

Zur Biologie und Bekämpfung der Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) in Mitteldeutschland.

Von A. Körting,
Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 6 Textfiguren).
(Schluß).

Auch im Jahre 1937 traten die ersten Fraßspuren an den ältesten Beständen auf, und zwar wurden am 8. und 22. 7. an den beiden Aussaaten Nr. I und II je 3% kranke Pflanzen gezählt. Die im August erhaltenen Ergebnisse (Tab. 8) decken sich insofern mit den Daten vom September des Vorjahres, als in beiden Fällen im Juni aufgelaufene Saaten höheren Befall als ältere und jüngere Pflanzen zeigten. Am 30. 9. 37 dagegen konnte von scharf umrissenen Befallsmaxima keine Rede mehr sein; vielmehr waren an diesem Tage alle Bestände mit Ausnahme der beiden jüngsten prozentual annähernd gleich stark befallen. Dieselbe Erscheinung wurde übrigens ebenfalls an den Aussaatzeitversuchen des Jahres 1934, und zwar am 10. 12., beobachtet. Die Tab. 8 zeigt schließlich, daß die letzte, Mitte Januar 1938 durchgeführte Untersuchung eine weitere, erhebliche Befallszunahme an den beiden jüngsten Aussaaten ergab.

Tabelle 8. Befall im Aussaatzeitversuch 1937.
Untersucht: jeweils 100 Möhren.

Aussaat Nr.	Aussaat	Aufgang	Untersuchungstermin					
			28. 8. — 28. 8. 37		30. 9. 37		15. 1. — 17. 1. 38	
			Befall in %	Gewicht von 100 Möhren in g	Befall in %	Gewicht von 100 Möhren in g	Befall in %	Gewicht von 100 Möhren in g
I	31. 3.	21. 4.	21	5 661	91	7 360	89	7 250
II	14. 4.	5. 5.	26	6 451	99	7 170	95	6 670
III	28. 4.	16. 5.	28	3 967	92	5 110	98	3 750
IV	12. 5.	22. 5.	29	3 747	97	4 260	?	?
V	26. 5.	15. 6.	88	1 820	97	2 050	?	?
VI	9. 6.	21. 6.	49	925	89	1 060	?	?
VII	23. 6.	5. 7.	1	425	94	1 340	?	?
VIII	7. 7.	17. 7.	0	49	45	1 100	94	1 120
IX	21. 7.	3. 8.	0	?	7	750	87	1 470

Die Auswertung des im Jahre 1938 angelegten Aussaatzeitversuches lieferte den Ergebnissen des Vorjahres gleichsinnige Befunde; auf ihre Darstellung im einzelnen kann daher verzichtet werden. Zur weiteren Klärung der Befallsverhältnisse an Spätsaaten wurden in diesen Versuch aber einige weitere Drilltermine einbezogen. Die Ergebnisse sind in Tab. 9 niedergelegt. Wie man sieht, erstreckte sich die Fraßtätigkeit der Maden bis auf einen am 6. 9. aufgelaufenen Bestand.

Tabelle 9. Befall an Möhrenspätsaaten des Jahres 1938.
Untersuchungstermin: 15. 2. 39.

Aussaat Nr.	Aussaat	Aufgang	Befall in %	Gewicht von 100 Möhren in g
VIII	21. 6.	18. 7.	99	1400
IX	18. 7.	23. 7.	100	1520
X	27. 7.	10. 8.	99	150
XI	10. 8.	24. 8.	61	110
XII	24. 8.	6. 9.	3	105
XIII	7. 9.	21. 9.	0	30

Die Befunde in den Jahren 1936 bis 1938 bestätigen mithin die oben zitierten Feststellungen Bremers mit der Einschränkung, daß nicht in allen Jahren Möhren mittleren Alters im September — verglichen mit Pflanzen anderer Saattermine — die höchsten Krankheitsziffern aufweisen. Vielmehr kann sich der Herbstbefall auch in annähernd gleicher Stärke auf alle Bestände mit Ausnahme der jüngsten erstrecken.

Die vorliegenden Ergebnisse dürften folgende Deutung zulassen:

Bei dem Erscheinen der ersten legetüchtigen Fliegen (im Juni) werden die bis etwa Mitte Mai aufgegangenen Bestände vor jüngeren Möhren zur Ablage der Eier bevorzugt¹⁾. Zur Haupteiablagezeit (Juli und erste Augushälfte) dagegen sind die Ende Mai und im Juni aufgegangenen Möhren in ein Entwicklungsstadium hineingewachsen, das von den Weibchen besonders gern belegt wird; ältere und jüngere Bestände haben daher weniger stark unter der sommerlichen Hauptfraßtätigkeit zu leiden.

Auch die Vollkerfe der ersten Generation belegten sehr kleine Pflanzen nur in geringem Maße (s. Aussaat Nr. XII in Tab. 9). Im übrigen war die Eiablage an jüngeren Beständen aber von bedeutendem Ausmaß. So sind z. B. die Fraßschäden an den Aussaaten Nr. X und XI in der Tab. 9 vorwiegend — wenn nicht ausschließlich — auf die zweite Larvenbrut zu beziehen, da diese Möhren erst am 10. 8. bzw. am 24. 8. aufgelaufen waren und somit von der ersten Larvengeneration kaum mehr gefaßt wurden. Wie die in den Herbst- und Wintermonaten an älteren Beständen festgestellten Befallssteigerungen zeigen (s. z. B. Tab. 4), bleiben aber auch die frühen Aussaaten von der zweiten Brut nicht verschont. Im einzelnen kann allerdings über den mengenmäßigen Anteil dieser Brut an den Fraßbeschädigungen verschiedenalteriger Möhrenbestände nichts ausgesagt werden, da die hierzu erforderlichen Larvenzählungen nicht in genügendem Umfange durchgeführt wurden.

Im Schrifttum berichtet aber Withcomb (45) über diese Frage. Er

¹⁾ Withcomb (45) meint, daß die Fliegen erst dann zur Eiablage angezogen werden, wenn die Möhren etwa zwei Zoll hoch sind.

kommt zu dem Ergebnis, daß zwei „frühe“ Aussaaten, welche Krankheitsgrade von 95% bzw. 98% durch die erste Generation aufwiesen, sich von der zweiten Brut in einer Höhe von nur 34% und 48% befallen zeigten. Demgegenüber blieben zwei „später“ gesäte Bestände von der ersten Brut fast oder völlig verschont; diese Möhren hatten aber stark unter der Fraßtätigkeit der zweiten Generation zu leiden (81% und 83% Befall). Auch Savzdarg (32) sagt, daß diese Brut hauptsächlich spätere Saaten schädigt. Im Jahre 1924 beobachtete er die zweite Larvengeneration sogar ausschließlich an jüngeren Beständen.

