

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem

Heft 113

Oktober 1964



**Zur Beeinflussung
der Arthropodenfauna im Luzernefeld
durch die Insektizide DDT und HCH**

Von

Dr. F. Wenzel, Dr. D. Baumert und Dr. P. Steiner

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutzmittelprüfung, Braunschweig

Berlin 1964

*Herausgegeben von der
Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*

Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
1 Berlin 61, Lindenstraße 44-47 (Westberlin)

Inhalt	Seite
A. Einleitung	5
B. Durchführung der Untersuchungen	5
1. Lage und Behandlung der Versuchspartzen	5
2. Fangmethoden	7
3. Umfang des Materials	8
4. Witterungsverlauf	8
5. Entwicklung der Luzerne	9
C. Untersuchungsergebnisse	11
1. Thysanopteren	12
2. Hemipteren	14
3. Cicaden	16
4. Aphiden	18
5. Coccinelliden	20
6. Curculioniden	21
7. Sonstige Coleopteren (außer Coccinelliden und Curculioniden)	22
8. Hymenopteren	24
9. Dipteren	25
10. Ephemeropteren	26
11. Collembolen	27
12. Araneen und Opilioniden	28
13. Acarinen	29
D. Zusammenfassung	30
E. Literatur	31

A. Einleitung*)

In Deutschland werden auf Luzernefeldern kaum Insektizide angewendet, da jedoch in Süd- und Westeuropa und in größerem Umfang in Nordamerika die Luzerneschläge zur Bekämpfung verschiedener Schadinsekten mit Insektiziden behandelt werden, erschien eine Untersuchung der Einflüsse von Insektiziden auf die Fauna des Luzernefeldes auch für den Luzerneanbau in Deutschland wünschenswert. Die Versuche liefen parallel zu gleichartigen Untersuchungen über die Beeinflussung der Arthropodenfauna auf Kartoffelfeldern durch synthetische Insektizide, über die bereits berichtet wurde (Steiner, Wenzel, Baumert, 1963).

Wertvolle Einblicke in die Lebensgemeinschaft der Luzernefelder bieten Arbeiten von Zangheri (1950–51), Chauvin (1952), Giunchi (1952–53), Schnell (1955) und Balogh und Loksa (1956). Von besonderem Interesse sind die Arbeiten von Boness (1953 und 1958), die sich mit der Fauna der Wiesen, Klee- und Luzernefelder in Deutschland befassen. In Jugoslawien untersuchte Tanasijewić (1954) die Wirkung organischer Insektizide auf die nützlichen Insekten der Luzerne. Als Beispiel für eine unerwünschte Begleiterscheinung bei Insektizidanwendung im Luzernebau sei weiter der Bericht von Wille (1952) genannt.

In der vorliegenden Arbeit sollen Ergebnisse eigener Freilanduntersuchungen über die Wirkung von DDT und HCH auf die Fauna — besonders die Arthropodenfauna — des Luzernefeldes mitgeteilt werden.

B. Durchführung der Untersuchungen

1. Lage und Behandlung der Versuchspartellen

Die vorliegenden Untersuchungen wurden 1954 und 1955 auf einem Luzernefeld innerhalb des Versuchsgeländes der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig durchgeführt (Aussaat im August 1952, sandiger Lehmboden, Vorfrucht Zuckerrüben). Der Bestand war teilweise recht stark gelichtet und mit nachgesättem Wiesenschwingel durchsetzt. Die Einteilung des etwa 3500 m² großen Feldes in drei Partellen ist aus der Abbildung 1 zu ersehen.

Die Partellen wurden in den Jahren 1954 und 1955 mit folgenden Insektiziden gespritzt:

Partelle	Präparat	Wirkstoff- gehalt ‰	Wirkstoff- menge je Behandlung g/ha
1	unbehandelt	—	—
2	HCH-Suspension	15	75
3	DDT-Suspension	50	500

*) Die dieser Veröffentlichung zugrunde liegenden Untersuchungen wurden in den Jahren 1954–1957 durchgeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde auch die einschlägige Literatur erfaßt. Die abschließende Fertigstellung des Manuskriptes konnte erst später erfolgen.

Die Verfasser schulden besonderen Dank der Deutschen Forschungsgemeinschaft, deren finanzielle Unterstützung diese Arbeit ermöglichte.

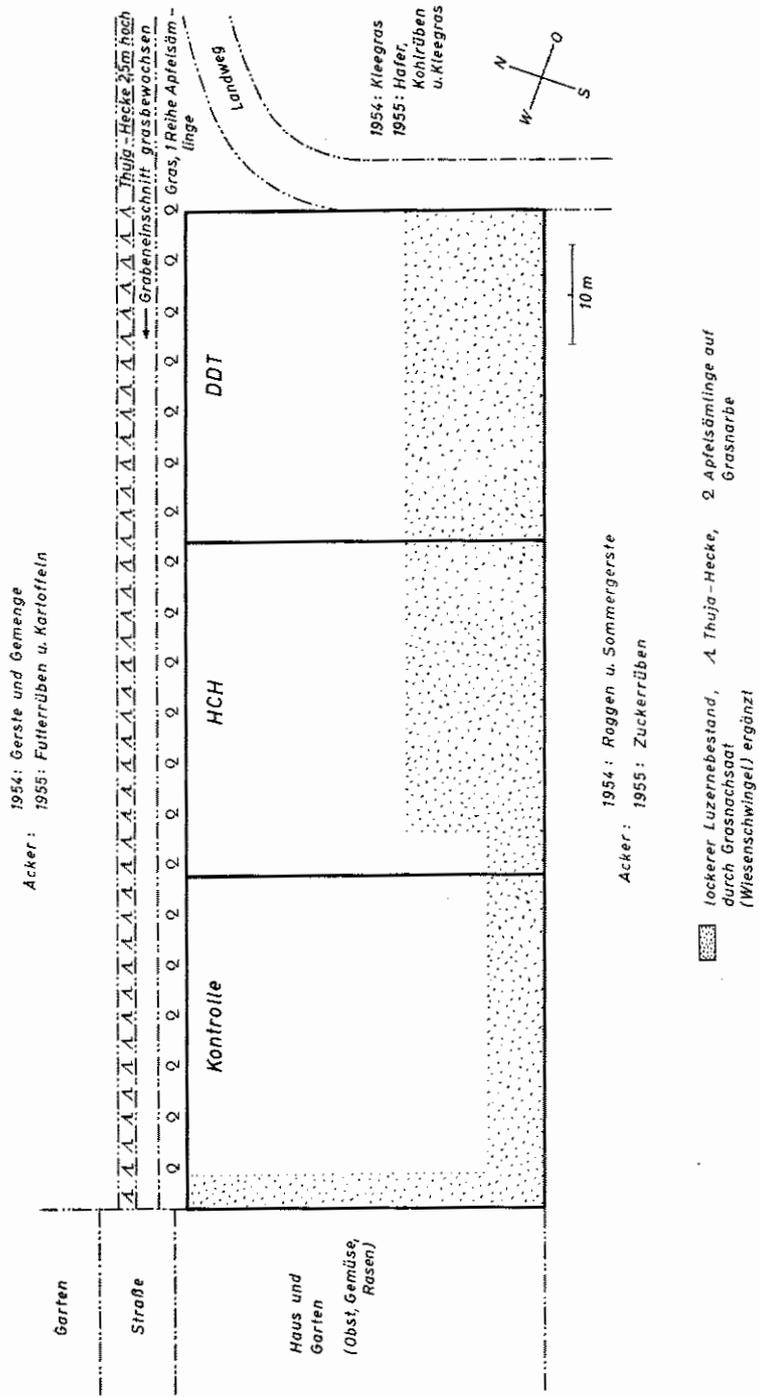


Abb. 1. Das Luzerne-Versuchsfeld in seiner Umgebung im Jahr 1954 / 1955

Die zur Spritzung verwendete HCH-Suspension enthielt nur γ -HCH, sie war also eine reine Lindan-Suspension. Der Kürze halber ist aber hier und in folgenden stets die Kurzbezeichnung HCH benutzt.

Die Spritzbrühmenge betrug 500 Ltr/ha je Behandlung.

