tab. 1). Im Laboratorium erholten sich aber bei Multexol und Folidol die meisten Tiere wieder. Wenn auch angenommen werden kann, daß sie beim Verbleiben im Freien unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen noch eingegangen wären, so bleiben diese Mittel doch unsicher, da mit ihrem Versagen bei trübem Wetter zu rechnen ist. Nur bei Gesarol 2% und E 605 f 0,015 und 0,03% starben die meisten der in das Laboratorium eingebrachten Larven. E 605-Staub wirkte wesentlich schwächer, die Abtötung lag hier nur bei 30%. Eine Erklärung für die geringere Wirksamkeit des Stäubemittels ist vielleicht darin zu suchen, daß augenscheinlich nur sehr wenig Staub in das Innere der Grasnarbe gelangte. Obwohl der Verteiler des Rückenverstäubers dicht über den Boden gehalten wurde und Windstille bei beginnender Taubildung herrschte, entwich der Staub größtenteils nach oben und entfernte sich, einer ganz schwachen Luftströmung folgend, aus der Parzelle. Ich wies bereits 1943 darauf hin, daß im Grünland Stäubemittel gebraucht wer-

¹) Die von den genannten Autoren mit gutem Erfolg durchgeführte Bodenbehandlung mit 5prozentigen DDT-Emulsionen in einer Verdünnung von 1% bei einem Flüssigkeitsverbrauch von 5 l/qm kommt für unsere Verhältnisse auf Grünland wegen der hohen Kosten nicht in Frage.

Tab. 1. Freilandversuch zur Bekämpfung der Larven III (II) von *Tipula czizeki* auf Hochmoorgrünland vom 23. 5. 1949. — Schlußauszählung nach 4 Tagen. Wetter mild; am zweiten Tage 0,3 mm, am dritten 9 und am vierten 10 mm Regen.

Mittel	Konzentration %	Menge pro ha	Befund i. Probequadratmeter				Tote* insgesamt %
			Zahl der Larven	oben liegend		Tote im Boden %	
				Gesamtzahl %	Tote* %		
Gesarol . . .	2	1000 l	43	95	81	0	81
Multexol . . .	0,2	1000 l	145	95	37	0	37
Folidol . . .	0,15	1000 l	36	83	28	0	28
„ . . .	0,3	1000 l	80	96	38	1	39
E 605 f . . .	0,015	1000 l	121	99	70	0	70
E 605 f . . .	0,03	1000 l	23	100	91	0	91
E 605 f . . .	0,03	1000 l	35	97	86	0	86
E 605-Staub		30 kg	63	62	27	0	27
Unbehandelt			52	0	0	0	0

*) Unter Berücksichtigung der bis 11 Tage nach dem Absammeln im Labor gestorbenen Larven.

den, die sich rasch zu Boden senken, wobei es allerdings fraglich bleibt, ob dabei auch die notwendige feine Verteilung bis tief hinein in die Grasnarbe und ein Haften an den überwiegend aufrecht stehenden Sprossen der Gräser möglich ist.

Am 27. 6. 1949 waren die Larven von *T. czizeki* zum Stadium IV herangewachsen. Die Wirkung der Mittel war nun deutlich abgeschwächt (Tab. 2). Immerhin konnten mit E 605 forte 0,03% noch rund 70% abgetötet werden. Eine Erhöhung der Konzentration auf 0,05% vermehrte die Zahl der Toten nur unwesentlich. Pox enttäuschte. Mit Gesarol und Multexol kamen keine Larven mehr an die Oberfläche. Beide Mittel versagten. Uraniagrün-Kleie (1:25) wirkte bei einer Gabe von 25 kg/ha ungenügend. Der Erfolg blieb auch bei Erhöhung der Menge auf 50 kg/ha mit nur rund 45% Toten weit hinter dem von E 605 zurück.

Tab. 2. Freilandversuch zur Bekämpfung junger Larven IV von *Tipula czizeki* auf Hochmoorgrünland vom 27. 6. 1949. Schlußauszählung nach 3 Tagen. Wetter warm und trocken, die beiden ersten Nächte kühl.