Gelegentlich der in großer Zahl durchgeführten Untersuchungen auf den Umfang des Krankheitsbildes gewann ich vielfach den Eindruck, daß in den einzelnen Proben die gut entwickelten Möhren prozentual stärker befallen waren als kleinere Pflanzen. Zur Klärung dieser Frage wurden die gesunden und die befallenen Wurzeln einer größeren Anzahl Proben getrennt gewogen und die Durchschnittsgewichte bestimmt. Die dabei erhaltenen Ergebnisse lauten gleichsinnig; für je zwei Proben der I. bis VIII. Aussaat (1936) sind die Daten in Tabelle 10 niedergelegt. Wie man sieht, waren in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die befallenen Möhren im Durchschnitt tatsächlich schwerer als die gesunden, wenn die Gewichts Differenz auch nicht immer erheblich ist. Man wird daraus folgern dürfen, daß die kräftigeren Pflanzen eines Bestandes in entsprechendem Maße von den Fliegen zur Eiablage bevorzugt werden.

Tabelle 10. Durchschnittsgewichte gesunder und befallener Möhren. Untersucht je Probe 100 Pflanzen; Datum: 16. 9. — 19. 9. 36.

Aussaat Nr.	Durchschnittsgewicht je Möhre in g			
	Probe Nr. 1		Probe Nr. 2	
	gesund	befallen	gesund	befallen
I	59,2	74,5	42,7	58,5
II	46,0	48,5	37,8	54,1
III	36,5	44,7	47,1	44,1
IV	42,5	48,9	32,2	35,2
V	28,9	27,4	28,5	29,7
VI	19,2	23,2	23,1	33,5
VII	14,2	19,0	8,6	11,4
VIII	5,1	6,0	4,6	10,0

VI. Bekämpfungsmöglichkeiten.

a) Chemische Mittel.

Mit der Anwendung der gemeinhin empfohlenen chemischen Bekämpfungsmittel bezweckt man entweder die Abtötung der Eier und der jungen, noch nicht im Inneren der Wurzelkörper befindlichen Maden oder

die Abschreckung der Imagines. Manche Mittel sollen beide Wirkungsweisen miteinander verbinden.

Unter den Abschreckmitteln ist in erster Linie das Naphthalin zu nennen; es wird auf den gefährdeten Beständen in möglichst gleichmäßiger Verteilung ausgestreut. Mit gutem Erfolg wurde es z. B. von Faes (14) Glasgow (16), Bourne u. a. (5), Theobald (39), Webster u. a. (44), sowie Bourne & Withcomb (8) angewendet und auch von anderen Autoren empfohlen (z. B. Balachowski & Mesnil (2), Appel-Bremer (1)). Auf Grund vergleichender Bekämpfungversuche geben Thompson (40), Greenhove (19) sowie Chamberlain, Skillman & Stewart (11) dem Naphthalin vor anderen chemischen Mitteln den Vorzug. Hinsichtlich der Anwendungsweise wird angegeben, daß die Behandlung — die naturgemäß noch vor oder spätestens bei Beginn der Eiablage einzusetzen hat — im ganzen 2—3 mal (Böning (4), Webster u. a. (44)), 3 mal (z. B. Thompson (40)), 4 mal (Faes (14)), 4—6 mal (Glasgow (16)) oder mehrmals (Appel-Bremer (1)) vorgenommen wurde — bzw. zu empfehlen ist. Greenhove (19) bzw. Chamberlain, Skillman & Stewart (11) haben das Ausstreuen sogar 6—8 mal bzw. 8—10 mal durchgeführt. Im allgemeinen wird für die einzelnen Streuterminale ein Abstand von 7—10 Tagen genannt. — Auch die Angaben über die Dosierung schwanken. Z. B. nennen Chamberlain, Skillman & Stewart (11) je Behandlung 1 cwt je acre (= etwa 12,5 gr je qm) und Greenhove (19) $\frac{1}{2}$ OZ (= 14,2 gr) je quadrat yard; Böning (4) hält dagegen 30—50 gr je qm und Thompson (40) 2 OZ (= 56,8 gr) je quadrat yard für erforderlich.

Zur Fernhaltung der Vollkerfe von den Möhren wird weiterhin mit Karbolsäure, Karbolwasser oder Petroleum getränkter Sand (z. B. Riehm-Schwartz (29), Sorauer (38)) oder Torfmull (z. B. Reh (28)) empfohlen, der zwischen den Pflanzenreihen zu verteilen ist. Zu dem gleichen Zweck hat man mit mehr oder minder großem Erfolg Teeröl (z. B. nach Rostrup-Thomsen (31), Smith & Wadsworth (37)), Kresolsäure (z. B. Chamberlain, Skillman & Stewart (11)) und Kreosot (z. B. Thompson (40) und Smith (36)) in Verbindung mit Kalk verwendet. Die Anwendung insbesondere von Petroleum oder Karbolsäure wird aber auch in Form von Emulsionen empfohlen (z. B. Schoyen (33), Rostrup-Thomsen (31), Böning (4), Riehm-Schwartz (29), Sorauer (38), Trappmann (42)), die auf die Möhrenbeete gegossen oder gespritzt werden. Möglicherweise ist diese Anwendungsform hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Schädling aussichtsreicher als die oben genannte, da hierbei neben einer Abschreckung der Imagines die Abtötung von Eiern und jungen Maden erzielt werden kann. Nach Trappmann (42) und Riehm-Schwartz (29) sind zwei Behandlungen ausreichend; die erste soll nach diesen Autoren alsbald nach dem Aufaufen der Möhren und die zweite 8—14 Tage später bzw. nach dem Verziehen durchgeführt werden. Rostrup-Thomsen (31) und Sorauer (38) dagegen halten eine zusätzliche dritte Behandlung für wünschenswert.

Auch die Quecksilberchloride sind zur Abtötung der Eier und jungen Maden herangezogen worden. Nach Dustan (13) genügt für eine wirksame Bekämpfung 2 maliges Gießen einer etwa 0,06% igen Sublimatlösung (1 OZ auf 10 gallons Wasser). Withcomb (45) und Savzdarg (32) haben mit Sublimat gleichfalls günstige Erfahrungen gemacht; der letztere gibt eine Verdünnung von 1:1200 an. Rostrup-Thomsen (31) und Gorham (18) berichten zwar ebenfalls von guten Bekämpfungserfolgen; jedoch weisen diese Forscher sowie

auch Thomsen & Bovien (41) und Dustan (18) darauf hin, daß durch die Anwendung der Sublimatlösung die Gefahr einer Beschädigung der Möhren gegeben ist. Das letztere wird auch von Chamberlain, Skillman & Stewart (11) erwähnt, die überdies auch die insektizide Wirkung weniger günstig als die oben genannten Autoren beurteilen. Auch über den Wert des Mercurchlorids (Kalomel) als Bekämpfungsmittel sind die Ansichten geteilt. Als wirksam wird es u. a. von Glasgow & Gaines (17), Glasgow (16) sowie Bourne & Withcomb (8) bezeichnet. Glasgow (16) lehnt es aber aus praktischen Erwägungen zugunsten des Naphthalins ab.

