

in den Vordergrund gestellt werden wie an landwirtschaftlichen und forstlichen Hochschulen, sondern die allgemeinen Fragen der praktischen Zoologie. Die eigentliche Forschungsarbeit muß in der Mitte zwischen Lehre und Praxis stehen und hauptsächlich der Erkenntnis dienen. Sie hat da einzusetzen, wo die praktische Schädlingsbekämpfung mit ihren Arbeitsmitteln nicht weiter kommt, und wo die Fragestellung in den Arbeitskreis der allgemeinen Zoologie einmündet. Dann wird auch die allgemeine Zoologie von sich aus ihren Blick auf die praktischen Notwendigkeiten richten und ihre Arbeit neben den allgemein-biologischen Problemen nach den von der praktischen Zoologie gegebenen Anregungen ausbauen. So muß von beiden Seiten her der Weg beschritten werden, der zu einer einheitlichen Gestaltung der Zoologie in Lehre, Forschung und Praxis führt.

Versuche zur Bekämpfung der Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.) mit chemischen Mitteln.

Von W. Frey,

Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

- I. Einleitung.
- II. Technik der Versuchsdurchführung.
- III. Prüfung der Wirkung von Spritz- und Stäubemitteln.
 - a) Lysol-Lösungen.
 - b) Petroleum-Emulsionen.
 - c) Rohöl-Emulsionen.
 - d) Derris-, Pyrethrum- und Pyrethrum-Derris-Stäube- und Spritzmittel.
 - e) Dinitrokresol-Stäubemittel.
 - f) Sonstige Stäube- und Spritzmittel.
- IV. Vergleichende Betrachtung der Versuchsergebnisse.
- V. Zusammenfassung.
- VI. Literaturübersicht.

I. Einleitung.

In den Jahren 1940 und 1941 wurde an verschiedenen Orten der Provinz Schleswig-Holstein ein stärkeres Schadaufreten der Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.) an Steckrüben beobachtet. Der Befall schritt in den besichtigten Schadfällen immer von einem Feldrand beginnend vor und führte mehrfach zur völligen Vernichtung größerer Teile der Anbauflächen. In der Regel waren nur die äußeren 3 Pflanzenreihen befallen, diese allerdings oft so dicht, daß die häufig schon geschrumpften Blätter unter der Masse der Wanzen kaum noch zu sehen waren. Weiter im Innern des Feldes trat der Schädling nur ganz vereinzelt auf. Die Tiere verließen die befallenen Pflanzen erst, wenn die gesamte Blattmasse vertrocknet war.

Die Kohlwanze tritt außer an den verschiedensten Kreuzblütlern u. a. auch an Spargel, Kopfsalat und Kartoffel schädigend auf. Nach Rostrup-Thomsen (1931) wird ernstlicher Schaden bei uns nicht sehr häufig angerichtet. Wenn es aber unter besonders günstigen Lebensbedingungen zu einer

Massenvermehrung der Wanze kommt, so können ganze Felder vollständig vernichtet werden. Von solchen Fällen berichtet z. B. Zimmermann (1917) aus Mecklenburg. Wie sich aus den Mitteilungen des Beobachtungs- und Meldedienstes der Biologischen Reichsanstalt (Voelkel & Klemm 1941 und Voelkel 1942) ergibt, trat die Kohlwanze in den Jahren 1940 und 1941 in Hannover, Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern (s. auch Koltermann (1941) und außerdem in Braunschweig (nur 1940) und in Oldenburg und Kärnten (nur 1941) stellenweise stark auf. Der am meisten verbreitete Befall war aber in den beiden letzten Jahren in Ostpreußen vorhanden, wo aus fast allen Kreisen ein starkes bis sehr starkes Vorkommen gemeldet und an Kohl und Wruken beträchtlicher Schaden angerichtet wurde. Nach einer brieflichen Mitteilung des Pflanzenschutzamtes Königsberg fand sich *Eurydema oleraceum* 1941 auch auf Sommerrüben. Die Tiere wurden hier nur auf den Blättern beobachtet.

Über die Bekämpfung von *Eurydema oleraceum* liegen eine Reihe kurzer Hinweise vor, die sich in den meisten Fällen auf kleine Freilandversuche bei gelegentlichem Schadaufreten des Tieres stützen. Genauere Versuche, insbesondere Laboratoriumsversuche, mit Angabe der Dosierung und des Prozentsatzes der Abtötung fehlen bisher. Als Bekämpfungsmittel werden vor allem 2—4%ige Lysollösungen (Lampa, 1898; Kemner, 1915 u. a.) empfohlen, teils mit der Angabe, daß zur Erzielung einer ausreichenden Wirkung die Spritzung nach 8 bis 10 Minuten zu wiederholen ist. Nach Flachs (1929) hat sich eine 2%ige Lysol-Schmierseifenlösung als wirksam erwiesen. Lampa u. a. erwähnen außerdem die Anwendung von Petroleum-Seifenlösungen, jedoch fast immer, ohne überhaupt Konzentrationsangaben zu machen. Untersuchungen über die heute gegen viele Schädlinge mit Erfolg verwendeten Berührungsgifte, wie Pyrethrum- und Derrismittel, liegen nicht vor. Nur Flachs (1929) berichtet über die Wirksamkeit der Dufourschen Lösung (Insektenpulver-Schmierseifenlösung). Da es sich bei den vorliegenden Literaturangaben nur um kurze Hinweise handelt, erschienen genauere Versuche mit den bisher empfohlenen und vor allem mit den noch nicht geprüften Kontaktgiften angebracht. Den Versuchen kam auch insofern eine besondere Bedeutung zu, als man annehmen kann, daß sich die nahe verwandte Schmuckwanze (*Eurydema ornatum* L.) diesen Bekämpfungsmitteln gegenüber gleich, zumindest sehr ähnlich verhält. Mit einem Schadaufreten dieses Tieres an Raps ist u. U. bei uns zu rechnen, da schon Magerstein 1938 aus der früheren Tschechoslowakei darüber berichtet und Wilcke¹⁾ 1941 im Kreise Landsberg Warthe ein stärkeres Auftreten meldete.

