

**Der Salatsamenwickler (*Semasia conterminana* H.-S.),
seine Biologie und Bekämpfung;**
zugleich ein Beitrag zur Bekämpfung der Lattichfliege
(*Chortophila gnava* Meig.).

Von R. Langenbuch,
Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 2 Tafeln).

Der Anbau von Salatsamen ist, zumindest in Mitteleuropa, wo er eine bedeutende Rolle spielt, in so hohem Maße Ertragsschwankungen unterworfen, daß die Samenzüchter nur alle 5 bis 6 Jahre mit einer lohnenden Ernte rechnen. Maßgeblich hierfür sind in erster Linie die Witterungsverhältnisse während der Monate Juli bis September. Starke Niederschläge während der Blüte und in der Zeit bis zur Samenernte können, worauf auch bereits Wille hinwies, die ganze Ernte vernichten. In Jahren aber, in denen günstige Witterungsverhältnisse während der kritischen Zeit den Anbauer auf eine lohnende Ernte hoffen lassen, machen 2 Schadinsekten, die Lattichfliege (*Chortophila gnava* Meig.) und der Salatsamenwickler (*Semasia conterminana* H.-S.), deren Entwicklung ebenfalls durch warme, trockene Witterung gefördert wird, diese Hoffnung nur zu häufig wieder zunichte.

Während die Lattichfliege durch eine ausführliche Arbeit Willes eine ihrer Schädlichkeit entsprechende Würdigung gefunden hat, stand eine Bearbeitung des kaum weniger schädlichen Salatsamenwicklers bisher noch aus. Die vorliegende Arbeit soll diese Lücke ausfüllen.

I. Stellung im System und geographische Verbreitung.

Tortricidae — *Epibleminae* — *Semasia*.

Während die Gattungsbezeichnung mehrfachen Änderungen unterworfen war, hat der Artname nur einmal gewechselt. Die heute allgemein übliche Bezeichnung *Semasia conterminana* geht auf Herrich-Schäffer zurück, der den Wickler unter diesem Namen (1849) in seine Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa aufnahm. Schon einige Jahre vorher (1834) wurde der Falter von Duponchel unter dem Namen *Grapholitha caecimaculana* beschrieben; dieser Name ist jedoch durch *Epiblema caecimaculana* Hb. (1796) präokkupiert. Eine Übersicht über die verschiedenen Benennungen seit 1834 gibt nachstehende Aufstellung:

- | | | |
|-------|----------------------------------|---|
| 1834: | <i>Grapholitha caecimaculana</i> | in Duponchel, P. A. J., Hist. Natur. des Lepid. ou Papill. de France, p. 273, Paris. |
| 1849: | <i>Semasia conterminana</i> | in Herrich-Schäffer, G. A. W., System. Bearb. d. Schmetterl. v. Europa, 4, 247, Regensburg. |
| 1856: | <i>Grapholitha conterminana</i> | H.-S. in Hornig, J. v., Über die ersten Stände einiger Lepid., Verh. zool. bot. Ver. Wien, 6, 23—24, Wien. |
| 1856: | " " | H.-S. in Koch, G., Die Schmetterl. d. südwestl. Deutschl., insbes. der Umgeb. v. Frankf., Nassau u. d. hess. Staaten, p. 339, Kassel. |

- 1863: *Semasia conterminana* H.-S. in Heinemann, H. v., Schmetterlinge
Deutschl. u. d. Schweiz, II. Abt. 1 Nr. 1,
p. 172, Braunschweig.
- 1864: *Catoptria conterminana* H.-S. in Knaggs, H. G. & Doubleday, H.,
Entomol. Annual. 1864, p. 125, London.
- 1866: *Grapholitha conterminana* H.-S. in Rübler, A., Verzeichn. d. Schmett.
d. Herzogt. Nassau, p. 203 (303), Wiesbaden.
- 1866: " " H.-S. in Gartner, A., Die Geometr. u.
Mikr. d. Brünner Faun.-Geb. Verh. naturf. Ver.
Brünn, 4, 141, Brünn.
- 1869: " " H.-S. in Stange, A., Verz. d. Schmett. d.
Umg. v. Halle/Saale, Nr. 181, p. 77, Leipzig.
- 1871: *Tortrix conterminana* H.-S. in Taschenberg, E. L., Entom. für
Gärtn. u. Gartenfreunde, p. 319, Leipzig.
- 1871: *Grapholitha (Semasia) conterminana* H.-S. in Zeller, P. C., Ent. Ztg.
Stettin, 32, 60.
- 1873: *Catoptria conterminana* H.-S. in Barrett, C. G., Entomol. Monthly.
Mag. 10, 9.
- 1882: *Grapholitha conterminana* H.-S. in Snellen, P. C. T., De Vlinders
van Nederland, Microl., p. 308, Leiden.
- 1895: *Cydia conterminana* H.-S. in Meyrick, E., Handb. of Brit. Lep. p.
487, London & Newyork.
- 1898: *Semasia conterminana* H.-S. in Reutti, C., Verhandl. d. naturw. Vereins
i. Karlsruhe, 12, 195, Berlin.
- 1913: *Grapholitha conterminana* F. R. in Noel, P., Bull. Lab. Région. Ent.
Agric. Rouen, 1913, pt. 4, p. 6.
- 1913: *Semasia conterminana* H.-S. in Spuler, A., Die sogen. Kleinschmett.
Europ., p. 277, Stuttgart.

In der späteren Literatur habe ich eine andere Bezeichnung als *Semasia conterminana* H.-S. nicht mehr gefunden.

Über Fundorte bezw. die geographische Verbreitung des Salatsamenwicklers habe ich in der Literatur nachstehende Angaben gefunden:

- 1834: Duponchel, P. A. J.: ziemlich selten, zumindest in der Um-
gebung von Paris.
- 1849: Herrich-Schäffer, G. A. W.: Noch selten; bei Wien und
Frankfurt/M., Regensburg.
- 1856: Koch, G.: Sachsenhäuser Gärtnerei, Oberräder Landwehr, Baben-
häuser Landstraße.
- 1863: Heinemann, H. v.: Wien, Regensburg, Baden, Frankfurt/M.
- 1864: Knaggs, H. G. u. Doubleday, H.: in der Nähe von Folke-
stone und Statford, Essex.
- 1866: Rübler, A.: zählt ihn in seinem Verzeichnis der Schmetterlinge
des Herzogtums Nassau auf.
- 1871: Zeller, P. C.: fügt zu den von Heinemann und in den
Faunen aufgeführten Fundstellen hinzu: Messeritz und Birnbaum

- in der Prov. Posen, Stettin, Bruck an der Leitha, Odessa und Sarepta.
- 1882: Snellen, P. C. T.: Gelderland, Limburg bei Venl6, in Nordholland bei Nieuwer-Amstel und in S6d holland bei Dordrecht.
- 1895: Meyrick, E.: „Kent to hunts and Norfolk, local, C. Europe“.
- 1898: Reutti, C.: Freiburg, Hornberg, Rothenfels, Karlsruhe, Langenbr6cken, Friedrichsfeld, Wertheim, Schweiz, Elsa6, Pfalz, W6rttemberg, Nassau.
- 1913: Spuler, A.: Schweden, Mitteleuropa, Piemont, Dalmatien, S6dru6sland.
- 1921: Kennel, J. v.: Mitteleuropa, Schweden, Piemont, Dalmatien, Sarepta, Turkestan.

Nach diesen Literaturangaben erstreckt sich das Verbreitungsgebiet des Salatsamenwicklers von China 6ber S6dru6sland nach Frankreich und von Jugoslawien bzw. Norditalien bis Schweden bzw. 6ber Holland bis nach S6dengland.

Au6er in Aschersleben, Bernburg/Anh., Quedlinburg und im Harz fand ich Raupen des Wicklers in, der Zweigstelle in dankenswerter Weise von den zust6ndigen Pflanzenschutz6mtern eingesandten, Salatstauden aus Bremen, Calbe/Saale, Halle, Jena, Kassel-Harleshausen, Liegnitz, M6nchen und Rostock. In Schleswig-Holstein soll der Wickler laut Mitteilung des Pflanzenschutzamtes Kiel nicht vorkommen. Nach der gleichen Quelle ist auch in der Hamburger Museumssammlung ein St6ck aus Schleswig-Holstein nicht vorhanden. In Ascheberg am Pl6ner See und in Travem6nde (Ostsee) habe ich Ende August und Anfang September 1938 an bl6henden und in Samen stehenden Stauden des Kultursalates Falter, Eier oder Raupen nicht gefunden.

Herr Regierungsrat Dr. H. Sachtleben, Deutsches Entomologisches Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin-Dahlem, danke ich f6r wertvolle Literaturhinweise und f6r seine Hilfe bei der Beschaffung der z. T. schwer erh6ltlichen Literatur. Auch hat er freundlicherweise die Bestimmung des Parasiten *Glypta microcera* Thoms. 6bernommen.

II. Morphologie.

Falter.

Beschreibung des gespannten Falters (unter Anlehnung an v. Kennel):

Vorderfl6gel breit, saumw6rts kaum verbreitert. Costa leicht gebogen. Saum sehr schr6g, geschwungen. Hinterfl6gel mit m66ig gerundetem Saum, unter der Spitze flach eingezogen.

Kopf und Thorax bleich gelb, Abdomen dunkel graugelb. Vorderfl6gel bleich ocker- oder br6unlichgelb an den hellsten Stellen. Costa fast in ihrer ganzen Ausdehnung mit feinen, saumw6rts geneigten r6tlichbraunen Stricheln, die etwa von der Mitte der Costa ab saumw6rts l6nger sind als wurzelw6rts.

Das Wurzelfeld etwas dunkler braun mit einigen verwaschenen braunen Querlinien. Sein saumwärts am dunkelsten gefärbtes Ende wird schräg begrenzt von einem dreieckigen, bleich ledergelben bis graugelben Innenrandfleck, der etwa bis zur Flügelmitte reicht, und steht über diesen hinweg durch eine braune Schrägbinde mit einer gleichgefärbten Stelle in Verbindung, die sich über den Spiegel hinweg zum Saum und vor dem Spiegel senkrecht herab bis zum Dorsum erstreckt. Die längeren, rötlichbraunen Schrägstrichel der äußeren Costahälfte gehen in die costale braune Spiegelumrahmung über. Der lichtgelbe, vorn und hinten silbern, zuweilen golden eingefasste Spiegel ist basalwärts quer scharf, costalwärts verwaschen von seiner braunen Umrahmung begrenzt und enthält 2, meist ganz oder teilweise in Punktlinien aufgelöste schwarze Längsstrichel. Die Fransen sind rostgelb, an der Basis mit einem Saum schwarzbrauner Schuppen.

Die Hinterflügel sind bräunlichgrau, die Fransen etwas heller grau mit 2 deutlichen dunkleren Teilungslinien.

In der Ruhestellung mit eng an den Körper angelegten Flügeln erscheint der Falter bei Ansicht von oben ocker- bis bräunlichgelb mit bleichgelbem Kopf und gelbgrauem Thorax, dessen Farbe allmählich in die dunklere der Vorderflügel übergeht. Die sich überdeckenden Vorderflügel tragen in ihrer hinteren Hälfte dorsal einen etwa bis zur Körpermitte reichenden, nach vorn spitzrund verlaufenden, gegen die Flügelbasen scharf abgegrenzten bleichgelben oder gelbgrauen Fleck. Die Spiegel bilden infolge der Faltung der Flügel einen hellockerfarbenen, in seiner Gestalt an ein römisches M erinnernden Fleck (Fig. 1). Die Antennen werden, von ihrer Ansatzstelle aus etwas divergierend, dorsal fest an den Körper gelegt.

Die Maße sind (Durchschnitt von je 10 Messungen):

	♀	♂
ganze Länge (in Ruhestellung)	10,1	9,8 mm
Körper allein (ohne Flügel)	8	8,1 „
Flügelspannung	17,9	17,5 „

Beide Geschlechter sind in der Färbung völlig, in der Größe annähernd gleich, aber schon mit unbewaffneten Augen oder bei schwacher Lupenvergrößerung an der Gestalt ihres Hinterleibsendes und, zumindest solange die ♀♀ den Höhepunkt ihrer Legetätigkeit noch nicht überschritten haben, an der Gestalt des ganzen Hinterleibes voneinander zu unterscheiden. Während das Abdomen des ♂ schlank ist und sich nach hinten allmählich verjüngt, ist das des ♀ je nach der Zahl und dem Reifezustand der in ihm enthaltenen Eier mehr oder weniger aufgetrieben und verjüngt sich erst dicht vor seinem Ende. Ferner bilden beim ♂ die stark behaarten Valven des Copulationsapparates zwei gegeneinander geneigte Bürsten, die etwas aus dem Hinterleibsende herausragen. Beim ♀ ist an dieser Stelle das chitinisierte bräunliche Ende der Legeröhre sichtbar.

Die beiden Figuren 2 und 3 geben für den Systematiker Mikroaufnahmen der Sexualarmaturen beider Geschlechter wieder. Die beiden kräftigen

Valven (V), mit denen das ♂ bei der Copula das Hinterende des ♀ seitlich umklammert, tragen an ihren Enden einen dichten Besatz langer Haare. Der Uncus (U) ist mit einem Fortsatz versehen. Beim ♀ schließt sich an den fast runden Introitus vaginae (IV) ein stark chitinisirtes, eigentümlich verdrehtes, braunes Mundstück an, das den Beginn der bursa copulatrix darstellt. Die bursa selbst ist ein länglichrunder Sack und trägt an ihrer Innenwandung 2 braune Chitingebilde. Diese sind in ein und derselben bursa der Größe nach meist verschieden, in der Gestalt aber annähernd gleich und bestehen aus einem Hohlkegel, dessen Grundfläche in der Bursawandung verankert ist, mit einem scheibenartigen Ansatz an einer Seite, der sich in seinem Querschnitt zum Rande stark verjüngt und in eine runde, scharfe Kante ausläuft.

Die beiden Ovarien bestehen aus je 4 Ovariolen, die bereits bei dem schlüpfenden Falter in ihrem basalen Teil reife Eier enthalten. Die beiden Hoden des ♂ sind zu einem rundlichen, scheinbar einheitlichen Körper vereinigt.

Ei.