Außer den vorstehend aufgeführten Stoffen werden im Schrifttum eine Reihe weiterer als Bekämpfungsmittel genannt. So hat z. B. Smith (36) in vergleichenden Versuchen nicht ungünstige Ergebnisse mit einer Mischung von Kalk und Nikotinsulfatstaub erzielt. Thompson (40) meint dagegen, daß diese Mischung einen geringeren Erfolg als Naphthalin verspricht. Auch Tabakstaub mit Ruß gemischt wird aufgeführt (Bourne & Withcomb (6, 7), Böning (4)). Ironside (22) hat mit Petroleum gemengte Holzasche zur Vernichtung im Erdboden befindlicher Maden ausgestreut. Weiterhin haben derrishaltige Pulver oder Lösungen (z. B. Gorham (18), Bourne & Withcomb (8)) sowie Natriumsilicofluorid (z. B. Withcomb (45)) Verwendung gefunden. Letzteres wird auch — neben Natriumarsenat und Natriumfluorid — in 0,4%iger Lösung mit einem Zusatz von 2% Zucker von Trappmann (42) als Giftköder gegen die Imagines empfohlen. Gegen die Puppen richtet sich das Untergraben von Ätzkalk und Kalkstickstoff (Böning (4)), das im Herbst nach Aberntung der Beete vorzunehmen ist. Als chemische Bekämpfungsmaßnahme kann schließlich auch die Einsaat von Zwiebelsamen auf den gefährdeten Möhrenparzellen (Greenhove (19)) bezeichnet werden, da der Geruch der Zwiebelpflanzen den der Möhren überlagern und den Fliegen das Auffinden der Eiablageplätze erschweren soll.

Die vom Verfasser durchgeführten Bekämpfungsversuche dienten zur Prüfung der Frage, ob die gemeinhin empfohlenen Stoffe im hiesigen Befallsgebiet praktisch brauchbar sind. Dabei fanden folgende Mittel Berücksichtigung: Petroleumseifen-, Karbolsäure- und Obstbaumkarbolin- emulsion sowie Sublimatlösung und Naphthalin¹⁾. Weiterhin wurden einige Versuche mit einer Giftköderlösung angestellt.

Zunächst sei ein Bekämpfungsversuch mit Sublimatlösung besprochen, der im Jahre 1935 an Möhren verschiedener Saatzeit unter Variierung der Behandlungstermine durchgeführt wurde. Die Parzellengröße betrug hierbei jeweils 1,50 m mal 1,25 m und der Reihenabstand der Möhren 25 cm. Der Materialverbrauch stellte sich je Behandlung und Parzelle auf 4 l Lösung, die an die Pflanzenreihen gegossen wurde. Mitte Oktober erfolgte die Auswertung der Versuche. — Die weiteren Einzelheiten sind in Tab. 11 niedergelegt. Bezüglich der Untersuchungsergebnisse unbehandelte Möhren ist daraus ersichtlich, daß die späteren Aussaaten

¹⁾ Benutzt wurde das auch gegen Kleidermotten verwendete Naphthalin in Schuppenform.

in Übereinstimmung mit den in Kap. Nr. V mitgeteilten Befunden höhere Befallsziffern zeigten als früher gesäte Möhren.

Tabelle 11. Bekämpfungsversuch mit 0,08 % iger Sublimatlösung an Möhren verschiedenen Saattermins im Jahre 1935. Die Behandlungstermine sind durch ein Kreuz gekennzeichnet.

(Zahl der untersuchten Möhren: je Probe 200—300).

Aussaat Nr.	Aussaat	Anfang	Abstand zwischen Auf- laufen d. Möhren und 1. Behand- lung in Tagen	Behandlungstermine												Befall in %	
				29.	8.	21.	1.	11.	23.	5.	15.	27.	10.	21.	behandelt	un- behandelt	
				5.	6.	6.	7.	7.	7.	8.	8.	8.	9.	9.			
I	27. 3.	24. 4.	35	+	+	+	+	+	+							30	23
II	10. 4.	28. 4.	41		+	+	+	+	+	+						23	37
III	24. 4.	13. 5.	39			+	+	+	+	+	+					18	41
IV	8. 5.	26. 5.	36				+	+	+	+	+	+				21	47
V	22. 5.	2. 6.	39					+	+	+	+	+	+			10	45
VI	5. 6.	17. 6.	36						+	+	+	+	+	+		9	59

Was den Bekämpfungserfolg anbetrifft, so ist der Tabelle folgendes zu entnehmen: Grundsätzlich ist es möglich, dem Schadaufreten der Fliege durch mehrmaliges Gießen einer 0,08%igen Sublimatlösung wirksam vorzubeugen, wenn die Behandlung etwa 36 Tage nach dem Auf-
laufen der Möhren einsetzt und in 10—14tägigen Abständen bis zur Beendigung der Eiablage wiederholt wird (siehe Auss. Nr. V und VI). Im März und April gesäte Möhren wären mithin der Behandlung etwa 10 bis 12 mal, und zwar von Ende Mai bis September zu unterwerfen; ein 6maliges, nur bis Anfang August durchgeführtes Gießen der Lösung genügt nicht (siehe Auss. Nr. I und II in der Tab.).

Bei der Frage nach der praktischen Anwendbarkeit des Sublimatverfahrens ist zunächst zu prüfen, ob die Pflanzen — wie in der Literatur behauptet wird — durch das Mittel geschädigt werden. Dazu wurden die behandelten und unbehandelten Möhren bei der Auswertung im Oktober gewogen. Hierbei ließen sich eindeutig auf die Wirkung des Sublimats zurückzuführende Gewichtsunterschiede zwar nicht feststellen; wie aus anderen Versuchen hervorgeht, waren aber Schädigungen der Pflanzen dann deutlich wahrnehmbar, wenn sich die Möhren bei Einsetzen der Behandlung in einem früheren Entwicklungsstadium als bei dem oben beschriebenen Versuch befanden.

Weiterhin war zu untersuchen, ob der Genuß mit Sublimat behandelte Möhren in gesundheitlicher Beziehung ohne weiteres unbedenklich ist. Zur Klärung dieser Frage wurden dem Bekämpfungsversuch entstammende Möhrenproben im chemischen Laboratorium der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem nach dem Verfahren von A. Stock auf Queck-

silbergehalt analysiert. Die Entnahme der Möhren aus dem Freiland erfolgte am 15. 11. 35; die Untersuchung wurde im Laufe des Winters mit folgenden Ergebnissen durchgeführt: Unbehandelte Möhren¹⁾ der III. Aussaat enthielten im Durchschnitt 46 γ und zum Vergleich herangezogene — gleichfalls unbehandelte — Möhren vom Versuchsfeld in Dahlem 12 γ Hg in 100 gr Substanz. Demgegenüber wiesen behandelte Wurzeln der III. Aussaat 137 γ Hg und andere, vom 10. 9. bis 22. 10. 35 5 mal mit Sublimatlösung (0,08 %) begossene Möhren durchschnittlich sogar 309 γ Hg in der gleichen Substanzmenge auf. Der Quecksilbergehalt der Wurzeln war mithin bei einem Abstand von 24 Tagen zwischen der letzten Behandlung und der Ernte erheblich höher als bei einem solchen von 92 Tagen; im ersten Fall betrug er etwa das 6,7fache und im zweiten etwa das 3,0fache der in unbehandelten Möhren der III. Aussaat nachgewiesenen Hg-Menge. — Im einzelnen wurde festgestellt, daß die Randpartien der Wurzelkörper in erheblich stärkerem Maße als ihr Inneres Quecksilber gespeichert hatten²⁾; die Hg-Mengen verhielten sich — bezogen auf gleiche Substanzgewichte — in dem untersuchten Fall wie 5,5 : 1. —

