

- N. N.: Ausbruch der Myxomatose in Frankreich. (Aus fernen Revieren). Wild und Hund **56**, Nr. 5 vom 7. 6. 1953.
- N. N.: Jäger schützen Kaninchen. Französischer Bauer wandte australisches Vertilgungsmittel radikal an. Abendpost (Frankfurt a. M.) vom 21. Juli 1953.
- N. N.: Sterben Frankreichs Kaninchen aus? Norddeutsche Ztg. (Hannover) Nr. 179 vom 4. August 1953.
- N. N.: „Mörder“ der Kaninchen. Der Tag (Berlin) vom 13. August 1953.
- N. N.: Australien. Der Kampf gegen das Wildkaninchen. Wild und Hund **56**, Nr. 10 vom 16. August 1953.
- N. N.: Mittel gegen Kaninchenseuche gefunden. Bonner Rundschau **8**, Nr. 216 vom 16. September 1953.
- N. N. (Forschungsstelle für Jagdkunde in Bonn): Wildkaninchenseuche auch in Nordrhein. Wild und Hund **56**, Nr. 13 vom 27. September 1953.
- N. N.: Kampf der Myxomatose. Bad. Landwirtschaftl. Wochenblatt **120**, Nr. 47 vom 21. November 1953.
- N. N.: Kaninchenhalter sind in Sorge. Die Myxomatose greift weiter um sich. Abendpost (Frankfurt a. M.) vom 23. November 1953.
- N. N. (D J V.): Die Myxomatose. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953.
- N. N. (v. B.): Myxomatose auch in England. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953.
- N. N. (v. B.): Französischer Wissenschaftler zur Myxomatose. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953, S. 398.
- N. N. (v. B.): Myxomatose und Wildschaden durch Kaninchen. Ebenda.
- N. N.: Von der Myxomatose in Frankreich. Ebenda Nr. 24 vom 28. 2. 1954, S. 542.
- N. N.: Nachlassen der Wirkung der Myxomatose. Ebenda S. 544.
- N. N.: Kluge Karnickel enthüpfen dem Verderben. dmg. Paris 6. März 1954; Nachtausgabe Berlin vom 6. 3. 1954.
- N. N. (K t h.): Der Main bietet Myxomatose kein Halt. Kaninchenseuche nun auch in Wiesbaden. Wiesbadener Kurier vom 13. März 1954.
- N. N.: Der längste Zaun der Welt. Der Kurier (Berlin) vom 8. 4. 1954.
- Ratcliffe, F. N., K. Myers, B. V. Fennessy and J. H. Calaby: Myxomatosis in Australia. A step towards the biological control of the rabbit. Nature **170**, 1952, 7—11.
- Rieck, Walter: Kaninchenpest in Deutschland. Der deutsche Jäger (München) **71**, Nr. 14 vom 2. 10. 1953, S. 209—210.
- Rieck, Walter: Die Bekämpfung der Kaninchenpest (Myxomatose). Der Deutsche Jäger **71**, Nr. 15 vom 16. 10. 1953, S. 232—234.
- Rieck, Walter: Die infektiöse Myxomatose der Kaninchen. Berliner und Münchener Tierärztl. Wochenschr. **66**, H. 22 vom 15. November 1953.
- Rooyen, C. E. van and A. J. Rhodes: The immunological relationship of Shope's rabbit fibroma virus to the virus of infectious myxomatosis: complement fixation studies. Zentralbl. Bakteriol. I. Abt. Orig. **142**, 1938, 149 bis 153.
- Sanarelli, G.: Das myxomatogene Virus. Beitrag zum Studium der Krankheitsreger außerhalb des Sichtbaren. Ebenda **23**, 1898, 865—873.
- Schultze-Petzold, H.: Die Myxomatose des Kaninchens. Tierärztl. Umschau **8**, H. 23/24 vom 1. 12. 1953.
- Schultze-Petzold, H.: Die Kaninchenpest (Myxomatose). Landwirtschaftl. Wochenbl. München **143**, Nr. 49 vom 5. 12. 1953.
- Seiffert, Gustav: Virus und Viruskrankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen. Dresden und Leipzig 1938.
- Seifried, Oscar: Die wichtigsten Krankheiten des Kaninchens. München 1927.
- Siegmann, O. und H. Woernle: Erstes Auftreten der Kaninchenmyxomatose in Deutschland. Tierärztl. Umschau **9**, Heft 1/2 vom 1. Januar 1954.
- Splendore, A.: Über das Virus myxomatosum der Kaninchen. Vorläufige Mitteilung. Zentralbl. Bakteriol. I. Abt. Orig. **48**, 1909, 300—301.
- Strother, Robert: Australiens vierbeinige Plage. (Aus: Nature Magazine). Das Beste aus Readers Digest (Stuttgart), Januar 1951, S. 27—30.
- Thomson, H. V.: Myxomatosis of rabbits. Agriculture **60**, 1954, 503—508.
- Wasserburger, H. J.: Die große Kaninchenschlacht. Frankfurter Allgem. Ztg. Nr. 260 vom 7. 11. 1953, S. 13.
- W. v. d. S.: Zur Myxomatose der Kaninchen. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. **106**, Nr. 49 vom 5. 12. 1953, S. 1352.