II. Technik der Versuchsdurchführung.

Für die Prüfung der Kontaktmittel in den Laboratoriumsversuchen wurde die Lang-Weltesche Dosierungsglocke benutzt (Lang & Welte, 1930; Trappmann & Tomaszewski, 1937). Die Wanzen wurden aus kleinen, mit gut schließenden Korkstopfen versehenen Glasröhrchen (Durchmesser 8 cm, Höhe 10 cm), in die 30 Stück hineingezählt waren, auf die Grundplatte geschüttet, die Glocke schnell darüber gestülpt und sofort bestäubt. Hatte sich praktisch die Gesamtmenge des hineingestäubten Pulvers abgesetzt, wurde die Glocke abgehoben und die Tiere mit einer Uhrfederpinzette möglichst von 2

¹⁾ Nach einer Mitteilung im Jahresbericht der Biolog. Reichsanstalt 1941.

Arbeitskräften einzeln in die Versuchsgefäße gesammelt. Als solche fanden am oberen Ende durch Gaze verschlossene Glaszylinder (Höhe 20 cm, Durchmesser 10 cm), die auf eine quadratische Glasplatte gestellt waren, Verwendung. Die Pflanze, ein kleineres Kohlrübenblatt, wurde in einer Kugelflasche mit Wasser in diese Käfige gestellt. Die Versuchsanordnung ist praktisch die gleiche, wie sie auch bei der Prüfung von Rapsglanzkäfermitteln benutzt wurde (Abb. s. Frey, 1941).

Bei der Prüfung der Spritzmittel wurden die Kohlwanzen auf ein quadratisches, mit einem hohen Rand versehenes Drahtsieb (Kantenlänge etwa 28 cm) geschüttet und dort bis zur Benetzung sämtlicher Tiere bespritzt. Durch Verwendung des Siebes wurde vermieden, daß einzelne Versuchstiere durch überschüssige Spritzbrühe besonders stark geschädigt wurden. Nach der Behandlung wurden die Wanzen gleichfalls einzeln mit der Uhrfederpinzette in die Versuchszyylinder eingebracht.

Bei den Kontrollen wurde zwischen lebenden, kranken und toten Tieren unterschieden. Bei den kranken handelte es sich in den meisten Fällen um teilweise gelähmte Tiere. Wanzen mit schweren Lähmungserscheinungen, die nur unter Einwirkung starken Lampenlichtes gelegentliche schwache Bewegungen der Beine, Tarsen oder Fühler zeigten, wurden bei der Auswertung der Zahl der Toten zugerechnet. Häufig erschien bei der ersten Kontrolle nach 4 Stunden ein höherer Prozentsatz der Versuchstiere abgetötet als bei der darauffolgenden nach einem Tage. Ein Anteil dieser Tiere war also nur vorübergehend gelähmt und zeigte selbst bei minutenlanger Bestrahlung durch eine 60-Watt-Lampe keinerlei Lebenszeichen. In solchen Fällen wurde deshalb in der Tabelle bei der Kontrolle nach 4 Stunden in der Spalte „tot“ den Zusatz „bewegungslos“ gemacht.

Die in den Tabellen gegebenen Zahlen sind Durchschnittswerte aus mehreren Versuchen.

III. Prüfung der Wirksamkeit von Spritz- und Stäubemitteln.

In den Versuchen des Jahres 1941 wurde die abtötende Wirkung einer größeren Anzahl verschiedener Spritz- und Stäubemittel zunächst in Laboratoriumsversuchen festgestellt. Die besten Präparate sollen im nächsten Jahr auf ihre Bewährung im Feldversuch geprüft werden. Alle untersuchten Mittel sind, soweit es sich um fabrikmäßig hergestellte handelt, im Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Reichsanstalt (Merkblatt 8/9, Auflage 16) genannt.

a) Lysol-Lösungen.

Bei den Versuchen stellte sich heraus, daß das in der Literatur zur Bekämpfung von *Eurydema oleraceum* in den meisten Fällen empfohlene Lysol in einer 2%igen Lösung gegen Imagines keine ausreichende Wirkung hat (s. Tabelle I). 4 Stunden nach der Behandlung waren zwar 88% der Tiere bewegungslos, aber nur 33% erwiesen sich nach einem Tag tatsächlich als abgetötet. 55% der zunächst bewegungslosen Tiere erholten sich wieder; ein Teil wurde völlig gesund, ein anderer blieb teilweise gelähmt. Nach 4 Tagen betrug die Abtötung 72%.