Mittel	Konzentration %	Menge pro ha	Befund i. Probequadratmeter				Tote* insgesamt %
			Zahl der Larven	oben liegend		Tote im Boden %	
				Gesamtzahl %	Tote* %		
Uraniagrün-Kleie . . .	1:25	25 kg	51	16	16	12	28
Uraniagrün-Kleie . . .	1:25	50 kg	260	19	19	27	46
Gesarol . . .	2%	1000 l	39	0	0	5	5
Multexol . . .	0,2%	1000 l	53	0	0	9	9
E 605 forte . . .	0,03%	1000 l	228	84	62	7	69
E 605 forte . . .	0,05%	1000 l	154	84	77	5	82
Pox . . .	0,2%	1000 l	46	11	11	26	37
Unbehandelt			60	0	0	0	0

*) Unter Berücksichtigung der bis 14 Tage nach dem Absammeln im Labor gestorbenen Larven.

Bei den 1950 gegen die Larven von *Tipula paludosa* durchgeführten Versuchen stand das Studium des Witterungseinflusses auf die Wirksamkeit von E 605, Gesarol und Gesapon im Vordergrund. Bei einer Behandlung am 8. 2. blieben die Mittel auf die Larven III bei um 0 und 2° liegenden Bodentemperaturen in 2 cm Tiefe ohne Wirkung, ebenso am 20. 2. bei Bodentemperaturen zwischen 1,5 und 6°.

Erst der Versuch vom 23. 3. verlief erfolgreich (Tab. 3). Die Bodentemperatur am Spätnachmittag während der Spritzung war 11,5°. Sie bewegte sich am nächsten Tage zwischen 8,5 und 10°, an den folgenden Tagen zwischen 7 und 9°. Gesarol und Gesapon zeigten sich E 605 gegenüber überlegen. Bei E 605 0,03 % ist die Aufwandmenge von 800 l/ha offenbar zu gering (vgl. auch Lang e). Die mit den Spritzmitteln erzielten Ergebnisse waren günstiger als bei Giftkleie.

Die meisten der geschädigten Larven erschienen während der beiden ersten Nächte auf der Grasnarbe. Sie blieben dort bei dem trübem, aber regenfreien Wetter noch tagelang liegen. Von den zwei Tage nach der Spritzung abgesammelten Larven erholten sich im Laboratorium 20—30 %, bei E 605 800 l/ha sogar 45 %. Die nach vier Tagen aufgesammelten Larven starben alle, bei E 605 innerhalb 5 Tagen, bei Gesarol und Gesapon nach 26 Tagen. Auf der Versuchsfläche selbst ist aber der größte Teil der auf der Grasnarbe liegenden Larven eingegangen, wie die Zahl der 41 Tage nach Versuchsbeginn noch lebenden Larven in den Quadratmetern B, die unmittelbar neben den Probequadratmetern A abgesteckt wurden, ergaben. Der Befallsrückgang, bezogen auf den Befall in A¹⁾, ist größer als der Prozentsatz der im Laboratorium gestorbenen aufgesammelten Larven (siehe Tab. 3).

Tab. 3. Freilandversuch zur Bekämpfung der Larven III von *Tipula paludosa* auf anmoorigem Grünland vom 23. 3. 1950. Schlußauszählung in den Probequadratmetern A nach vier, in B nach 41 Tagen. Wetter bis vier Tage nach Versuchsbeginn trüb, kein Regen; höchste Bodentemperaturen in 2 cm Tiefe 9—11,5°, tiefste 7—8,5°; Erdoberflächenminima 1 bis 4,5°.

Mittel	Konzentration	Menge pro ha	Befund im				
			qm A			qm B	
			Zahl der Larven	oben liegend %	Tote*) oben u. i. Bod. %	lebend	Befallsrückg. %
E 605 forte	0,03%	800 l	149	48	36	48	68
E 605 forte	0,03%	1000 l	255	67	59	64	75
Gesarol . . .	2,0%	1000 l	145	100	75	3	98
Gesarol 50 . .	0,2%	1000 l	75	57	45	7	90
Gesapon . . .	1,0%	1000 l	128	93	84	9	93
Uraniagrün-Kleie . . .	1:25	50 kg	180	44	56	78	57
Unbehandelt			59	0	3	103	0

*) Unter Berücksichtigung der bis 28 Tage nach dem Ab-sammeln im Labor gestorbenen Larven.