Zusatz der Schriftleitung. Während der Drucklegung erschien folgender auf das Thema bezüglicher Bericht, der hier wenigstens noch zitiert werden soll:

Siriez, Henri: Le Comité consultatif de la Protection des Végétaux se préoccupe de l'introduction en France du „*Sylvilagus*“ à la suite de l'épizootie de myxomatose. Phytoma Nouv. Sér. Nr. **56**, 1954, 18—21.

Ferner bespricht G. Lapage in einem Artikel „Myxomatosis in rabbits in Great Britain“ in der Zeitschrift Nature (London) **173**, 1954, Nr. 4410 vom 8. Mai 1954, p. 856, ausführlich eine neue Veröffentlichung des Ministry of Agriculture and Fisheries, Department of Agriculture for Scotland: Report of the Advisory Committee on Myxomatosis. London: H. M. S. O. 1954, 14 S.

## Die Überwinterung der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins

Von Claus Buhl, Biologische Bundesanstalt, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau, Kiel-Kitzeberg

Bei der großen Bedeutung, die die Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) als direkter Schädling und Überträger von Viruskrankheiten im Kohlbau hat, ist die Frage der Überwinterung von besonderem Interesse, da sie für die Beurteilung der Ursachen des Massenwechsels dieses Schädlings wesentlich ist. Die günstige Lage der ehemaligen Außenstelle Wesselburen des Kitzeberger Instituts mitten in dem größten zusammenhängenden Kohlanbaugebiet Deutschlands (rund 3000 ha Anbaufläche) gab Veranlassung, sich mit der Frage der Überwinterung der Kohlblattlaus näher zu befassen. Dabei konnte an Untersuchungen angeknüpft werden, die 1945 in diesem Gebiete von Herrn Professor Leius im Auftrage von Herrn Professor Blunck<sup>1)</sup> durchgeführt wurden. Weiterhin standen für die Jahre 1946—1948 Beobachtungsdaten über das Auftreten der Kohllaus von der Gemüsezüchtgenossenschaft Marne<sup>1)</sup> und dem Pflanzenschutzamt Kiel<sup>1)</sup> zur Verfügung. 1949 und 1950 wurden die Hauptuntersuchungen vom Verf. von Wesselburen aus durchgeführt und in den Jahren 1951 bis 1953 nach Verlegung der Außenstelle von

Glückstadt aus in eingeschränktem Umfange fortgesetzt.

Die nicht sehr zahlreiche Literatur zum Überwinterungsproblem der Kohllaus hat Markkula (8) unlängst in seiner umfassenden Arbeit über diesen Schädling zusammengestellt, so daß im Rahmen dieser Veröffentlichung auf eine ausführliche Besprechung verzichtet werden kann. Hervorgehoben sei jedoch, daß nach diesen Angaben die Überwinterung unter Normalbedingungen ausschließlich im Eistadium auf angebauten Kreuzblütlern erfolgt. Nur in abweichend milden Wintern soll selbst in nördlichen Ländern eine Überwinterung als Vollkerf oder im Larvenstadium möglich sein. Diese Fälle sind aber auf wenige Ausnahmen beschränkt und dürften zum mindesten in-

<sup>1)</sup> Für die freundlichst gestattete Einsichtnahme in die bisher nicht veröffentlichten Versuchsprotokolle des Jahres 1945 sage ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Blunck meinen besten Dank. Gleichzeitig gilt mein Dank der Gemüsezüchtgenossenschaft Marne und dem Pflanzenschutzamt Kiel für Überlassung der Beobachtungsdaten.

nerhalb des deutschen Raumes für die Erhaltung der Art von untergeordneter Bedeutung sein.

Der Lebenszyklus der Kohlblattlaus (s. Abb. 1) verläuft nach den Beobachtungsergebnissen der Jahre 1945 bis 1953 in dem genannten Kohlanbaugebiet mit geringen witterungsbedingten Schwankungen etwa folgendermaßen:

Aus den an überwintertem Samenkohl haftenden Wintereiern schlüpfen im April die ersten Larven, die sich bis zum Mai zur Fundatrix entwickeln. Je nach den Temperaturverhältnissen entstehen dann früher oder später erste Kolonien ungeflügelter Blattläuse, die ab Mitte Mai an den Spitzen der bereits erblühten Fruchttriebe in den Kohlsamenbeständen zu finden sind (1945: 22. 5.; 1946: 29. 5.; 1947: 25. 5.; 1948: 5. 5.; 1949: 5. 6.; 1950: 26. 5.; 1951: 1. 6.; 1952: 11. 5.; 1953: 19. 5.). Die ersten Geflügelten erscheinen Anfang Juni, beginnen aber im allgemeinen erst in der zweiten Junihälfte die Konsumkohlbestände zu besiedeln. Hier sind sie bevorzugt an Rotkohl zu finden, der im Gegensatz zu allen anderen Kohlarten auch besonders unter dem Befall leidet. Eine gleichfalls dichte Besiedelung wird bei Wirsingkohl beobachtet, nur daß hier die Kolonien infolge der krausen Oberfläche der Blätter weniger auffallen und daher vom Praktiker oft übersehen werden. Der Weißkohl, der im Beobachtungsgebiet am häufigsten angebaut wird (s. Anbauverhältnis in Abb. 1), wird im allgemeinen nur in ausgesprochenen Lausjahren so stark besiedelt, daß Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich werden. Hier kann sich aber schon ein geringer Lausbesatz durch Übertragung des Blumenkohlvirus (5) sehr nachteilig bemerkbar machen. Die Frühkohlbestände (Rot-, Weiß-, Blumenkohl) sind zur Zeit des Abfluges der Geflügelten von den Kohlsamenträgern wohl schon zu weit entwickelt, als daß sie den Läusen noch zusagende Lebensbedingungen bieten könnten. Jedenfalls bleibt ein Lausbefall in diesen Kulturen auf