Die Ergebnisse der Analysen zeigen mithin, daß mehrfach mit Sublimatlösung behandelte Möhren in nennenswertem Maße Quecksilber aufweisen. Wenn auch in den untersuchten Fällen der Hg-Gehalt zu gering gewesen sein dürfte, um bei normal starkem Genuß der behandelten Möhren gesundheitliche Schäden anzulösen, so ist andererseits zu bedenken, daß für eine wirksame Bekämpfung der Fliege an Möhren normalen Saattermins die Zahl der Einzelbehandlungen weitaus größer sein müßte als in den im Jahre 1935 durchgeführten Versuchen. Es scheint daher angezeigt, das Sublimatverfahren für hiesige Verhältnisse aus gesundheitlichen Gründen abzulehnen und es erübrigt sich damit, auf die andernfalls auftauchende Kostenfrage einzugehen.

Im Jahre 1936 wurden Bekämpfungsversuche mit Naphthalin, Petroleumseifen- und Obstbaumkarbolinmemulsion angestellt. Zu Vergleichszwecken fand dabei auch Sublimatlösung Berücksichtigung.

Einzelheiten sind aus Tab. 12 ersichtlich. Die darin wiedergegebenen Befallsziffern stellen Durchschnittswerte dar; sie wurden aus den Ergebnissen der in jedem Falle vorhandenen fünf Parallelversuche gebildet. Die einzelnen Parzellen waren je 1,5 qm groß.

Die Fraßtätigkeit der Maden setzte auf der Versuchsparzelle erst

¹⁾ Es wurden stets nur die Wurzelkörper, nicht das Kraut untersucht.

²⁾ Zur Untersuchung wurden die Möhren so dick geschält, daß die „Randpartien“ mengenmäßig etwa ein Drittel des übrigbleibenden Wurzelinneren darstellten.

in der zweiten Septemberhälfte ein; unbehandelte Möhren zeigten am 23. 9. 2^o/_o, am 28. 9. 3^o/_o und am 8. 10. 10^o/_o Befall. Aus dieser Beobachtung darf geschlossen werden, daß der Möhrenbestand zum mindesten hauptsächlich unter der zweiten Larvenbrut zu leiden hatte.

Tabelle 12. Bekämpfungsversuch im Jahre 1936.
(Saattermin der Möhren: 3. 7.; Aufgang: 10. 7.).

Bekämpfungsmittel	Dosierung je Be- handlung bezogen auf 1,5 □ m	Durchschnittsbefall (untersucht vom 24. 11. bis 2. 12.)			
		Behandlungs- termine 6.8., 8.9., 14.9.	Zahl der unter- suchten Möhren	Behandlungs- termine 6.8., 8.9., 14.9., 29. 9.	Zahl der unter- suchten Möhren
Petroleumseifen- emulsion (8 ^o / _o Petrol., 1/2 ^o / _o Seife, 1/4 ^o / _o Soda)	4 l	14,7 ^o / _o	400	17,0 ^o / _o	600
Obstbaumkarbolineum 0,4 ^o / _o	4 l	23,7 ^o / _o	400	20,5 ^o / _o	600
Sublimat 0,1 ^o / _o	4 l	35,0 ^o / _o	400	24,6 ^o / _o	600
Naphthalin	150 g	47,7 ^o / _o	400	40,0 ^o / _o	600
Unbehandelt	—	55,6 ^o / _o	800	59,4 ^o / _o	1300

Wie Tab. 12 zeigt, waren bei sämtlichen Mitteln Bekämpfungserfolge festzustellen. Letztere können aber in keinem Falle ohne weiteres als befriedigend bezeichnet werden. Insbesondere war die Wirkung des Naphthalins trotz hoher Dosierung durchaus ungenügend. Der beste Erfolg wurde dagegen — wie man sieht — mit Petroleumseifenemulsion erzielt, die allerdings einen verhältnismäßig hohen Petroleumgehalt (8^o/_o) aufwies¹⁾. Weiterhin geht aus der Tab. 12 hervor, daß eine viermalige Anwendung der Mittel (letzte Behandlung: 29. 9.) im allgemeinen die Befallsziffern stärker zu drücken vermochte als eine nur dreimalige (letzte Behandlung: 14. 9.); diese Tatsache weist darauf hin, daß sich im Jahre 1936 auch aus den nach Mitte September abgelegten Eiern fraßtätige Larven entwickelten (Vgl. S. 227).

Eine noch größere Zahl im September durchgeführter Behandlungen hätte mithin die Bekämpfungserfolge wahrscheinlich erhöht. Aus praktischen Gründen erübrigte es sich jedoch, die Versuche in dieser Richtung fortzusetzen. Der Geruch und Geschmack mit Naphthalin, Petroleum oder Karbolineum behandelter Möhren ist nämlich z. T. bis zur Un genieß-

¹⁾ Die Emulsion wurde nach den Angaben von Rostrup-Thomsen (31) hergestellt; Trappmann (42) dagegen empfiehlt eine Emulsion, die nur 2^o/_o Petroleum enthält.

barkeit der Wurzeln beeinträchtigt. Im Schrifttum findet sich eine diesbezügliche Äußerung bereits bei Korff & Böning (23). Letztere weisen darauf hin, daß die Anwendung von Petroleumseifenemulsion bei fortgeschrittener Entwicklung der Möhren nicht mehr zu empfehlen ist, „da der Geruch verhältnismäßig lange Zeit erhalten bleibt“. Auch am hiesigen Untersuchungsort waren derartige Beobachtungen in früheren Jahren gemacht worden; der im Jahre 1936 durchgeführte Bekämpfungsversuch bot jedoch Gelegenheit, dieser Frage weiter nachzugehen. Dazu wurden Proben der dreimal behandelten Möhren am 13. 10., d. h. also rund 1 Monat nach der letzten Behandlung, dem Erdboden entnommen, in der für Speisezwecke üblichen Weise gesäubert, gedämpft und mit Butter und Petersilie angerichtet. Die Prüfung der Proben — es befand sich auch eine unbehandelte darunter — in geschmacklicher Hinsicht erfolgte durch insgesamt zehn Personen. Um dabei die Möglichkeit einer Suggestion auszuschließen, gaben letztere ihr Urteil getrennt ab; überdies war ihnen die Art der im einzelnen angewendeten Mittel unbekannt. — Als Ergebnis war festzustellen, daß die mit Petroleumseifenemulsion gegossenen Möhren übereinstimmend als vollkommen ungenießbar bezeichnet wurden. Eine Beanstandung der mit Naphthalin und Obstbaumkarbolineum behandelten Möhren dagegen erfolgte nur von je zwei Personen. Das letztere traf allerdings auch für die Wurzeln solcher Pflanzen zu, die mit erheblich geringeren Naphthalinmengen — nur 10 gr je qm — bestreut worden waren. Der Geschmack unbehauelter Proben dagegen wurde in allen Fällen als gut bezeichnet. — Mit Petroleumseifenemulsion behandelte, im folgenden Frühjahr dem Freiland entnommene Möhren hatten ihren schlechten Geschmack keineswegs eingebüßt.