Der Versuch vom 19. 4. gegen die inzwischen zum Stadium IV herangewachsenen Larven brachte auch bei E 605 hohe Abtötungszahlen (Tab. 4). Die Bodentemperatur betrug am Abend während der Spritzung 11° und bewegte sich in den Mittagsstunden der folgenden Tage zwischen 10 und 13°, während sie

¹⁾ Die oft angewandte Methode, Befallsstärken vor und nach der Behandlung auf verschiedenen Flächenstücken innerhalb der Versuchsparzelle miteinander zu vergleichen, ist wegen des selbst auf engstem Raum stark wechselnden Befalles (s. Tab. 3 „Zahl der Larven“) nicht einwandfrei. Im vorliegenden Fall kann man sie jedoch wegen der bei allen Präparaten gleichsinnigen Ergebnisse gelten lassen.

nachts auf 6,5 bis 8° absank. E 605 kommt demnach erst bei 10° übersteigenden Bodentemperaturen voll zur Wirkung. Zu beachten ist, daß die Präparate trotz der niedrigen, zwischen —1,3 und 3,7° liegenden Erdoberflächenminima, wirksam waren. Während Gesarol und Gesapon dem E 605 nicht nachstanden, enttäuschte Gesarol 50. Eine Herabsetzung der Spritzbrühenmenge beeinträchtigte bei entsprechender Erhöhung der Konzentration die Wirkung nicht. Giftkleie blieb unbefriedigend.

Bei E 605 erschienen die meisten der geschädigten Larven in den beiden ersten Nächten nach der Behandlung auf der Grasnarbe, bei Gesarol und Gesapon dagegen erst während der dritten und vierten Nacht, so daß wir zunächst glaubten, die Mittel hätten versagt. In dieser langsameren Wirksamkeit kommt die erhöhte Widerstandskraft der jungen Larven IV gegen DDT zum Ausdruck. Von den nach zwei Tagen aufgesammelten Larven erholten sich im Laboratorium 10—30 %, von den nach 5 Tagen abgesammelten bei E 605 0 %, bei Gesarol und Gesapon 0—15 %. Auf der Versuchsfläche war die Nachwirkung der Mittel größer als im Laboratorium, wie ein Vergleich der 14 Tage nach Versuchsbeginn in den Quadratmetern B ermittelten Zahlen für den Befallsrückgang mit denen der Toten in A erkennen läßt (Tab. 4).

Tab. 4. Freilandversuch zur Bekämpfung junger Larven IV von *Tipula paludosa* auf anmoorigem Grünland vom 19. 4. 1950. Schlußauszählung in den Probequadratmetern A nach 5, in B nach 15 Tagen. Wetter bis 5 Tage nach Versuchsbeginn wechselnd wolkig bis heiter, am 4. Tage 0,6 mm, am 5. Tage 1,4 mm Regen; höchste Bodentemperaturen in 2 cm Tiefe 10—13°, tiefste 6,5—8°; Erdoberflächenminima —1,3—4°.

Mittel	Konzentration	Menge pro ha	Befund im				
			qm A			qm B	
			Zahl der Larven	oben liegend %	Tote*) oben u. i. Bod. %	lebend	Befallsrückg. %
E 605 forte	0,03%	1000 l	89	83	76	16	82
E 605 forte	0,05%	600 l	96	87	78	8	92
Gesarol . . .	2,0%	1000 l	132	90	78	21	77
Gesarol . . .	3,5%	600 l	90	87	73	13	86
Gesarol 50 . .	0,2%	1000 l	120	56	53	53	56
Gesarol 50 . .	0,35%	600 l	126	50	39	63	50
Gesapon . . .	1,0%	1000 l	136	79	74	11	92
Gesapon . . .	1,5%	600 l	98	83	70	21	79
Uraniagrün-Kleie . . .	1:25	50 kg	111	47	47	75	32
Unbehandelt			102	0	0	147	0

*) Unter Berücksichtigung der bis 21 Tage nach der Entnahme im Labor gestorbenen Larven.

Am 3. 5. wurde auf einer 1 ha großen anmoorigen Weide mittels Gespannspritze 600 l E 605 forte 0,05 % bei 10° Bodentemperatur und regnerischem Wetter ausgebracht. Bis zum nächsten Tage fielen 13,4 mm Regen. Auch die folgenden Tage waren trüb und regnerisch. Die Bodentemperaturen lagen zwischen 10 und 15°. Nach drei Tagen wurden in Probequadratmetern 140—460 durchschnittlich 25 (16—32) mm lange Larven IV ausgezählt, von denen 88—93 % sterbend auf der Grasnarbe lagen. Nach 7 Tagen wurden in Kontrollquadratmetern noch 70—90 % der Population auf der Grasnarbe gefunden. Die meisten waren gestorben, der Rest war im Absterben.