seltene Ausnahmen beschränkt und betrifft auch dann nur schwächliche Einzelpflanzen. Von den Olfrrüchten wird Sommerraps, der ganz vereinzelt angebaut wird, von Läusen besiedelt, ohne daß aber größere Kolonien entstehen. An Winterraps, der regelmäßig in der Fruchtfolge erscheint, sind bisher niemals Lauskolonien beobachtet worden. Hier werden die Verhältnisse ähnlich wie beim Frühkohl liegen. Doch auch bei den jungen Rapspflanzen der Herbstsaussaat ist Lausbefall äußerst selten. Die Läuse scheinen, wie auch Markkula (l. c.) feststellte, keine besondere Vorliebe für niedrige Pflanzen zu zeigen. Das maximale Schadaufreten der Kohllaus fällt in die Monate Juli und August und kann sich dann oft verheerend auswirken. Der Schwerpunkt liegt im August.

Ausschlaggebend für die Häufigkeit der Kohllaus sind unter den in unserm Beobachtungsgebiet gegebenen Bedingungen die Witterungsverhältnisse im April, Mai und Juli, in den Monaten also, in denen das Festsetzen der Fundatrix erfolgt (April, Mai) und die Verbreitung der Geflügelten stattfindet (Juli). Beide Male soll es warm und vor allem trocken sein. Häufige Niederschläge zu dieser Zeit vernichten nicht nur die sehr empfindlichen Fundatrixlarven, sondern hemmen auch den Abflug der Geflügelten. Wie Markkula (l. c.) nachwies, ist auch die Zahl der entstehenden Geflügelten um so größer, je trockener es ist. Einmal festsitzenden Lausgruppen kann dagegen Regen, wie ich mich oft überzeugen konnte, nur wenig anhaben, da diese durch ihre Wachausscheidungen hinlänglich geschützt sind. Für die Fluglust der Geflügelten ist weiterhin die Windgeschwindigkeit von Bedeutung (vgl. auch Broadbent). Bei Windstärke über 4 (Beaufort-Skala) findet im allgemeinen kein Flug mehr statt. Die günstigsten Verhältnisse scheinen, nach den Ergebnissen von Leimfallen zu urteilen, bei Windstärken von 1—2 vorzuliegen.