Über die Ergebnisse der im Jahre 1936 durchgeführten Versuche ist abschließend mithin zu sagen, daß vorbeugende Behandlungen mit den verwendeten stark riechenden Mitteln gegen die zweite Larvenbrut hinsichtlich des Bekämpfungserfolges nicht aussichtslos scheinen, aus praktischen Gründen (schlechter Geschmack der behandelten Möhren) aber nicht zu empfehlen sind.

Andererseits steht nach den über die Biologie des Schädlings vorliegenden Ergebnissen nicht zu erwarten, daß eine 2 malige (empfohlen z. B. von Trappmann (42)) oder 3 malige, bald nach dem Anlaufen der Möhren einsetzende Anwendung der Mittel im hiesigen Befallsgebiet ausreicht, um die Pflanzen bis zu dem normalen Erntetermin vor dem Larvenfraß zu schützen. Trotzdem wurde ein derartiger Versuch im Jahre 1937 durchgeführt. Zur Erzielung eines möglichst starken Befalles erfolgte dabei die Aussaat verhältnismäßig spät (6. 6.); am 21. 6. gingen die Pflanzen auf. Die Anwendung der Mittel, und zwar Sublimat-

lösung, Petroleumseifen- und Obstbaumkarbolineumemulsion in denselben Mengen und Konzentrationen wie in dem vorstehend beschriebenen Versuch, wurde erstmals am 30. 6. vorgenommen. Zwei weitere Behandlungen schlossen sich am 16. 7. und am 4. 8. an. Die im Oktober durchgeführte Untersuchung von jeweils 2—300 Möhren zeitigte das bereits erwartete Ergebnis: Der Bekämpfungserfolg war durchaus ungenügend. Im einzelnen ergaben sich Befallsgrade von 77 % (Sublimatlösung), 78 % (Karbolineumemulsion), 85 % (Petroleumseifenemulsion) und 93 % (Unbehandelt).

Ein weiterer Bekämpfungsversuch, und zwar mit Naphthalin, wurde im Jahre 1939 durchgeführt. Dieser Versuch sollte zeigen, ob unter den hiesigen Verhältnissen mit dem genannten Mittel — ohne Rücksicht auf die Kostenfrage und Geschmacksbeeinträchtigung der Möhren — überhaupt eine genügende Wirkung auf die Fliege erzielt werden kann. Dazu wurde ein 10 qm großer Möhrenbestand vom Tage des Aufganges an insgesamt 13 mal mit je 45 gr Naphthalin auf den qm bestreut; die Behandlungen erfolgten am 3. 6., 15. 6., 23. 6., 3. 7., 8. 7., 15. 7., 21. 7., 30. 7., 5. 8., 14. 8., 21. 8., 4. 9. und am 12. 9. Die Wirkung war befriedigend, denn 200 in der Zeit vom 15.—22. 9. untersuchte Möhren zeigten einen Befallsgrad von nur 4 %. Unbehandelte gleichaltrige Pflanzen wiesen demgegenüber Krankheitsziffern von 36 % auf. Allerdings hatte der Wohlgeschmack der behandelten Möhren — wie zu erwarten war — sehr stark gelitten.

Außer den bereits genannten Mitteln fand im Jahre 1937 Karbolsäureemulsion (1:30) Verwendung. Die dabei entstehenden Verbrennungen der Pflanzen waren jedoch so stark, daß von weiteren Versuchen mit Karbolsäure abgesehen wurde.

Schließlich sind die bereits erwähnten Giftköder-Bekämpfungsversuche zu besprechen. Die dazu verwendete Lösung enthielt 2,5 % Verbrauchszucker und 0,4 % Natriumfluorid; sie erwies sich in Laboratoriumsuntersuchungen zur Abtötung der Imagines als durchaus geeignet. Die Anwendung der Lösung im Freiland erfolgte mit Hilfe einer Handspritze auf zwei Parzellen von 16 bzw. 18 qm Größe (1936). Die Möhren waren am 1. 5. bzw. 10. 7. aufgelaufen. In beiden Fällen lagen die Behandlungstermine am 6. 8., 5. 9., 11. 9., 15. 9., 23. 9. und 29. 9. 36; die Menge der benötigten Flüssigkeit betrug bei dem ersten Termin rund 30 ccm und bei den übrigen rund 175 ccm je qm. Obwohl die Spritzungen mithin in die Flugzeit der ersten Fliegengeneration fielen, waren Unterschiede in der Befallsstärke der behandelten und gleichaltriger unbehandelter Möhren in der zweiten Oktoberhälfte nicht festzustellen. Trotz dieses Mißerfolges ist es aber denkbar, daß bei einheitlicher Behandlung benachbart liegender bzw. größerer Möhrenbestände

mit Hilfe des Giftköderverfahrens günstige Wirkungen erzielt werden können.

Zusammenfassend ist über die Ergebnisse der vorstehend beschriebenen Bekämpfungsversuche folgendes zu sagen: Da im hiesigen Befallsgebiet die Eiablage der Möhrenfliege praktisch ohne Unterbrechung vom Juni bis zum September stattfindet, ist an ein brauchbares Bekämpfungsmittel die Forderung zu stellen, daß seine abschreckende bzw. eiabtötende Wirkung sich über die gesamte genannte Zeitspanne erstreckt. Die von mir geprüften, im Schriftum vielfach genannten Mittel konnten dieser Forderung bei der empfohlenen zwei- bis dreimaligen Anwendung jedoch nicht gerecht werden. Vielmehr wäre dazu eine weitaus größere Zahl von Behandlungsterminen vonnöten; die Versuche mit Sublimatlösung im Jahre 1936 und mit Naphthalin im Jahre 1939 zeigen, daß bei häufig wiederholter Anwendung der Mittel an sich ein befriedigender Bekämpfungserfolg erzielt werden kann. Einer Vermehrung der Behandlungstermine stehen aber praktische Bedenken gegenüber. Einmal handelt es sich dabei um die Kostenfrage, die zwar nicht näher geprüft wurde, jedoch z. B. bei der Petroleumseifenemulsion zweifellos eine gewisse Rolle spielen würde. Zum anderen bestehen schwerwiegende Bedenken gesundheitlicher (Sublimat) oder geschmacklicher Art (Naphthalin, Petroleumseifenemulsion, Karbolineumemulsion).