Die Spritzungen wurden z. T. mit einer Rückenspritze, z. T. mit einer Gespannspritze vorgenommen und zwar am 15. 9. 1954, 27. 5. 1955 und 16. 8. 1955, jedesmal in der angegebenen Aufwandmenge.

2. Fangmethoden

Die angewandten Fangmethoden wurden bereits an anderer Stelle (Steiner, Wenzel, Baumert 1963) ausführlich erörtert, es werden hier daher nur einige Anmerkungen gegeben, die sich speziell auf die Untersuchungen im Luzernefeld beziehen.

Während der Versuchszeit wurden meist 1 bis 2mal in der Woche Kescherfänge eingebracht, vereinzelt wegen ungünstiger Witterung in größeren Abständen. Gekeschert wurde in der Längsrichtung des Ackers (von Ostnordost nach Westsüdwest) etwa 4 m nördlich von der Mittellinie, also auf der Seite, die am wenigsten mit Gras durchsetzt war. Nur am 7. 10. 1955 und am 22. 10. 1955 wurde auf dem stärker mit Gras bestandenen Teil des Feldes gekeschert. Bei jedem Keschern wurde ein Einheitsfang (30 einfache Kescherschläge) eingebracht, so daß die absoluten Zahlen unmittelbar miteinander vergleichbar sind. Es wurde ein Kescher nach der gleichen Konstruktion (Kontkanen 1937) und Größe verwendet wie bei den Fängen auf Kartoffelfeldern (vgl. Steiner, Wenzel, Baumert 1963).

Aus den Kescherfängen werden folgende Arthropodengruppen einer Betrachtung unterzogen: Thysanopteren, Hemipteren, Cicaden, Aphiden, Coccinelliden, Curculioniden, sonstige Coleopteren, Hymenopteren, Dipteren, Ephemeropteren, Collembolen, Araneen und Opilioniden, Acarinen. In kleinen Mengen wurden außerdem folgende Arthropoden gefunden: Odonaten, Orthopteren (Forficuliden, Acrididen, Tettigoniiden), Neuropteren (Chrysopiden, auch Larven), Lepidopteren (auch Raupen), Copeognathen, Coleopterenlarven (sehr selten von Coccinelliden), Strepsipteren, Hymenopterenlarven (Tenthrediniden), Mecopteren (Panorpiden). Auch Gehäuseschnecken wurden manchmal in den Kescherfängen gefunden.

Es war ursprünglich vorgesehen, die Ergebnisse der Kescherfänge durch Fänge mittels Bodenfallen zu ergänzen. Zu diesem Zweck wurden 1954 und 1955 je 7–9 Aethylenglykolfallen (Marmeladengläser von 5,7 cm Öffnungsdurchmesser und etwa 350 ccm Inhalt; Näheres hierzu vgl. Steiner, Wenzel, Baumert 1963) je Parzelle aufgestellt. Die Fallen wurden mehrmals vor und nach der Insektizidanwendung geleert und der Inhalt wie bei den Kescherfängen nach Insektenordnungen bzw. -familien getrennt, ausgezählt und auf der Basis des durchschnittlichen Fanges pro Tag miteinander verglichen.

Trotz z. T. beträchtlicher Fangzahlen ergab die spätere Auswertung, daß auf Grund der Fallenergebnisse kaum sichere Aussagen über die Einwirkung der Insektizide auf die Fauna des Luzernefeldes möglich waren. Es wird daher im folgenden von einer weiteren Erörterung der Fallenfänge abgesehen.

3. Umfang des Materials

Insgesamt wurden im Luzernefeld nahezu 200 000 Tiere (außer den Collembolen der Bodenfallen) gefangen, davon durch Keschern über 23 000 im Jahre 1954 und fast 134 000 im Jahre 1955, in den Fallen über 11 000 im Jahre 1954 und über 29 000 im Jahre 1955. Die Anzahl der massenhaft in die Fallen geratenen Collembolen dürfte nach Probezählungen etwa 140 000 bis 150 000 betragen.

4. Witterungsverlauf

Über den Witterungsverlauf, Temperatur und Niederschläge während der Versuchszeit ist aus Abbildung 2 und Tabelle 1 Näheres zu ersehen.

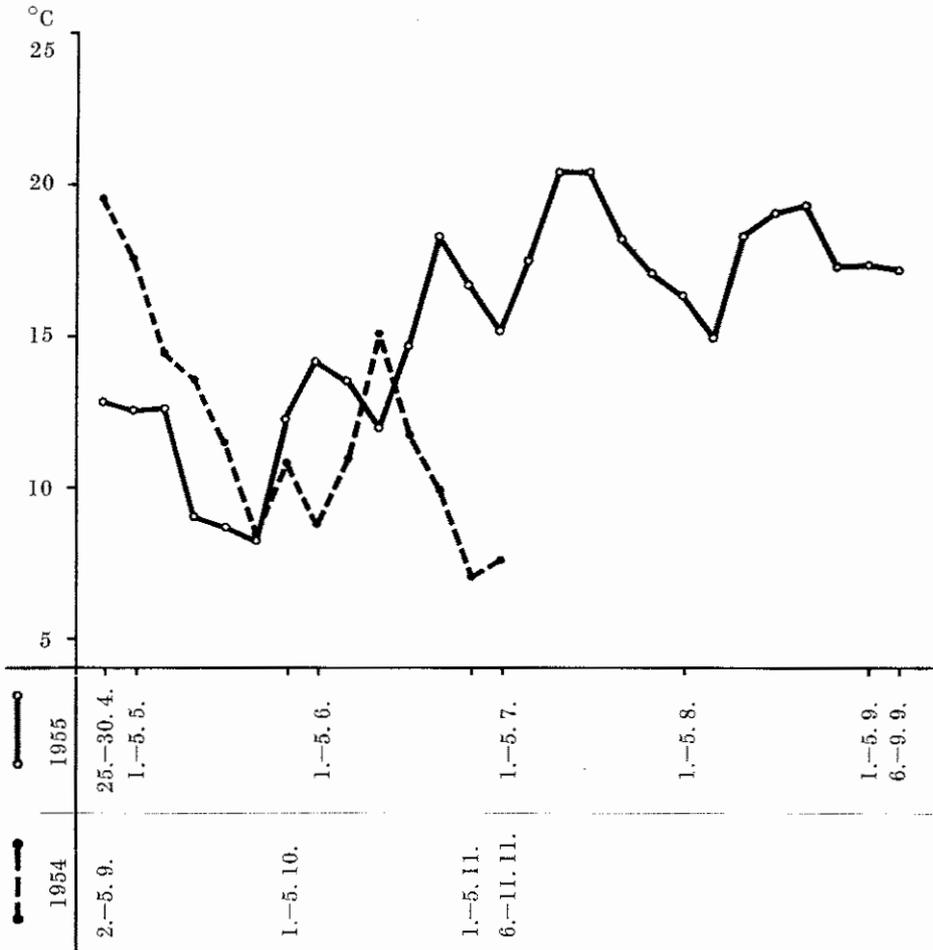


Abb. 2. Mittlere Tagestemperatur (Pentadenmittel) in 2 m Höhe
 ----- 1954, ——— 1955