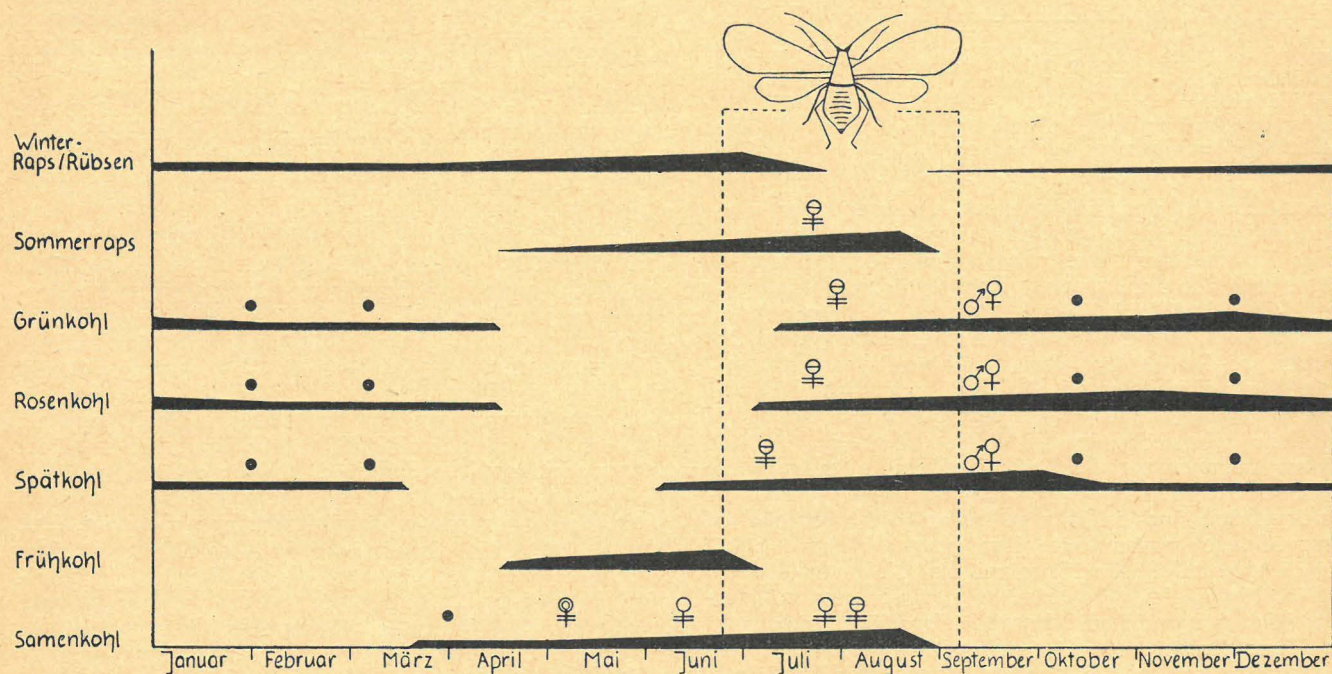


Abb. 1: Der Lebenszyklus der Kohllaus (*Brevicoryne brassicae* L.) im Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins nach Untersuchungsergebnissen der Jahre 1945 bis 1953. Die schwarzen Felder bezeichnen den Wachstumsverlauf der einzelnen Kulturkruziferen von der Einsaat (Raps und Rübsen) bzw. Pflanzung (Kohlarten) bis zur Ernte. Dabei ist berücksichtigt, daß bei Spätkohl, Grün- und Rosenkohl die Strünke in vielen Fällen bis weit in das nächste Frühjahr hinein noch auf den Feldern stehenbleiben. Der Samenkohl wird im allgemeinen in Scheunen überwintert und erst im zeitigen Frühjahr wieder ins Freiland gesetzt. Hier-

zu sind zeitlich die verschiedenen Entwicklungsstadien der Kohllaus in Beziehung gebracht worden.

Es bedeuten:

● Ei, ♀ Fundatrix, ♀ Virgines, ♀ Virginogenien,

♂ ♀ Sexuales

Die gestrichelte Linie umgrenzt die Hauptflugzeit der Migratoren.

**Tabelle 1.** Anzahl der Wintereier der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) an den verschiedenen Kohlarten zu verschiedenen Zeiten. Errechnet aus dem Durchschnitt von insgesamt untersuchten 579 Kohlpflanzen mit 75 586 Eiern und 1624 Kohlstrünken mit 84 597 Eiern.

Kohlart	Anbauverhältnis	In der Zeit vom 20. 9. bis 15. 11. wurden je Pflanze gefunden				In der Zeit vom 16. 11. bis 28. 2. wurden je Strunk gefunden				In der Zeit vom 1. bis 31. 3. wurden je Strunk gefunden			
		durchschnittlich		maximal		durchschnittlich		maximal		durchschnittlich		maximal	
		1949	1950	1949	1950	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1950	1951	1950	1951
Weißkohl	100	160	3	2922	22	22	<1	821	3	10	<1	152	12
Rotkohl	48	98	28	829	403	15	3	83	12	7	1	69	14
Wirsing	12	464	6	3174	26	59	2	689	5	1	<1	12	4
Rosenkohl	1	63	1	476	5	5	<1	56	2	<1	<1	2	1
Grünkohl	1	2	1	19	3	3	<1	17	2	<1	<1	1	2

Anfang September erscheinen die ersten Männchen (geflügelt) und Weibchen (ungeflügelt). Nach erfolgter Kopula beginnen die Weibchen bald mit der Eiablage. Je Weibchen können bis zu 11 Eier abgelegt werden. Im November sind lebende Läuse nur noch ganz vereinzelt zu finden. Die durchschnittliche Generationszahl beträgt 7.

Von den natürlichen Feinden der Kohllaus haben die Larven der Syrphide *Lasiopticus pyrastris* L.<sup>2)</sup> die größte Bedeutung. Eiparasiten wurden in den Zuchten und im Freiland nicht beobachtet. Dagegen werden Larven häufig von Braconiden parasitiert. Unter den Coccinelliden-Larven ist *Coccinella septempunctata* am zahlreichsten.

**Tabelle 2.** Örtliche Verteilung der Belegung des Kopfkohles mit den Wintereiern der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.), errechnet aus dem Durchschnitt von 72 455 an 454 Kohlpflanzen abgelesenen Eiern. An der 3. Blattlage des Kopfes wurden an den 454 Kohlpflanzen insgesamt nur 115 Eier gefunden, an den weiteren Lagen, also der Masse des Kopfes, keine Eier mehr.

Teil der Kohlpflanze	Anteil der Gesamtbelegung in %	
	1949	1950
Strunk . . . . .	19	20
Umblätter . . . . .	46	35
Deckblätter . . . . .	28	32
1. Blattlage des Kopfes . .	6	11
2. Blattlage des Kopfes . .	1	2