Die geprüften Stoffe konnten mithin im hiesigen Befallsgebiet als Bekämpfungsmittel gegen *Psila rosae* an den zum menschlichen Genuß bestimmten Möhren nicht befriedigen. — Anders liegen die Verhältnisse jedoch bei den zur Samengewinnung angebauten Möhren. Diese werden normalerweise nicht vor August gesät und könnten durch einige, bis zum Oktober fortgesetzte Behandlungen vor dem Larvenfraß geschützt werden; Bedenken geschmacklicher Art fallen hier fort.

Das Giftköderverfahren dagegen scheint weiterer Versuche wert zu sein.

b) Kulturmaßnahmen.

1.) Saattermin.

Zur Verhütung von Fraßschäden wird von manchen Autoren zu einer Verlegung des sonst üblichen Saattermines geraten. So schlagen z. B. Glasgow & Gaines (17) vor, die für *Psila rosae* in Frage kommenden Wirtspflanzen erst nach Mitte Juni auszusäen. Diese Maßnahme soll die erste Generation durch weitgehenden Entzug für die Larven geeigneter Nahrungspflanzen praktisch ausschalten und damit gleichzeitig eine bedeutende Minderung der Individuenzahl der zweiten Generation bewirken. Wo diese Maßnahme nicht durchführbar ist — so sagen die genannten beiden Autoren weiter — sind zum mindesten die Möhren für die Haupternte nach dem 1. Juni zu säen und

in der ersten Septemberhälfte zu ernten. Dabei bleiben die Möhren — wie Glasgow in einer anderen Arbeit (16) ausführt — einerseits weitgehend von der Fraßtätigkeit der ersten Larvengeneration verschont, da die überwinterten Maden bzw. Puppen entstammenden Imagines wenigstens zum größten Teil bereits verschwunden sind, wenn die jungen Pflanzen in das belegungsfähige Stadium hineinwachsen. Andererseits soll die schon in der ersten Septemberhälfte durchzuführende Aberntung der Bestände vor größerem Schaden durch die zweite Larvengeneration schützen, deren Hauptfraßtätigkeit nach Glasgow in New York in der genannten Zeitspanne einsetzt. — Auch D u s t a n (18), W i t h c o m b (45) und S m i t h & W a d s w o r t h (37) empfehlen, die Aussaat der Möhren spät vorzunehmen.

Thomsen & Bovien (41) sowie Rostrup & Thomsen (31) dagegen raten entweder zu einer ganz zeitigen Bestellung (März—April) oder ganz späten Aussaat früher Karotten (Ende Juni oder im Juli). Gleichsinnige Vorschläge werden von Appel-Bremer (1) gemacht.

Es fragt sich, ob auch im hiesigen Befallsgebiet mit einer Verschiebung der Saattermine Erfolge erzielt werden können. Die eingangs erwähnte, von Glasgow & Gaines (17) vorgeschlagene Maßnahme — nämlich späte Aussaat aller Möhrenbestände — konnte hier zwar nicht geprüft werden. Falls sie aber wirksam wäre, so würde den Möhren eine zu kurze Wachstumsperiode verbleiben, um zur Haupternte befriedigende Erträge liefern zu können. In diesem Zusammenhang sei auf die in den Tabellen Nr. 7 und 8 niedergelegten Gewichtsermittlungen an spät gesäten Möhren verwiesen.

Denselben beiden Tabellen ist weiterhin zu entnehmen, daß auch der zweite Vorschlag — nämlich Aussaat nach dem 1. Juni und Ernte in der ersten Septemberhälfte — für das hiesige Befallsgebiet keinen Wert hat. Vielmehr wiesen zum mindesten in der Zeit vom 2. 6.—16. 6. bestellte Möhren in der letzten Augustwoche (1937; s. Tab. 8) bzw. um Mitte September (1936; s. Tab. 7) sogar besonders hohe Befallsgrade auf. Eine Erklärungsmöglichkeit dafür ist auf S. 270 gegeben.

Als günstiger erwiesen sich dagegen die von Rostrup-Thomsen (31) und anderen empfohlenen Bestelltermine: Im März und April — auch noch bis etwa Mitte Mai — sowie Ende Juni und im Juli gesäte Möhren hatten erheblich weniger unter der Fraßtätigkeit zu leiden als in der dazwischen liegenden Periode gesäte Pflanzen (s. d. Tabellen). Allerdings ist darauf hinzuweisen, daß sich z. B. im Jahre 1937 bereits Ende September — d. h. mehrere Wochen vor der normalen Erntezeit für den Winterbedarf — die im August an den verschiedenen Aussaaten beobachteten Befallsunterschiede praktisch ausgeglichen hatten; die ersten Aussaaten waren zu dieser Zeit ebenso stark befallen wie jüngere (s. Tabelle 8). Nur die jüngsten — im Juli gesäten — Möhren blieben ebenso wie auch im Jahre 1936 bis in den Herbst hinein schwächer befallen als ältere Pflanzen. Für die Praxis ist diese Feststellung insofern von

Bedeutung, als Möhren häufig als Nachfrucht zum Frischverbrauch angebaut werden.

Das von Rostrup-Thomsen und anderen bezüglich der Wahl eines Saattermines Gesagte hat mithin auch für das hiesige Befallsgebiet Gültigkeit. Es verträgt jedoch insofern eine Erweiterung, als hier Möhrenaussaaten im Frühjahr unter Berücksichtigung der Fliegengefahr bis etwa Mitte Mai vorgenommen werden können. Zusammenfassend ist allerdings zu sagen, daß die durch die Wahl der günstigsten Saattermine erzielbaren Bekämpfungserfolge praktisch nur gering bzw. unsicher sind.

2.) Sortenwahl.

Savzdarg (32) hat festgestellt, daß Möhrensorten vom Karotten-typ am stärksten befallen werden; halblange Möhren sollen nach diesem Autor nur in geringem Maße und lange Formen am wenigsten durch die Möhrenfliege gefährdet sein. Auch Rostrup & Thomsen (31) halten die Karotten für besonders anfällig. Im Gegensatz dazu stehen im Jahre 1931 gewonnene Beobachtungen Bremers (9), nach denen Ende August und Anfang September Sorten von kurzer Wuchsform der Wurzel (Pariser Markt und Duwicker) einen schwächeren Befall — nämlich 13⁰/₀ bzw. 17⁰/₀ — als die langwüchsigeren Sorten Sudenburger und Nantaiser aufwiesen; letztere zeigten Krankheitsziffern von 18⁰/₀ und 28⁰/₀. Rückschlüsse auf eine etwa vorhandene unterschiedliche Sorten-anfälligkeit will Bremer aus diesen — an der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt gewonnenen — Befunden allerdings nicht ziehen. Immerhin zeigen die von ihm beigebrachten Daten, daß die eingangs angeführte Behauptung Savzdargs nicht unumschränkt zutrifft. Letzteres wird auch durch die am 22. 10. und 23. 10. 31 durchgeführte weitere Auswertung des von Bremer herangezogenen Versuches belegt. Diese erbrachte nämlich bei der Untersuchung von jeweils 500 bis 1000 Möhren folgende Krankheitsziffern: Pariser Markt (kurze Form): 60%; Duwicker (kurze Form): 74%; Sudenburger (lange Form): 74⁰/₀; Nantaiser (lange Form): 64⁰/₀.