Tabelle 1
Niederschlagshöhe (mm) während der Versuchszeit

Datum	1954			1955					
	Sept.	Okt.	Nov.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1.		11,1	.		0,2	.	0,0	0,0	2,2
2.	.	6,5	.		4,1	.	0,0	.	.
3.	.	5,4	.		3,4	0,0	0,0	0,0	.
4.	15,4	.			1,2	.	0,0	1,4	0,2
5.	.	0,2			3,4	.	2,3	6,2	.
6.	0,5	21,4			2,8	.	31,4	0,0	1,8
7.	.	13,7			2,0	.	29,5	.	3,0
8.	.	.			2,0	3,6	.	4,4	15,6
9.	29,9	1,0			.	1,4	.	13,5	.
10.	.	.			0,3	32,6	.	.	1,4
11.	.	0,0			12,5	10,4	3,2	0,3	
12.	2,8	0,4			0,0	0,0	1,9	.	
13.	2,3	.			.	4,8	20,1	0,0	
14.	.	.			0,6	5,4	0,0	0,0	
15.	.	.			4,3	3,9	0,8	.	
16.	0,0	.			0,7	2,5	0,0	0,0	
17.	2,4	0,0			0,5	.	.	.	
18.	0,0	0,0			0,3	.	.	.	
19.	0,1	0,0			.	.	39,0	0,0	
20.	1,9	11,0			3,5	0,3	0,3	.	
21.	0,0	.			1,7	2,3	.	.	
22.	4,8	0,0			0,8	0,0	.	.	
23.	11,6	2,3			0,0	0,0	0,0	.	
24.	0,0	0,0			1,1	.	0,0	.	
25.	0,1	2,4			0,0	.	0,3	.	
26.	1,4	0,6			.	1,5	4,1	7,1	
27.	4,1	.			.	.	.	.
28.	0,8	8,1			9,7	.	3,5	0,0	
29.	5,4	0,0		0,0	.	0,0	9,7	0,1	
30.	1,8	0,4		.	.	2,0	5,1	0,0	
31.		0,7		.	.	.	9,2	0,0	

(0,0 = Menge nicht meßbar; . = kein Niederschlag gefallen)

5. Entwicklung der Luzerne

Über die Entwicklung der Luzerne in den Parzellen und die Kulturmaßnahmen auf dem Feld gibt die folgende Tabelle 2 eine Übersicht.

Tabelle 2

Datum	Krauthöhe der Luzerne	Parzelle	Bemerkungen
15. 9. 1954		2 und 3	Insektizidspritzung
25. 9.	60–70 cm	1, 2, 3	gemäht
27. 9.	Stoppeln		
26. 10.			Grashöhe bis zu 20 cm
29. 4. 1955	15 cm		
6. 5.	30 cm		
23. 5.	40–45 cm		
26. 5.	45 cm		
27. 5.		2 und 3	Insektizidspritzung
31. 5.	55–60 cm	1, 2, 3	
2. 6.	60–65 cm		
6. 6.	65–80 cm		
20. 6.	65–85 cm		
22. 6.		2 und 3	gemäht
9. 7.		1	gemäht
11. 7.	40–50 cm	2 und 3	
12. 7.		2 und 3	gemäht
27. 7.	55 cm	1	
15. 8.	35–45 cm	2 und 3	Luzerne blüht zum großen Teil
16. 8.	75–90 cm	1	
	55–75 cm	2 und 3	Insektizidspritzung
19. 8.	65–90 cm	1	größtenteils in Blüte
	55–75 cm	2	zum Teil in Blüte
	40–75 cm	3	zum Teil in Blüte
22. 8.	55–90 cm	1	vereinzelt 105 cm, einheitlich in Blüte
	55–65 cm	2	vereinzelt 75 cm, zum Teil in Blüte
	55–75 cm	3	zum Teil in Blüte
24. 8.	65–90 cm	1	in Vollblüte
	55–65 cm	2	zum Teil in Blüte
	55–75 cm	3	zum Teil in Blüte
26. 8.	55–65 cm	1	dichtes niederliegendes Kraut, in Vollblüte
	55–65 cm	2 und 3	zum Teil in Blüte
30. 8.	40–55 cm	1	dichter als Parzelle 2 und 3, Vollblüte
	40–65 cm	2 und 3	lockerer Bestand, Vollblüte
2. 9.	65–75 cm	1	
	55–65 cm	2 und 3	
5. 9.	40–65 cm	1, 2, 3	in Parzelle 1 dichter und
9. 9.	40–65 cm		zum Teil liegend, Vollblüte in allen Parzellen

C. Untersuchungsergebnisse

Vorbemerkungen

Wie bei den bereits veröffentlichten Untersuchungen zur Beeinflussung der Arthropodenfauna von Kartoffelfeldern durch synthetische Insektizide berichtet (Steiner, Wenzel, Baumert 1963), war es nicht möglich, die erbeuteten Tiere bis zur Art zu determinieren. Es wurde daher zunächst nur eine Unterscheidung nach Ordnungen, bei den Coleopteren teilweise nach Familien vorgenommen. Es wird in folgendem demgemäß nur über das zahlenmäßige Auftreten der einzelnen Ordnungen bzw. Familien berichtet. Wenn hierbei auch die feineren Unterschiede in der Zusammensetzung der Biozönose, die nur durch die Artanalyse herausgearbeitet werden können, nicht hervortreten, so dürfte sich daraus doch ein Bild über die Beeinflussung der Gesamtfaua ergeben.

Inwieweit abiotische Faktoren sich auf die Fänge auswirkten, ist aus einem Vergleich der Ausbeuten mit dem in der Abbildung 2 und Tabelle 1 dargestellten Witterungsverlauf zu ersehen. Auffälligen Einfluß übte z. B. am 17. 9. 1954 starker Wind aus; er führte zu schwächerer Besetzung der Krautspitzenregion und damit zu geringerer Kescherausbeute an Thysanopteren, Hemipteren, Cicaden (Jugendstadien), Aphiden, Hymenopteren, Dipteren, Collembolen, Araneen und Opilioniden in allen Parzellen.

1. Thysanopteren

Tabelle 3

Thysanopteren

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	30	34	29	29. 4.	8	7	3
14. 9.	48	55	70	6. 5.	22	7	11
15. 9.	.....	.....	.....	23. 5.		0	0
17. 9.	7	3	0	26. 5.	12	5	13
18. 9.	22	4	4	27. 5.	.....	.....	.....
24. 9.	4	3	6	27. 5.	6	2	1
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	12	2	18
27. 9.	0	1	0	2. 6.	12	15	11
7. 10.	3	8	0	6. 6.	38	11	32
22. 10.	2	1	1	20. 6.	1	20	59
26. 10.	0	0	0	22. 6.	-----	-----	-----
1. 11.	1	0	2	9. 7.	-----	-----	-----
				12. 7.	-----	-----	-----
				27. 7.	64	47	84
				12. 8.	1530	1751	1616
				16. 8.	1084	1233	1585
				16. 8.	.....	.....	.....
				17. 8.	684	366	302
				18. 8.	1016	527	269
				19. 8.	1212	667	367
				22. 8.	478	1078	500
				24. 8.	539	775	324
				26. 8.	405	618	619
				30. 8.	445	653	954
				2. 9.	327	670	638
				5. 9.	359	519	646
				9. 9.	405	567	635

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Die Spritzung am 15. 9. 1954 traf auf den saisonbedingten Populationsrückgang und vermochte diesen in den behandelten Parzellen höchstens etwas zu beschleunigen. Bis zum Juli des nächsten Jahres traten kaum Thysanopteren auf, so daß Nachwirkungen der Behandlungen vom 15. 9. 1954 und 27. 5. 1955 nicht festzustellen sind. Das plötzliche mächtige Anwachsen der Populationen Anfang August 1955 führte in den Parzellen 2 und 3, die 2 Monate früher mit HCH bzw. DDT behandelt worden waren, zunächst zu etwas höheren Individuenzahlen als in der unbehandelten Parzelle 1.

Am 16. August zeichnete sich eine rückläufige Tendenz ab, die durch die Spritzung in Parzelle 2 und 3 erheblich verstärkt wurde. Dieser Einfluß war jedoch von kurzer Dauer; denn schon 6 Tage nach der Behandlung erhoben sich die

Werte der behandelten Parzellen bis zum Versuchsende über die der Kontrolle, nach HCH sogar beträchtlich.

Übrigens sind die Ausbeuten Anfang September 1955 mit 300 bis 700 Tieren etwa 10mal so umfangreich wie zur gleichen Zeit des Vorjahres.

Die Wirkung beider Präparate auf die Thysanopteren zeigte sich also zunächst in einer wenige Tage anhaltenden Dämpfung der Individuenzahlen (nach DDT stärker als nach HCH) und weiterhin in dem anschließenden Ansteigen der Fangzahlen in den behandelten Parzellen, von denen mehr Tiere eingebracht wurden als von den unbehandelten Parzellen.

Welche Bedeutung den gefundenen Populationsbewegungen der Thysanopteren innerhalb der Biozönose zuzumessen ist, bleibt bis zur Klärung der Artzusammensetzung ungewiß, da es in dieser Tiergruppe sowohl phytophage als auch carnivore Arten gibt.