Das Ei ist an der dem Substrat aufliegenden Seite stark abgeflacht, im übrigen halbrund gewölbt, länglich oval. Im Durchschnitt von 10 Einzelmessungen beträgt seine Länge 0,63, seine Breite 0,4 mm. Milchigweiß bei der Ablage, nimmt es im Laufe von 2 bis 3 Tagen mit fortschreitender Entwicklung des Embryos eine korallenrote Farbe an. Die verlassenen Eihüllen sind farblos und durchsichtig (Fig. 4a unten rechts). Seine im Ovar noch glatte Oberfläche zeigt nach der Ablage eine unregelmäßig wabige Struktur (Fig. 4c). Die Eier werden selten einzeln, meist in mehr oder weniger großen Gelegen an den Hüllblättern der Blütenköpfchen des Salates abgelegt (Fig. 4a Mitte). Zuweilen, z. B. an einzeln stehenden Stauden der Wildform des Salates (*Lactuca scariola*) oder, wenn der früheste Salat auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle erst einige Zeit nach Beginn der Flugzeit der Falter Blütenknospen trieb und hierdurch die ♀♀ in Legenot gerieten, fanden sich auch Gelege mit anormal großen Eizahlen. In Fig. 4b ist ein solches Riesengelege wiedergegeben, das aus 28 eben abgelegten Eiern bestand. Die Eizahl je Gelege betrug im Durchschnitt von 50 untersuchten Gelegen 4,2 bei *Lactuca sativa* und 7,6 bei der Wildform *Lactuca scariola*. Nähere Angaben darüber und über die Anordnung der Eier innerhalb eines Geleges befinden sich auf S. 125—127.

Raupe.

Die unmittelbar nach dem Schlüpfen etwas über einen Millimeter lange Jungraupe ist glänzend möhrenfarben mit schwarzem Kopf und Nackenschild. Mit fortschreitender Entwicklung verliert die Haut den Glanz und nimmt eine rötlichbraune Farbe an, in welcher anfangs das Braun, später das Rot überwiegt. Die Raupe durchläuft 4 Stadien.

Beschreibung der erwachsenen Raupe: Länge bis 13 mm. Körper dick, sich nach vorn und hinten etwas verjüngend, mit deutlichen dorsalen Querrillen auf den Segmenten. Oberseite bis unterhalb der schwarzen oder dunkelbraunen Atemöffnungen stumpf rötlichgrau, bis zur Einstellung des Fraßes allmählich infolge Fettsatzes heller werdend, nach der Überwinterung weißlichgelb. Auf jedem Segment 3 Paar helle Wärzchen, die ein helles Haar tragen. Rückengefäß dunkel durchscheinend. Unterseite vom Seitenwulst ab scharf abgegrenzt gelblichweiß. Kopf, der weit unter das Nackenschild eingezogen werden kann, honiggelb oder dunkler mit braunen Nähten, glänzend. Nackenschild glänzend braun mit heller Umrandung und ebensolcher Mittellinie. Analklappe klein, braun oder schwarz unregelmäßig punktiert. Brustbeine außen schwarz oder braun, Bauchfüße mit deutlichen Hakenkränzen (Fig. 5).

Die Kopfbreiten der 4 Stadien betragen

1. Stadium	0,18—0,21 mm,	Durchschn. von 5 Messungen	0,2 mm
2. "	0,35—0,37 "	" "	5 " 0,36 "
3. "	0,63—0,665 "	" "	5 " 0,65 "
4. "	1,06—1,17 "	" "	5 " 1,13 "

Puppe.

Puppe glänzend hell-braun mit einem stumpf kegelförmigen Vorsprung auf Stirn und Scheitel. Auf jedem Hinterleibssegment dorsal zwei Querreihen kurzer Dornen, von denen die der vorderen Reihe größer sind als die der hinteren. Auf den beiden letzten Segmenten fehlt die hintere Dornenreihe. Cremaster abgerundet mit 5 kurzen, starken Dornen, von denen nicht selten 1 fehlt oder nur schwach angedeutet ist.

III. Lebensgeschichte.

Falter.

Die spärlichen Literaturangaben über die Lebensgeschichte des Falters und seiner Stadien — meist im Rahmen der Beschreibung der Mikrolepidopterenfauna irgendeines Teilgebietes — beschränken sich fast ausnahmslos auf die Angabe des jeweiligen Fundortes und -datums bzw. der Flugzeit und der Verbreitung des Falters (Herrich-Schäffer) und auf die Mitteilung, daß die Raupen in den Blütenköpfchen von *Lactuca sativa* und — nach einigen Angaben — von *L. scariola* bzw. *L. virosa* leben (Zeller, v. Heinemann, Meyrick) und daß sie zur Verpuppung in den Boden gehen (Roeßler, Koch, v. Hornig, Schütze, Reutti, Taschenberg), wo sie als Raupe überwintern (v. Kennel, Snellen, Sorauer, Stange), um im Juni (Taschenberg), Juli, August (Zeller) des nächsten Jahres als Falter zu erscheinen. Darüber hinausgehende Angaben finden sich nur bei Wille und Gartner.

Als Flugzeit der Falter nennen Barrett, Meyrick, Reutti und Snellen die Monate Juli und August, Heinemann und Herrich-Schäffer Ende Juli und Anfang August, Koch, Sorauer und Taschenberg Mitte Juni bis Ende Juli. Stange fand den Falter im Juli, Rößler Anfang Juli. Nach v. Kennel erstreckt sich die Flugzeit von Anfang Juni bis in den August. Nach Wille schlüpfen die Falter im Juni, nach v. Hornig Ende Juli, Gartner erhielt in seinen Zuchten den ersten Falter am 7. Juli.

In Aschersleben erscheinen die Falter im letzten Juni- oder ersten Julidrittel. Die ersten Falter wurden an Freilandsalat beobachtet

1930	am	18. VI.
1931	„	6. VII.
1932	„	1. VII.
1933	„	5. VII.
1934	„	23. VI.
1938	„	24. VI.
1939	„	6. VII.

Um Beginn, Verlauf und Ende des Falterfluges zu ermitteln, wurden von den verschiedenen Salatsorten diejenigen, die jeweils den für die Eiablage günstigsten Entwicklungsstand zeigten, reihenweise durchgegangen und dabei die Stauden mit einem Stabe heftig erschüttert, um die Falter zum Auffliegen zu bewegen. Da diese bei niedriger Temperatur wenig flugfreudig sind, wählt man hierfür zweckmäßigerweise die warmen Mittag- oder Spätnachmittagstunden. Fast stets waren die an den ersten Flugtagen erbeuteten Falter ♂♂, die ersten ♀♀ folgten meist 2 bis 6 Tage später. In den Netzfängen herrschte fast in allen Beobachtungsjahren auch nach dem Erscheinen der ersten ♀♀ die Zahl der ♂♂ noch eine Reihe von Tagen vor. Doch dürfte diese Erscheinung ihre Ursache weniger in einem zeitlich so viel späteren Erscheinen der ♀♀ haben als in deren geringerer Lebhaftigkeit vor und zu Beginn der Eiablage und in der Ungeeignetheit der Netzfangmethode für die Erfassung des Geschlechtsverhältnisses und darüber hinaus des Faltermassenwechsels überhaupt. Schon zu Beginn der Untersuchungen ergab sich, daß — wie auch Wille in seinen Lattichfliegenuntersuchungen feststellen mußte — durch die Netzschläge die sehr empfindlichen Salatstauden schwer beschädigt werden. Auch konnte mit dem Netz nur ein Bruchteil der versteckt sitzenden und nach dem Aufscheuchen sofort wieder Deckung suchenden Falter erbeutet werden. Die Versuche, die aufgescheuchten Falter außerhalb der Salatparzellen mit dem Netz zu fangen, lieferten auch dann, wenn sie vom Winde nach einer Seite abgetrieben wurden, wegen des überaus schnellen Zickzackfluges der Falter nur unbefriedigende Ergebnisse. Der sicherste Weg, über den Ablauf des Falterfluges und über das Geschlechtsverhältnis Aufschluß zu erlangen, bestand in der Überwinterung erwachsener Raupen in Freilandzuchten und der Auszählung und Untersuchung der in diesen Zuchten schlüpfenden Falter in ein — bis zweitägigen Abständen.

Zu diesem Zwecke wurden Ende September 1930 einige Hundert Raupen in ihren Kokons aus dem Boden ausgesiebt und in mit Erde gefüllten, großen Blumentöpfen, die fast bis an ihren oberen Rand in den Erdboden eingelassen wurden, möglichst natürlichen Freilandbedin-

gungen ausgesetzt und bis zur Beendigung des Falterfluges im nächsten Jahre im Freiland belassen. Zur Erleichterung der Kontrolle der Gefäße wurde deren Leinwandüberspannung Anfang Juni 1931 durch Zellophanpapier ersetzt. Das Ergebnis dieses Versuches ist in Textfig. 1 wiedergegeben. Die Schlüpfzeit erstreckte sich vom 25. VI. bis zum 31. VII. — wenn der eine Nachzügler vom 8. VIII. unberücksichtigt bleibt —, mit einer Spitze am 6./7. VII., und lieferte insgesamt 556 Falter und 177 (in dieser Tabelle nicht eingezeichnete) Parasiten. Das Absinken der Kurve für den Zeitabschnitt vom 8. bis 11. VII. fällt zeitlich mit einem starken Temperaturrückgang zusammen (Mittagablesung in 2 cm Bodentiefe: 3. VII. 35,4° C; 4. VII. 30° C; 5. VII. 29° C; 6. VII. 29° C; 7. VII. 23° C; 8. VII. 19,4° C; 9. VII. 21° C; 10. VII. 20° C; 11. VII. 23° C). Am 12. VII., dem Zeitpunkt des Wiederanstieges der Kurve, betrug die Mittagstemperatur in der gleichen Bodentiefe wieder 28° C.

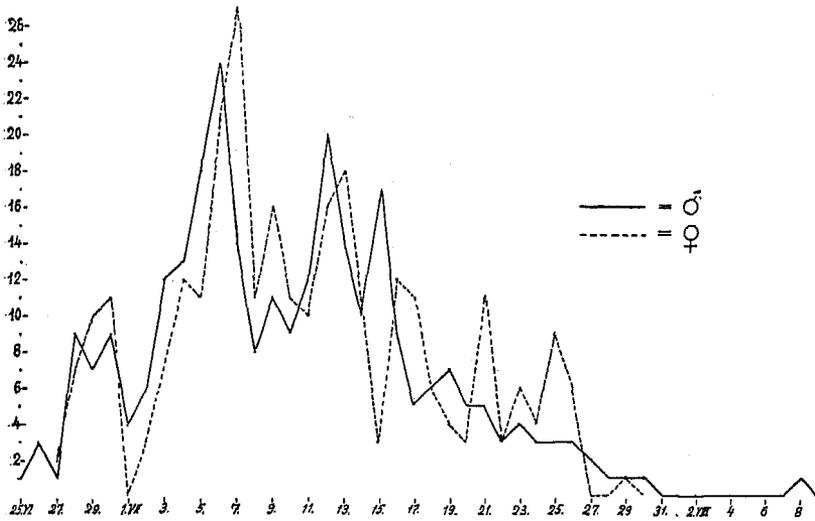


Fig. 1. Schlüpf-Kurve der Falter von *Semasia conterminana* H.-S. in Freilandzucht, nach Geschlechtern getrennt.

Von den 556 Faltern waren 271 ♂♂ und 285 ♀♀, das Geschlechtsverhältnis also praktisch 1:1.

Dieser für das Jahr 1931 wiedergegebene Ablauf des Schlüpfens der Falter deckt sich, von klimatisch bedingten zeitlichen Verschiebungen abgesehen, mit den Freilandfeststellungen der übrigen Beobachtungsjahre. Bei einer Verlängerung des Zeitraumes, während dessen die Falter schlüpften, um deren Lebensdauer von etwa 11 bis 17 Tagen erstreckt sich die Flugzeit über etwa 6 bis 7 Wochen.

Gegen Mitte August neigt sie sich ihrem Ende zu. Einzelne Falter wurden fast in allen Beobachtungsjahren bis Ende August festgestellt.

Die Hoden frischgeschlüpfter ♂♂ enthalten reife Spermien, die Ovarien eben geschlüpfter ♀♀ neben unreifen Eiern aller Größen auch bereits reife Eier. Die Begattung leitet das ♂ dadurch ein, daß es das ruhig dasitzende ♀ mit heftig zitternden Flügeln umtänzelt und durch plötzliches seitliches Vorwärtsbiegen seines Hinterleibsendes das des ♀ mit den beiden Valven zu ergreifen sucht. Während der Copula, die etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde dauert, verharren beide Partner unbeweglich in einer Stellung, bei der sie, mit ihren Hinterleibsenden zusammenhängend und auf derselben Unterlage fußend, mit den Köpfen nach entgegengesetzten Richtungen zeigen.

Der Salatsamenwickler ist ein Dämmerungsfieger. Tagsüber sitzen die Falter bewegungslos meist zwischen den unteren, größeren Blättern der Salatstauden versteckt. Werden sie aufgescheucht, so fliegen sie in schnellem Fluge, bei Wind mit diesem, zwischen den Reihen oder dicht über den Stauden einige Meter weit und suchen sogleich wieder einen ähnlichen Ruheplatz auf. Wenn sie dabei vom Winde auf eine nur wenig Deckung bietende Nachbarparzelle, z. B. junge Möhren, abgetrieben werden, fliegen sie gewöhnlich schon nach kurzer Zeit auch am Tage zum Salat zurück. Auch während der Hauptflugzeit sieht man am Tage keine Falter fliegen, solange man sie nicht aufscheucht. Sie werden erst nach Sonnenuntergang rege und umschwärmen dann die Salatstauden. Die Zeit von $20\frac{1}{2}$ bis etwa $21\frac{1}{2}$ h kann an warmen Julitagen als die Hauptflugzeit der Falter angesehen werden, während welcher die Weibchen eifrig ihre Eier ablegen. Mit zunehmender Dunkelheit nimmt der Flug merklich wieder ab.

In der trocknen Luft im Laboratorium in Zuchtgläsern gehaltene Falter nehmen begierig Wasser und Zuckerlösung auf. Sobald sie mit den Tarsen des ersten Beinpaars ein mit Flüssigkeit getränktes Stück Fliespapier berühren, neigen sie den Vorderkörper abwärts, entrollen den kurzen Rüssel und legen diesen mit der Spitze nach hinten gerichtet der Länge nach auf die feuchte Unterlage. Da aber Wasser ebenso begierig aufgenommen wurde wie Zuckerlösungen verschiedener Stärke, wenn beides nebeneinander gereicht wurde, in Zuchtgläsern mit künstlich feucht gehaltener Luft aber beides verschmäht oder nur in einzelnen Fällen angenommen wurde, dürfte es sich bei der Aufnahme von Flüssigkeit weniger um eine Nahrungsaufnahme im eigentlichen Sinne als vielmehr lediglich um eine Maßnahme zur Aufrechterhaltung des Wasserhaushaltes handeln. Diese Annahme findet eine Stütze in den Ergebnissen folgender Versuche:

Je 6 frischgeschlüpfte Falter wurden, nach Geschlechtern getrennt,

in Glaszylindern untergebracht, die unten mit einem Kork, oben mit feiner Leinwandgaze verschlossen waren. Bei der ersten Serie von 2 Zylindern wurden weder Wasser noch Zuckerlösung, bei der 2. Serie Wasser und bei der 3. Serie 2-prozentige Zuckerlösung in Wattebauschen gereicht, die auf den oberen Gefäßverschluß gelegt und täglich erneuert wurden.