Tabelle I.

Wirksamkeit von Lysol-, Petroleum-Seifen- und Rohöl-Seifenlösungen gegen die Imagines von *Eurydema oleraceum* L.

Mittel	Dosisierung	Anzahl der Versuche	Kontrolle Std. bzw. Tg. nach der Behandlung (Durchschnittswert in %)				Schädigungsgrad
			4 Std.	1 Tg.	2 Tg.	4 Tg.	
Lysol	2 %	2	7	33	16	5	krank
			88 (bewegungslos)	33	42	72	+ (tot)
Lysol	4 %	3	7	17	9	2	krank
			91 (bewegungslos)	78	86	93	+
Petroleum + Schmierseife	2 %	1	0	30	7	7	krank
	5 %		100 (bewegungslos)	40	80	87	+
Petroleum + Schmierseife	5 %	6	0	4	0	0	krank
	5 %		99 (bewegungslos)	92	98	98	+
Petroleum + Seifenersatz „D“	5 %	3	1	0	3	1	krank
	5 %		26 (bewegungslos)	9	33	48	+
Petroleum + Netz- und Haftmittel „L“	5 %	4	2	10	2	0	krank
	5 %		91 (bewegungslos)	71	78	86	+
Rohöl + Schmierseife	5 %	2	2	3	0	0	krank
	5 %		98 (bewegungslos)	92	100	100	+
Rohöl + Seifenersatz „D“	5 %	3	5	18	17	7	krank
	5 %		69 (bewegungslos)	44	46	57	+
Rohöl + Netz- und Haftmittel „L“	5 %	2	0	2	0	0	krank
	5 %		100 (bewegungslos)	93	99	100	+
Unbehandelt	—	6	0	0	0	0	krank
			0	1	4	11	+

Die Wirkung einer 4%igen Lösung ist mit 78% Abtötung nach einem Tage wesentlich besser, erreicht aber damit noch nicht vollkommenen für einen Laboratoriumsversuch mit einem Berührungsgift nach einem Tag erwünschten Erfolg. Durch langsames Absterben der bei der Kon-

trolle nach einem Tag erkrankten Tiere erhöht sich die Zahl der Toten nach 4 Tagen auf 93 %.

Bei den Larven (verschiedene Altersstadien gemischt) war die Wirkung sowohl bei der 2- als auch bei der 4 %igen Lösung nach 4 Stunden 100 % ig. Bei der Kontrolle nach einem Tag hatten sich keine Tiere wieder erholt.

Neben der insektiziden Wirkung ist für die Beurteilung der Brauchbarkeit von Lysol-Lösungen von großer Wichtigkeit, ob und wie starke Blattverbrennungen bei den zu behandelnden Pflanzen hervorgerufen werden. Kemner (1915), der mit Kohlpflanzen arbeitete, glaubte, es in Kauf nehmen zu können, wenn einzelne Blätter, auf denen zufällig die Lysol-Lösung längere Zeit stand, vergilbten. Er empfahl, die Lösung fein verteilt und in möglichst geringer Aufwandmenge zu spritzen. Fischer (1925) stellte bei Behandlung von Kartoffelpflanzen bei Verwendung einer $\frac{1}{2}$ %igen Lysol-Lösung schon Schädigungen fest; bei einer 4 %igen Lösung wurden die Pflanzen zusehends welk und waren innerhalb einer halben Stunde völlig abgestorben. Zur Klärung der Frage, inwieweit Kohlrübepflanzen geschädigt werden, wurden im Freiland verschiedene Spritzversuche mit 2- und 4 %igen Lösungen durchgeführt. Leider konnten die Versuche Anfang September nur noch an nahezu ausgewachsenen Pflanzen gemacht werden. Es wurden dabei jedesmal 3 Pflanzen je Konzentration behandelt. Die Stärke der Verbrennung wird in Gradzahlen von 0—5, wie sie Trappmann & Tomaszewski (1935) vorschlagen, angegeben. Die Pflanzenbeschädigungen einer 2 %igen Lysol-Lösung waren gering (durchschnittlich 1); die mit einer 4 %igen Lösung erzielten Ergebnisse waren nicht einheitlich. Bei zwei Versuchen lagen die Werte zwischen 2 und 3; bei einem dritten Versuch wurden keine Schädigungen beobachtet. Es scheint, als ob die Stärke der Verbrennungen weitgehend durch Witterungsbedingungen und den jeweiligen Zustand der Pflanzen beeinflusst werden. Auf alle Fälle ist bei Verwendung einer 4 %igen Lysol-Lösung, insbesondere bei jüngeren Kohlrübenpflanzen, Vorsicht geboten. In den nächstjährigen Versuchen soll die Frage der Blattverbrennungen durch Lysol und ihre etwaige Witterungsabhängigkeit wieder aufgegriffen werden.

b) Petroleum-Emulsionen.

Eine Lösung von 2 % Petroleum und 5 % Schmierseife¹⁾ hatte, wie Tabelle I zeigt, keine genügende Wirkung gegen Imagines. Nach einem Tage wurde nur eine 40 %ige Abtötung erreicht, obgleich nach 4 Stunden 100 % der Tiere bewegungslos waren. Ein recht guter Er-

¹⁾ Die Versuche wurden mit einem Restbestand von Vorkriegsseife durchgeführt.

folg wurde erst festgestellt, als bei gleichem Seifengehalt 5 % Petroleum in der Emulsion enthalten waren. Die Abtötung betrug dann 92 % nach einem Tage.

