

Einzelbeobachtungen, wie z. B. von THOMAS (1947), daß der Pilz  $-5^{\circ}\text{C}$  einige Stunden aushält, oder von HÄNNI (1949), daß  $0^{\circ}\text{C}$  20 Tage ertragen werden können oder im Gegensatz dazu von BÖHM (zit. HOLLRUNG 1932), daß der Pilz durch längeres Einwirken von  $0^{\circ}\text{C}$  abgetötet wird, u. a., ordnen sich zwanglos in die dargelegten Feststellungen ein. Hierbei bleibt allerdings zu beachten, daß die Fixierung der Temperatureinwirkungsdauer im hier beschriebenen Versuch von natürlichen Verhältnissen aus vorgenommen wurde. Die notwendige Einwirkungszeit des bereits zur Schädigung führenden Bereiches unterhalb  $0^{\circ}\text{C}$  entspricht also praktischen Verhältnissen. Die unter Laborbedingungen gewonnenen, zeitlich genau festzustellenden Werte, sind in ihrer konstanten Wirkung auch nur unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen.

Die Ergebnisse bestätigen die zahlreichen Beobachtungen, daß unter den Klimaverhältnissen des norddeutschen Raumes in der Praxis die vegetativ überwinterte *Phytophthora infestans* im wesentlichen in Kellern und Mieten zu finden ist.

Die Notwendigkeit der zeitigen Vernichtung braunfauler und aussortierter Knollen aus geöffneten Mieten und Kellern kann deshalb auch von dieser Seite nur unterstrichen werden.

#### Zusammenfassung

1. Unter Temperaturbedingungen des Winters 1954/55 wurden in einem Keller und im Freiland in 10 cm, 20 cm und 50 cm Bodentiefe mit je einem *Phytophthora*-Biotyp infizierte Kartoffelknollen und Schrägagarkulturen hinsichtlich der Temperaturempfindlichkeit des Pilzes untersucht.
2. Die Koordinierung der, an wahllos den natürlichen Umweltbedingungen ausgesetztem Ver-

suchsmaterial gewonnenen Ergebnisse, ließ eindeutig erkennen, daß für *Phytophthora infestans* bereits eine entscheidende Schädigung der Infektionsfähigkeit bei Temperaturunterschreitungen, vom Intervall  $0^{\circ}$  bis  $-1^{\circ}\text{C}$  beginnend, eintritt.

3. Unter den vorliegenden klimatischen Verhältnissen dürfte der Pilz hauptsächlich in seiner vegetativen Form an Keller- und Mietenkartoffeln überwintern.
4. Eine Übertragung der Braunfäule von Knolle zu Knolle wurde während der Frühjahrslagerung im Keller nicht beobachtet.

#### Literaturverzeichnis

- BRAUN, H.: Umstrittene und ungelöste Fragen in der Biologie der *Phytophthora*. Kartoffelbau 1953, 4, S. 68—69
- HÄNNI, H.: Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffeln, verursacht durch *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY. Phytopath. Z. 1949, 15, S. 209—332
- HOLLRUNG, M.: 100 Jahre Kartoffelkrankheit. Ein kritischer Rückblick. Kühn-Arch. 1932, 33, S. 27—122
- MÜLLER, K. O., MEYER, G. und KLINKOWSKI, M.: Physiologisch-genetische Untersuchungen über die Resistenz der Kartoffel gegenüber *Phytophthora infestans*. Naturw. Berlin 1939, 27, S. 765—768
- SCHÖNBRUNN, R.: Sporulierende Reinkulturen von *Phytophthora infestans* auf Agarnährböden. Nachr. Bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. 1954, 8, S. 34—35
- THOMAS, W. D.: Factors influencing the Epidemiology of Late Blight on Potatoes. Dissertation Minnesota 1947

## Zur Biologie und Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn)

Von G. FRÖHLICH

Aus dem Institut für Phytopathologie der Karl-Marx-Universität Leipzig  
(Direktor: Prof. Dr. E. MÜHLE).