Serie I (ohne Wasser und Zuckerlösung).

♀	Nr.	Lebensdauer	Tage	♂	Nr.	Lebensdauer	Tage
♀	Nr. 1	10	"	♂	Nr. 1	6	"
♀	Nr. 2	14	"	♂	Nr. 2	9	"
♀	Nr. 3	14	"	♂	Nr. 3	9	"
♀	Nr. 4	8	"	♂	Nr. 4	8	"
♀	Nr. 5	11	"	♂	Nr. 5	13	"
♀	Nr. 6	13	"	♂	Nr. 6	11	"
Durchschnitt 11,7				Durchschnitt 9,3			

Serie II (Wasser).

♀	Nr.	Lebensdauer	Tage	♂	Nr.	Lebensdauer	Tage
♀	Nr. 1w	17	"	♂	Nr. 1w	6	"
♀	Nr. 2w	23	"	♂	Nr. 2w	6	"
♀	Nr. 3w	23	"	♂	Nr. 3w	20	"
♀	Nr. 4w	13	"	♂	Nr. 4w	9	"
♀	Nr. 5w	13	"	♂	Nr. 5w	12	"
♀	Nr. 6w	13	"	♂	Nr. 6w	14	"
Durchschnitt 17				Durchschnitt 11,2			

Serie III (2-prozentige Zuckerlösung).

♀	Nr.	Lebensdauer	Tage	♂	Nr.	Lebensdauer	Tage
♀	Nr. 1z	10	"	♂	Nr. 1z	7	"
♀	Nr. 2z	20	"	♂	Nr. 2z	7	"
♀	Nr. 3z	21	"	♂	Nr. 3z	14	"
♀	Nr. 4z	14	"	♂	Nr. 4z	11	"
♀	Nr. 5z	14	"	♂	Nr. 5z	14	"
♀	Nr. 6z	21	"	♂	Nr. 6z	14	"
Durchschnitt 16,7				Durchschnitt 11,2			

Die Lebensdauer der ♂♂ betrug durchschnittlich 11, die der ♀♀ 17 Tage bei Darreichung von Flüssigkeit, einerlei ob in Form von Wasser oder Zuckerlösung, erlitt aber eine Verkürzung um 2 Tage bei den ♂♂ und 5 Tage bei den ♀♀, wenn keine Flüssigkeit gereicht wurde. Im Freiland wurden Falter bei der Nahrungsaufnahme, etwa bei der Aufnahme von Nektar an Salat- oder anderen Blüten, in keinem Falle beobachtet. Der reichliche Fettkörper, den die schlüpfenden Falter mitbringen, ist für ihre verhältnismäßig kurze Lebensdauer ausreichend und bei ihrem natürlichen Tode meist noch nicht einmal aufgebraucht. Gegen eine Nahrungsaufnahme unter natürlichen Verhältnissen spricht auch die Ergebnislosigkeit der Versuche, die Falter mit Köderflüssigkeiten zu fangen. Wegen ihres versteckten Aufenthaltes tagsüber in der mit Feuchtigkeit mehr oder weniger gesättigten Atmosphäre zwischen den verdunstenden Blättern der Salatstauden wird ihr Wasserbedarf, wenn überhaupt vor-

handen, sehr gering und selbst an trockenen Tagen durch Aufnahme von Tau während des Dämmerungsfluges oder von den nach Niederschlägen noch längere Zeit in den Blattachseln anzutreffenden Wassermengen zu befriedigen sein.

Wenn abends nach Sonnenuntergang die Falter ihr Tagesversteck verlassen, suchen die ♀♀ alsbald die Blütenstände der Salatstauden zur Eiablage auf. Stehen diese noch vor der Blüte, was zu Beginn der Flugzeit Ende Juni/Anfang Juli auch für die frühen Sorten, im weiteren Verlauf der Flugzeit für die mittleren und späten Sorten zutrifft, werden für die Eiablage die in der Entwicklung am weitesten vorgeschrittenen Blütenköpfchen am Wipfel der Staude bevorzugt. Wenn zur Zeit des Erscheinens der Falter in einem Bestande vereinzelt Stauden, etwa wegen Zugehörigkeit zu einer anderen Sorte oder aus anderen Gründen, höher gewachsen und in der Entwicklung voraus sind, so findet man die ersten Eier mit Sicherheit an diesen. Bevorzugt werden für die Eiablage solche Blütenköpfchen, die wenige Tage vor der Blüte stehen. Erst wenn der Salat in voller Blüte oder dicht vor dem Abblühen steht, die Zahl der ungeöffneten Blütenköpfchen also stark abnimmt, findet man die Eier an geöffneten und sogar an abgeblühten Blütenköpfchen, namentlich, wenn spätere, noch nicht blühende Salatarten in der Umgebung fehlen. Andernfalls wandern die Falter zu diesen ab.

Auf freiliegenden, dem Winde ausgesetzten Salatparzellen finden sich die Eigelege nicht gleichmäßig über die ganze Fläche verteilt, sondern meist bei weitem am zahlreichsten an den unter dem Winde stehenden Randpflanzen. Die schwärmenden Falter werden nämlich leicht vom Winde über die Grenzen der Parzelle hinausgetragen und kehren dann, dicht über dem Boden im Windschatten der Salatstauden fliegend, auf die Randpflanzen zurück, um an diesen ihre Eier abzulegen.

Das legebereite ♀ läuft unruhig auf den Blütenköpfchen umher, bis es ein ihm zusagendes gefunden hat. Nachdem auch dieses noch einer Prüfung unterzogen ist, nimmt das ♀ eine Stellung ein, die ihm gestattet, sein Hinterleibsende seitlich an die Hüllblätter heranzubringen, und heftet die Eier an dieser Stelle an (Fig. 4). Nur wenn die Blütenstände aus den sie anfangs noch tütenförmig umgebenden Deckblättern eben erst hervorzubrechen beginnen, belegen die ♀♀ zuweilen auch diese Deckblätter, solange weiterentwickelte, für die Eiablage geeignetere Pflanzen im größeren Umkreise fehlen. Auch werden nicht selten die Stiele der Blütenköpfchen belegt. Der Vorgang der Eiablage spielt sich nach den Beobachtungen an in Glasröhrchen gehaltenen ♀♀ folgendermaßen ab: nachdem das ♀ mit der etwas hervorgestülpten Legeröhre einige tastende Bewegungen gemacht hat, drückt es plötzlich die Legeröhre auf die Unterlage auf. Gleichzeitig quillt das Ei hervor, das dank seiner Weichhäutigkeit sich

an der Seite, mit der es die Unterlage berührt, abplattet und dieser fest anschmiegt. Gleichzeitig mit dem Ei tritt ein Sekrettropfen aus, den das ♀ mit dem zu einer löffelartigen Bürste geformten Ende der Legeröhre über das Ei und seine Umgebung verstreicht, wobei es dieses noch mehr abplattet und mit der Unterlage noch fester verbindet. Das nächste Ei wird unmittelbar so daneben gelegt, daß es das zuvor abgelegte seitlich mehr oder weniger bedeckt. Das gleiche gilt, falls weitere Eier abgelegt werden, meist auch für diese, bis 5 oder 6 Eier nebeneinander liegen. Ist die Eizahl des Geleges noch größer, so liegen die weiteren Eier gewöhnlich auf den Berührungslinien der Eier der unteren Schicht, d. h. die obere Eischicht ist gegenüber der unteren um eine halbe Eibreite seitlich verschoben. Eine Anordnung in 2 Lagen übereinander ist aber häufig auch dann festzustellen, wenn das ganze Gelege nur aus 4 oder 5 Eiern besteht.

Die Eizahl je Gelege ist sehr verschieden, bei gefangenen ♀♀ zu Beginn der Legetätigkeit gewöhnlich am größten. Die Zahl der Eier, die ein ♀ insgesamt abzulegen vermag, schwankte in den Laboratoriumszuchten zwischen 70 und 181.

Bei Gelegen von mehr als 7 oder 8 Eiern handelt es sich wohl meist um solche von mehr als einem ♀. Bei der Auswahl des Blütenköpfchens scheint es das ♀ nämlich nicht immer zu stören, wenn es das Köpfchen bereits mit einem oder gar mehreren Gelegen belegt findet. In diesem Falle wird das neue Gelege einem schon vorhandenen häufig so angefügt, daß nur die Färbung, durch welche sich die frischabgelegten Eier von den schon älteren unterscheiden, die Beteiligung von 2 oder mehreren ♀♀ an einem solchen Riesengelege verrät. Solche abnorm großen Gelege fand ich besonders häufig an einzeln stehenden Stauden von *Lactuca scariola*, der wilden Stammform unseres Kultursalates, die zur Beobachtung des Befalls und des Ablaufes der Raupenentwicklung an dieser Wildform auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle angepflanzt wurden. 1938 waren die ihrem natürlichen Standort entnommenen, auf das Versuchsfeld verpflanzten *scariola*-Stauden dem frühesten Kultursalat in der Blütenentwicklung um einige Tage voraus und besaßen aus diesem Grunde eine besonders große Anziehungskraft auf die legelustigen Falter, die die Blütenköpfchen zum Teil mit Eiern völlig bedeckten. Als auch der Kultursalat dicht vor der Blüte stand, wurden die am Rande der Salatparzelle stehenden *scariola*-Stauden dem Salat nicht mehr in demselben Maße vorgezogen, die einzeln etwa 60 m von der nächsten Salatparzelle entfernt stehenden *scariola*-Stauden dagegen auch weiterhin stark belegt. Die unterschiedliche Belegung der Kultur- und der Wildform des Salates gibt nachstehende Gegenüberstellung vom 18. VII. 1938 wieder:

Anzahl der Gelege je Blütenköpfchen.

<i>Lactuca sativa</i>	<i>Lactuca scariola</i>
1 Blk. mit 5 Gelegen	4 Blk. mit 7 Gelegen
1 " " 4 "	9 " " 6 "
2 " " 3 "	4 " " 5 "
6 " " 2 "	4 " " 4 "
25 " " 1 "	9 " " 3 "
Durchschn. von 35 Blütenköpfchen = 1,5 Gelege je Köpfchen.	5 " " 1 "
	Durchschn. von 35 Blütenköpfchen = 4,3 Gelege je Köpfchen.

Eizahl je Gelege.

<i>Lactuca sativa</i>	<i>Lactuca scariola</i>
8 Gelege zu 2 Eiern	1 Gelege zu 2 Eiern
14 " " 3 "	3 " " 3 "
7 " " 4 "	5 " " 4 "
12 " " 5 "	3 " " 5 "
4 " " 6 "	5 " " 6 "
3 " " 7 "	5 " " 7 "
2 " " 8 "	1 " " 8 "
Durchschn. v. 50 Gelegen = 4,2 Eier je Gelege.	4 " " 9 "
	2 " " 11 "
	2 " " 12 "
	1 " " 13 "
	1 " " 15 "
	1 " " 16 "
	1 " " 21 "
	Durchschn. v. 35 Gelegen = 7,6 Eier je Gelege.

Die größte je Blütenköpfchen festgestellte Eizahl betrug bei *Lactuca sativa* 19, bei *Lactuca scariola* 50.

Nährpflanzen.

Außer *Lactuca sativa* und seiner Wildform, *L. scariola*, wird von Barrett (unter Berufung auf eine Mitteilung von Jourdeuille), Rößler, Schütze, Snellen und Spuler auch *L. virosa* als Nährpflanze angegeben. Da ich die letztere Art in der Umgebung Ascherslebens nicht aufgefunden habe, habe ich diesbezügliche eigene Feststellungen nicht machen können. Dagegen habe ich verschiedentlich in Aschersleben und je einmal in Mägdesprung (Harz) und im Kalten Tal bei Bad Suderode (Harz) in Blütenköpfchen von *Sonchus oleraceus* Raupen gefunden, die von denen des Salatsamenwicklers nicht zu unterscheiden waren. Da es auch gelang, Raupen des Salatsamenwicklers, die aus an Salat abgelegten Eiern schlüpften, ihre volle Entwicklung in *Sonchus*-Blütenköpfchen durchlaufen zu lassen und umgekehrt aus solchen Blütenköpfchen entnommene

Raupen bis zu ihrer Abwanderung in den Boden mit Salatblütenköpfchen weiterzufüttern, dürfte auch diese *Sonchus*-Art zumindest gelegentlich als Nährpflanze in Betracht kommen.

Ei.

Das Ei, das frisch abgelegt milchigweiß ist, nimmt am 2. Tage eine gelbliche, am 3. Tage eine rötliche und am 4. Tage eine korallenrote Farbe an, die es bis zum Schlüpfen der Jungraupe beibehält. Am 5. Tage nach der Ablage ist die beginnende Kopfbildung in Gestalt von 2 schwärzlichen Punkten erkennbar. Alle Eier eines Geleges zeigen die gleiche Orientierung im Raum, d. h. sie weisen mit dem Kopfende in dieselbe Richtung. Bereits ein bis zwei Tage vor dem Schlüpfen zeigt die hufeisenförmig gekrümmt in der Eihaut ruhende Jungraupe Bewegungen des dem Eipol zugekehrten Kopfes. Der Schlüpfvorgang wird eingeleitet durch Öffnen und Schließen der Mandibeln, wobei der Kopf beim Öffnen zurückgezogen, beim Schließen kräftig gegen die Eihaut gestemmt wird. Durch diese schabende Tätigkeit der Mandibelspitzen entsteht in der Eihaut ein flacher, waagerechter Spalt, den die Jungraupe durch stoßende und drehende Bewegungen des Kopfes so lange erweitert, bis sie sich hindurchzwängen kann.

Die Dauer des Eistadiums beträgt im Laboratorium bei einer Durchschnittstemperatur von 20° C 7 bis 9 Tage, im Mittel von 20 Einzelversuchen 8 Tage, und im Brutschrank bei 28° C im Durchschnitt von 12 Versuchen 4 Tage. Im Freiland schlüpfen die Jungraupen nach 8 bis 10 Tagen.

Raupe.

Nach dem Verlassen der Eihülle verteilen sich die Jungraupen gewöhnlich auf benachbarte Blütenköpfchen und kriechen an den Hüllblättern aufwärts, um von oben her durch den mehr oder weniger lockeren Verschluss der einander zugeneigten Spitzen der Hüllblätter hindurch oder, falls das Blütenköpfchen bereits geöffnet ist, zwischen den strahlig angeordneten Blütenblättern in das Innere des Blütenköpfchens einzudringen. Die Zahl der Jungraupen in einem Blütenköpfchen entspricht aber häufig der Zahl der an diesem zu findenden Eihüllen. Funde von 3 bis 4, selbst bis zu 10 und mehr Jungraupen innerhalb eines Blütenköpfchens sind keine Seltenheit.