Da unter den heutigen Verhältnissen Schmierseife für solche Zwecke wohl kaum zur Verfügung steht, wurden 2 pastenartige Ersatzprodukte, Seifenersatz „D“ und das auf Seifenbasis aufgebaute Netz- und Haftmittel „L“ in die Versuche einbezogen. Eine Lösung von 5 % Petroleum + 5 % „D“ versagte vollkommen, während eine im gleichen Verhältnis zusammengesetzte Petroleum-„L“-Lösung schwach befriedigende Ergebnisse (71 % Abtötung nach einem Tag) lieferte. Die geringere Wirkung der mit den Ersatzprodukten bereiteten Lösungen gegenüber der Normallösung beruht einmal auf der schlechter emulgierenden Wirkung dieser Stoffe; zum andern dürfte auch der Schmierseife selbst eine gewisse insektizide Wirkung zukommen, die bei den Ersatzprodukten nicht vorhanden ist.

Der Abtötungserfolg bei den Larven von *Eurydema oleraceum* war bei allen geprüften Petroleum-Emulsionen nach 4 Stunden 100 % ig.

Die Blattverbrennungen einer Petroleum-Schmierseifenlösung (5 + 5 %), die ebenfalls an Kohlrübenpflanzen im Freiland geprüft wurden, waren gering. Sie betragen in 2 Versuchen 0 bzw. 1. Entsprechend verhielt sich eine Lösung, die statt Schmierseife das Netz- und Haftmittel „L“ enthielt. Bei Lösungen von Petroleum und Seifenersatz „D“ (5 + 5 %), die auch insektizid versagt hat, traten Verbrennungen bis zur Stärke 3 auf.

c) Rohöl-Emulsionen.

Bei Verwendung von Rohöl statt Petroleum in Verbindung mit Schmierseife ergaben sich bei denselben Konzentrationen fast die gleichen Abtötungswerte (s. Tab. I). Ebenso gute Ergebnisse wurden bei Benutzung des Netz- und Haftmittels „L“ an Stelle von Schmierseife erzielt. Beim Gebrauch des Seifenersatzmittels „D“ dagegen waren die Ergebnisse unbefriedigend.

Gegen die Larven der Kohlwanze (verschiedene Altersstadien gemischt) wirkten die Rohölemulsionen gut (Abtötung nach 4 Std. 100 %).

Die Blattverbrennungen der verwendeten Rohöl-Emulsionen waren unbedeutend. Sie betragen: Rohöl/Schmierseife (5 + 5 %) = 1; Rohöl/Netz- und Haftmittel „L“ (5 + 5 %) = 2; Rohöl/Seifenersatz „D“ (5 + 5 %) = 1—2.

Da die Stärke der Verbrennungen von der Güte der Emulsion abhängig zu sein scheint, ist bei Verwendung von Seifenersatzprodukten, deren Zusammensetzung im allgemeinen je nach den Rohstoffverhältnissen schwankt, ein orientierender Vorversuch angebracht.

d) Derris-, Pyrethrum- und Pyrethrum-Derris-Stäube- und Spritzmittel.

Diese Präparate, die sich bei der Bekämpfung vieler Insektenarten als hochwirksam erwiesen haben, wurden in größerer Anzahl in die Versuche einbezogen. Keins von ihnen erwies sich als gegen *Eurydema oleraceum* verwendbar. Selbst ein hochprozentiges Derris-Stäubemittel (Rotenongehalt: rund 3%) hatte bei der reichlichen Dosierung von 50 kg/ha nach einem Tage nur folgende Wirkung: 29% der Versuchstiere tot, 33% teilweise gelähmt. Obgleich die Zahl der Toten nach 4 Tagen auf 70% stieg und daneben noch 28% teilweise gelähmt waren, dürfte dieser Erfolg für eine Freilandbekämpfung, bei der die Tiere wesentlich weniger getroffen werden, nicht ausreichend sein. Der Preis für derartig hochprozentige Derris-Präparate dürfte bei der geprüften Dosierung eine Anwendung auf größeren Feldflächen ohnehin verbieten. Bei einem niedrigprozentigen und deshalb billigen Derrisstäubemittel (Rotenongehalt 0,8%) war die Wirkung entsprechend geringer. Nach einem Tag waren bei einer Dosierung von 50 kg/ha nur 8% der Versuchstiere tot, 45% teilweise gelähmt; nach 4 Tagen 45% tot, 37% teilweise gelähmt. Vor der Prüfung, im Laboratorium wurde mit diesem Präparat ein Tastversuch im Freiland durchgeführt. Auf der erheblich befallenen Kohlrübenparzelle war nach 2 Tagen keine annähernd befriedigende Wirkung zu erkennen, obwohl die Pflanzen außerordentlich stark eingestäubt worden waren.

Die Versuchsergebnisse mit den Derrisspritzmitteln waren noch ungünstiger als mit den Derrisstäubemitteln. Bei dem besten von 3 geprüften waren nach einem Tag 20% der Tiere tot, 40% teilweise gelähmt; nach 4 Tagen 53% tot und 7% teilweise gelähmt.