Nach v. Oettingen (1952) finden sich auf Luzerneschlägen besonders 4 phytophage Arten (*Odontothrips confusus* PR., *Thrips tabaci* Lindem., *Kakothrips robustus* Uz., *Frankliniella intonsa* Tryb.) und eine auf allen Kulturflächen häufige carnivore Art (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), ab Norddeutschland nach Norden durch *Ae. fasciatus* (L.) Bagn. ersetzt. Letztere kann als guter Flieger kurzfristig in größeren Mengen auftreten und 60 % aller gekescherten Thysanopteren ausmachen, u. U. über 90 %; wobei zu bemerken ist, daß die in Blattscheiden der Gramineen oder an sonstigen geschützten Orten lebenden Thysanopteren kaum durch Keschern erfaßt werden. Die carnivoren Thysanopteren vertilgen besonders andere Thysanopteren und Aphiden. Gewisse *Scolothrips*-Arten, die in Mitteleuropa z. Z. keine wirtschaftliche Bedeutung haben, sind anderwärts wichtige Vertilger von Milben an Kulturpflanzen (v. Oettingen, 1952). In unseren Fängen zeigten sich die Thysanopteren nicht von den Aphiden und Acarinen abhängig. Als allgemein charakteristisch für Thysanopteren auf Luzerne bezeichnet v. Oettingen ihre Seltenheit vor der Blüte (Samenschädlinge!) und das Vorkommen formationsfremder Elemente bei stärkerer Verunkrautung. In unseren Fängen bestätigte sich die Seltenheit vor der Blüte. Über den Anteil formationsfremder Elemente kann erst eine Artanalyse Auskunft geben.

2. Hemipteren

Tabelle 4

Hemipteren-Imagines

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	6	4	3	29. 4.	1	1	0
14. 9.	27	45	26	6. 5.	0	0	0
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	0
17. 9.	21	8	4	26. 5.	0	2	0
18. 9.	31	19	5	27. 5.		.....	.....
24. 9.	21	9	6	27. 5.	0	0	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	3	4	1
27. 9.	2	1	1	2. 6.	3	0	0
7. 10.	1	0	2	6. 6.	1	0	2
22. 10.	0	0	1	20. 6.	1	0	0
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	1	0	0	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	8	7	11
				12. 8.	29	29	14
				16. 8.	24	26	13
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	23	6	7
				18. 8.	24	8	5
				19. 8.	23	9	9
				22. 8.	21	12	14
				24. 8.	10	5	10
				26. 8.	19	21	22
				30. 8.	16	10	13
Zeichenerklärung:				2. 9.	16	17	11
.....: Spritzung				5. 9.	21	12	16
-----: Mahd				9. 9.	25	24	23

Jugendstadien und Imagines der Hemipteren traten 1954 und 1955 nur im Spätsommer auf.

Die Behandlungen vom 15. 9. 1954 und 16. 8. 1955 mit HCH und DDT wirkten stark dämpfend, aber nicht eliminierend, auf das zahlenmäßige Auftreten der Hemipteren-Imagines und -Jugendstadien.

Über die Wirkungsdauer der Spritzung vom 15. 9. 1954 läßt sich nichts aussagen, da mit der Mahd (10 Tage nach der Insektizidanwendung) auch die unbehandelte Parzelle von den Wanzen verlassen wurde. Wahrscheinlich suchten die Tiere nun ihre Winterquartiere auf.

Tabelle 5
Hemipteren – Jugendstadien

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	23	34	24	29. 4.	0	0	1
14. 9.	16	8	32	6. 5.	0	0	0
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	0
17. 9.	1	3	3	26. 5.	0	2	0
18. 9.	17	0	3	27. 5.		.....	.....
24. 9.	10	6	1	27. 5.	0	0	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	0	0	0
27. 9.	0	0	0	2. 6.	0	0	0
7. 10.	0	0	0	6. 6.	1	0	0
22. 10.	0	0	0	20. 6.	1	0	0
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	0	0	0	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	8	0	3
				12. 8.	20	21	20
				16. 8.	36	27	23
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	40	19	31
				18. 8.	46	8	99
				19. 8.	51	3	110
				22. 8.	62	7	7
				24. 8.	83	18	4
				26. 8.	116	26	4
				30. 8.	114	33	8
				2. 9.	106	28	2
				5. 9.	117	47	22
				9. 9.	119	35	10

Zeichenerklärung:
.....: Spritzung
-----: Mahd

Der Spritzung vom 16. 8. 1955 folgten Rückgänge der Zahlen der Imagines für 6 bis 8 Tage und der Jugendstadien bis zur Beendigung der Untersuchungen am 9. 9. 1955.

Abweichend von diesen Befunden stieg in der mit DDT behandelten Parzelle vom 17.–19. 8. 1955 trotz der Spritzung die Zahl der Jugendstadien extrem stark an und überschritt am 18. und 19. 8. weit die Höhe der Kontrollpopulation. Dieser Anstieg könnte auf wenig­­tägiger starker Zuwanderung beruhen; denn nach Versiegen des vermuteten Zustroms fiel die Kescherausbeute an Jungwanzen wieder steil ab, offenbar infolge der Insektizidwirkung.

3. Cicaden

Tabelle 6

Cicaden-Imagines

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	21	7	12	29. 4.	0	0	0
14. 9.	98	76	143	6. 5.	1	0	0
15. 9.	.....	.....	.....	23. 5.		1	1
17. 9.	19	4	3	26. 5.	6	8	8
18. 9.	17	22	6	27. 5.	.....	.....	.....
24. 9.	19	27	10	27. 5.	1	1	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	2	3	1
27. 9.	0	5	0	2. 6.	1	2	1
7. 10.	26	28	10	6. 6.	0	1	5
22. 10.	3	4	1	20. 6.	33	10	3
26. 10.	1	1	2	22. 6.	-----	-----	-----
1. 11.	11	11	8	9. 7.	-----	-----	-----
				12. 7.	-----	-----	-----
				27. 7.	19	2	17
				12. 8.	1	22	12
				16. 8.	20	20	14
				16. 8.	.....	.....	.....
				17. 8.	27	74	18
				18. 8.	35	47	12
				19. 8.	21	41	5
				22. 8.	30	37	15
				24. 8.	33	31	9
				26. 8.	121	154	12
				30. 8.	51	70	14
				2. 9.	26	33	6
				5. 9.	83	53	10
				9. 9.	89	98	16

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Im Verlauf des herbstlichen Populationsrückgangs der Imagines traf die Spritzung vom 15. 9. 1954 allenfalls die Population der mit DDT behandelten Parzelle 3 schädigend. Eine gesicherte Aussage über die Wirkung der Spritzung läßt sich jedoch nicht machen, weil der Unterschied zwischen den Zahlen von der behandelten Parzelle und der unbehandelten Parzelle schon vor der Behandlung bestand (vgl. die Fänge vom 2. und 14. 9.).

Die Cicaden-Jugendstadien waren vor und nach der Herbstspritzung 1954 in zu geringer Zahl vertreten, um ihre Reaktion auf die Insektizide erkennen zu lassen.