Anfänglich nähren sich die Jungraupen von den bis zu den Samenanlagen hinabreichenden röhrenförmigen Unterteilen der Blütenblätter, dem Griffel und den noch zarten Pappushaaren, wobei sie sich gern in eine der dicht gedrängt stehenden Röhrenblüten einbohren und diese von innen her völlig zerstören, um dann mit einer Nachbarblüte ebenso zu

verfahren. Die Blütenblätter, die bereits am Tage nach der nur etwa 10 Stunden dauernden Blüte zu welken beginnen, fallen etwa am 3. Tag nach der Blüte ab und scheiden dann als Nahrung aus. Gleichzeitig setzt eine Verlängerung der Hüllblätter, die jetzt wieder das Blütenköpfchen oben dicht verschließen, und eine starke Schwellung der Samenanlage sowie des Körbchenbodens ein. Mit zunehmender Größe der Samenanlage dient diese in steigendem Maße und endlich ausschließlich der heranwachsenden Raupe zur Nahrung.

Während die Raupe sich, solange ihre noch geringe Größe es zuläßt, vom Pappusboden oder von der Seite her in ein Früchtchen einbohrt und dieses von innen ausfrisst, wobei die Samenschale abgesehen von der Einbohrstelle unverletzt bleibt, frisst die Raupe des 3. und 4. Stadiums die Samen von oben her bis auf den Körbchenboden ab und verschmäht auch die Samenschale nicht (Fig. 6). Als Inhalt eines ausgefressenen Blütenköpfchens findet man häufig nur noch die Wicklerraupe neben den mit Kot zu einem bräunlichen Klümpchen zusammengesponnenen Resten der Pappushaare (Fig. 7). Die durch die Larve der Lattichfliege zerstörten Blütenköpfchen zeigen ein anderes Bild. Bei der extrabuccalen Ernährungsweise der Fliegenlarve widerstehen nämlich, wie auch Wille nachwies, die verdickten Leisten der Samenschale den Verdauungssäften und bleiben als ein Gewirr von Fasern erhalten (Fig. 8). Hieran sowie an dem Fehlen von körnigem Kot und von zusammengesponnenen Bestandteilen der Samenanlage ist das Schadbild der Fliegenlarve von dem der Wicklerraupe auch dann zu unterscheiden, wenn die Larve oder Raupe das Blütenköpfchen bereits verlassen hat. Zu Beginn der Fraßtätigkeit freilich, solange sich die noch kleinen Fliegenlarven (nach Wille I. und II. Stadium) ebenso wie die Wicklerraupen der gleichen Stadien ganz in ein einzelnes Samenkorn einbohren und dieses von innen heraus ausfressen, ist die Frage, um das Schadbild welches der beiden Schädlinge es sich handelt, nur durch dessen Auffindung vermittelt starker Lupenvergrößerung zu entscheiden.

Ist ein Blütenköpfchen leergefressen oder fangen bei Anwesenheit von mehreren Raupen in einem Blütenköpfchen diese an, sich gegenseitig den Raum oder die Nahrung streitig zu machen, so wandern die Raupen aus, um ein anderes Blütenköpfchen aufzusuchen. Diese „Wanderraupen“, bei denen es sich hauptsächlich um solche des 3. und 4. Stadiums handelt, kriechen namentlich auch dann in großer Zahl auf den Blütenständen umher, wenn bei einem starken Regen in die von ihnen bewohnten, infolge ihrer Fraßtätigkeit nicht mehr fest verschlossenen Blütenköpfchen Regenwasser eingedrungen ist. Bei ihrer Wanderung auf den glatten Blütenstielen und Verzweigungen des Blütenstandes bedienen sie sich fleißig ihrer Spinnrüden; dadurch daß sie abwechselnd rechts und links ihrer Kriechbahn den Gespinnfadens der Unterlage anheften, schaffen sie sich einen Zickzack-

faden ähnlich der Rückenzeichnung einer Kreuzotter, der ihren Kranzfüßen einen ausgezeichneten Halt bietet. Beim Eindringen in ein neues Blütenköpfchen, das wieder in der geschilderten Weise von oben her erfolgt, werden die Pappusstiele dicht über den Früchtchen abgebissen und im weiteren Verlauf der Fraßtätigkeit mit den Pappushaaren und mit Kot zu einem mehr oder weniger kugeligen, unten offenen Gebilde zusammengesponnen, in dessen Innern die Raupe sitzt. Der Kot wird gegen die Spitze des Blütenköpfchens zu abgestoßen, die er häufig in Gestalt eines dunklen Pfropfes verschließt. Die Angabe von Hornig, Schütze, Sorauer und Taschenberg, wonach die erwachsene Raupe mit ihrem hinteren Ende aus dem Blütenköpfchen herausragt, fand ich nur bei den schlanken Blütenköpfchen der Wildform *Lactuca scariola* bestätigt, nicht aber bei unseren Kultursalaten, deren wesentlich breitere und wenigstens zum Teil auch längere Blütenköpfchen auch den erwachsenen Raupen genügend Platz bieten (Fig. 9).

Bei fortschreitender Reife der Samen sind die befallenen Blütenköpfchen an der Dunkelfärbung ihrer Spitze durch die ausgestoßenen Kotballen, an ihrem durch die Hüllblätter hindurch sichtbaren bräunlich-verfärbten Inhalt und vor allem daran zu erkennen, daß sie nicht „puseln“, d. h. daß die von der Raupe abgebissenen und versponnenen Pappusstiele sich nicht verlängern und daher die Pappushaare nicht aus der Spitze des Blütenköpfchens heraustreten und sich nicht entfalten können. Bereits frühzeitig befallene und ausgefressene Blütenköpfchen erreichen nicht ihre normale Größe und welken unter Dunkelfärbung vorzeitig ab.

Zur Feststellung der Zahl der Blütenköpfchen, die eine Raupe für ihre Entwicklung benötigt, wurden frischgeschlüpfte Jungraupen einzeln in Blütenköpfchen gesetzt, die durch Anzucht in Gaze-kästen vor Befall geschützt worden waren. Diese Blütenköpfchen wurden, wenn sie ausgefressen und von der Raupe verlassen waren, durch neue ersetzt, wobei den natürlichen Verhältnissen entsprechend anfangs junge, später in der Entwicklung weiter fortgeschrittene Blütenköpfchen gereicht wurden. Die Blütenköpfchen wurden einzeln in kleinen, mit einem Deckel verschlossenen Glasschälchen untergebracht. Die Zahl der von einer Raupe benötigten Blütenköpfchen schwankte zwischen 4 und 8 und betrug im Durchschnitt von 20 derartigen Einzelversuchen genau 6. Wenn auch die jungen Blütenköpfchen bei dem anfangs noch geringen Nahrungsbedarf der Jungraupen meist vertrockneten oder verschimmelten, bevor sie ganz leergefressen waren, und die erwachsenen Raupen oft schon vor der völligen Zerstörung des zuletzt gereichten Blütenköpfchens den Fraß einstellten, so dürfte doch die Zahl von 6 Blütenköpfchen dem Nahrungsbedarf einer Raupe auch unter natürlichen Verhältnissen entsprechen;

denn auch im Freiland verlassen die Raupen, wie die Untersuchungen an sehr umfangreichem Material ergaben, das jeweils von ihnen bewohnte Blütenköpfchen sehr häufig vorzeitig, namentlich wenn dieses wegen der Anhäufung von Kot oder des Eindringens von Feuchtigkeit unbewohnbar geworden ist oder wegen seines Reifezustandes der Raupe als Nahrung nicht mehr zusagt.

Über die Zahl der Stadien, welche die Raupe durchläuft, finde ich in der Literatur als einzigen Hinweis eine Angabe von Wille, wonach die Raupe nach 5 Häutungen ausgewachsen ist. Meine am gleichen Ort (Aschersleben) durchgeführten Untersuchungen an reichhaltigem Material im Laboratorium haben ausnahmslos nur 3 Häutungen, also 4 Raupenstadien ergeben. Die Zahl der Häutungen ist unter Freilandbedingungen die gleiche, wie die Untersuchung von Tausenden von Blütenköpfchen ergab, in denen nur Raupen mit den den 4 Stadien entsprechenden Kopfbreiten bzw. die bei den Häutungen abgestoßenen Kopfkapseln mit den entsprechenden Maßen gefunden wurden.

Die Dauer der einzelnen Raupenstadien betrug im Durchschnitt von 20 bzw. 27 Einzelversuchen

	bei Zimmertemperatur von 18 bis 20° C	im Brutschrank bei konstant 23° C
Raupe 1. Stadium	5,7 (4—10)	2,3 (2—3) Tage
„ 2. „	4,3 (3—8)	3 (2—6) „
„ 3. „	5,4 (4—9)	3,5 (2—5) „
„ 4. „ (bis zur Abwanderung in den Boden)	11,5 (11—18)	7 (4—10) „
1. bis 4. Stadium	26,9	15,8 Tage

Da die erwachsene Raupe überwintert und sich erst im Juni in die Puppe verwandelt, beträgt die Dauer des 4. Stadiums tatsächlich etwa 8, die des ganzen Raupenlebens etwa 9 Monate.

Die ausgewachsene Raupe spinnt sich zur Erde ab und bohrt sich zur Überwinterung in den Boden ein. Diese Abwanderung scheint an keine Tageszeit gebunden zu sein, wohl aber bis zu einem gewissen Grade an die Witterung insofern, als sie nach Niederschlägen in besonders starkem Umfange beobachtet wurde. Wille, der für die erwachsenen Larven der Lattichfliege die gleiche Feststellung machte, sieht die biologische Bedeutung dieser Erscheinung u. a. darin, daß die Erweichung der Erdoberfläche durch Regen der Fliegenlarve das Einbohren in die Erde erleichtert. Auch die Wicklerraupe vermag in dem bei Trockenheit zur Verkrustung neigenden Boden hiesiger Gegend nicht an jeder beliebigen Stelle einzudringen, sondern ist bei Trockenheit bis zur Auffindung einer Erdspalte oder einer lockeren Bodenstelle zu mehr oder

weniger großen Wanderungen gezwungen, die ihren tierischen Feinden eine willkommene und ausgiebig genutzte Gelegenheit zu ihrer Erbeutung bieten.

Im Boden kleidet die Raupe eine selbstverfertigte Erdhöhle, die nicht viel größer als nötig ist, um sie bequem aufzunehmen, mit einem sehr dichten, allseitig geschlossenen Gespinnst aus. Diese Kokons sind, da die sie umgebende Erde ihnen sehr fest anhaftet, beim Aussieben namentlich aus krümeligem Boden selbst für das geschulte Auge schwer zu finden, da sie sich äußerlich in nichts von Erdkrümeln unterscheiden. Sie sind nur dadurch zu finden, daß man die durch ein Sieb entsprechender Maschenweite von der Feinerde getrennten Erdkrümel durch die Finger gleiten läßt und sie hierbei durch zarten Druck zerkrümelte.

In diesem länglichen, allseitig geschlossenen Kokon von etwa 1 cm Länge und 3—4 mm Breite (Fig. 10) verbringt die Raupe den Winter in einer Bodentiefe, die in weitgehendem Maße von der Struktur und von der Feuchtigkeit des Bodens abhängig ist. Auf dem Versuchsfelde der Zweigstelle fand sich die Mehrzahl der Kokons in einer Bodentiefe bis zu etwa 5 cm an der Grenze zwischen dem durch mehrfachen Hacken gelockerten Boden und dem festeren Untergrund, bei stark ausgetrockneter oberer Erdschicht an der Grenze zwischen dieser und der darunter liegenden Schicht mit größerem Feuchtigkeitsgehalt, vorausgesetzt, daß der Boden locker genug war, um den Raupen ein Eindringen bis zu dieser Tiefe zu gestatten.

Gegen starke Trockenheit ihrer Umgebung ist die im Erdkokon ruhende Raupe, zumindest im Herbst und Winter, weitgehend unempfindlich. Im Laboratorium 4 Monate (September bis Dezember 1938) in einer dünnen Schicht staubtrockener Erde gehaltene Raupen unterschieden sich von ihren im Freiland untergebrachten Geschwistern nur durch ihre etwas geringere Größe. Lang anhaltende Feuchtigkeit scheint ihnen dagegen verderblich zu sein. In Laboratoriumszuchten verschimmelte die Mehrzahl der Kokons samt ihrem Inhalt bei Unterbringung in feuchter Erde und in Gefäßen mit dauernd feuchtigkeitsgesättigter Luft.

Diese Ergebnisse der Laboratoriumsversuche und vor allem die Funde vieler leerer Kokons beim Aussieben aus dem Boden im zeitigen Frühjahr lassen vermuten, daß unter Freilandbedingungen die im Boden ruhenden Raupen bei Eintritt ungünstiger Umweltsbedingungen während des Herbstes oder im Frühjahr ihren Kokon verlassen, um sich an günstigerer Stelle erneut einzuspinnen. Ist für die Erreichung dieses Zieles nur eine geringe Änderung der Bodentiefe notwendig, so wird der Kokon zuweilen nur in der betreffenden Richtung verlängert, wodurch dann eine mehrere Zentimeter lange, an beiden Enden geschlossene Röhre entsteht (Fig. 10, links).

Um zu prüfen, wie oft eine Raupe sich einen neuen Kokon zu spinnen vermag, wurden im Rahmen der Untersuchungen über die Möglichkeit einer Bekämpfung durch Bodenbearbeitung im Frühjahr aus dem Freiland entnommene Raupen vom Vorjahre täglich aus ihren Kokons herausgenommen und letztere entfernt. In der Zeit vom 16. IV. bis zum 3. VII. haben sich

2 Raupen	47 mal
3 " "	44 "
5 " "	34 "
6 " "	32 "
7 " "	29 "

stets erneut wieder eingesponnen.

Die überwinternde Raupe ruht bauchwärts etwas eingekrümmt und auf ihre geringste Körperlänge zusammengezogen unbeweglich in ihrem Kokon. In den im Freiland bis an den oberen Rand in dem Boden eingelassenen Blumentöpfen, in denen sich die Raupen gut überwintern lassen, fand ich sie im April noch am Topfboden in ihren Kokons, die sie erst im Mai verließen, um sich unmittelbar unter der Erdoberfläche den für die Verpuppung bestimmten Kokon zu spinnen. Dieser steht senkrecht im Boden und unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch einen etwas lockereren Verschuß seines oberen, mit der Erdoberfläche abschließenden Endes. Die Verpuppung geht, wie auch Gartner angibt, im Juni vor sich.