Die geprüften Pyrethrum-Stäube- und Spritzmittel wirkten auf die Kohlwanzen noch wesentlich weniger nachhaltig als die Derrismittel und kommen demnach für die Bekämpfung nicht in Frage. Bei einem solchen Stäubemittel (Pyrethringehalt: 0,2%) waren nach einem Tag bei einer Dosierung von 50 kg/ha 1% der Wanzen tot, 18% teilweise gelähmt; nach 4 Tagen 33% tot und keine gelähmt.

Die kombinierten Pyrethrum-Derris-Präparate ließen praktisch keine Unterschiede gegenüber den aus den Einzelbestandteilen hergestellten Mitteln erkennen. Nur ein Pyrethrum-Derris-Spritzmittel zeigte bei der Kontrolle nach einem Tage einen hohen Prozentsatz (96%) gelähmter Tiere, die allerdings nur ganz allmählich abstarben. Da nur eine kleine Probe älteren Ursprungs des augenblicklich nicht lieferbaren Mittels zur Verfügung stand, kann erst später nachgeprüft werden, ob es durch Wiederholung der Spritzung nach einem Tage schneller zu einem befriedigenden Abtötungserfolg kommt.

Tabelle II.

Wirksamkeit von Dinitrokresol-Stäubemittel „A“ gegen *Eurydema oleraceum* L.

Mittel	Dosierung		Entwick- lungszu- stand der Versuchs- tiere	Anzahl der Ver- suche	Kontrolle Std. bzw. Tg. nach der Behandlung (Durchschnittswert in %)				Schädi- gungs- grad
	mg Lang- Welte	kg/ ha			4 Std.	1 Tg.	2 Tg.	4 Tg.	
Dinitrokresol- stäubemittel „A“	40	10	Imagines	1	0	0	0	—	krank
					100	100	100	—	+ (tot)
"	80	20	"	1	0	0	0	—	krank
					100	100	100	—	+
Mischung Dinitro- kresol-Stäubemitt. „A“/Talkum 1:5	80	20	"	1	8	8	0	0	krank
					97	97	100	100	+
"	120	30	"	3	2	2	0	0	krank
					91	90	96	97	+
"	200	50	"	1	0	0	0	—	krank
					100	100	100	—	+
Mischung Dinitro- kresol-Stäubemitt. „A“/Talkum 1:8	80	20	"	1	3	3	3	0	krank
					21	31	38	45	+
"	120	30	"	1	0	3	0	3	krank
					27	60	74	74	+
Unbehandelt			"	5	0	0	0	0	krank
					0	1	4	13	+
Dinitrokresol- stäubemittel „A“	40	10	Larven ver- schiedener Alters- stadien	1	0	0	0	—	krank
					100	100	100	—	+
Mischung Dinitro- kresol-Stäubemitt. „A“/Talkum 1:5	80	20	"	1	0	0	0	—	krank
					100	100	100	—	+
Mischung Dinitro- kresol-Stäubemitt. „A“/Talkum 1:8	80	20	"	1	0	3	0	—	krank
					62	69	79	—	+
"	120	30	"	1	7	0	0	—	krank
					87	94	97	—	+
Unbehandelt			"	1	0	0	0	—	krank
					0	11	27	—	+

e) Dinitrokresol-Stäubemittel.

Das Dinitrokresol-Stäubemittel „A“, das als einziges aus dieser Mittelgruppe geprüft wurde, zeigte von allen bisher gegen *Eurydema oleraceum* erprobten Präparaten die beste Wirkung. Selbst bei einer Dosierung von 10 kg/ha wurde nach 4 Stunden eine 100%ige Abtötung

der Imagines und Larven erzielt. Zur Herabsetzung der pflanzenschädigenden Wirkung dieses Mittels, auf die später eingegangen werden soll, wurde es mit Talkum weitgehend gestreckt. Eine Mischung Dinitrokresol-Stäubemittel „A“/Talkum 1:5 ergab bei einer Dosierung von 20 kg/ha noch gute Abtötungswerte (97 % nach 4 Stunden). Erst das mit Talkum im Verhältnis 1:8 gestreckte Mittel zeigte keine ausreichende Wirkung mehr (s. Tab. II).

Der guten insektiziden Wirkung des Dinitrokresol-Stäubemittels „A“ stehen leider stark pflanzenschädigende Eigenschaften gegenüber. Bei einem Versuch, in dem nahezu ausgewachsene Kohlrübenpflanzen in einer Dosierung von etwa 40 kg/ha eingestäubt worden waren, traten Blattverbrennungen von der Stärke 5 auf. Die Pflanzen verloren alle Blätter, die sich allerdings später von den Herzen, die nicht zerstört waren, nachbildeten. Bei dem im Verhältnis 1:5 mit Talkum gestreckten Mittel waren die Blattbeschädigungen bei gleicher Dosierung geringer (3—4), aber immerhin noch so stark, daß zu einer bedingungslosen Anwendung dieser Mischung nicht geraten werden kann. Das im Verhältnis 1:8 mit Talkum gestreckte Präparat wurde auf seine blattverbrennende Wirkung wegen seiner nicht ausreichenden insektiziden Eigenschaften nicht untersucht.

f) Sonstige Stäube- und Spritzmittel.