Auf den Ort der Eiablage und die Frage der Überwinterung soll im folgenden näher eingegangen werden. Entsprechend dem massierten Vorkommen der Läuse auf den kultivierten Kohlgewächsen, insbesondere dem Spätkohl (Weiß-, Rot- und Wirsingkohl), werden auch hier die meisten Wintereier abgelegt. Die Ergebnisse der durchgeführten Zählungen sind in Tab. 1 aufgezeichnet, dargestellt für das Trockenjahr 1949 mit seinem starken Kohllausauftreten und für das nachfolgende Jahr 1950, dessen Zahlen normalen Verhältnissen in unserem Beobachtungsgebiete entsprechen dürften. Die Zählungen wurden in drei Zeitabschnitten durchgeführt, doch in jedem Abschnitt naturgemäß andere Pflanzen untersucht. Der erste Abschnitt (20. 9. bis 15. 11.) umfaßt die Hauptzeit der Eiablage. Um die tatsächlichen Werte zu erfassen, wurden nur vollständige Pflanzen vor dem Schneiden der Köpfe ausgewertet. Es erscheinen dementsprechend hohe Durchschnittszahlen und beachtliche Maximalwerte. Der im Gegensatz zu Wirsing und Weißkohl stark abfallende Besatz von Rotkohl, der, wie bereits hervorgehoben, an sich von allen Kohlarten am stärksten besiedelt ist, wird dadurch erklärt, daß wegen des starken Lausbefalls des Jahres 1949 die wertvolleren Rotkohlbestände fast ausnahmslos mit E 605 gestäubt waren. Die in dem gleichen Abschnitt aufgeführten Zahlen für das Normal-

jahr 1950 dürften schon eher den wirklichen Belegungsverhältnissen innerhalb der einzelnen Kohlarten entsprechen. Tab. 2 zeigt von einem Teil der untersuchten Pflanzen die örtliche Verteilung der Belegung auf der Kohlpflanze. Demnach wird also die Masse der Eier auf den Blättern abgelegt und hier wiederum bevorzugt auf der Blattunterseite (Tab. 3).

**Tabelle 3.** Belegungsichte von Kohlblättern mit Wintereiern der *Brevicoryne brassicae* L. in den Jahren 1949 und 1950.

Kohlart	Anzahl d. untersuchten Blätter	Anzahl der Lauseier			
		Blattoberseite	%	Blattunterseite	%
<b>1949</b>					
Weißkohl	258	1667	33,8	3256	66,2
Rotkohl	64	601	38,5	962	61,5
Wirsingkohl	385	9643	25,5	28065	74,4
Insgesamt	707	11911	26,9	32283	73,1
<b>1950</b>					
Weißkohl	52	128	27,9	316	71,1
Rotkohl	259	951	38,0	1547	62,0
Wirsingkohl	59	528	23,8	1693	76,2
Insgesamt	370	1607	31,1	3556	68,9

Auf den Kohlsamenträgern kommt es nicht zur Abgabe von Wintereiern. Diese Pflanzen räumen so frühzeitig das Feld (vgl. Abb. 1), daß schon rein zeitlich eine Entstehung von Sexuales auf ihnen nicht mehr stattfinden kann.

An Winterraps wurde im Herbst bei 3892 untersuchten Pflanzen nur ein einziges Lausei gefunden. Das entspricht auch dem bereits erwähnten seltenen Vorkommen der Laus in diesen Beständen. Ich glaube daher nicht, daß in unserm Gebiet der Raps für die Überwinterung der Kohllaus von Bedeutung ist. In Finnland dagegen sieht Markkula (l. c.) den Anbau von überwinternden kreuzblütigen Ölpflanzen als für das Auftreten der Kohlblattlaus förderlich an. Dort mögen vielleicht schon die Anbauverhältnisse von denen des hiesigen Gebietes sehr verschieden sein. Kohlrüben werden in der Marsch nicht gebaut. An kreuzblütigen Unkräutern wurden auch bei der starken Eiablage im Herbst des Lausjahres 1949 trotz sorgfältiger Nachsuche keine Eier festgestellt. Sicher ist, wie auch aus zahlreichen Literaturangaben hervorgeht (2,8), eine solche möglich, doch wird sie, solange ein derartig riesiges Angebot willkommener Brutpflanzen zur Verfügung steht, für die Erhaltung der Art nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Abschließend kann aus den Untersuchungen gefolgert werden, daß die Kohllaus unter den ihr in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins gebotenen Bedingungen ihre Wintereier ausschließlich an kultivierten Kohlgewächsen ablegt.

Der Zeitabschnitt 2 in Tab. 1 (16. 11.—28. 2.) umfaßt die Winterruhe. Die Köpfe sind jetzt geschnitten. An den Strünken sitzt noch ein Teil der Umblätter, so daß

<sup>2)</sup> Die Bestimmung übernahm freundlicherweise Herr Prof. Dr. Wolfgang Tischler, Kiel.

**Tabelle 4.** Besatz von Kohlsamenträgern im März der Jahre 1950 und 1951 mit den Wintereiern der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.), errechnet aus dem Durchschnitt von insgesamt 780 untersuchten Kohlsamenträgern mit einem Gesamtbesatz von 5935 Eiern.

Samenträger	Anzahl der Eier am Strunk				Anzahl der Eier am Kopf			
	durchschn.		maximal		durchschn.		maximal	
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951
Weißkohl	12	<1	153	9	1	<1	14	1
Rotkohl	4	1	71	11	<1	<1	3	1
Wirsingkohl	7	<1	44	3	<1	—	11	—
Rosenkohl	<1	<1	3	2				
Grünkohl	1	<1	3	4				

verhältnismäßig hohe Durchschnitts- und Maximalwerte erreicht werden. Die auffallend niedrigen Zahlen bei Rotkohl sind wie bei Abschnitt 1 zu erklären. Die Angaben für 1950/51 entsprechen, wie auch aus zahlreichen Stichproben in den Folgejahren hervorgeht, dem Eibesatz normaler Jahre um diese Zeit.