Ein im Jahre 1937 vom Verfasser mit den Sorten Pariser Markt, Nantaiser und der durch eine ausgesprochen lange Wurzelform ausgezeichneten Braunschweiger ließ ebenfalls keineswegs einen besonders starken Befall an der „Pariser Markt“ (Karottenform) erkennen. Vielmehr war ebenso wie im Jahre 1931 die letztgenannte Sorte sogar eher verhältnismäßig schwach befallen; die bei der Ende September durchgeführten Auswertung des Versuches erhaltenen Befallsziffern lauten im einzelnen: Pariser Markt (kurze Form): 72⁰/₀; Nantaiser (lange Form): 86⁰/₀ und Braunschweiger (sehr lange Form): 84⁰/₀.

Mithin besteht zum mindesten im hiesigen Befallsgebiet kaum Aussicht, Möhrenfliegenschäden durch Sortenwahl zu verhüten.

3.) Düngung.

Im Jahre 1931 ist Bremer (9) an Hand eines auf einem Düngermangelschlage¹⁾ angelegten Versuches der Frage nachgegangen, ob Beziehungen zwischen der Befallsstärke und dem Ernährungszustand der Pflanzen bestehen. Dabei handelte es sich um je eine Parzelle mit 1.) Stallmist in 3. Tracht und mineralischer Volldüngung, 2.) mineralischer Volldüngung ohne Stallmist, ferner mit mineralischer Düngung unter Weglassung von 3.) Stickstoff, 4.) Kali und 5.) Phosphorsäure; eine weitere Parzelle (6.) war ungedüngt. Leider zeitigte dieser Versuch kein positives Ergebnis, da die Ende August und Anfang September gewonnenen und von Bremer tabellarisch wiedergegebenen Befallsziffern — wie er selbst hervorhebt — kein eindeutiges Bild von etwaigen Beziehungen zu der Art der Düngung geben.

Im Verfolg dieser Untersuchungen führte ich im Jahre 1936 weitere Befallserhebungen an verschiedenen ernährten Möhren durch. Dabei waren die einzelnen Düngungsarten dieselben wie in dem Bremer'schen Versuch und seit 1929 alljährlich angewandt worden. Weiterhin wurde aber bei der Auswertung unterschieden zwischen Möhren von nicht gekalkten Parzellenabschnitten sowie von solchen, die in jedem dritten Jahre (jeweils ein Jahr vor der Stallmistgabe) Kalk erhalten hatten. Letzterer war mithin zu den Möhren, und zwar im Frühjahr, gegeben worden.

Die in der ersten Novemberhälfte gewonnenen Ergebnisse sind in Tab. 13 niedergelegt. Die Zahlen lassen erkennen, daß auf gänzlich ungedüngtem sowie nicht mit Kalium und Phosphorsäure versorgtem Boden gewachsene Möhren in beiden Fällen (d. h. sowohl bei „gekalkt“ als auch bei „ungekalkt“) stärkeren Befall aufwiesen als auf den übrigen Parzellen. Ob eine Verallgemeinerung dieses Befundes zulässig ist, muß allerdings in Anbetracht der schmalen Unterlagen noch dahingestellt bleiben. Vom Gesichtspunkt des Praktikers aus läßt der Versuch aber deutlich erkennen, daß durch eine ausreichende oder einseitige Düngung allein der Schadfraß nicht in befriedigender Weise verhütet werden kann.

Weiterhin zeigt die Tabelle, daß auch das z. B. von Lüstner (25) als vorbeugende Bekämpfungsmaßnahme empfohlene Kalken des Bodens keine befallsmindernde Wirkung ausgeübt hat: errechnet man aus den

¹⁾ Auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt.

Krankheitsziffern von den gekalkten Parzellenabschnitten den Durchschnitt, so erhält man 75 $\%$. Demgegenüber wiesen die von ungekalktem Boden stammenden Möhren im Mittel sogar einen — wenn auch nur wenig — schwächeren Befallsgrad, nämlich 72 $\%$, auf.

Tabelle 13. Möhrenfliegenbefall und Düngung (1936).

Düngung		Zahl der unter- suchten Pflanzen	Möhrenfliegenbefall in $\%$
gekalkt	Stallmist + NPK	800	52
	NPK	200	68
	PK	200	65
	NP	200	90
	NK	200	84
	ungedüngt	200	90
ungekalkt	Stallmist + NPK	400	62
	NPK	200	54
	PK	200	62
	NP	200	87
	NK	200	77
	ungedüngt	200	90

Eine befallsbegünstigende Wirkung wird im Schrifttum vielfach frischem Stallmist zugeschrieben. Seine Anwendung soll daher vermieden werden oder zum mindesten nicht erst im Frühjahr erfolgen (z. B. nach Rostrup - Thomsen (31)). — Von der Durchführung eigener Versuche über die Bedeutung frischen Stallmistes für den Befall wurde abgesehen, da die Praxis diese Art der Düngung für Möhren ohnehin ablehnt; Becker - Dillingen (3) z. B. schreibt darüber: „Frische Stallmistdüngung ist bei Möhren verpönt. Die Praxis behauptet, daß durch sie die Rüben blaßrot würden und sich gabelten. Auch das Aufschießen mit Blütenstengeln im ersten Jahre des Wachstums soll sich bei frischer Stallmistdüngung besonders bemerkbar machen.“

VII. Literaturverzeichnis.

Die mit Referatangabe versehenen Arbeiten konnten nur im Referat eingesehen werden.

1. Appel, O. & Bremer, H., Taschenatlas der Gemüsekrankheiten; Pareys Taschenatlanten Nr. 11, Berlin 1933.
2. Balachowsky, S. & Mesnil, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, 2, 1372—1374, Paris 1936.
3. Becker - Dillingen, Handbuch der Ernährung der gärtnerischen Kulturpflanzen. II. Auflage, Berlin 1937.
4. Böning, Selleriefliegen und ihre Bekämpfung. Der Obst- und Gemüsebau, 5, 71—72, 1934.
5. Bourne, A. J. and others, Department of Entomology. Bull. Mass. agric. Exp. Sta. Nr. 399 (Ann. Rep. 1936), 46—61. Amherst, Mass., March 1937. Ref.: R. a. E., 25, 716, 1937.