Außer den bisher aufgeführten Berührungsgiften wurden noch zwei Präparate, die Kontaktstäubemittel „A“ und „B“, die gegen Forstschädlinge amtlich anerkannt sind, geprüft. Die wirksamen Giftstoffe beider Mittel werden von den Herstellerfirmen nicht genannt. Jedoch kann aus ihrer gleichartigen Wirkung auf die Wanzen auf eine gleiche, zumindest sehr ähnliche Natur geschlossen werden. Bei einer Dosierung von 30 kg/ha waren die Tiere in jedem Fall 4 Stunden nach der Behandlung praktisch zu 100 % gelähmt. Sie lagen auf dem Rücken und hielten die Beine krampfartig angezogen. Unter der Wirkung einer 60-Watt-Lampe führten sie zwar noch lebhafte Bewegungen mit den Beinen aus, ohne sich jedoch aufrichten zu können. Nach diesen ersten Kontrollen hatte es den Anschein, als ob beide Mittel ausgezeichnet wirkten. Die weitere Beobachtung der Versuchstiere, die in diesem Fall bis zu 8 Tagen ausgedehnt wurde, zeigte jedoch, daß sich ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz aus diesem Lähmungszustand wieder vollkommen erholen kann (s. Tabelle III). Nach 8 Tagen waren beim Kontaktstäubemittel „A“ 29 %, beim Kontaktstäubemittel „B“ sogar 45 % der behandelten Tiere wieder vollkommen normal (Dosierung 30 kg/ha). Wählt man eine höhere Aufwandmenge (50 kg/ha), so überleben nach 8 Tagen nur noch 26 bzw. 23 %. Nach diesen Erfahrungen ist leider nicht zu erwarten, daß im Freiland, wo die Tiere von den Stäubemitteln wesentlich weniger intensiv getroffen werden, ein ausreichendes Ergebnis erzielt werden kann.

Tabelle III.

Wirksamkeit von zwei Kontaktstäubemitteln ungenannter Zusammensetzung gegen *Eurydema oleraceum* L.

Mittel	Dosierung		Entwicklungs- zustand der Versuchs- tiere	Anzahl der Ver- suche	Kontrolle Std. bzw. Tg. nach der Behandlung (Durchschnittswerte in %)					Schädi- gungs- grad
	mg Lang- Weltc	kg/ ha			4 Std.	1 Tg.	2 Tg.	4 Tg.	8 Tg.	
Kontaktstäube- mittel „A“	120	30	Imagines	2	98	82	64	21	5	krank
					0	16	36	61	66	+ (tot)
Kontaktstäube- mittel „A“	200	50	"	3	70	72	45	27	8	krank
					15	18	47	64	66	+
Kontaktstäube- mittel „B“	120	30	"	2	100	87	67	26	3	krank
					0	11	28	49	52	+
Kontaktstäube- mittel „B“	200	50	"	3	78	83	43	23	6	krank
					13	13	52	70	71	+
Unbehandelt			"	4	0	0	0	0	0	krank
					0	3	5	10	18	+

Von ferner noch geprüften nikotinhaltigen Präparaten versagten die Spritzmittel gegen die Imagines der Wanze. Mit Nikotinstäubemitteln wurde nur ein Versuch in der bei diesen Mitteln üblichen hohen Aufwandmenge von 200 kg/ha durchgeführt. Hierbei waren nach einem Tag 81% der Tiere gelähmt und nach 4 Tagen abgestorben. Endgültiges über die Brauchbarkeit dieser Mittel kann allerdings erst nach Durchführung einer größeren Anzahl von Versuchen gesagt werden. Diese konnten in der letzten Vegetationsperiode wegen des durch die vorge-schrittene Jahreszeit bedingten Mangels an Versuchstieren nicht mehr gemacht werden.

Ein in der Konzentration von 0,5% ohne Seifenzusatz geprüftes Quassia-Spritzmittel ergab eine Abtötung von nur 3% nach 4 Tagen. Die Dosierung war 5 mal so hoch, wie sie zu einer wirksamen Bekämpfung der Pflaumensägewespe erforderlich ist.

IV. Vergleichende Betrachtung der Versuchsergebnisse.

Überblickt man im Zusammenhang die mit den verschiedenen Mitteln erzielten Versuchsergebnisse, so muß festgestellt werden, daß die Imagines von *Eurydema oleraceum* den meisten Giftstoffen gegenüber sehr widerstandsfähig sind. Auf die heute als Kontaktmittel in erster Linie Verwendung findenden Pyrethrum-, Derris- und Pyrethrum-Derrismittel reagieren sie so wenig, daß diese Stoffe nach den bisherigen Versuchsergebnissen für die Bekämpfung nicht in Frage kommen. Die Pyrethrum-