Im Rahmen unserer Untersuchungen zur Frage der biologischen Abhängigkeit der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) vom Kohlschotenrüssler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) (FRÖHLICH 1956) befaßten wir uns gleichzeitig mit der Erforschung ihrer Biologie und Bekämpfung. Über die dabei erhaltenen Ergebnisse soll im folgenden kurz berichtet werden. Unsere Untersuchungen beziehen sich besonders auf die Entwicklung der Kohlschoten-Gallmücke unter Berücksichtigung der jeweiligen Witterungsbedingungen, auf Methoden der Befallsvorhersage und Versuche mit Kontaktinsektiziden zur Bekämpfung der Imagines.

NOLTE und FRITZSCHE (1954) haben mitgeteilt, daß die Flugzeit der 1. Mückengeneration z. Z. der Vollblüte der Winterrapsbestände stattfindet. In unseren Versuchen konnte dies bestätigt werden. Wir fingen die ersten Mücken am 3. Mai 1952 bzw. 2. Mai 1953 zum Blühbeginn der Winterrapspflanzen. Ein starker Anstieg der Population zeigte sich jedoch erst, als die Bestände in voller Blüte standen (vgl. Abb. 1). Bei ungünstigen Witterungs-

bedingungen kann das Befallsmaximum jedoch auch bis fast zur Zeit des Abblühens verschoben sein, wie aus Abb. 1b leicht zu entnehmen ist.

Nach SPEYER (1925) müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein, um eine stärkere Vermehrung der Gallmücken überhaupt zu ermöglichen. „Alle Gallmücken verlangen zunächst Feuchtigkeit in Verbindung mit Wärme. Ein gewisses Maß von Feuchtigkeit ist namentlich zur Verpuppung, aber auch zum Schlüpfen der Mücken notwendig. Wärme fördert die Entwicklungsgeschwindigkeit.“ Vergleichen wir in unseren Versuchen den Verlauf der Populationsdynamik von *Dasyneura brassicae* mit dem Temperaturverlauf und den jeweiligen Niederschlagsmengen (Abb. 1 u. 2), so ist folgendes festzustellen:

Nachdem im Jahre 1952 die Bodentemperatur in 2 cm Bodentiefe im Minimum  $15^{\circ}\text{C}$  erreicht hatte und auch in den folgenden Tagen die Schwankungen nicht  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  überschritten, eine größere Niederschlagsmenge (17 mm) zu verzeichnen war und die Lufttemperatur im Maximum 25 bis  $30^{\circ}\text{C}$  zeigte,

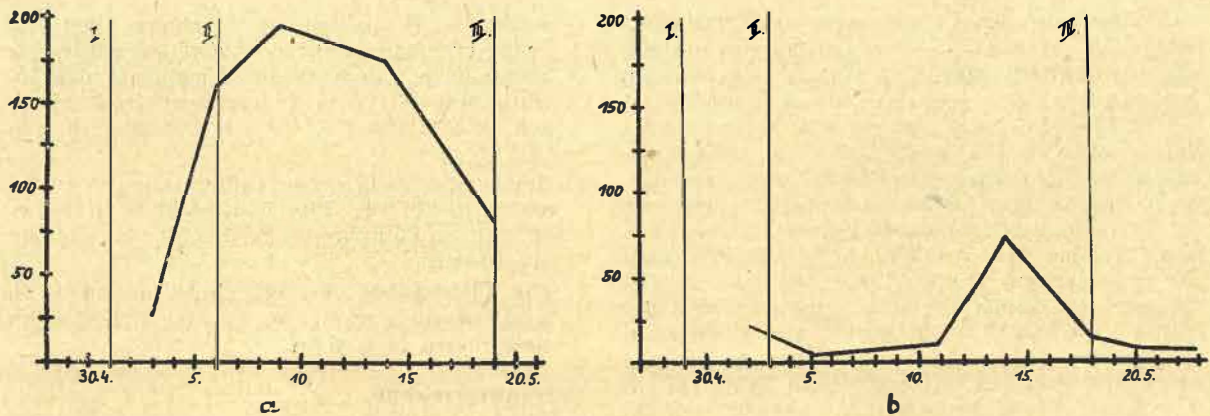


Abb. 1:

Populationsverlauf von *Dasyneura brassicae* in den Jahren a) 1952 und b) 1953

Anm.: I. = Bestand beginnt zu blühen II. = volle Blüte III. = Bestand im Abblühen begriffen

setzte der Mückenflug verstärkt ein. Da anschließend keine bedeutenden klimatischen Veränderungen vorlagen, traten auch im weiteren Verlauf des Schlüpfens keine Schwankungen auf. Im Jahre 1953 hatte dagegen zu Beginn des Mückenfluges (2. Mai) die Bodentemperatur in 2 cm Bodentiefe im Minimum erst 10 bis 12° C erreicht. Die Niederschlagsmenge war so gering (6 mm), daß sich der Mückenflug nicht richtig entfalten konnte. Die maximale Lufttemperatur war zwar bis 25° C angestiegen, fiel aber in den nächsten Tagen bis auf 7,5° C ab, während das Minimum -1° C erreichte. Erst nachdem

insgesamt eine Niederschlagsmenge von 22,5 mm gemessen werden konnte, begann sich der Mückenflug trotz der immer noch andauernden niederen Temperaturen erneut zu entfalten. Obwohl die Temperaturen allmählich wieder anstiegen, erreichte die *Dasyneura*-Population nicht die Höhe wie im Jahre 1952, sondern fiel nach einem kurzen Maximum ebenso schnell wieder ab. Gerade das Jahr 1953 zeigte, daß die Feuchtigkeit entscheidend für die Entfaltung eines Massenfluges ist. Erst in zweiter Linie sind Temperaturschwankungen für das Schlüpfen der Kohlschoten-Gallmücke maßgebend.

Über Zeit, Ort und Form der Kopulation ist von *Dasyneura brassicae* bisher nichts bekannt. Eine Überprüfung unserer Fänge ergab, daß wir bei der 1. Generation nur Weibchen erhalten hatten. Es ist deshalb zu vermuten, daß wie bei verwandten Arten die Kopulation erfolgt, sobald die Mücken den Boden verlassen haben, so daß nur befruchtete Weibchen die Brutpflanzen aufsuchen. BOLLOW (1952) berichtet in diesem Zusammenhang von *Contarinia tritici* Kirby, daß sich die Tiere zuerst am Schlupfport in der Nähe des Bodens aufhalten und nach kurzer Zeit die Begattung vornehmen. Während bald danach die Männchen absterben, suchen die Weibchen ein in der Nähe befindliches Weizenfeld auf.

Um das Verhalten von *Dasyneura brassicae* in dieser Beziehung zu prüfen, stellten wir zur Flugzeit der 2. Generation in einem befallenen Winterapsbestand Leimstreifen in Bodennähe auf. Die Leimstreifen waren 18 cm breit und 50 cm lang. Die untere Kante der Streifen lag 20 cm über dem Boden. An diesen Leimflächen fingen wir am 17. und 18. Juni 1953 5 Weibchen und 16 Männchen. Aus diesem Ergebnis ist zu vermuten, daß auch bei *Dasyneura brassicae* die Kopulation am Schlupfport stattfindet. Die Männchen sterben bald ab, während die Weibchen ihre Brutpflanzen aufsuchen.

Das Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen ist bei der Kohlschoten-Gallmücke nicht, wie es WATZL (1939) z. B. für die Goldhafergallmücke (*Dasyneura triseti* Barn.) mitteilt, zugunsten eines Geschlechts verschoben. Aus den von uns angesetzten Zuchten schlüpfen insgesamt 720 Männchen und 966 Weibchen, was einem Verhältnis von 1:1,3 entspricht. Gleichzeitig konnten wir im Rahmen unserer Zuchtversuche beobachten, daß zu Beginn einer jeden Flugzeit und im Tagesablauf besonders morgens mehr Männchen schlüpfen, während die Weibchen erst