Gartner fand in seiner Zucht nach längst verstrichener Flugzeit der Falter noch lebende, vorjährige Raupen und hält deswegen eine zweimalige Überwinterung eines Teiles der Raupen für möglich. Ich habe in meinen Zuchten keine Beobachtungen gemacht, die diese Annahme stützen würden. Da nach den eigenen Angaben Gartners die Mehrzahl der Raupen in seiner Zucht verschimmelte oder vertrocknete, dürfte es sich bei den scheinbar überliegenden Raupen vermutlich um kranke oder geschwächte Exemplare mit anormalem Verhalten gehandelt haben.

Puppe.

Die Feststellung des genauen Zeitpunktes der Verpuppung und damit der Dauer der Puppenruhe wird dadurch sehr erschwert, daß die aus dem Kokon herausgenommene Raupe sich sofort wieder einspinnt und sich damit der Beobachtung entzieht. Ich habe mir so zu helfen versucht, daß ich die aus ihren Kokons herausgenommenen Raupen zwang, sich in Glasröhrchen einzuspinnen, deren Lumen etwa dem eines normalen Kokons entsprach, wobei Erde natürlich nicht gereicht wurde. So erzielte ich, wenn auch nur in wenigen Fällen, Gespinnste, die locker genug waren, um durch ihre Maschen und die Wandung des Röhrchens hindurch die Vorgänge in ihrem Innern beobachten zu können. Auf diese

Weise konnte die Dauer der Puppenruhe im Brutschrank bei 29,5° C mit 12 und bei 19,5° C mit 14 Tagen ermittelt werden. Im Freiland dürfte sie 14 bis 18 Tage betragen.

Unmittelbar vor dem Schlüpfen des Falters arbeitet sich die Puppe unter drehenden und stemmenden Bewegungen des sehr beweglichen Hinterleibes durch das obere, nur locker verschlossene Ende des Kokons so weit mit dem Vorderkörper heraus, bis dieser etwa bis zum ventralen Ende der in der Puppenhaut vorgebildeten Flügelanlagen aus dem Boden herausragt, während die hintere Körperhälfte im Kokon verborgen bleibt. Erleichtert wird dieser Vorgang durch die nach hinten gerichteten abdominalen Rücken- und Cremasterdornen, mit denen die Puppe in der Gespinstauskleidung des Kokons Halt findet (Fig. 11).

IV. Stärke des Befalls durch den Salatsamenwickler.

Wille beziffert den Ertragsausfall durch die Lattichfliege, den Salatsamenwickler und Fäulnis infolge ungünstiger Witterung im Jahre auf 60 bis 100% und bewertet den Schaden durch die Fäulnis am höchsten, den durch die Fliege etwa doppelt so hoch wie den durch den Wickler. Der Wicklerschaden soll nach dem gleichen Autor beim Schnitt des Salatsamens zur normalen Reifezeit niemals eine hohe Ziffer erreichen und nur dann, wenn der Samen lange Zeit ungeschnitten stehen bleibt, etwa weil die ganze Ernte wegen Fäulnis und Verpilzung aufgegeben wurde, soll von Ende September ab der Schadfraz durch den Wickler erheblich höher werden als der durch die Fliegenmaden.

Um über die Befallsstärke überhaupt und über Befallsunterschiede bei verschiedenen, namentlich zu verschiedenen Zeitpunkten blühenden Salatsorten Aufschluß zu gewinnen, wurden vor der normalen Ernte Blütenköpfchenuntersuchungen vorgenommen, u. zw. 1933 an je 2 frühen, mittelspäten und späten und 1934 an je einer der frühen, mittelspäten und späten Sorten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 und 2 wiedergegeben.

In beiden Untersuchungsjahren waren mit nur einer Ausnahme (1933 bei der frühesten Sorte „Kaisertreib“) die Wicklerschäden größer als die Fliegenschäden, 1934 bei allen 3 untersuchten Sorten sogar im Verhältnis von etwa 3:1. Diese Untersuchungen an insgesamt 13949 Blütenköpfchen bestätigten demnach den Wille'schen Befund hinsichtlich der Anteile der beiden Schädlinge an dem durch Insektenfraz verursachten Gesamtschaden für die Jahre 1933 und 1934 nicht. Da nach Wille die Larve der Lattichfliege 1, nach eigenen Feststellungen die Raupe des Wicklers aber 6 Blütenköpfchen für ihre Entwicklung benötigt, muß bei dem alljährlich zu beobachtenden starken Auftreten des Salatsamenwicklers ein Überwiegen der Fliegenschäden, noch dazu in dem von Wille angegebenen Verhältnis von etwa 2:1, unter normalen Verhältnissen als wenig wahrscheinlich angesehen werden. Wille ist zu einer den tatsächlichen

Tabelle 1.

Salatsorte	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen (Pflückdatum)	Befall durch Wickler-raupen in %	Befall durch Fliegenlarven in %	Gesamtbefall in %
Kaiser Treib (früh)	8499 (9. VIII. 33)	15,4	22,3	37,7
Maikönig (früh)	1400 (16. VIII. 33)	29,3	24,9	54,7
Brauner Trotskopf (mittelspät)	1500 (26. VIII. 33)	13,4	8,7	22,1
Big Boston (mittelspät)	1450 (26. VIII. 33)	10	9	19
Cazard (spät)	1600 (31. VIII. 33)	4,1	3,2	7,3
Stuttg. Dauerkopf (spät)	1500 (2. IX. 33)	7,5	3	10,5

Tabelle 2.

Salatsorte	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen (Pflückdatum)	Befall durch Wickler-raupen %	Befall durch Fliegenlarven %	Gesamtbefall %
Maikönig (früh)	1000 (4. VIII. 34)	33,6	14,4	53
Brauner Trotskopf (mittelspät)	1000 (7. VIII. 34)	36,1	11,9	48
Stuttgart. Dauerkopf (spät)	1000 (11. VIII. 34)	37,3	8,3	45,6

Verhältnissen nicht gerecht werdenden Unterbewertung der Wicklerschäden vielleicht dadurch gelangt, daß er für seine Befallsfeststellungen Material verwandte, daß nach seinen Angaben je zur Hälfte aus eben erblühten und aus 4—5 Tage alten Blütenköpfchen bestand, eine für seine Lattichfliegenuntersuchungen einwandfreie Methode, da die Fliege ihre Eier in die geöffnete Blüte ablegt und die sich daraus entwickelnde Larve bis zu ihrer Abwanderung in den Boden gewöhnlich in dieser verbleibt, die Zahl der durch die Fliege befallenen Blütenköpfchen in der Zeit zwischen Blüte und Ernte also kaum mehr eine Zunahme erfahren dürfte. Hinsichtlich des Befalls durch den Wickler liegen aber insofern die Verhältnisse anders, als wegen der größeren Anzahl Blütenköpfchen, die eine Raupe für ihre Entwicklung benötigt, die Blütenköpfchen auch noch während ihrer ganzen Reifungsperiode, also auch noch lange nach der Blüte von den „Wanderraupe“ aufgesucht werden. Da ferner Eigelege, die sich beim Pflücken der eben erblühten Blütenköpfchen etwa an diesen befinden, bei der Aufbewahrung in Alkohol bis zur Untersuchung im

Winter sich nach eigener Beobachtung leicht von den Blütenköpfchen lösen und damit bei der Auszählung unberücksichtigt bleiben, können Befallserhebungen an Material, das zur Hälfte aus eben erblühten Köpfchen besteht, über den tatsächlichen Befall durch den Wickler zur Zeit der Ernte, d. h. zu dem für die Schwere der Ertragsseinbuße maßgeblichen Zeitpunkt, keinen Aufschluß geben. Dies mag eine 1930 unter Beibehaltung der Willesehen Auszählmethode an insgesamt 1240 Blütenköpfchen durchgeführte Befallserhebung beleuchten:

Anzahl der untersuchten Blütenköpfchen		Befall durch den Salatsamenwickler der	
eben erblühte	ältere	eben erblühten	älteren Bltköpfchen
80	100	2 %	39 %
200	220	2,5 %	15,5 %
220	220	1,8 %	21,4 %
80	120	5 %	27,5 %
Durchschnitt:		2,8 %	27,6 %

Der Befall der älteren Blütenköpfchen durch den Wickler war demnach fast genau zehnmal so groß wie der der eben erblühten. Es ist leicht einzusehen, daß bei einer Befallsauszählung an Material, das zur Hälfte aus eben erblühten Köpfchen besteht, sich für den Wickler Befallszahlen ergeben müssen, die dem tatsächlichen Befall zur Zeit der Ernte nicht gerecht werden.

Ferner ist für das Ergebnis der Befallserhebungen von Bedeutung, ob die für die Untersuchung bestimmten Blütenköpfchen vom Rande oder aus der Mitte der Parzelle entnommen werden. Infolge der Bevorzugung der Randpflanzen bei der Eiablage durch den Wickler weisen die Parzellenränder meist einen höheren Befall auf als die Parzellenmitte; für den Fliegenbefall scheinen die Verhältnisse eher umgekehrt zu liegen, wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist:

Tabelle 3.

Salatsorte: Kaiser Treib.

Beginn der Vollblüte: 20. VII. 33.

Blütenköpfchen gepflückt: 16. VIII. 33,

Blütenköpfchen entnommen von	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall %
		Wickler %	Fliege %	
Randparzellen	1957	17,6	17,5	35,1
Mittelparzellen	1553	12,6	27,1	39,7

Während, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, 1933 die beiden frühen Sorten einen wesentlich stärkeren Befall durch den Wickler aufwiesen als die mittelspäten und späten Sorten, konnte 1934 dieser Befund nicht bestätigt werden. In diesen Untersuchungen des Jahres 1934, zu denen je eine der auch im Vorjahre geprüften frühen, mittelspäten und späten Sorten herangezogen wurde, war der Befall durch den Wickler bei allen 3 Sorten annähernd der gleiche (Tab. 2).

Ueber die Stärke des Befalls an den verschiedenen Salatsorten entscheidet weniger die jahreszeitlich frühere oder spätere Blüte als vielmehr die Witterung zur Zeit des für die Eiablage günstigen Knospens Stadiums. An kühlen, niederschlagsreichen Tagen fliegen die Falter nicht und sind selbst durch starke Erschütterung der ihnen als Tagesversteck dienenden Salatstauden nicht zum Auffliegen zu bewegen, so daß ich im ersten Untersuchungsjahr 1929, als am 27. VII. ein starker Temperatursturz eintrat und vom 28. VII. bis zum 2. VIII. keine bzw. nur vereinzelt Falter beobachtet wurden, den Falterflug als beendet ansah. Nach Wiedereintritt warmen Wetters waren aber die Falter plötzlich in großer Zahl wieder vorhanden, jetzt aber vornehmlich an einer späteren Salatsorte (Laurenzianer), die inzwischen das von den ♀♀ bei der Eiablage bevorzugte Knospens Stadium erreicht hatte. Fällt also dieses Stadium bei einer frühen oder mittelspäten Salatsorte in eine Schlechtwetterperiode, die erst zuende geht, nachdem inzwischen eine späte Sorte das Knospens Stadium erreicht hat, so kann diese späte Sorte schwerer befallen sein als eine frühe oder mittelspäte. Bei gleichgünstiger Witterung während der ganzen Flugzeit der Falter dürfte die Salatfläche, welche während der Spitze des Falterfluges, für Mitteldeußland also etwa Mitte Juli, zu blühen beginnt, den stärksten Befall aufweisen, ohne Rücksicht darauf, um welche Salatsorte es sich handelt.

V. Natürliche Feinde.

Da der Wickler bei der Eiablage die größten, noch nicht geöffneten Blütenköpfchen bevorzugt und die Lattichfliege zu Beginn der Blüte, wenn die Zahl der geöffneten Blütenköpfchen erst allmählich ansteigt, diese gewöhnlich zu 100% (Wille) belegt, ist besonders zu Beginn der Blüte eine gleichzeitige Belegung ein und desselben Blütenköpfchens mit den Eiern beider Schädlinge häufig. Diese Doppelbelegung und die Einwanderung von Raupen des 3. und 4. Stadiums in bereits mit Fliegeniern belegte oder von Fliegenlarven bewohnte Blütenköpfchen führen zu einem Konkurrenzkampf, in welchem aber die Wicklerraupe der Fliegenlarve im allgemeinen überlegen zu sein scheint. Dafür spricht die nicht seltene Auffindung von Mundhaken und anderen Überresten der Fliegenlarve in von Wicklerraupe befallenen Blütenköpfchen, vor allem aber auch der Befund der noch zu besprechenden Bekämpfungsversuche, daß in den Freilandversuchen mit einer 0,2 prozentigen Nikotinlösung, die nur gegen den Wickler, nicht aber gegen die Fliege wirk-

sam war, auf den behandelten Flächen der Fliegenbefall fast ausnahmslos größer war als auf den unbehandelten Kontrollflächen.

Dagegen scheint der Kannibalismus unter den Wicklerraupe selbst nicht ohne Bedeutung zu sein. Während nämlich solche Blütenköpfchen, die mit einer größeren Zahl von Eiern belegt worden waren, häufig mehrere Jung-raupen enthalten, wurden mehrere Raupen des 2. Stadiums schon wesentlich seltener, solche des 3. und 4. Stadiums niemals in einem Blütenköpfchen vereinigt gefunden, wohl aber neben einer lebenden Raupe nicht selten die Überreste ihrer getöteten Geschwister.