Am 8. 5. konnten auf einer 4500 qm großen Parzelle einer Hochmoorweide bei einer Befallsstärke von 170—250 IV/qm mit 600 l/ha E 605 forte 0,05 % noch 80 % der Larven auf die Oberfläche getrieben werden. Während und unmittelbar nach der Spritzung fielen

0,1 mm Regen bei einer Bodentemperatur von 12,5°, die am nächsten Tage bei wechselnd wolkigem Wetter 16° erreichte und an den folgenden Tagen bei heiterem, trockenem Wetter bis auf 21,5° anstieg. Unter der Einwirkung der Sonnenbestrahlung gingen die oben liegenden Larven rasch zugrunde. Die gleichzeitig durchgeführten Spritzungen mit 600 l/ha Gesarol 3,5% und Gesapon 1,5% blieben ohne Wirkung. Gesarol 3,5% war bereits am 6. 5. erfolglos angewendet worden.

Auch auf E 605 reagierten die Larven mit zunehmendem Alter nicht mehr. Am 20. 5. blieb eine 0,05prozentige Lösung auf einer Hochmoorweide gegen im Durchschnitt 33 mm lange IV ohne Wirkung. Eine am gleichen Tage bei gut durchfeuchteter Oberflächenkrume durchgeführte Spritzung mit 1000 l/ha E 605 forte 0,05% gegen die hungernden nur 28,5 mm langen IV eines kahl gefressenen Rübensaatackers brachte dagegen eine Abtötung von 90%. Das Mittel läßt sich somit auch bei bereits eingetretenem Kahlfraß noch erfolgreich anwenden, sofern jüngere Larven vorliegen. So konnte ich eine Hochmoorweide besichtigen, die vom Besitzer am 10. 5. mit 600 l/ha einer 0,05prozentigen Lösung gespritzt worden war, als sie bereits zahlreiche Kahlstellen aufwies. Am 19. 5. zählte ich hier auf je 0,5 qm 15—26 lebende Larven, während sich auf der anschließenden, durch einen Weidezaun abgetrennten Fläche rund 300 Larven in 0,5 qm fanden.

Die Preise betragen zur Zeit für die Behandlung von 1 ha mit

E 605 forte	300 ccm	21.30 DM
Spritzgesarol	20 kg	37.00 DM
Gesapon	10 kg	70.00 DM
Uraniagrün-Weizenkleie	1 : 25 50 kg	11.30 DM

Die Kosten für eine Spritzung sind somit verhältnismäßig hoch. Bei E 605 liegen sie noch am günstigsten. Es hat außerdem den Vorteil der zeitlich längeren Anwendbarkeit. Daß sich fortschrittliche Bauern mit den Mehrkosten in Anbetracht der guten Wirksamkeit abfinden, zeigt die bereits in diesem Frühjahr

häufige Anwendung des Mittels bei Ausnutzung der in fast allen Gemeinden vorhandenen Kartoffelkäfergespannspritze.

Ergebnis.

In Freilandversuchen konnten die Stadien III und jüngeren IV von *Tipula paludosa* und *T. czizeki* durch Spritzung der Grasnarbe mit E 605 erfolgreich bekämpft werden. Als Mindestmenge pro ha ergaben sich 300 g, entsprechend einer Lösung von 0,05% bei einem Brüheverbrauch von 600 l. Die volle Wirkung trat erst bei über 10° liegenden Bodentemperaturen (2 cm Tiefe) ein. Unmittelbar auf die Spritzung folgender Regen beeinträchtigte den Erfolg nicht. Das Mittel ließ sich auch bei bereits stark fortgeschrittenem Fraß anwenden, wenn keine älteren Stadien IV vorlagen. E 605-Staub (30 kg/ha) wirkte ungenügend.

Im Gegensatz zu E 605 versagte Gesarol 3,5% und Gesapon 1,5% (500 l/ha) bereits Anfang Mai. Der Erfolg war jedoch bei um 10° liegenden Bodentemperaturen gegen junge Larven noch sicher.