1955 fanden sich Cicadenimagines mit nennenswerter Häufigkeit erst Ende Juni, wobei das Zurückbleiben der Populationen der mit HCH und DDT behan-

Tabelle 7
Cicaden — Jugendstadien

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	14	22	13	29. 4.	5	4	1
14. 9.	6	1	6	6. 5.	1	0	0
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	1
17. 9.	0	0	0	26. 5.	12	10	17
18. 9.	1	1	0	27. 5.		.....	.....
24. 9.	4	8	0	27. 5.	11	5	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	90	18	0
27. 9.	1	2	4	2. 6.	86	17	2
7. 10.	3	17	0	6. 6.	92	64	3
22. 10.	5	0	0	20. 6.	177	89	0
26. 10.	1	5	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	3	3	0	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	2	0	0
				12. 8.	11	14	6
				16. 8.	18	20	11
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	20	24	17
				18. 8.	36	34	12
				19. 8.	26	20	4
				22. 8.	22	19	0
				24. 8.	20	7	0
				26. 8.	47	37	1
				30. 8.	8	7	0
				2. 9.	9	24	0
				5. 9.	14	12	0
				9. 9.	0	26	2

Zeichenerklärung:

.....: Spritzung

-----: Mahd

delten Parzellen hinter der Population der unbehandelten Parzelle zur Zeit des ersten, kleinen Anstiegs Ende Juni bis Ende Juli kaum als Nachwirkung der Spritzung vom 27. Mai anzusehen ist, denn in der Folge stiegen die Kescher- ausbeuten aus den behandelten Parzellen langsam weiter, während sich die Werte der Kontrollparzelle am 12. 8. der Null-Linie näherten. Nach der zweiten Spritzung (16. 8. 1955) brach in der mit DDT behandelten Parzelle die Aufwärtsentwicklung ab und die Population blieb schwach bis zum Ende der Saison. In der mit HCH behandelten Parzelle machte sich keine Schädigung bemerkbar, sondern der Anstieg prägte sich gerade in der zweiten Augushälfte stärker aus als in der Kontrollparzelle.

Bei den Jugendstadien der Cicaden zeigte sich der Einfluß der Spritzung vom 27. 5. 1955 deutlicher. Während die Population der unbehandelten Parzelle nach diesem Termin stark zunahm, erschien die der mit HCH behandelten Parzelle

gedämpfter und die Jugendstadien waren in der mit DDT behandelten Parzelle praktisch eliminiert. Nach dem durch Kulturmaßnahmen (Mahd) bedingten Zusammenbruch wuchsen alle Populationen Mitte August langsam an. Durch die Spritzung vom 16. 8. 1955 wurden in der mit DDT behandelten Parzelle die Jugendstadien der Cicaden binnen 6 Tagen eliminiert und fehlten bis zum Ende der Fänge am 9. 9. 1955. In der mit HCH behandelten Parzelle machte sich dagegen keine Insektizidreaktion bemerkbar. Die Populationsdichte blieb 14 Tage lang nur wenig unterhalb der der Kontrolle.

Es läßt sich also insgesamt eine erhebliche Beeinträchtigung der Cicadenfauna durch die DDT-Behandlungen erkennen, während die Spritzungen mit HCH offenbar keinen Einfluß auf die Populationen hatten.

4. Aphiden

Tabelle 8

Aphiden

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	243	230	185	29. 4.	3	12	3
14. 9.	702	909	936	6. 5.	25	20	21
15. 9.				23. 5.		22	44
17. 9.	336	193	340	26. 5.	140	210	161
18. 9.	786	455	432	27. 5.			
24. 9.	1442	1009	874	27. 5.	40	27	36
25. 9.				31. 5.	255	207	302
27. 9.	76	72	98	2. 6.	229	179	284
7. 10.	39	144	95	6. 6.	493	259	902
22. 10.	24	78	74	20. 6.	918	1022	1247
26. 10.	10	26	136	22. 6.			
1. 11.	32	67	99	9. 7.			
				12. 7.			
				27. 7.	162	142	230
				12. 8.	215	174	187
				16. 8.	175	157	178
				16. 8.			
				17. 8.	163	265	254
				18. 8.	166	219	266
				19. 8.	165	173	251
				22. 8.	132	1165	104
				24. 8.	222	100	112
				26. 8.	167	72	144
				30. 8.	141	183	221
				2. 9.	197	276	260
				5. 9.	282	464	399
				9. 9.	613	674	525

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Die Spritzung vom 15. 9. 1954 traf die Populationen in der Zeit des Herbst-Anstieges. Trotz des zeitweiligen allgemeinen Rückgangs am 17. 9. läßt sich vorübergehend eine Insektizideinwirkung erkennen; sie ist gleichfalls aus der niedrigeren Lage des Gipfelpunktes am 24. 9. bei den Populationen der behandelten Parzellen abzulesen. Nach der Mahd (25. 9.) gingen alle Populationen sofort auf niedrige, meist unter 100 liegende Zahlen zurück. Eine Schädigung der Aphiden in den behandelten Parzellen läßt sich jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht mehr erkennen, da gleichzeitig die Fänge auf der unbehandelten Parzelle die geringste Stärke aufwiesen.

Auf die erste Spritzung des Jahres 1955 (am 27. 5.) reagierten die Populationen nicht merklich, vielmehr stellte sich das Frühjahrsmaximum in offenbar unbeeinflusster Stärke ein. Besonders rasch und hoch stieg die Kurve in der mit DDT behandelten Parzelle.

Von der 2. Spritzung (16. 8. 1955) wurden die Populationen ebenfalls nicht geschädigt, denn sie zeigten sich gerade in den Tagen nach der Behandlung stärker als die Kontrollpopulation. Der extrem hohe Wert in der mit HCH behandelten Parzelle am 22. 8. (6 Tage nach der Insektizidausbringung) dürfte eher einer mehr zufälligen Erfassung stärkerer Kolonien zuzuschreiben sein als etwa der Schädigung von Aphiden-Räubern oder -Parasiten innerhalb der Parzelle.

Unterschiede zwischen den Populationen der unbehandelten und behandelten Parzellen in der letzten Augustwoche und in der ersten Septemberwoche dürften kaum mehr eine Insektizidwirkung zum Ausdruck bringen, wenn man die Fänge zwischen dem Spritztage (16. 8.) und dem 22. 8. 1955 zum Vergleich heranzieht.

Eine merkliche Schädigung der Aphidenfauna ist also erwartungsgemäß weder durch die DDT- noch die HCH-Behandlung verursacht worden.

5. Coccinelliden

Tabelle 9
Coccinelliden

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	3	2	2	29. 4.	0	0	0
14. 9.	3	0	4	6. 5.	0	0	1
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	1
17. 9.	0	0	1	26. 5.	0	2	3
18. 9.	1	0	0	27. 5.		.....	.....
24. 9.	3	1	1	27. 5.	0	1	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	6	9	7
27. 9.	1	0	0	2. 6.	5	1	1
7. 10.	0	0	0	6. 6.	7	2	17
22. 10.	0	0	0	20. 6.	6	6	7
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	0	0	0	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	0	0	0
				12. 8.	1	4	4
				16. 8.	1	6	3
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	4	7	2
				18. 8.	5	6	2
				19. 8.	0	8	2
				22. 8.	2	7	0
				24. 8.	1	3	3
				26. 8.	1	2	2
				30. 8.	2	3	2
Zeichenerklärung:				2. 9.	1	4	1
.....: Spritzung				5. 9.	0	0	0
-----: Mahd				9. 9.	0	4	1

Im Jahre 1954 wurden von allen Parzellen zusammen nicht mehr als 22 Coccinelliden durch Keschern eingebracht. Eine Untersuchung des Insektizideinflusses für 1954 entfällt daher.

Den Fangergebnissen für 1955 ist keine Schädigung der Coccinelliden durch HCH und DDT zu entnehmen. Die geringen Zahlen gekescherter Aphiden gestatten es auch nicht, einzelne Punkte der Populationsbewegung in den verschiedenen Parzellen miteinander zu vergleichen. Anzumerken wäre lediglich für Parzelle 3 (DDT) das Zusammentreffen eines relativ reichen Coccinellidenfangs am 6. 6. 1955 (17 Individuen) mit dem Aphidenmaximum vom 6. 6. (902 Individuen); am 20. 6. 1955 (1247 Aphiden) war die Zahl der gekesicherten Coccinelliden jedoch wieder zurückgegangen (7).

6. Curculioniden

Tabelle 10
Curculioniden

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	71	65	47	29. 4.	7	4	4
14. 9.	101	62	59	6. 5.	23	28	10
15. 9.		.....	.....	23. 5.		33	21
17. 9.	103	13	9	26. 5.	33	52	45
18. 9.	147	29	15	27. 5.		.....	.....
24. 9.	260	94	33	27. 5.	12	7	4
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	63	29	12
27. 9.	2	1	3	2. 6.	25	19	5
7. 10.	5	6	7	6. 6.	44	22	10
22. 10.	1	1	1	20. 6.	41	28	21
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	2	2	4	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	2	0	6
				12. 8.	11	20	7
				16. 8.	20	24	26
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	23	20	31
				18. 8.	36	23	24
				19. 8.	23	29	12
				22. 8.	31	31	29
				24. 8.	41	38	19
				26. 8.	54	54	30
				30. 8.	39	65	21
				2. 9.	60	57	20
				5. 9.	43	44	26
				9. 9.	84	85	46

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Bei geringerer Populationsdichte als in der Kontrolle wurden die Rüssel durch die Spritzung vom 15. September 1954 sofort stark dezimiert, und zwar bei DDT nachhaltiger als durch HCH.