6. Bourne, A. I. & Withcomb, W. D., Department of Entomology. Bull. Mass. Agric. Expt. Sta. Nr. 280 (Ann. Rep. 1931), 213—220. Amherst, Mass., February 1932. Ref.: R. a. E., 20, 405, 1932.
7. Bourne, A. I. & Withcomb, W. D., Department of Entomology. Bull. Mass. Agric. Expt. Sta. Nr. 293 (Ann. Rep. 1932), 28—34. Amherst, Mass., March 1933. Ref.: R. a. E., 21, 417, 1933.
8. Bourne, A. I. & Withcomb, W. D., Department of Entomology. Bull. Mass. Agric. Expt. Sta. no. 305 (Ann. Rep. 1933), 28—36. Amherst, Mass., March 1934. Ref.: R. a. E., 22, 474, 1934.
9. Bremer, H., Beobachtungen quantitativer Art über das Auftreten von Schäden an Gemüsepflanzen. 2. Mitt. Ztschr. Pflanzenkrankh., 50, 402—412, 1940.
10. Britton, W. E., Twenty-seventh Report of the State Entomologist of Connecticut, 1927. Connecticut Agric. Expt. Sta. Bull. 294, 198—299. New Haven, Conn. February 1928. Ref.: R. a. E., 16, 553, 1928.
11. Chamberlain, R., Skillman, E. E. & Stewart, J. H., The Control of the Carrot Fly (*Psila rosae*) in Northern Ireland. J. Minist. Agric. N. Ireland, 39—51, Belfast 1937.
12. Curtis, J., Farm Insects. London 1860.
13. Dustan, A. G., Control of the Onion Maggot and the Carrot Rust Fly. 25th Ann. Rep. Veg. Gr. Ass. Ontario, 1929, 47—52. Toronto, Ont., 1930. Ref.: R. a. E., 18, 536, 1930.
14. Faes, H., Station fédérale d'essais viticoles à Lausanne et Domaine du Pully. Rapport annual 1934. Landw. Jb. Schweiz, 49, 619—634, Berne 1935.
15. Felt, E. P., Carrot Rust Fly. 18th Rept. St. Ent. N. Y. Mus. Bull., 64, 99—103, 1902.
16. Glasgow, H., The present Status of Carrot Rust Fly Control in New York. J. Econ. Ent. 24, 189—196, Geneva, 1931.
17. Glasgow, H. & Gaines, J. H., The Carrot Rust Fly Problem in New York. J. Econ. Ent. 22, 412—416, Geneva, 1929.
18. Gorham, R. P., Control of the Carrot Rust Fly, *Psila rosae* Fab. Rep. Quebec. Soc. Prot. Pl., 25—26, 90—96, 1934.
19. Greenhove, G. E., Carrot growing in Gardens and Allotments, with special Reference to the Control of Carrot Fly. Scot. J. Agric. 13, 178—184, Edinburgh, 1930.
20. Hase, A., Schäden und Mißbildungen an Möhren als Folge von Tausendfußfraß. Ztschr. Pflanzenkrankh., 48, 201, 1938.
21. Herrick, G. W., Some long-standing and some more recent Insect Pests with Hints on Methods of Control. Proc. 71st Ann. Meeting N. Y. State Hortic. Soc. 4—17 Rochester, N. Y., 1926. Ref.: R. a. E., 14, 276, 1926.
22. Ironside, F., Paraffin and the Carrot Fly (*Psila rosae*). Gdars. Chron., London, 70, 237, 1921. Ref.: R. a. E., 10, 108, 1922.
23. Korff, G. & Böning, K., Selleriefiegen und ihre Bekämpfung. Flugbl. z. Förd. d. Pflbaues u. Pflschutz. (Bayr. Landesanst. f. Pflbau u. Pflschutz) Nr. 63, 1934.
24. Ludwigs, K. & Schmidt, M., Die Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen. Frankf. (O.). 1935.
25. Lüstner, G., Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. III. Auflage, Stuttgart 1933.

26. Nördlinger, H., Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. II. Auflage, 1869.
27. Pettit, R. H., Carrot Rust-fly found in Michigan. Quart. Bull. Michigan Agric. Expt. Sta. 13, 119—121, East Lansing, Mich., February 1931.
28. Reh, H., Madige Wurzelgemüse. Lehrmeister im Garten und Kleintierhof, 30, 244, 1932.
29. Riehm, E. & Schwartz, M., Pflanzenschutz. IX. Auflage, Berlin 1935.
30. Roebuck, A., II. Fluctuations of Insect Populations: Field Observations, Ann. appl. Biol. 23, 441—444, Cambridge, 1936.
31. Rostrup, S. & Thomsen, M., Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Übersetzt von H. Bremer u. R. Langenbuch. Berlin 1931.
32. Savzdarg, E. E., The Carrot Fly (*Psila rosae* F.) and its Control. (Russisch). Défense des Plantes, 4, 238—242, Leningrad, 1927.
33. Schöyen, W. M., Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1894. Christiania, 1895. Ref.: Ztschr. Pflanzenkrankh., 6, 30—33, 1896.
34. Seyfardt, Es gibt Möhren mit Taille oder Leibchen-Einschnürung. Deutscher Garten. 53, 318, 1938.
35. Smith, K. M., The Bionomics of the Carrot Fly (*Psila rosae* Fab.). Some Further Methods of Control. Fruit Grower. Fruiterer. Florist a. Mkt. Gdnr. 52, 955—958 u. 993—994, London, 1921. Ref.: R. a. E., 10, 105, 1922.
36. Smith, K. M., Further Experiments in the Control of Certain Maggots attacking the Roots of Vegetables. Ann. App. Biol. 12, 77—92, Cambridge, 1925.
37. Smith, K. M. & Wadsworth, J. T., The Carrot and Onion Flies. Some Preliminary Attempts at their Control. Fruit-Grower, Fruiterer, Florist a. Mkt. Gdnr., 51, 575—578 u. 616—618, London, 1921. Ref.: R. a. E., 10, 49, 1922.
38. Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5, 2. T., IV. Auflage, Berlin 1932.
39. Theobald, F. V., Entomological Department. (S. E. Agric. Coll.). Ann. Rept. Res. & Adv. Dept. 1925—26, 5—22, Wye, Kent, 1926. Ref.: R. a. E., 15, 55, 1927.
40. Thompson, H. W., Control of Root Flies in South Wales. Welsh. J. Agric, 6, 295—301, Cardiff, 1930.
41. Thomsen, M. & Bovien, P., Haveplanternes Skadedyr. Kopenhagen, 1933.
42. Trappmann, W., Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge, Flughl. Biol. Reichsanst., Nr. 165/169, 1938.
43. Voelkel, H. & Klemm, M., Die wichtigsten Krankheiten und Schädigungen an Kulturpflanzen im Jahre 1938. Beil. Nachrbl. Deutsch. Pfl.-schtzd. 19, 1939.
44. Webster, R. L., and others, Division of Entomology. Bull. Wash. St. Agric. Expt. Sta. nr. 354 (Rep. 1936—37) 33—36. Pullmann, Wash., 1937. Ref.: R. a. E., 26, 488, 1938.
45. Withcomb, W. D., Observations on the Carrot Rust Fly (*Psila rosae* Fab.) in Massachusetts. J. Econ. Ent., 22, 672—675, Geneva, 1929.
46. Insects of the Season. 44th Ann. Rept. (1918) Ontario Agric. Coll., Toronto., 1919, 15—18. Ref.: R. a. E., 7, 337, 1919.
47. The carrot fly. (*Psila rosae* Fab.). Ministr. Agric. Fish., Adv. Leaflet 68, London 1931.