Gleichzeitig mit dem Salatsamenwickler oder wenige Tage später findet sich auf den Salatsamenparzellen die Schlupfwespe *Glypta micro-cera* Thoms. (Fig. 12) (Fam. *Ichnemonidae*, Unterfam. *Pimplinae*) ein. Während der ganzen Flugzeit dieser Schlupfwespe, die sich annähernd mit der des Falters deckt (Textfig. 2), überwiegt die Zahl der ♀♀ die

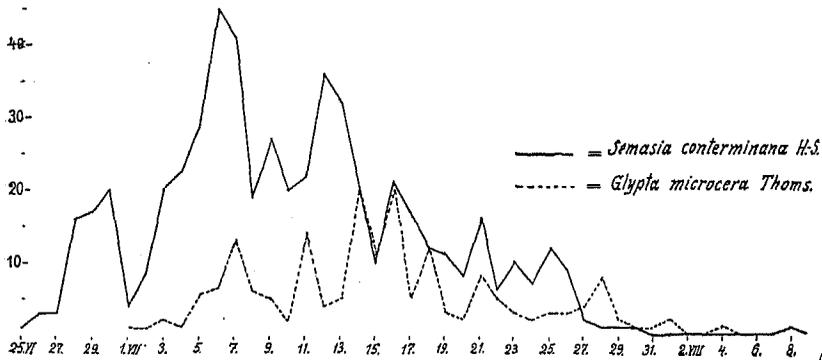


Fig. 2. Schlüpf-Kurven der Falter von *Semasia conterminana* H.S. und des Parasiten *Glypta microcera* Thoms. in Freilandzucht.

der ♂♂ auf den Salatparzellen bei weitem. Das einschließlich des langen Legestachels etwa 13 mm lange ♀ fliegt von Blütenköpfchen zu Blütenköpfchen, diese in schnellen Bewegungen mit den Spitzen der langen nach vorn abwärts gebogenen Fühler abtastend, wobei in erster Linie die dicht vor der Blüte stehenden, noch geschlossenen Köpfchen befliegen werden. Bei der Eiablage stößt die auf der Spitze des Blütenköpfchens fußende Wespe unter steiler Aufrichtung des Hinterleibes den in einem spitzen Winkel zur Achse des Hinterleibes nach vorn gespreizten Legestachel zwischen die Hüllblätter, zuweilen aber auch durch deren Gewebe hindurch in das Innere des Blütenköpfchens und führt suchende Bewegungen mit dem Stachel aus, wobei dieser so lange immer wieder ein Stück herausgezogen und durch Veränderung der Hinterleibsstellung in andere Teile des Köpfcheninnern gestoßen wird, bis er auf eine Wicklerraupe trifft. Nach Ablage des Eies zieht die Wespe den Stachel aus

dem Blütenköpfchen heraus, bringt ihn wieder in seine natürliche, nach hinten gerichtete Lage zurück und setzt nach gründlichem Putzen ihren Flug fort. Bei der Untersuchung von Blütenköpfchen unmittelbar nach der Eiablage habe ich stets nur Jungraupen mit Eiern belegt gefunden. Das 0,4 mm lange und an seiner breitesten Stelle 0,12 mm breite, etwas gebogene Ei (Fig. 13) wird mit dem etwas spitzeren Ende voran abgelegt und meist in der Körpermitte oder in der hinteren Körperhälfte der Raupe gefunden (Fig. 14). Ich fand je Raupe bis zu 5 Eiern bzw. Larven der Wespe. Diese belegt aber ihre Opfer jeweils mit nur einem Ei, wie durch Untersuchungen unmittelbar nach der Eiablage festgestellt werden konnte.

Die walzenförmigen, in ein spitzes Hinterende auslaufenden Larven der Schlupfwespe scheinen die von ihnen befallenen Raupen zunächst kaum zu belästigen. Diese zeigen meist bis zu ihrer Abwanderung in den Boden ein völlig normales Verhalten. Kurz vor der Verpuppungszeit im Frühjahr aber unterscheiden sie sich von parasitenfreien Raupen durch eine herabgesetzte Beweglichkeit und die Unfähigkeit, sich nach Herausnahme aus ihrem Kokon erneut einzuspinnen. Endlich werden sie vollkommen unbeweglich, können aber in diesem Zustand bis zur Verpuppung des Parasiten noch mehrere Wochen am Leben bleiben, wie die Kontraktionen des durch die Haut sichtbaren Rückengefäßes erkennen lassen.

Die Untersuchung von 100 aus dem Freiland eingetragenen, erwachsenen Wicklerraupen ergab eine Parasitierung durch *Glypta* in Höhe von 28%. In meinen Freilandzuchten schlüpften 1931 neben 556 Faltern 177 *Glypta*. Unter der Voraussetzung, daß alle nicht parasitierten Raupen Falter geliefert haben, würden diese Schlüpfsergebnisse einer Parasitierung von 24% entsprechen.

Eine wahrscheinlich noch wichtigere Rolle als Vertilger der Wicklerraupen und zugleich der Lattichfliegenlarven spielen, zumindest stellenweise, vornehmlich 2 Vogelarten, der Hansrotschwanz und der Buchfink. Die im Geräteschuppen auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle alljährlich in mehreren Paaren nistenden Hausrotschwänze sind im August und September samt ihrer flüggen Brut stets auf den Salatsamenparzellen anzutreffen, wo sie den Boden zwischen den Salatreihen nach den Raupen absuchen, die sich an einem Gespinstfaden von den Stauden herablassen, um sich zur Überwinterung in den Boden zu begeben. Beim Buchfink sind es namentlich die Jungvögel, die sich zu größeren Flügen zusammenfinden und regelmäßig auf den Salatsamenparzellen anzutreffen sind. Da sie, die vornehmlich mit Insekten aufgezogen werden, diese Ernährungsweise noch verhältnismäßig lange beibehalten, gilt ihre Anwesenheit auf den Salatsamenfeldern in erster Linie dem dort mit Wicklerraupen und anderen Insekten reichlich versorgten Tisch und weniger dem.

Salatsamen, zumal dieser zu dem Zeitpunkt, wo sich die Vögel bereits in großer Zahl dort einfanden, noch nicht reif ist.

Auch beide Sperlingsarten wissen die Wicklerraupen zu schätzen. Das gleiche gilt für den Steinschmätzer, der auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle alljährlich als Brutvogel vertreten, wegen seiner besonderen Ansprüche an sein Wohngebiet aber verhältnismäßig selten ist. Auch der Gartenrotschwanz, die weiße Bachstelze und die Feld- sowie die Haubenlerche gehören zu den Vertilgern der Salatsamenschädlinge. Stieglitz, Hänfling und Grünfluk dagegen sind eben so häufige wie ungern gesehene Gäste auf den Salatsamenfeldern, da sie es ausschließlich auf den Samen abgesehen haben.

Im Boden scheinen die Wicklerraupen und -puppen in ihrem dichten mit Erde umkleideten Gespinnst vor tierischen Feinden verhältnismäßig sicher zu sein.

In den Zuchten ging alljährlich eine mehr oder weniger große Zahl von Raupen aller Stadien an einer Krankheit zugrunde, deren Symptome in einer Wachstumshemmung, Braunfärbung und einer vorzeitigen Einstellung der Nahrungsaufnahme bestehen, deren Ursache aber bisher nicht festgestellt werden konnte. Auch aus dem Freiland wurde derartig erkranktes Material eingetragen.

VI. Die Bekämpfung des Salatsamenwicklers.

Die Beobachtung, daß die Imagines in der Gefangenschaft Wasser und Zuckerlösungen aufnehmen, ermutigte zu Bekämpfungsversuchen mit vergifteten Zucker- und Melasselösungen sowie mit anderen Köderflüssigkeiten. Spritzungen mit arsen- oder fluornatriumhaltigen Zucker- oder Melasselösungen führten indessen zu keinen Bekämpfungserfolgen, schädigten aber meist die Pflanzen. Ebenso wurden am Boden und in Höhe der Blütenstände aufgestellte flache Schalen mit verschiedenen Ködern (Wasser mit Zusätzen von Zucker, Melasse, Wein, Fruchtsäften) von den Faltern garnicht oder nur in einem für eine Bekämpfung bedeutungslosen Umfange angeflogen.

Eine Bekämpfung der Raupen erschien von vornherein wegen ihrer verborgenen Lebensweise im Innern der Blütenköpfchen wenig aussichtsreich. Versuche, sie auf ihrer Wanderung von einem Blütenköpfchen zum andern durch Spritzungen mit Berührungsgiften zu fassen, führten zu keinen befriedigenden Ergebnissen. Günstiger gestaltete sich die Bekämpfung mit staubförmigen Berührungsgiften, namentlich gegen die schlüpfenden Jungraupen.

Eine Bekämpfung der in ihren Kokons im Boden ruhenden Raupen durch eine intensive Bodenbearbeitung scheidert daran, daß die mit einer Erdschicht umgebenen Kokons selbst dann, wenn sie drabei an die Erd-

oberfläche gelangen, wegen ihrer Ähnlichkeit mit Erdkrümeln von Vögeln und anderen tierischen Feinden nicht gefunden werden. Da ferner die Raupen, wenn sie durch die Bodenbearbeitung an die Oberfläche oder in tiefe Bodenschichten geraten, ihren Kokon verlassen und sich an günstigerer Stelle erneut einspinnen, ist ihnen auf diesem Wege nicht beizukommen.

Als das einer Bekämpfung am meisten zugängliche Stadium hat sich das Ei erwiesen. Seine Ablage äußerlich an den Blütenköpfchen, also verhältnismäßig ungeschützt an der Spitze der Salatstaude, und seine Entwicklungsdauer von 8 bis 10 Tagen mußten der Anwendung von Berührungsgiften günstig sein, sofern es gelang, ein Mittel zu finden, das die Eier abtötet oder doch die Jungraupen beim Schlüpfvorgang erfaßt und von der sehr empfindlichen Salatstaude vertragen wird.

Mit diesem Ziele wurden zunächst in Laboratoriumsversuchen aus dem Freiland eingetragene Eigelege des Salatsamenwicklers mit verschiedenen staubförmigen und flüssigen Berührungsgiften behandelt. Die auf etwa in Pfennigstückgröße ausgestanzten Filtrierpapierplättchen liegenden Eigelege wurden mit einem Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit benetzt bzw. mit dem Stäubemittel gleichmäßig bestäubt und nach den einzelnen Mitteln getrennt jeweils mit unbehandelten Kontrollgelegen in offenen Petrischalen aufgestellt.

Die besten Ergebnisse wurden in diesen Versuchen mit einer Nikotininlösung erzielt. Wenn auch eine Weiterentwicklung der Embryonen meist nicht verhindert werden konnte, so vermochten doch nach nur einmaliger Benetzung der Eier mit einer 0,2 prozentigen Reinnikotininlösung die Jungraupen die Eihüllen nicht zu verlassen, ohne Rücksicht auf das Alter der Eier zur Zeit der Behandlung. Bei den in die Untersuchungen einbezogenen flüssigen Nikotinpräparaten des Handels wurde die gleiche Wirkung erst mit wesentlich höheren Konzentrationen, bei einigen von ihnen aber nicht einmal mit der 10-fachen Konzentration erreicht. Mit allen geprüften nikotinhaltigen und anderen Stäubemitteln des Handels ließ sich ein Schlüpfen der Jungraupen nicht verhindern, mit einigen von ihnen aber eine Abtötung der Räumchen bei oder unmittelbar nach dem Schlüpfen erzielen.

Auch in den Freilandversuchen, in denen in erster Linie die nach den Laboratoriumsversuchen aussichtsreichsten Mittel angewandt wurden, erwies sich im Kampfe gegen den Wickler eine 0,2 prozentige Reinnikotininlösung (bzw. eine 2 prozentige Lösung des käuflichen Tabakextraktes mit 10% Nikotingehalt) den gleichzeitig untersuchten nikotin-, veratrin-, pyrethrum- und derrishaltigen Spritz- und Stäubemitteln des Handels überlegen und lieferte in allen Untersuchungsjahren befriedigende Bekämpfungserfolge.

Gegen die Lattichfliege aber, deren Bekämpfung in einem Arbeitsgang zusammen mit der des Wicklers angestrebt wurde, war die Nikotinlösung wirkungslos. Gegen die Fliege wirkten nur Stäubemittel. Da ihre Eier nicht wie die des Wicklers äußerlich an die Blütenköpfchen, sondern in deren Inneres abgelegt werden, sind sie mit Berührungsgiften kaum zu fassen. Die Bekämpfungserfolge mit staubförmigen Berührungsgiften gegen die Fliege sind daher wahrscheinlich weniger auf eine Wirkung gegen die Jugendformen als vielmehr auf eine solche gegen die Imago, vielleicht in erster Linie auf eine Verhinderung oder zumindest eine Erschwerung der Eiablage zurückzuführen. Um das Hinterleibsende mit der Legeröhre zwischen Hüll- und Blütenblätter einführen zu können, ist das ♀ zur Einnahme einer Körperstellung gezwungen, die an seine Kraft und seine körperliche Geschicklichkeit hohe Anforderungen stellt und ihm nur gestattet, sich mit 4 Füßen an der Pflanze festzuhalten. Unter diesen Umständen muß ein staubförmiger Belag auf den Blütenköpfchen schon allein rein mechanisch die Eiablage zumindest sehr erschweren.

Die Spritzungen erfolgten unter Verwendung einer Hochdruck-Rückenspritze, wobei besonderer Wert darauf gelegt wurde, daß durch entsprechende Führung des Handrohres die Blütenköpfchen von allen Seiten von der durch eine 1,2 bis 1,5 mm-Düse fein verteilten Spritzflüssigkeit getroffen wurden. Ein Zusatz von Seife und Haftmitteln zur Nikotinlösung erwies sich als überflüssig, weil die Eier auch ohne derartige Zusätze gut benetzt werden. Es empfiehlt sich, die Spritzungen abends kurz vor der Flugzeit der Falter vorzunehmen, weil die Salatblütenköpfchen auch während der Zeit der Hauptblüte zu dieser Tageszeit geschlossen und damit vor dem ihnen schädlichen Eindringen von Flüssigkeit geschützt sind; vor allem aber sind am Abend die Falter so rege, daß sie schon durch die Spritzung selbst aus ihren Verstecken aufgescheucht, in großer Zahl von der Spritzflüssigkeit getroffen und abgetötet werden.

Bei der Anwendung von Stäubemitteln wurden Rückenschwefel oder selbstgefertigte Gazebeutel benutzt, die in der den jeweiligen Erfordernissen entsprechenden Anzahl an Stangen befestigt und unter Schütteln über die Salatreihen hinweggetragen wurden.

Da die Salatsamenernte stärker als durch den Schädlingsbefall durch die Witterungsverhältnisse in der Zeit zwischen Blüte und Ernte beeinflußt wird, konnte der Samenertrag je Flächeneinheit als unbedingt zuverlässiger Maßstab für die Wirksamkeit der Bekämpfungsmittel nicht oder wenigstens nicht allein herangezogen werden. Hier wurde daher, ebenso wie bei den befallsstatistischen Erhebungen, bei der Auswertung der Versuche in erster Linie auf die Blütenköpfchenuntersuchung

zurückgegriffen, die überdies die Möglichkeit bietet, den Bekämpfungserfolg gegen den Wickler und die Fliege getrennt festzustellen.

Über die Bekämpfungserfolge mit den verschiedenen Mitteln gegen den Salatsamenwickler und die Lattichfliege geben unter den zahlreichen Freilandversuchen der verschiedenen Jahre am besten die des Jahres 1933 Aufschluß, da sie unter Berücksichtigung aller bis dahin gesammelten Erfahrungen durchgeführt wurden und ihre durch Auswertung eines sehr umfangreichen Materials gewonnenen Ergebnisse sich mit denen der Versuche früherer und späterer Jahre weitgehend decken.

Wegen des unterschiedlichen Befalls der Rand- und Mittelpflanzen wurden unter schachbrettartiger Aufteilung der ganzen Versuchsfäche die 4 Wiederholungsparzellen für jedes geprüfte Mittel gleichmäßig auf den Rand und die Mitte verteilt. Die Auswertung erfolgte durch Blütenköpfchenuntersuchungen.

Versuch I.