Durch die Mahd am 25. 9. 1954 wurden die natürliche Weiterentwicklung der Populationen und die Verfolgung des Insektizideinflusses abgeschnitten und in allen Parzellen sank die Kescherausbeute auf geringe Werte (unter 10 Individuen).

Im Beobachtungszeitraum des Jahres 1955 waren die Individuenzahlen der Rüsselkäfer geringer, ohne daß Spritzfolgen des Vorjahres zu bemerken waren. Die Fänge wurden noch vor dem für Ende September erwarteten Maximum eingestellt.

Aus der Spritzung am 27. 5. 1955 ergibt sich in beiden Insektizid-Parzellen ein Rückgang, der etwa 4 Wochen anhielt, nach weiteren 4 Wochen aber ausgeglichen war. Von der Spritzung am 16. 8. 1955 wurde die Population der mit

HCH behandelten Parzelle gar nicht geschädigt, sondern sie näherte sich ihrem Maximum gleichmäßiger als die Population der unbehandelten Parzelle. Dagegen wurde die Population der mit DDT behandelten Parzelle bis zum Ende der Beobachtungen am 9. 9. 1955 deutlich dezimiert, und erreichte nur noch die Hälfte der Individuen der unbehandelten Parzelle.

Als Ergebnis der Insektizidbehandlungen 1954 und 1955 ist also bei den Rüsselkäfern eine erhebliche Dezimierung durch DDT nach allen 3 Spritzungen in gleicher Stärke zu bemerken und eine Dämpfung der Population durch HCH nach den beiden ersten Spritzungen, während die dritte HCH-Spritzung keinen Einfluß zeigte.

7. Sonstige Coleopteren

(außer Coccinelliden und Curculioniden)

Tabelle 11

Coleopteren (außer Coccinelliden und Curculioniden)

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	1	1	5	29. 4.	4	3	0
14. 9.	5	3	5	6. 5.	8	7	1
15. 9.		.....	.....	23. 5.		2	0
17. 9.	1	0	0	26. 5.	5	10	8
18. 9.	0	1	0	27. 5.		.....	.....
24. 9.	1	2	0	27. 5.	2	0	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	5	7	5
27. 9.	0	2	0	2. 6.	4	2	3
7. 10.	3	2	3	6. 6.	4	10	12
22. 10.	1	0	1	20. 6.	9	5	4
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	42	19	12	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	2	3	8
				12. 8.	24	31	15
				16. 8.	40	56	53
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	69	18	7
				18. 8.	55	17	12
				19. 8.	52	19	8
				22. 8.	50	38	6
				24. 8.	38	29	2
				26. 8.	80	60	14
				30. 8.	66	29	12
				2. 9.	32	9	10
				5. 9.	31	17	9
				9. 9.	50	25	12

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Wegen zu geringer Individuenzahlen im September und Oktober 1954 (nur 3mal wurden mehr als 3 Käfer im Einheitsfang festgestellt) können die Käfer nicht zur Beurteilung des Insektizideinflusses der Spritzung vom 15. 9. 1954 herangezogen werden.

Am 1. 11. 1954 stiegen die Fangzahlen in allen Parzellen und zwar am meisten in der unbehandelten Parzelle an, knapp halb so stark in der mit HCH behandelten Parzelle und am wenigsten in der mit DDT behandelten Parzelle. Ob diese, 6 Wochen nach der Spritzung auftretenden Unterschiede zwischen den Populationen der einzelnen Parzellen auf die Behandlung mit Insektizid (evtl. Schädigung der Larven) zurückgehen, ist ungewiß, obgleich die Unterschiede von etwa gleicher Proportion sind wie am Ende der Saison 1955 (3 Wochen nach der letzten Spritzung).

Im Frühjahr und Sommer 1955 lagen die Individuenzahlen so niedrig, daß über den Einfluß der Spritzung vom 27. 5. 1955 nichts ausgesagt werden kann. Die Kescherfänge vom 12. und 16. 8. 1955 zeigten keine Nachwirkungen dieser Spritzung auf die Coleopterenfauna der behandelten Parzellen. Dagegen war die Wirkung der Spritzung vom 16. 8. auf die Coleopterenfauna sehr deutlich.

Die resultierenden Fangzahlen von den behandelten Parzellen blieben nach sofortigem steilem Sturz erheblich unter der Kontrolle, und zwar bis zum Ende der Beobachtungen am 9. September 1955. Wie bei den Curculioniden wirkte von den beiden Insektiziden HCH schwächer und DDT stärker dezimierend.

8. Hymenopteren

Tabelle 12
Hymenopteren

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	229	246	124	29. 4.	3	8	8
14. 9.	72	153	116	6. 5.	19	13	5
15. 9.	.....	.....	.....	23. 5.		14	16
17. 9.	9	1	2	26. 5.	48	54	48
18. 9.	50	25	5	27. 5.	.....	.....	.....
24. 9.	36	24	19	27. 5.	9	0	2
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	57	32	45
27. 9.	4	3	0	2. 6.	53	27	22
7. 10.	18	21	20	6. 6.	97	60	91
22. 10.	5	12	10	20. 6.	85	78	67
26. 10.	4	2	2	22. 6.	-----	-----	-----
1. 11.	14	11	3	9. 7.	-----	-----	-----
				12. 7.	-----	-----	-----
				27. 7.	262	167	208
				12. 8.	392	372	276
				16. 8.	315	319	309
				16. 8.	.....	.....	.....
				17. 8.	263	105	119
				18. 8.	282	107	148
				19. 8.	252	135	134
				22. 8.	258	156	239
				24. 8.	244	195	192
				26. 8.	300	314	328
				30. 8.	253	323	323
				2. 9.	131	261	200
				5. 9.	175	246	288
				9. 9.	214	300	365

Zeichenerklärung:

.....: Spritzung

-----: Mahd

Die Spritzung vom 15. September 1954 fiel in die Zeit des natürlichen Populationsrückgangs und beschleunigte diesen in den behandelten Parzellen. Dabei schien DDT stärkere Wirkung als HCH ausgeübt zu haben. Doch lassen sich infolge der allgemein niedrigen Fangzahlen keine eindeutigen Schlüsse ziehen, zumal die Populationsbewegung in den 3 Parzellen vor der Spritzung zeigt, daß erhebliche Verschiedenheiten ohne jeglichen Insektizideinfluß zustandekommen können, zumindest in der Phase des natürlichen Populationsrückgangs.

Nach der Spritzung am 27. 5. 1955 trat eine nur schwache und sich bald wieder ausgleichende Dämpfung der Population der behandelten Parzellen ein.

Die Spritzung vom 16. 8. 1955 brachte sofort insektizidbedingte Rückgänge in den behandelten Parzellen. Erwartungsgemäß wurden die Schäden sehr bald wieder ausgeglichen; 6 bzw. 8 Tage nach der Spritzung wurde die Kontrollpopulation von den Populationen der behandelten Parzellen eingeholt und 10 Tage nach der Spritzung wurde jene von diesen überholt.

Diese Überholung der Kontrollpopulationen durch die behandelten Populationen fand sich auch bei den Dipteren. Vielleicht besteht ein Zusammenhang zwischen dem Anwachsen der Hymenopteren- und Dipterenpopulationen auf den behandelten Flächen und dem gleichzeitigen Rückgang der räuberischen Coleopteren, Araneen und Opilioniden.