mittel zeigten dabei die geringste Wirkung. Die beiden besprochenen Kontaktmittel ungenannter Zusammensetzung ergaben durch anfänglich fast 100%ige Lähmung der Tiere nur einen Scheinerfolg, ohne letzten Endes ausreichend abtötend zu wirken. Nach den vorliegenden Ergebnissen kommen für die feldmäßige Bekämpfung der Kohlwanze in erster Linie Petroleum-Schmierseifen-Lösung (5 + 5%) und Rohöl-Schmierseifen-Lösung (5 + 5%) in Frage. Die insektizide Wirkung beider Emulsionen war im Laboratoriumsversuch gut, die im Freiland an Kohlrübenpflanzen geprüfte blattverbrennende Wirkung gering. Unter den augenblicklichen Verhältnissen, wo es kaum möglich sein dürfte, die Rohstoffe für diese Zwecke bereitzustellen, ist die Wahl des Bekämpfungsmittels allerdings schwieriger, da die für Seife in Frage kommenden Ersatzprodukte oft eine nach der jeweiligen Rohstofflage schwankende Zusammensetzung haben. Von den geprüften Austauschstoffen wirkte das Netz- und Haftmittel „L“ in Verbindung mit Rohöl wie die entsprechende Konzentration einer Rohöl-Schmierseifenlösung. Zusammen mit Petroleum wirkte es zwar nicht so gut wie die entsprechende Schmierseifenzubereitung, aber noch ausreichend. Der Seifenersatz „D“ versagte in beiden Fällen.

Auf Lysol-Lösungen sollte man nur dann zurückgreifen, wenn die Beschaffung der zu den vorgenannten Zubereitungen benötigten Rohstoffe Schwierigkeiten macht. Nach den vorliegenden Laboratoriumsergebnissen ist anzunehmen, daß mit einer 4%igen Lösung im Freiland eine brauchbare Abtötung zu erzielen ist, wobei allerdings mit mehr oder weniger starken Blattverbrennungen gerechnet werden muß.

Von allen geprüften Stäubemitteln weist nur das Dinitrokresol-Stäubemittel „A“ eine so gute insektizide Wirkung auf, daß es für die feldmäßige Bekämpfung in Frage kommt. Wegen seiner stark pflanzenverbrennenden Wirkung kann es leider nur bedingt empfohlen werden. Die Versuche, durch Streckung dieses Präparates mit Talkum ein ausreichend wirksames, dabei weniger pflanzenschädigendes Bekämpfungsmittel zu erhalten, schlugen fehl. Trotz seiner blattverbrennenden Eigenschaft kommt dem Dinitrokresol in der Kohlwanzenbekämpfung eine gewisse Bedeutung zu. In Fällen, wo nur ein schmaler Randstreifen des Feldes die Masse des Schädling beherbergt, wie es häufig beobachtet wurde, ist zu überlegen, ob nicht für eine schnelle hochprozentige Vernichtung des Schädling eine stärkere Schädigung weniger Pflanzenreihen in Kauf genommen werden kann. Wenn die Pflanzen schon stark gelitten haben, wie das bei Entdeckung des Schädling häufig der Fall ist, dürfte das Dinitrokresol anderen Mitteln sogar vorzuziehen sein. Die Stäubung ist in solchen Fällen vorsichtig durchzuführen und bei starkem Wind sogar u. U. ganz zu unterlassen, um nicht durch eine überwehende Staubwolke unbefallene Pflanzenreihen zu schädigen.

Ein abschließendes Urteil über die praktische Brauchbarkeit der genannten Mittel kann erst nach Durchführung größerer Feldversuche abgegeben werden.

V. Zusammenfassung.

Eine größere Anzahl von Spritz- und Stäubemitteln wurde in Laboratoriumsversuchen auf ihre Wirkung gegen die Imagines und Larven von *Eurydema oleraceum* L. geprüft. Die Wanzen erwiesen sich den meisten Giftstoffen gegenüber als sehr widerstandsfähig. Es wirkten nicht ausreichend gegen Imagines: Pyrethrum-, Derris- und Pyrethrum-Derris-Stäube- und Spritzmittel, Nikotinspritzmittel, 2 Kontaktstäubemittel ungenannter Zusammensetzung und 1 Quassia-Spritzmittel.

Die besten Versuchsergebnisse wurden mit Petroleum/Schmierseifenlösung (5% + 5%) oder Rohöl/Schmierseifenlösung (5% + 5%) erzielt. Die Abtötung der Imagines betrug nach zwei Tagen 98 bzw. 100%. Larven (verschiedene Altersstadien gemischt) wurden durch beide Emulsionen schon nach 4 Stunden 100%ig abgetötet. Nennenswerte pflanzenschädigende Wirkungen wurden durch die Lösung an älteren Kohlrübenpflanzen nicht beobachtet. Von den in Verbindung mit Petroleum geprüften Seifenersatzstoffen konnte nur die Kombination Rohöl/Netz- und Haftmittel „L“ (5 + 5%) voll befriedigen (Abtötung 99% nach 2 Tagen).

Mit Lysol-Lösungen konnten nur mit einer Konzentration von 4% brauchbare Abtötungsergebnisse erreicht werden (86% nach 2 Tagen). Jedoch besteht bei Anwendung dieser Spritzlösung die Gefahr mehr oder minder starker Blattverbrennung.

Sehr gut wirkte das Dinitrokresol-Stäubemittel „A“. Bei einer Aufwandmenge von nur 10 kg/ha waren nach 4 Stunden Imagines und Larven 100%ig abgetötet. Da das Präparat aber auch stark blattverbrennend wirkt, kann es nur in den auf Seite 87 näher bezeichneten Fällen zur Anwendung kommen. Im Verhältnis 1:5 mit Talkum gestreckt war die Blattbeschädigung noch ziemlich stark, im Verhältnis 1:8 gestreckt, die insektizide Wirkung nicht ausreichend.