Prüfung von 2 Spritzmitteln und 1 Stäubemittel, die sich in früheren Laboratoriums- und Freilandversuchen gegen den Wickler bewährt hatten, zugleich gegen den Wickler und die Fliege:

Nikotinlösung 0,2 ‰

Nikotinlösung 0,4 ‰

Spritzmittel „L“ 0,4 ‰

(derrishaltig)

Stäubemittel II

(veratrinhaltig)

Tabelle 4.

Salatsorte: Kaiser Treib.

8 Behandlungen: Spritzmittel am 15., 20. und 27. VII. 33.

Stäubemittel am 20., 27. VII. und 2., 10. VIII. 33.

Blütenköpfchen gepflückt: 16. VIII. 33.

Mittel	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall ‰
		Wickler ‰	Fliege ‰	
Nikotinlösung 0,2 ‰	2152	3,8	30,8	34,6
Nikotinlösung 0,4 ‰	557	6	31	37
Spritzmittel L. 0,4 ‰ (derrishaltig)	395	5	22	27
Stäubemittel II (veratrinhaltig)	1957	4,6	11,4	16
unbehandelt	3510	15,5	21,6	37,1

Ergebnis: Bei dreimaliger Behandlung wurde die beste Wirkung gegen den Wickler mit einer 0,2 prozentigen Nikotinlösung, gegen die

Lattichfliege mit dem veratrinhaltigen Stäubemittel erzielt. Eine Erhöhung des Nikotingehaltes der Spritzlösung auf 0,4% ergab gegenüber der schwachen Lösung keine bessere Wirkung.

Die Anwendung der beiden Nikotinlösungen und des derrishaltigen Spritzmittels „L“ war gegen die Lattichfliege nicht nur erfolglos, sondern hatte darüber hinaus das zunächst überraschende Ergebnis, daß der Fliegenbefall auf den mit diesen Mitteln behandelten Parzellen ausnahmslos größer war als auf den unbehandelten Kontrollflächen, und zwar auf den Nikotinparzellen um so vieles größer, daß die gute Wirkung des Nikotins gegen den Wickler im Prozentsatz des Gesamtbefalls kaum mehr in Erscheinung trat. Die Erklärung für diesen Befund wurde bereits auf Seite 136 gegeben und ist darin zu suchen, daß die Anwendung eines lediglich gegen den Wickler wirksamen Bekämpfungsmittels einen Eingriff in den zwischen den beiden Schädlingen bestehenden Konkurrenzkampf zugunsten der Fliege darstellt.

Versuch II.

a) Versuch zur Klärung der Frage, wieviele Nikotinspritzungen für die erfolgreiche Bekämpfung des Wickers genügen. Die Klärung dieser Frage war erwünscht, um dem Salatsamenanbauer, der so häufig die Samenernte durch die Ungunst der Witterung vernichtet sieht und daher zu Anwendungen für die Bekämpfung von Schädlingen wenig geneigt ist, deren Schadfraz hinter den Schlechtwetterschäden an Bedeutung zurücksteht, nicht eine größere Anzahl von Behandlungen zu empfehlen, als für einen Erfolg unbedingt erforderlich ist.

Tabelle 5.

Salatsorte: Kaiser Treib.

Beginn der Vollblüte: 18. VII. 33.

Blütenköpfchen gepflückt: 16. VIII. 33.

Mittel	Zahl der Behandlungen (Behandlungstermine)	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall %
			Wickler %	Fliege %	
Nikotinlösung 0,2 %	1 mal (15. VII. 33)	2104	8,3	22,7	31
„	2 mal (15. u. 20. VII. 33)	2260	6,8	27,8	34,6
„	3 mal (15., 20. u. 27. VII. 33)	2152	3,8	30,8	34,6
„	4 mal (15., 20., 27. VII. u. 4. VIII. 33)	1619	5,2	19,8	25
unbehandelt		3510	15,5	21,6	37,1

Ergebnis: Der Wicklerbefall wurde durch eine einmalige Spritzung mit Nikotin 0,2% 5 Tage vor Beginn der Vollblüte auf etwa die Hälfte, durch 2 weitere Spritzungen im Abstand von 5 und 7 Tagen auf ein Viertel des Befalls der Kontrollen herabgedrückt. Durch eine zusätzliche 4. Spritzung nach weiteren 7 Tagen konnte dieses Ergebnis nicht ver-

bessert werden. Auch in diesem Versuch war der Fliegenbefall, ausgenommen bei der viermaligen Nikotinspritzung, auf den behandelten Flächen größer, auf der dreimal behandelten Parzelle mit dem geringsten Wicklerbefall sogar fast um 50 % höher als auf den unbehandelten Kontrollen.

b) Ein gleichartiger Versuch mit dem veratrinhaltigen Stäubemittel II ist in Tabelle 6 wiedergegeben.

Tabelle 6.

Salatsorte: Kaiser Treib.

Beginn der Vollblüte: 20. VII. 33.

Blütenköpfchen gepflückt: 16. VIII. 33.

Mittel	Zahl der Behandlungen (Behandlungstermine)	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall %
			Wickler %	Fliege %	
Stäubemittel II (veratrinhaltig)	1 mal (20. VII. 33)	1790	7,7	21,8	29,5
"	2 mal (20. u. 27. VII. 33)	1670	7,5	9,1	16,6
"	3 mal (20. u. 27. VII., 4. VIII. 33)	1957	4,6	11,4	16
"	4mal (20., 27. VII. u. 4., 10. VIII. 33)	1770	1,7	8,5	10,2
unbehandelt		3510	15,5	21,6	37,1

Ergebnis: Das veratrinhaltige Stäubemittel hatte gegen den Wickler bereits bei einmaliger Anwendung zu Beginn der Vollblüte eine deutliche Wirkung, nicht aber gegen die Lattichfliege, deren Schaden erst durch eine weitere Stäubung nach 7 Tagen auf annähernd die Hälfte herabgedrückt werden konnte. Zugleich gegen den Wickler und die Fliege hatte eine viermalige Anwendung in 7tägigen Abständen den besten Erfolg, wie in der Erniedrigung des Gesamtbefalls auf fast ein Viertel gegenüber dem Befall der unbehandelten Kontrollen zum Ausdruck kommt. Begünstigt wurde die Dauer der Einwirkung und damit der Erfolg der 4 Stäubungen durch die Geringfügigkeit der Niederschläge während der ganzen Versuchsdauer. Die Niederschlagsmengen während dieser Zeit betragen

am 23. VII. 33	1,5 mm
" 31. VII. 33	0,5 mm
" 1. VIII. 33	0,7 mm
" 2. VIII. 33	5,5 mm
" 3. VIII. 33	0,7 mm
" 8. VIII. 33	2 mm
" 12. VIII. 33	0,5 mm
bis 16. VIII. 33	0 mm

Die beiden einzigen größeren Niederschlagsmengen während der ganzen Versuchszeit wurden also am 7. bzw. 5. Tage nach der jeweils vorhergehenden Stäubung registriert.

Versuch III.

Prüfung der Wirkung nur einer Nikotinspritzung gegen den Wickler zu verschiedenen Spritzterminen, um den Wert der verschiedenen Termine, bezogen auf den Beginn der Vollblüte, zu ermitteln (Tab. 7):

Tabelle 7.

Salatsorte: Kaiser Treib.

Beginn der Vollblüte: 20. VII. 33.

Blütenköpfchen gepfückt: 16. VIII. 33.

Mittel	Spritztermin	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall %
			Wickler %	Fliege %	
Nikotinlösung 0,2 %	15. VII. 33	2104	8,8	22,7	31
"	20. VII. 33	1537	9,4	21,2	30,6
"	27. VII. 33	1804	10,5	15	25,5
"	2. VIII. 33	1289	9,3	23,2	32,5
unbehandelt		3510	15,5	21,6	37,1

Ergebnis: Schon bei nur einmaliger Spritzung zeigte die Nikotinlösung gegen den Wickler einen deutlichen Erfolg, der am größten war, wenn die Behandlung kurz vor Beginn der Vollblüte durchgeführt wurde. Aber auch dann war der Erfolg nicht ausreichend. Das negative Ergebnis im Hinblick auf die Fliege deckt sich mit den Ergebnissen der anderen Versuche.

Versuch IV.

Dieser Freilandversuch des Jahres 1939 diente der Prüfung von 2 bis dahin gegen den Wickler und die Fliege noch nicht angewandten Stäubemitteln. Behandelt wurden abends kurz vor Beginn des Falterfluges nur die Randparzellen einer Ostseite der Versuchsfläche, da hier mit dem stärksten Wicklerbefall zu rechnen war. Die Auswertung erfolgte durch die Blütenköpfchenuntersuchungen. (Tab. 8).

Ergebnis: Beide Stäubemittel zeigten gegen den Wickler eine deutliche Wirkung, die aber hinter der der 0,2 prozentigen Nikotinlösung zurückblieb. Gegen die Lattichfliege hatte nur das derrishaltige Stäubemittel einen schwachen Erfolg. In der auf die erste Behandlung folgenden Nacht fielen 2,2 mm Regen, wodurch die Stäubemittel größtenteils von den ungeschützten, glatten Blütenständen wieder abgewaschen wurden. Da der am Tage der ersten Behandlung kurz nach dieser an der unter Wind liegenden, behandelten Ostseite stark einsetzende Dämmerungsflug der Falter noch vor dem Regen seinen natürlichen Abschluß fand, konnte sich diese Behandlung noch auf den Wickler auswirken. Die Lattichfliege dagegen fand am nächsten Morgen die behandelten Pflanzen bereits wieder mehr oder weniger abgewaschen vor und entging daher der Einwirkung der ersten Anwendung der beiden Stäubemittel. Auch die beiden weiteren

Tabelle 8.

Freilandversuch 1939.

Salatsorte: Kaiser Troib.

Vollblüte: Beginn 25. VII., Höhepunkt 28. VII., Ende 8. VIII. 39.

Behandlung 3mal: 20. VII., 27. VII. und 4. VIII. 39.

Blütenentnahme: 20. VIII. 39.

Mittel	Zahl der untersuchten Blütenköpfchen	Befall durch		Gesamtbefall %
		Wickler %	Fliege %	
Stäubemittel P (nikotinhaltig)	575	13,6	30,6	44,2
Stäubemittel R (derrishaltig)	650	19,1	24,8	43,9
Nikotinlösung 0,2 %	575	7	32,3	39,3
unbehandelt	610	44,3	29,5	73,8

Behandlungen während des Höhepunktes bzw. nicht lange vor Beendigung der Vollblüte führten zu keinem Erfolg gegen die Fliege, weil bei ihrer Durchführung ein großer Teil der Blüten bereits mit Eiern belegt war und auch ihre Einwirkungs-dauer durch stärkere Niederschläge (am 4. Tag nach der 2. Behandlung 4 mm und am 2. Tag nach der 3. Behandlung 14,6 mm) stark beeinträchtigt wurde. Die trotzdem gute Wirkung des nikotinhaltigen Stäubemittels „P“ gegen den Wickler (Senkung des Befalls von 44,3 % auf 13,6 %) ist außer auf die bereits genannte Ursache möglicherweise darauf zurückzuführen, daß ein Teil des im Stäubemittel enthaltenen Nikotins im Regenwasser in Lösung geht und daß dadurch eine gegen die Wicklereier erwiesenermaßen hochwirksame Nikotinlösung entsteht. Auch sammelt sich das mit dem Stäubemittel durchsetzte Regenwasser in den Blattachseln der unteren Blätter an, die den Faltern als Tagesversteck dienen, und schädigt möglicherweise auch diese.

Von den verschiedenen Freilandbekämpfungsversuchen, die nicht durch Blütenköpfchenuntersuchungen, sondern durch Feststellung der Samen-erträge ausgewertet wurden, sei der des Jahres 1935 hier aufgeführt, der während meiner Abordnung zur Kartoffelkäferbekämpfung in Stade in dankenswerter Weise von meinem Mitarbeiter Dr. Körting durchgeführt wurde und der Überprüfung der bis dahin mit den verschiedenen Mitteln erzielten Bekämpfungserfolge diene:

Versuch V.

Die 5 Wiederholungen der einzelnen Mittel wurden wieder unter schachbrettartiger Aufteilung der Versuchsfläche gleichmäßig über diese verteilt (Tab. 9).

Ergebnis: Durch eine dreimalige Spritzung mit 0,2 % Nikotin konnte der Samenertrag je Pflanze, der auf den unbehandelten Kontrollen 2,1 g betrug, auf 5,4 erhöht werden. Auch mit den anderen angewandten Mitteln, mit Ausnahme des derrishaltigen Spritzmittels „L“, wurde eine Steigerung des Samenertrages um rund 100 % erzielt.

Tabelle 9.

Salatsorte: Maikönig.

Beginn der Vollblüte: 20. VII. 35.

Samenernte: 28. VIII. 35.

Mittel	Zahl und Zeitpunkt der Behandlungen	Samenertrag je Pflanze g
Nikotinlösung 0,2 %	2 mal 18. u. 24. VII. 35	4,8
"	3 mal 18., 24. VII. u. 5. VIII. 35	5,4
Stäubemittel II (veratrinhaltig)	2 mal 18. u. 24. VII. 35	4,3
"	3 mal 18., 24. VII. u. 5. VIII. 35	4,1
Spritzmittel L (derrishaltig) 0,4 %	3 mal 18., 24. VII. u. 5. VIII. 35	3
Spritzmittel E (nikotinhalzig) 2%	3 mal 18., 24. VII. u. 5. VIII. 35	4,7
unbehandelt		2,1

In einem früheren Freilandversuch ergab eine einmalige Stäubung mit dem veratrinhaltigen Stäubemittel II einen Mehrertrag von 68,8% gegenüber „Unbehandelt“. In einem Zuchtgarten hatte nach Angabe des Praktikers eine dreimalige Spritzung mit 0,2% Nikotin einen hervorragenden Erfolg, doch konnte der Mehrertrag aus technischen Gründen zahlenmäßig nicht mehr erfaßt werden.