9. Dipteren

Tabelle 13
Dipteren

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	339	651	336	29. 4.	130	142	67
14. 9.	310	746	573	6. 5.	226	125	75
15. 9.	.....	.....	.....	23. 5.		107	74
17. 9.	36	24	21	26. 5.	284	348	205
18. 9.	144	108	44	27. 5.		.....	.....
24. 9.	116	150	79	27. 5.	132	58	23
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	459	338	203
27. 9.	13	7	10	2. 6.	383	258	110
7. 10.	152	128	186	6. 6.	945	626	457
22. 10.	23	22	28	20. 6.	490	937	571
26. 10.	5	8	11	22. 6.		-----	-----
1. 11.	345	265	169	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	392	386	590
				12. 8.	570	1128	814
				16. 8.	768	1030	888
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	691	487	406
				18. 8.	822	796	521
				19. 8.	843	863	557
				22. 8.	733	1170	974
				24. 8.	653	1171	637
				26. 8.	2084	4145	2996
				30. 8.	739	1138	1201
				2. 9.	901	1311	907
				5. 9.	670	1015	1015
				9. 9.	854	1528	2207

Zeichenerklärung:

.....: Spritzung

-----: Mahd

Dipteren wurden auf dem Luzernefeld in großen Mengen gefangen, besonders im Jahre 1955.

Für den Beobachtungszeitraum im Jahre 1954 kann, in Anbetracht der großen Unterschiede in der Dichte und Entwicklungstendenz der Dipterenpopulationen der einzelnen Parzellen vor der Behandlung, keine Insektizideinwirkung nachgewiesen werden. Als Hinweis auf die mögliche Beeinträchtigung der Populationen durch DDT könnte allenfalls der Tiefstand am 18. 9. 1954 in der Parzelle 3 angesehen werden. Ein Tiefstand war jedoch in derselben Parzelle auch ohne Insektizideinfluß aufgetreten (s. 6. 5. 1955).

Im Jahre 1955 war nach HCH-Behandlung wiederum keine eindeutige Beeinflussung der Populationen zu bemerken. Dagegen blieb nach der DDT-Spritzung vom 16. 8. 1955 die Population 3 Tage lang auffällig hinter der Kontrolle zurück. Hier dürfte es sich um eine Populationsdämpfung durch den Wirkstoff handeln.

Insgesamt lassen die Fangziffern keinen nachhaltigen Insektizideinfluß auf die Dipterenpopulationen erkennen, allenfalls geben sie im Falle des DDT einen Hinweis auf kurzfristige Einbußen.

10. Ephemeropteren

Tabelle 14
Ephemeropteren

1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
29. 4.	0	0	0
6. 5.	0	0	0
23. 5.		0	0
26. 5.	0	0	0
27. 5.		.....	.....
27. 5.	1	0	0
31. 5.	2	9	20
2. 6.	0	1	12
6. 6.	2	3	13
20. 6.	0	3	2
22. 6.		-----	-----
9. 7.	-----		
12. 7.		-----	-----
27. 7.	3	2	7
12. 8.	13	14	13
16. 8.	21	50	42
16. 8.		.....	.....
17. 8.	32	19	25
18. 8.	22	19	38
19. 8.	24	35	41
22. 8.	12	18	12
24. 8.	6	3	8
26. 8.	4	7	6
30. 8.	2	4	1
2. 9.	1	0	1
5. 9.	0	0	3
9. 9.	0	0	3

Zeichenerklärung:

.....: Spritzung

-----: Mahd

Vertreter der Ephemeropteren fanden sich in den Kescherfängen erst 1955 in auswertbaren Mengen.

Dem ersten Auftreten Anfang Juni folgte ein merklicher Anstieg im August. Von den beiden Spritzungen wirkte sich nur die vom 16. 8. 1955, aber auch diese nur sehr schwach und kurzfristig auf die Fangzahlen in den behandelten Parzellen, aus. Ein Unterschied zwischen DDT und HCH war praktisch nicht festzustellen. Die Kurzfristigkeit der Insektizideinwirkung auf die Ephemeropterenpopulationen ist erklärlich durch die Kurzlebigkeit auch der nicht vom Insektizid berührten Individuen; die Dichte der Populationen hängt daher vom Ausmaß des täglichen Zustromes ab.

11. Collembolen

Tabelle 15
Collembolen

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	77	42	56	29. 4.	71	10	6
14. 9.	139	28	91	6. 5.	63	4	5
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	103
17. 9.	11	5	9	26. 5.	148	94	7
18. 9.	26	5	5	27. 5.		.....	.....
24. 9.	24	9	10	27. 5.	20	2	337
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	335	26	164
27. 9.	8	2	9	2. 6.	138	39	370
7. 10.	10	7	5	6. 6.	500	25	124
22. 10.	12	18	2	20. 6.	36	24	133
26. 10.	1	1	3	22. 6.		-----	-----
1. 11.	11	11	4	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	281	70	150
				12. 8.	773	390	86
				16. 8.	500	268	64
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	527	167	1316
				18. 8.	666	370	289
				19. 8.	372	261	1287
				22. 8.	118	93	51
				24. 8.	537	824	49
				26. 8.	709	200	215
				30. 8.	43	48	209
Zeichenerklärung:				2. 9.	23	549	66
.....: Spritzung				5. 9.	131	680	1310
-----: Mahd				9. 9.	142	487	1437

Im Gegensatz zu den Collembolen des Bodens treten die der Krautregion häufiger als Schädlinge auf. Scott (1953) berichtet u. a. von ca. 370 Millionen Stück des Luzerne-

flohs (*Sminthurus viridis* L.) pro Hektar. DDT ist nach diesem Autor wenig geeignet zur Bekämpfung, HCH wird von ihm nicht erwähnt.

Für die Versuchsdauer des Jahres 1954 waren von Anfang an reichere Fänge in der Kontrollparzelle gegenüber den beiden anderen Parzellen und allgemein schwankende Fangergebnisse charakteristisch. Dieses Bild wurde durch die Spritzung vom 15. 9. 1954 nicht beeinflusst.

Im Jahre 1955 setzten sich die Divergenzen zwischen den Populationsdichten der Parzellen fort. Schon vor der 1. Spritzung vom 27. 5. 1955 zeigte sich ein Auf und Ab der Kescherausbeuten.

So läßt sich weder für HCH noch für DDT eine Wirkung auf die Collembolen der Krautregion (überwiegend *Sminthurus*) nachweisen. Bezüglich des Befundes für DDT besteht somit eine Parallele zu der Angabe von S c o t t (1953).

12. Araneen und Opilioniden

Tabelle 16
Araneen und Opilioniden

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	21	29	12	29. 4.	3	3	1
14. 9.	33	48	34	6. 5.	1	0	0
15. 9.	.....	.....	.....	23. 5.		2	0
17. 9.	2	0	1	26. 5.	7	3	3
18. 9.	12	6	3	27. 5.		.....	.....
24. 9.	25	9	22	27. 5.	0	1	1
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	11	6	3
27. 9.	5	6	1	2. 6.	5	3	3
7. 10.	257	225	230	6. 6.	6	3	7
22. 10.	1	5	5	20. 6.	12	8	1
26. 10.	3	4	2	22. 6.		-----	-----
1. 11.	14	22	14	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	8	6	10
				12. 8.	26	31	17
				16. 8.	62	78	58
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	82	50	47
				18. 8.	72	36	43
				19. 8.	55	39	52
				22. 8.	82	43	67
				24. 8.	39	35	29
				26. 8.	61	49	54
				30. 8.	64	49	46
				2. 9.	34	22	29
				5. 9.	64	28	52
				9. 9.	42	36	30

Zeichenerklärung:
: Spritzung
 -----: Mahd

Im Versuchsjahr 1954 ließ sich kein Insektizideinfluß auf die Spinnenfauna nachweisen. Nach der Behandlung vom 15. 9. 1954 erschienen Divergenzen zwischen den Populationen der unbehandelten und behandelten Parzellen nicht in dem Maße, daß auf Insektizidwirkung geschlossen werden müßte.

Wirkungen der Spritzung vom 27. 5. 1955 waren infolge der allgemein geringen Populationsdichte im Frühling und Frühsommer 1955 nicht zu erkennen.

Erst nach der Spritzung vom 16. 8. 1955 zeigte sich eine schwache populationsdämpfende Wirkung der Insektizide.

Insgesamt war die Schädigung der Araneen und Opilioniden durch HCH und DDT gering, besonders dann, wenn der Spritztermin in eine Zeit des Populationsminimums fiel.