Als letzter Abschnitt in Tab. 1 wurde die Zeit des Vorfrühlings gewählt (1.—31. 3.). Jetzt sind die Umblätter bis auf Stielreste abgefallen, so daß nur noch die nackten Strünke auf den Feldern stehen. Die Eizahl hat in beiden Jahren entsprechend stark abgenommen. Vergleichen wir die Summe der Maximalwerte sämtlicher untersuchten Kohlarten des 1. Zeitabschnittes mit der des 3. Abschnittes, so ist eine Verminderung der Eizahl um mehr als 90% festzustellen. Ähnlich liegen die Zahlen bei Kohlsamenträgern (Tab. 4), von denen allerdings nur die Grün- und Rosenkohlpflanzen im Freiland verblieben sind. Die Kopfkohlarten (Weiß-, Rot-, Wirsingkohl) wurden dagegen im Herbst mit der Wurzel gezogen und in Scheunen sorgfältig überwintert. Während dieser Lagerung wurden die Pflanzen mehrmals geputzt, d. h. angefaulte oder vertrocknete Blätter entfernt, so daß der Samenträger vor dem Setzen ins Freiland die Um- und Deckblätter verlor. In diesem Zustande erfolgte noch während der Scheunenlagerung die Auszählung auf Lauseier.

Welche Aussichten haben nun die an den verschiedenen Kohlgewächsen abgelegten Eier, den Winter zu überstehen, um für die Erhaltung der Art Bedeutung zu gewinnen?

Der Kopfkohl wird im Herbst geerntet, verkauft oder eingemietet. Die Um- und z. T. auch die Deckblätter mit der Masse der abgelegten Eier (vgl. Tab. 2) sowie die Strünke bleiben, soweit sie nicht verfüttert oder von Schafen abgeweidet werden, auf dem Felde und werden im Herbst oder spätestens vor der Frühjahrspflanzung untergepflügt. In vielen Fällen, vor allem dann, wenn erst im Frühjahr gepflügt wird, werden die Strünke vorher herausgerissen, auf den Hof gefahren und im Laufe des Sommers in getrocknetem Zustande in der Futterküche verfeuert. Wie durch zahlreiche Auszählungen und Beobachtungen festgestellt wurde, gehen die solchen Strünken noch anhaftenden Eier fast ausnahmslos zugrunde. Tatsächlich noch schlüpfende Larven sterben aus Nahrungsmangel.

Um das Schicksal der mit den Blättern und Strünken umgepflügten Eier zu verfolgen, wurden 90 Weißkohlpflanzen, aus denen lediglich in der üblichen Weise die Köpfe zum Verkauf herausgeschnitten waren, mit 10 240 anhaftenden Eiern der Kohllaus im Herbst auf einem Kohlfeld in Pflugtiefe eingegraben. Im Frühjahr des nächsten Jahres wurden an diesen Pflanzen, die schon stark verrottet waren, 46 gesunde und 434 tote Lauseier wiedergefunden, also insgesamt 5%, von denen aber nur 10% gesund waren. Die Masse der untergepflügten Eier war also zugrunde gegangen. Ähnlich lagen die Ergebnisse bei der Untersuchung von Weißkohlstrünken, die wahllos im Frühjahr 1950 aus

einem Feld ausgegraben wurden, das 1949 stark verlausten Kohl getragen hatte. An 50 solcher Strünke wurden am 4. April nur noch 11 gesunde Lauseier gefunden, während auf dem gleichen Felde im Herbst 1949 vor dem Umpflügen ausgewertete 50 Strünke einen durchschnittlichen Besatz von 688 Eiern hatten. Allein auch die wenigen Lauseier, die am Leben bleiben, würden bei der Vermehrungsfähigkeit der Läuse ausreichen, um unter günstigen Umweltbedingungen eine Massenvermehrung auszulösen, falls es den Jungläusen gelingt, durch den Boden an die Oberfläche zu gelangen und an einer geeigneten Wirtspflanze seßhaft zu werden. An sich ist, wie in Laboratoriumsversuchen nachgewiesen werden konnte, die Jungläuse durchaus in der Lage, sich durch Erdschichten geringer Mächtigkeit hindurchzuarbeiten, vorausgesetzt allerdings, daß genügend Hohlräume vorhanden sind, durch die sie an die Oberfläche gelangen kann. Der Boden darf also nicht dichtgeschlämmt sein. Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein zusagender Wirtspflanzen in unmittelbarer Nähe. Denn die aus den Wintereiern schlüpfenden Läuse sind ungeflügelt und infolge ihrer zarten Körperkonstitution, wie sich durch Versuche leicht belegen läßt, nur befähigt, kürzere Strecken zurückzulegen. Diese Voraussetzungen werden aber im Freiland in den seltensten Fällen gegeben sein, so daß also auch mit dem Verlust der noch im Frühjahr lebenden Eier gerechnet werden muß. Tatsächlich blieb auch in mehreren Versuchen, in denen über massiert in Pflugtiefe vergrabenen Kohlstrünken Kohl gepflanzt wurde, dieser immer lausfrei. Markkula (l. c.) ist nach ähnlichen Untersuchungen zu dem gleichen Ergebnis gekommen.