Literaturübersicht.

- Fischer, W., Lysol als Spritzmittel. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., 5, 12, 1925.
- Flachs, K., Wanzenschäden an Kulturpflanzen im Sommer 1929. Prakt. Bl. Pflanzenbau & Pflanzensch., 8, 99—102, 1930.
- Frey, W., Versuche zur feldmäßigen Bekämpfung des Rapsglanzkäfers mit Kontakt- und Fraßgiften. Arb. physiol. angew. Ent., 8, 177—196, 1941.
- Kemner, N. A., Rapsugaren (*Eurydema oleracea* L.). Medd. Centralanst. försöksväs. jordbruksomr., 122, Geb. avd. 23, 1915.
- Koltermann, Das Auftreten der Kohlwanze in Pommern. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., 22, 1—2, 1942.
- Lampa, S. v., Berättelse 1897. Ent. Tidskr., 19, 85—87, 1898. — Berättelse 1898. Ent. Tidskr., 20, 50, 1899.
- Lang, W. & Welte, E., Zur Prüfung staubförmiger Erdflöhe Mittel. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd., 10, 75—76, 1930.
- Magerstein, V., Die Schmuckwanze als Rapschädling. Kranke Pfl., 15, 126—130, 1938.

- Rostrup-Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaus. Deutsche Übertragung (Bremer & Langenbuch), Berlin, 1931.
- Trappmann, W. & Tomaszewski, W., Methode zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln XX. Allgemeine Richtlinien für die Prüfung von Insektiziden. Mitt. Biol. Reichsanst., 55, 81—143, 1937.
- Voelkel, H. & Klemm, M., Die wichtigsten Krankheiten und Schädigungen an Kulturpflanzen im Jahre 1940. Beilage zum Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzd., 21, Nr. 1, S. 1—19, 1941.
- Voelkel, H., Die wichtigsten Krankheiten und Schädigungen an Kulturpflanzen im Jahre 1941. Beilage z. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd., 22, Nr. 2, S. 1—20, 1942.
- Zimmermann, H., Die Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.). Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise. Zeitschr. Pflanzenkrankh., 27, 193—198, 1917.

Beiträge zur Kenntnis der Diprion-Parasiten.

1. Einleitung und Bemerkungen über einige Diprion-Tachinen.¹⁾

Von Hans Sachtleben, Berlin-Dahlem.

(Mit 7 Textfiguren.)

Das stärkere Auftreten von Kiefernbuschhornblattwespen, *Diprion* (*Lophyrus*) *sp.*, namentlich von *Diprion pini* L., im Jahre 1927 in der Umgebung von Berlin gab den Anlaß, Material an *Diprion*-Parasiten zu beschaffen, das vornehmlich der Klärung systematischer Fragen dienen sollte. Die Fundorte, von denen 1927 bis 1931 in geringerem Umfang Larven, meist jedoch Kokonstadien von *Diprion*-Arten zur Zucht der Parasiten eingetragen wurden, waren Berlin-Dahlem (Arboretum der Biologischen Reichsanstalt, Botanischer Garten, Grunewald), Potsdam, Wilhelmshorst bei Michendorf und Zossen (Reichsforst), sowie — gesammelt von Oberregierungsrat Prof. Dr. A. Hase — Machnower Schleuse bei Berlin. Ferner erhielt ich im Februar 1929 durch Dr. V. v. Butovitsch, Zoologisches Institut der Forstlichen Hochschule Eberswalde, eine größere Sendung von *Diprion*-Kokons, die in der Oberförsterei Chorin gesammelt waren. Die Forstrevierverwaltung Juliusburg, Kreis Oels i. Schles., sandte im September 1931 sowie im April und November 1932 eine große Zahl *Diprion*-Larven bzw. Kokons aus den Revieren Juliusburg und Grüneiche ein, aus denen die Parasiten gezogen wurden. Die Hauptmasse des der nachfolgenden Bearbeitung zu Grunde liegenden Materials stammt jedoch aus Revieren des badischen unteren Rheintales, in denen in den Jahren 1927/28 eine ausgedehnte Massenvermehrung von *Diprion pini* L. stattfand.²⁾ Auf Veranlassung von Oberforstrat Rettich,

¹⁾ Die Chalcididen werden anschließend im 2. Beitrag durch Dr. E. Otten behandelt. Die Bearbeitung der Ichneumoniden, die Dr. Th. Kupka, Oderberg, übernommen hat, wird als 3. Beitrag in einer späteren Nummer dieser Zeitschrift folgen.

²⁾ Rettich: Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus pini*) in Baden 1927. Forstl. Wochenschr. Silva, 16, 25—30, Tübingen, 1928. — Das Auftreten von schädlichen Forstinsekten in den Kiefernbeständen des badischen unteren Rheintals, im besonderen der Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus pini* L.) im Jahre 1927. Bad. Bl. angew. Ent., 2, 249—261, 1928. — Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus pini* L.) in Baden 1928. Forstl. Wochenschr. Silva, 17, 129—132, 1929.