Im Vergleich zu Giftkleie liegen die Materialkosten bei E 605 etwa doppelt, bei Gesarol dreimal und bei Gesapon siebenmal so hoch.

Schrifttum.

- Cohen, M., und Steer, W.: The control of leatherjackets with DDT. Journ. R. hort. Soc. **71**, 1946, 130—133.
- Dawson, R. B.: The war on leatherjackets. Golf Manthly, Mai 1946.
- Lange, B.: Erfahrungen bei der Tipulabekämpfung mit E 605. Im Druck. Erscheint in den Höfchen-Briefen.
- Libbey, R. P.: Recent experiments on the eradication of leatherjackets. St. Ives Res. Stat., Bingley, Yorkshire. Parks a. Sports Grounds, **11**, 1946, 9.
- Maercks, H.: Versuche zur Bekämpfung der Wiesenschnakenlarven. (*Tipula paludosa* Meig., *T. czizeki* de J.). Arb. physiol. angew. Entomol. Berlin-Dahlem, **10**, 1943, 177—196.
- : Bekämpfung der Wiesenschnakenlarven. Neue Mitt. f. d. Landwirtschaft, **5**, 1950, 160.

Zur Frage der Brauchbarkeit neuerer Kontaktinsektizide zur Bekämpfung der verschiedenen Raupenstadien des Kohlweißlings (*Pieris brassicae* L.)

Von Walter Frey, Kiel-Kitzeberg

Zur Bekämpfung der Kohlweißlingsraupen werden in der Praxis heute sämtliche neueren Kontaktinsektizide, u. zw. aus der DDT-, Hexachlorcyclohexan- und Estergruppe eigentlich immer ohne nähere Angaben über ihre Eignung empfohlen. Allenfalls bei den Hexapreparaten werden wegen einer möglichen Geschmacksbeeinträchtigung gewisse Einschränkungen in Bezug auf den Behandlungstermin und bei Phosphorsäureester-Mitteln Hinweise auf ihre verhältnismäßig größere Giftigkeit gemacht. Es fehlen Angaben über etwa bestehende Unterschiede in der Wirksamkeit der verschiedenen Insektizid-Gruppen auf die Kohlweißlingsraupen, insbesondere auf deren verschiedene Stadien. Als 1949 ein starkes Auftreten der Raupen Gelegenheit bot, ausreichend Material zu beschaffen, wurde zur Beseitigung dieser Lücke zunächst eine größere Anzahl von Laboratoriumsversuchen durchgeführt. Diese erschienen für einen Vergleich der verschiedenen Wirkstoffe und Konzentrationen besonders geeignet, weil sie in Bezug auf Dosierung und Erfolgskontrolle naturgemäß exakter sind als Freilandversuche. Da sich aus diesen orientierenden Prüfungen einige für die Praxis wichtige Hinweise ergaben, sollen sie hier kurz mitgeteilt werden.

Da das für die Versuche benötigte Raupenmaterial im Freiland gesammelt wurde, mußte, insbesondere bei den älteren Stadien, mit einem größeren Prozentsatz parasitierter Tiere gerechnet werden. Thalenhorst¹⁾ konnte keine Unterschiede in der Giftempfindlichkeit zwischen parasitierten und normalen Kohlweißlingsraupen feststellen. Da es allgemein bekannt ist, daß die Giftempfindlichkeit der Raupen mit wachsendem Alter abnimmt, erschien es notwendig, die Wirkung der Mittel auf die verschiedenen Pieris-Stadien zu untersuchen. Die zur Verfügung stehende Zeit erlaubte keine Prüfung aller Mitteltypen und Dosierungen gegen die 5 Stadien. Da dies in solchem Umfange auch nicht notwendig erschien, wurde nur mit 3 Gruppen von Raupen gearbeitet. Die 1. Gruppe enthielt die jüngeren Stadien, und zwar I. und II., die 2. Gruppe die mittleren, d. h. vorwiegend III. und die 3. Gruppe die älteren, IV. und V. Jeweils 30 Raupen wurden in der Lang-Welte-Glocke mit bestimmten Aufwandmengen bestäubt und anschließend in Versuchszylinder auf unbehandelte Kohlblätter gesetzt.

¹⁾ Thalenhorst, W.: Versuche über die Wirksamkeit von Kontaktstäubemitteln auf *Pieris brassicae* L. Ztschr. f. Angew. Entomol. **23**, 1937, S. 625.