Das Gesamtergebnis dieser sowie einer Reihe weiterer, hier nicht aufgeführter Versuche läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

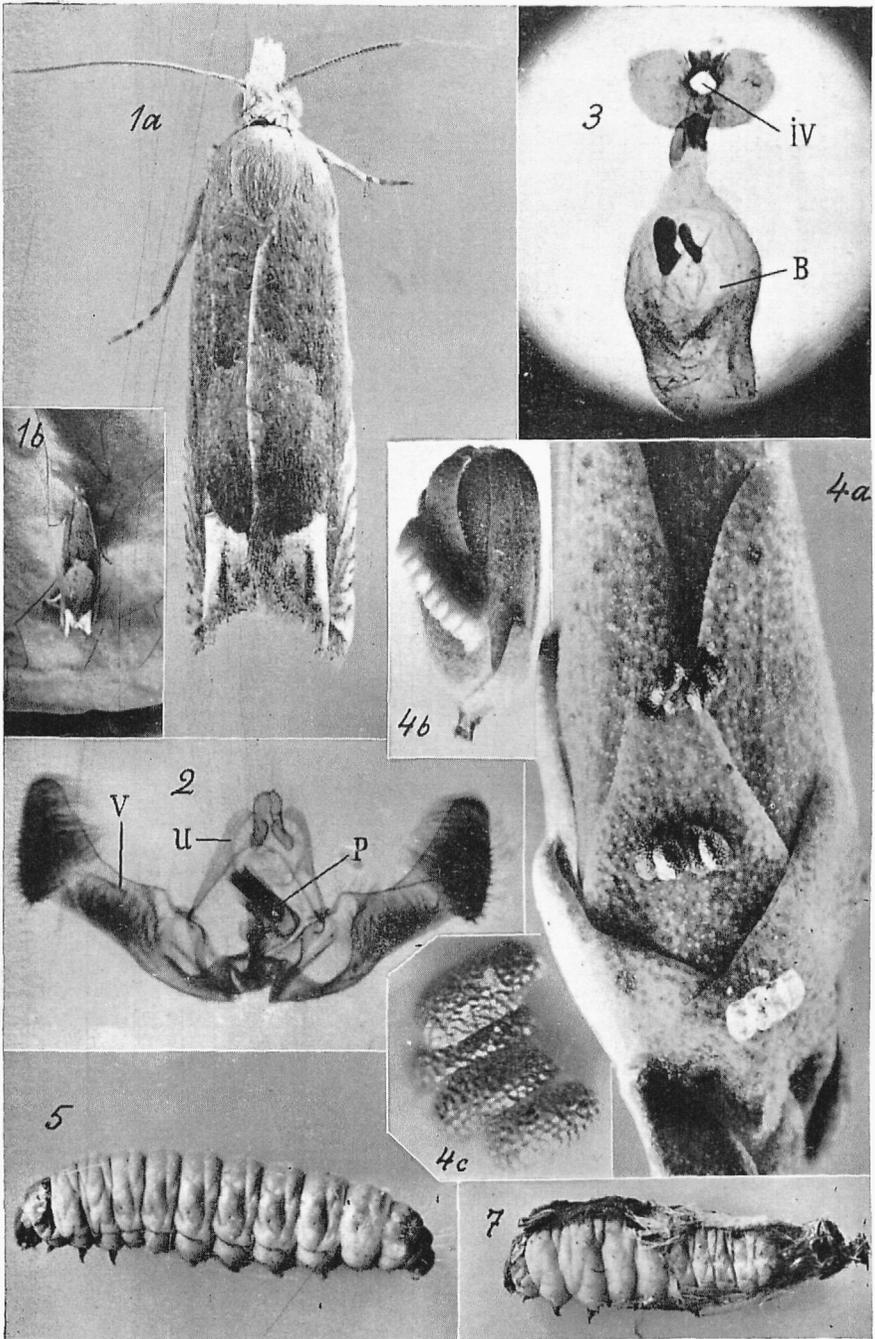
1. Die wirksamste Bekämpfungsmaßnahme gegen den Salatsamenwickler besteht in einer dreimaligen Spritzung mit einer 0,2-prozentigen Nikotinlösung, wobei die erste Behandlung zweckmäßig bei deutlich erkennbarer Zunahme der anfänglich nur vereinzelt zu findenden Eigelege (meist wenige Tage vor dem Erscheinen der ersten geöffneten Blüten), die beiden weiteren Spritzungen in sieben-tägigen Abständen zu erfolgen haben. Eine Steigerung der Zahl der Spritzungen und eine Erhöhung des Nikotingehaltes der Spritzflüssigkeit führen zu keinen besseren Ergebnissen. Auch veratrin- und nikotinhalzige Stäubemittel haben sich gegen den Wickler als wirksam erwiesen, wenngleich nicht in demselben Maße wie die Nikotinspritzungen.
2. Gegen die Lattichfliege sind Nikotinspritzungen unwirksam. Gegen diesen Schädling hat sich ein veratrinhaltiges Stäubemittel am besten bewährt. Es empfiehlt sich, die erste Behandlung bei Beginn der Blüte vorzunehmen und 2 bis 3 weitere Behandlungen

in etwa 7 tägigen Abständen folgen zu lassen. Nach stärkeren Niederschlägen, durch welche die Stäubemittel von den ungeschützten, glatthäutigen Blütenständen des Salats verhältnismäßig schnell abgewaschen werden, muß die Bestäubung alsbald wiederholt werden.

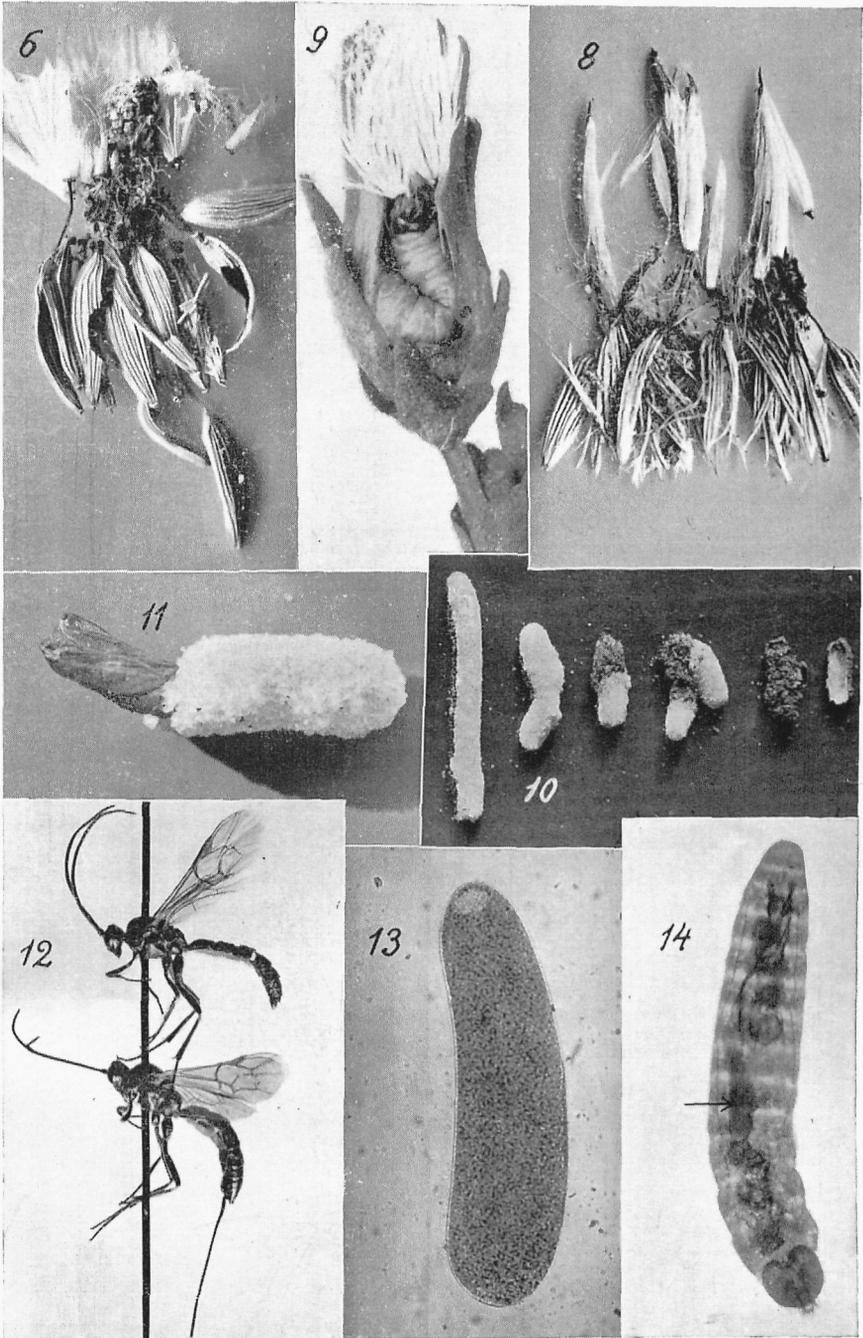
3. Für die gleichzeitige Bekämpfung der Fliege und des Wicklers in einem Arbeitsgange, die aus arbeitstechnischen Gründen und wegen des ebenso wie in Mittelddeutschland wohl auch andernorts stets gleichzeitigen Schadaufretens beider Schädlinge anzustreben ist, empfiehlt sich die Anwendung eines Stäubemittels. Bei wertvollen Kulturen, z. B. im Zuchtgarten, deren züchterische und wirtschaftliche Bedeutung und deren meist flächenmäßig geringerer Umfang höhere Aufwendungen für eine Bekämpfung rechtfertigen als der gewöhnliche Samenbau, dürfte ein kombiniertes Bekämpfungsverfahren empfehlenswert sein, bei welchem, beginnend mit einer Nikotinspritzung wenige Tage vor dem Auftreten der ersten geöffneten Blüten, jeweils zeitlich in der Mitte zwischen 2 Nikotinspritzungen und etwa 3 Tage nach der letzten Spritzung ein Stäubemittel angewandt wird.

Literaturverzeichnis.

1. Barrett, C. G., *Entomol. Monthly Mag.* 9, 9, London 1878.
2. Blunck, H., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten von Soraner*, 4, 333, Berlin 1925.
3. Duponchel, P. A. J., *Hist. Natur. des Lepid. ou Papill. de France*, p. 273, Paris 1884.
4. Gartner, A., *Die Geometr. u. Mikr. d. Brünner Faun.-Geb. Verh. naturf. Ver. Brunn*, 4, 141, Brunn 1866.
5. Heinemann, H. v., *Schmetterl. Deutschld. u. d. Schweiz*, II. Abt., 1, Heft 1, p. 172, Braunschweig 1863.
6. Herrich-Schäffer, G. A. W., *System. Bearb. d. Schmetterl. v. Europa*, 4, 247, Regensburg 1849.
7. Hornig, J. v., *Über die ersten Stände einiger Lepid.*, *Verh. zool.-bot. Ver. Wien*, 6, 23--24, Wien 1856.
8. Kennel, J. v., *Palaearktische Tortriciden. Zoologica*, 21, Heft 54, p. 519, Stuttgart 1916.
9. Knaggs, H. G. & Doubleday, H., *Entomol. Annual*, 1864, p. 125, London 1864.
10. Koch, G., *Die Schmetterl. d. südwestl. Deutschld., insbes. der Umgeb. v. Frankf., Nassau u. d. hess. Staaten*, p. 339, Kassel 1856.
11. Meyrick, E., *Handb. of Brit. Lep.* p. 487, London & Newyork 1895.
12. Noel, P., *Bull. Lab. Région. Entom. Agric. Rouen*, 1913, pt. 4, p. 6.
13. Reutti, C., *Verhandl. naturw. Ver. Karlsruhe*, 12, 195, Berlin 1898.
14. Rössler, A., *Verzeichn. d. Schmett. d. Herzogt. Nassau*, p. 203 (303), Wiesbaden 1866.
15. Schütze, K. T., *Die Biologie der Kleinschmetterl. unter bes. Berücksicht. ihrer Nährpflanzen u. Erscheinungszeiten. Handbuch d. Mikroleptopteren*, p. 206, Frankfurt/M. 1931.



R. Langenbuch, Der Salatsamenwickler (*Semasia conterminana* H.S.).



R. Langenbuch, Der Salatsamenwickler (*Semasia conterminana* H.-S.).

16. Snellen, P. C. T., De Vlinders van Nederland, Microl., p. 808, Leiden 1882.
17. Spuler, A., Die sogen. Kleinschmett. Europ., p. 277, Stuttgart 1913.
18. Stange, A., Verz. d. Schmett. d. Umg. v. Halle/Saale, Nr. 131, p. 77, Leipzig 1869.
19. Taschenberg, E. L., Ent. Ztschr. Stettin, 32, 60, 1871.
20. Wille, J., Schädlinge des Salatsamenbaus und ihre Bekämpfung, Anz. Schädlingskde., 4, 73, Berlin 1928.
21. Wille, J., Die Lattichfliege, *Chortophila gnava* Meig., ein Großschädling des Salatsamenbaues, Gartenbauwissensch., 3, 127, Berlin & Wien 1930.
22. Zeller, P. C., Ent. Ztg. Stettin, 32, 60, 1871.

Figurenerklärung der Tafeln 8—9.

- Fig. 1. Salatsamenwickler (*Semasia conterminana* H.-S.). (Vergr. 9fach). b = Lebendaufnahme eines Falters in Ruhestellung auf einem Salatblatt. (Vergr. 2fach).
 - Fig. 2. Sexualarmatur des ♂ des Salatsamenwicklers. P = Penis, U = Uncus, V = Valven. (Vergr. 40fach).
 - Fig. 3. Sexualarmatur des ♀ des Salatsamenwicklers. B = bursa copulatrix, I V = Introitus vaginae. (Vergr. 20fach).
 - Fig. 4. Blütenköpfchen des Salates mit Eigelegen des Salatsamenwicklers (Vergr. 10fach). b = ein noch weißes Riesengelege; c = Gelege bei 30facher Vergrößerung; 4a rechts unten: leere Eihüllen.
 - Fig. 5. Ausgewachsene Raupe des Salatsamenwicklers (Vergr. 5fach).
 - Fig. 6. Von der Raupe des Salatsamenwicklers befreiteter Inhalt eines Blütenköpfchens mit versponnenem Kot und Fraßspuren an den Samen. (Vergr. 6fach).
 - Fig. 7. Erwachsene Raupe des Salatsamenwicklers in den versponnenen Überresten der Samenanlage. (Vergr. 5fach).
 - Fig. 8. Von der Larve der Lattichfliege zerstörter Inhalt eines Blütenköpfchens (Vergr. 6fach).
 - Fig. 9. Ausgewachsene Raupe des Salatsamenwicklers im Innern eines Blütenköpfchens. Lebendaufnahme. Vordere Hüllblätter entfernt. (Vergr. etwa 5fach).
 - Fig. 10. Kokon der Raupe des Salatsamenwicklers mit Erd- und Sandumkleidung; rechts: mit entfernter Vorderwand. (Wenig vergrößert).
 - Fig. 11. Puppe des Salatsamenwicklers nach dem Schlüpfen des Falters. Kokon mit Quarzsand umkleidet. (Vergr. 5fach).
 - Fig. 12. *Glypta microcera* Thoms., Parasit des Salatsamenwicklers; oben ♂, unten ♀. (Vergr. etwa 4,5fach).
 - Fig. 13. Ei des Parasiten *Glypta microcera* Thoms. (Vergr. 150fach).
 - Fig. 14. Jungraupe des Salatsamenwicklers mit Ei des Parasiten *Glypta microcera* Thoms. (Vergr. 50fach).
-