Wenn wir einen Blick auf Abb. 1 werfen, bleiben nach dem Gesagten also nur noch der Samenkohl und die Grün- und Rosenkohlbestände als Träger der Wintereier der Kohllaus übrig. Letztere sind im allgemeinen nur schwach belegt und räumen selbst in Schrebergärten bis auf zur Samengewinnung bestimmte Einzelpflanzen spätestens Mitte April das Feld und werden auf den Abfall- oder Komposthaufen geworfen, wo die Junglarven mit Sicherheit zugrunde gehen. Damit sind die Samenträger sämtlicher kultivierter Kohlarten die einzigen Pflanzen, an denen die Kohllaus einen idealen Winterwirt für ihre Eier hat, und damit die Pflanzen, von denen allein die Verlausung unserer Konsumkohlbestände ausgehen dürfte (vgl. Abb. 1).

Nach den eingangs erwähnten Literaturangaben besteht die Möglichkeit, daß unter günstigen Bedingungen Vollkerfe und Larven den Winter überdauern können. Auch diese Frage wurde für das genannte Beobachtungsgebiet nach Möglichkeit zu klären versucht. Eine günstige Gelegenheit bot hierzu ein Stecklingsbestand Dauerrotkohl, der am 28. August 1949 gepflanzt und nun laufend unter Beobachtung gehalten wurde. Eine Blattlausbesiedlung erfolgte wegen der späten Pflanzung trotz des starken Lausjahres nur zögernd, doch immerhin schließlich so stark, daß wenigstens einzelne verlauste Pflanzen markiert werden konnten. Aber auch hier nahm gleich allen anderen Kohlbeständen die Anzahl der Läuse Ende Oktober schnell ab, so daß bereits am 25. November neben zahlreichen Eiern nur noch ganz vereinzelt lebende ungeflügelte Altläuse und Larven gefunden wurden. Schon am 16. Dezember wurde die letzte lebende Altlaus gefangen. Bis in den März des nächsten Jahres hinein wurden in regelmäßigen Abständen noch laufend Pflanzen zur eingehenden Laboratoriumsuntersuchung eingetragen, ohne daß außer Wintereiern jemals eine lebende Kohllaus, Larve oder Imago, gefunden wurde. Ebenso wurden diesen und andere Winter hindurch Grün- und Rosenkohl- und die nur vereinzelt vorhandenen Wirsingkohlbestände — der Stecklingsbestand des Jahres 1949 blieb eine seltene Aus-

nahme — auf das Vorhandensein lebender Altläuse und Larven untersucht, ohne daß über den Dezember hinaus solche Stadien angetroffen wurden. Auch in Mieten und Kohlscheunen überwinteter Konsumkohl wurde immer lausfrei gefunden. Ich halte es demnach für wenig wahrscheinlich, daß diese Art der Überwinterung in unserem Beobachtungsgebiete stattfindet. Tiefe Temperaturen dürften hierfür nicht bestimmend sein, da die Kohllaus Frost von  $-15^{\circ}\text{C}$  (Markkula) und  $-18^{\circ}\text{C}$  (Bonnemaison) ohne Schädigung überstehen kann, Temperaturen, die an der Westküste Schleswig-Holsteins nur selten erreicht werden. Eher könnte schon an einen Nahrungsmangel, ein Nachlassen des Saftstromes in den Siebröhren gedacht werden. Vielleicht könnte auch bei dem jedes Jahr im Herbst zu beobachtenden zeitigen Aussetzen der Entstehung neuer Larven ein normaler Alterstod vorliegen.

Mit der weitgehenden Beschränkung der Überwinterungsmöglichkeiten für die Kohllaus auf den Samenkohl ist gleichzeitig eine Möglichkeit für eine wirksame Bekämpfung gegeben. Geeignete ovizide Mittel stehen uns noch nicht zur Verfügung, doch ist eine Vernichtung der Laus mit den innertherapeutisch wirkenden Bekämpfungsmitteln in wirtschaftlicher Weise leicht möglich. Nur müssen die Maßnahmen rechtzeitig einsetzen, ehe die ersten geflügelten Tiere erscheinen, und dürfen sich nicht nur auf größere Samenbestände beschränken, sondern müssen auch die verstreuten Einzelpflanzen in den Haus- und Schrebergärten erfassen, da schon wenige Kolonien in der Lage sind, bei günstigen Temperatur- und Windverhältnissen größere Konsumkohlbestände zu verlausen. Eine Forderung, die schon in vielen ähnlich gelagerten Fällen erhoben wurde, sich aber leider nur selten verwirklichen läßt.

Eine ideale Maßnahme wäre sicher, den Samenbau vom Konsumkohlbau räumlich zu trennen, wie es auch Steudel (11) für den Rübenbau vorgeschlagen hat.

Doch glaube ich nicht, daß sich eine derartige Maßnahme praktisch wirksam durchführen läßt.