13. Acarinen

Tabelle 17

Acarinen

1954	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT	1955	1 Unbeh.	2 HCH	3 DDT
2. 9.	5	8	4	29. 4.	0	0	1
14. 9.	1	3	7	6. 5.	0	0	0
15. 9.		.....	.....	23. 5.		0	1
17. 9.	0	0	0	26. 5.	5	1	3
18. 9.	1	0	0	27. 5.		.....	.....
24. 9.	0	2	4	27. 5.	0	0	0
25. 9.	-----	-----	-----	31. 5.	2	6	1
27. 9.	0	2	0	2. 6.	0	2	0
7. 10.	3	2	2	6. 6.	4	0	10
22. 10.	0	1	0	20. 6.	4	3	0
26. 10.	0	0	0	22. 6.		-----	-----
1. 11.	15	10	3	9. 7.	-----		
				12. 7.		-----	-----
				27. 7.	106	0	11
				12. 8.	66	10	15
				16. 8.	52	32	10
				16. 8.		.....	.....
				17. 8.	44	42	52
				18. 8.	58	75	48
				19. 8.	45	65	77
				22. 8.	0	6	4
				24. 8.	23	2	4
				26. 8.	108	10	26
				30. 8.	23	51	47
Zeichenerklärung:				2. 9.	14	2	13
.....: Spritzung				5. 9.	18	20	25
-----: Mahd				9. 9.	6	11	14

In den Herbstfängen 1954 waren Milben nur in unauswertbaren kleinen Zahlen vertreten und zwar insgesamt 73 Individuen in 30 Fängen. Ähnliches gilt für den Frühling 1955, in dem die Zahlen bis zum 20. 6. kaum über 5 pro Einheitsfang hinausgingen. Angesichts dieser geringen Zahlen läßt sich die Insektizidspritzung des 27. 5. 1955 nicht eindeutig dafür verantwortlich machen, daß Ende Juli und August die Populationen der behandelten Parzellen im Gegensatz zur unbehandelten Parzelle keine wesentliche Zunahme aufwiesen. Reaktionen der Populationsdichten auf die Spritzung vom 16. 8. 1955 waren ebenfalls nicht erkennbar.

Zusammenfassend kann man demnach keine Insektizideinflüsse auf die Acarienausbeute der Kescherfänge feststellen. Die in den mit Insektiziden behandelten Parzellen erkennbare Entwicklungsdämpfung und die namentlich Ende Juli bis Ende August sich bemerkbar machende Entwicklungsverzögerung dürften auf den zweimaligen Schnitt der Luzerne dieser Parzellen (22. 6. und 12. 7. 1955) gegenüber einmaligem Schnitt in der Kontrollparzelle (9. 7. 1955) zurückzuführen sein.

D. Zusammenfassung

1. In einem Luzernefeld wurden von 3 Parzellen zu je etwa 1150 m² eine mit DDT-Suspension (500 g Wirkstoff/ha), eine mit HCH-Suspension (75 g Lindan-Wirkstoff/ha) gespritzt, während eine als Kontrolle unbehandelt blieb.
2. Mittels Kescherfängen wurde der Abundanzwechsel der Kleintiergruppen (hauptsächlich Arthropoden) auf seine Abhängigkeit von den Insektizidbehandlungen geprüft.
3. Starke Unterschiede der Ausbeuten bereits vor bzw. unabhängig von der Spritzung wurden bei den Cicaden, Hymenopteren, Dipteren und Collembolen gefunden.
4. Unbeeinflußt zeigten sich nach HCH und DDT die Coccinelliden, Collembolen (meist *Sminthurus*) und Acarinen. Auf die Aphiden wirkten sich die Insektizide erwartungsgemäß kaum nachteilig aus.
5. Geschädigt durch beide Wirkstoffe wurden die Thysanopteren (etwa eine Woche), Hemipteren (etwa eine Woche), Hymenopteren (etwa eine Woche), Ephemeropteren (1–2 Tage), die nicht näher bestimmten Coleopteren (nachhaltig und mindestens 3 Wochen), Araneen und Opilioniden (etwa 3 Wochen, jedoch schwächer), Curculioniden (nach DDT 4 Wochen stark gedämpft, nach HCH wechselnd stärker oder schwächer).
6. Cicaden und Dipteren wurden durch HCH offenbar nicht beeinflusst. Durch DDT dagegen wurden die Cicaden 3 Wochen stark reduziert und die Dipteren einige Tage lang vermindert.
7. Tiergruppen, bei denen die Spritzungen in die Zeiten natürlichen Populationsrückgangs fielen, zeigten nur eine Beschleunigung der Populationsabnahme.
8. Anzeichen für eine länger andauernde Beeinflussung des zahlenmäßigen Auftretens oben genannter Tiergruppen wurden bei der vorliegenden Untersuchung nicht gefunden.

E. Literatur

- Balogh, J., und Loksa, I., Untersuchungen über die Zoozönose des Luzernefeldes. Strukturzoologische Abhandlung. Akta zool. Akad. Sci. hungar. 2. 1956, 1-3, 17-114.
- Boness, M., Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. (Ein Beitrag zur Agrarökologie). Ztschr. Morph. Ökol. Tiere 42. 1953, 225-277.
- , Biocoenotische Untersuchungen über die Tierwelt von Klee- und Luzernefeldern. (Ein Beitrag zur Agrarökologie). Ztschr. Morph. Ökol. Tiere 47. 1958, 309-373.
- Chauvin, R., Études d'écologie entomologique sur le champs de luzerne. 1. Methodes. Sondages préliminaires. Ann. Inst. Nat. Rech. agron. Sér. C, 3. 1952, 61-81.
- Giunchi, P., Contributi alla conoscenza dell' entomofauna dell' erba medica. Boll. Ist. Ent. Bologna 19. 1952/53, 1-30.
- Kontkanen, P., Quantitative Untersuchungen über die Insektenfauna der Feldschicht auf einigen Wiesen in Nordkarelien. Ann. zool. Soc. zool.-bot. fen. „Vanamo“ 3. 1937, Nr. 4, 1-87.
- Oettingen, H. v., Die Thysanopterenfauna des Harzes. IV. Die Thysanopteren der Kulturflächen. Beitr. Ent., Berlin, 2. 1952, 586-604.
- Schnell, W., Synökologische Untersuchungen über Rüsselkäfer der Leguminosenkulturen. Ztschr. angew. Ent. 37. 1955, 192-238.
- Scott, D. B., The economic biology of Collembola. J. econ. Ent. 46. 1953, 1048-1051.
- Stammer, H. J., Die Bedeutung der Aethylenglykolfallen für tierökologische und -phänologische Untersuchungen. Verh. dtsh. zool. Ges., Leipzig, Suppl. Bd. 13 zum Zool. Anz. 1949, 387-391.
- Steiner, P., Wenzel, F., und Baumert, D., Zur Beeinflussung der Arthropodenfauna nordwestdeutscher Kartoffelfelder durch die Anwendung synthetischer Kontaktinsektizide. Mitt. Biol. Bundesanst., Berlin-Dahlem, H. 109, 1963, 1-38.
- Tanasijewić, N., Dejstvo organskih preparata na štetne i korisne insekte lucerišta. (The effect of organic insecticides on harmful and useful insects in lucerne.) Zaštita Bilja (Plant Prot.), Beograd, nr. 23. 1954, 21-38.
- Wille, J., Probleme der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung in Peru. Naturwissenschaften 39. 1952, 105-106.
- Zanigheri, S., Contributi alla conoscenza dell' entomofauna delle seme. I. Nota preventiva sull' entomofauna del pissello della fava. Boll. Ist. Ent. Bologna 18. (1950-51), ersch. 1952, 93-116.

Anschriften der Verfasser:

- Dr. Dietrich Baumert, 5351 Kirchheim ü. Euskirchen, Hauptstr. 71.
- Dr. Paul Steiner, Wiss. Oberrat, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 33 Braunschweig, Messeweg 11/12.
- Dr. Fritz Wenzel, Zoologisches Institut der Universität, 852 Erlangen, Universitätsstraße 19.