#### Literaturverzeichnis

1. Bonnemaison, L.: Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les *Aphidinae*. Ann. Epiphyties **2**. 1951, 1—380.
2. Börner, C.: Die Brutpflanzen der Kohlblattlaus. Mitt. Biol. Reichsanst. **21**. 1921, 194—195.
3. Börner, C.: Die Blattläuse Mitteleuropas. Mitt. Thür. Bot. Ges. **3**. 1952, 1—484.
4. Broadbent, L.: Factors affecting the activity of alatae of the aphids *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* (L.). Ann. appl. Biol. **36**. 1949, 40—62.
5. Buhl, C.: Eine Viruskrankheit des Kopfkohls (*Brassica oleracea* L.)? Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2**. 1950, 53—54.
6. Essig, E.O.: The most important species of aphids attacking cruciferous crops in California. Hilgardia **18**. 1948, 407—422.
7. Haine, E.: Zur Frage der Überwinterung von *Myzodes persicae* Sulz. an Sekundärwirten. I. Anz. Schädlingskde. **13**. 1950, 81—86.
8. Markkula, M.: Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Kohlblattlaus, *Brevicoryne brassicae* (L.) (*Hem. Aphididae*). Ann. Zool. Soc. „Vanamo“ **15**, Nr. 5 1953.
9. Petherbridge, F.R. and Mellor, J.E.M.: Observations on the life history and control of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. Ann. appl. Biol. **23**. 1936, 329—341.
10. Shestakov, A.: Notes on injurious insects in the Yaroslav government in 1925. Défense des Plantes (Leningrad) **4**. 1927, 536—538. — Zit. nach Ref. in Rev. appl. Ent. Ser. A **16**. 1927, 221.
11. Steudel, W.: Untersuchungen zur Frage des Anbaues virusfreier Samenrüben im Rheinland. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem **H. 70**. 1951, 72—74.
12. Steudel, W.: Untersuchungen zur anholocyclischen Überwinterung der grünen Pfirsichlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) an Brassicaceen. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem **H. 73**. 1952.

## Zur Bekämpfung der Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) mit Lindan-Präparaten

Von H. Orth, Biologische Bundesanstalt, Institut für Gemüsebau und Unkrautforschung, Neuf-Lauenburg

Die Bekämpfung der Möhrenfliege ist lange Zeit eins der schwierigsten Probleme der Schädlingsbekämpfung im Gemüsebau gewesen. Durch Einschaltung der organischen Insektizide in die Bekämpfung, der Phosphorsäure-Ester (Kromphardt 1950) und der DDT- und Hexapräparate (Pauck und Koch 1952), ist eine wesentliche Klärung auf diesem Gebiete erfolgt.

Mit der Feststellung der Wirksamkeit dieser Mittel war allerdings das praktische Problem noch nicht gelöst. Die Frage der Anwendungstermine und der Zahl der Behandlungen blieb noch offen. Die Beantwortung der ersten schien zunächst Beobachtung des Schädlingsfluges zur Voraussetzung zu haben und damit der praktischen Anwendung große Schwierigkeiten in den Weg zu legen. Einer, wie es schien, öfters notwendigen Wiederholung der Spritzung setzte zudem die gebotene Wirtschaftlichkeit der Methode ihre Grenzen.

Einen Fortschritt in dieser Lage brachten die Versuche von Pauck und Koch (1952). Sie zeigten, daß schon einmalige Anwendung von Streu- und Drillmitteln guten Erfolg hatte, dessen Ausmaß von der offenbar beträchtlichen Dauerwirkung der Gamma-Hexapräparate abhängig ist. Diese Ergebnisse schienen den Weg für eine erfolgreiche Bekämpfung der Möhrenfliege ohne Rücksichtnahme auf die Flugzeiten des Insektes frei zu machen, denn die von Pauck und Koch (1952) durchgeführten zusätzlichen Behandlungen (Stäuben und Spritzen) mit Kontaktinsektiziden

verbesserten die Wirkung nur unwesentlich, beeinträchtigten aber die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Unsere Absicht war, diese Versuche nachzuprüfen und darüber hinaus uns über die Wirksamkeit der Lindan-Mittel bei verschiedener Anwendungsform ein Bild zu machen. In den im Sommer 1953 durchgeführten Versuchen wurden Lindan-Präparate einer Firma als Drill-, Streu- und Spritzmittel eingesetzt, wobei letzteres nur zur zusätzlichen Spritzung verwandt wurde. Die Parzellen wurden auf dem Versuchsfelde des Instituts auf einem sandigen Lehmboden mit guter humoser Struktur in einmaliger Wiederholung angelegt. Die Möhrensorte „Marktgärtner“ wurde an 2 Terminen ausgesät: 1. Aussaat 16. 4. 1953, 2. Aussaat 8. 5. 1953. Für beide Aussaaten war folgender Versuchsplan vorgesehen:

1. Unbehandelt.
2. Saatgut mit Drillmittel 5 : 1 gemischt und sofort ausgesät.
3. Wie 2, aber zusätzlich Streumittel (10 g/qm) an die jungen Pflanzen (6—7 cm).
4. Saatgut mit Drillmittel 2,5 : 1 gemischt und sofort ausgesät.
5. Streumittel 10 g/qm in der 6. Woche nach der Aussaat eingeharkt.
6. Wie 5, aber zusätzlich Spritzung mit 0,1%iger Emulsion (100 ccm/qm) an die jungen Pflanzen.
7. Spritzung mit 0,1% Emulsion (100 ccm/qm) an die jungen Pflanzen.