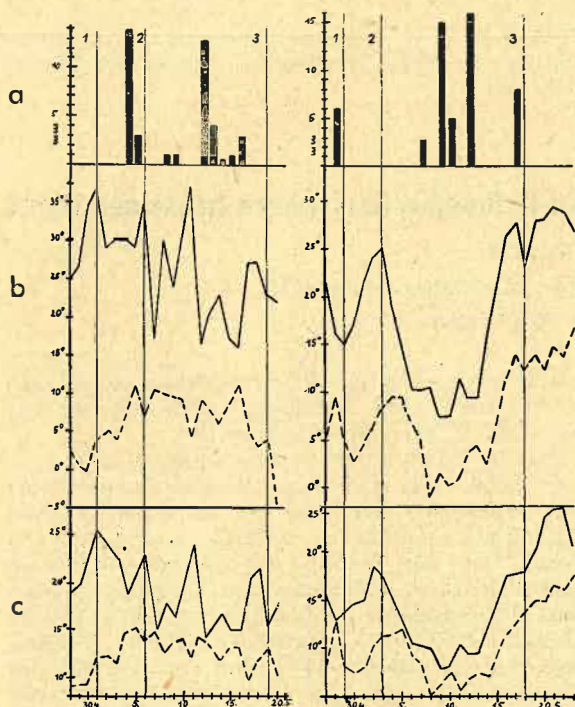


Abb. 2:

Witterungsverlauf in den Jahren a) 1952 vom 29. 4. bis 20. 5. und b) 1953 vom 29. 4. bis 23. 5.

a) Niederschlagsmengen in mm  
 b) Lufttemperaturen (— = Maximum, --- = Minimum)  
 c) Bodentemperaturen in 2 cm Tiefe (— = Maximum, --- = Minimum)  
 I. = Bestand beginnt zu blühen  
 II. = volle Blüte  
 III. = Bestand im Abblühen begriffen

später, im Laufe des Vormittags, den Boden verlassen.

Sobald die Imagines den Boden verlassen haben, sollen sie nach SPEYER (1921) zunächst blühende Pflanzen aufsuchen, um sich von Nektar und Wundsaft zu ernähren. „Dadurch werden sie in die Lage versetzt, eine Anzahl der Eier nachträglich zur Reife zu bringen, so daß sie in kurzen Abständen mehrmals zur Eiablage schreiten können.“ Uns gelang es indessen nicht, die Mücken bei der Nahrungsaufnahme zu beobachten.

In ähnlicher Weise, wie SPEYER (1925) Untersuchungen über das Verhalten des Kohlschotenrüsslers zu Tageszeit und Witterung durchführte, versuchten wir diese Frage für *Dasyneura brassicae* zu klären. Der in Abb. 3 zusammengestellte Ausschnitt unserer Freilandbeobachtungen zeigt, daß unter günstigen Witterungsbedingungen der Mückenflug der 2. Generation am Tage zwei Maxima erreicht: zunächst in der Zeit zwischen 11 und 12 Uhr, später dann meist in noch stärkerem Maße in der Zeit von 17—18 Uhr. Während der heißen Tageszeit fliegen die Weibchen an den Schoten auf und ab, ohne Eier abzulegen. Bei Regen suchen sie häufig in den Blüten Schutz, um bald nach Beendigung des Niederschlages ihren Flug fortzusetzen. Wenn die Temperaturen unter 19° C absinken und vor allem bei starkem Wind halten sich die Mückenweibchen in Bodennähe auf. Das Fliegen im Bestand ist nur ein Schwirren, das eine langsame Ortsbewegung ermöglicht. Ein aktives Aufsteigen der Mücken über die Höhe der Rapspflanzen konnten wir im Freien nicht beobachten.

Über den Ort der Eiablage findet man für *Dasyneura brassicae* verschiedene Angaben: So schreibt TASCHENBERG (1865), daß die Weibchen ihre Eier wahrscheinlich in die Narbe der Fruchtknoten ablegen. FRANK (1897) beobachtete, wie die Mückenweibchen ihre Eier in die jungen Schoten legten. SPEYER (1921) berichtet dazu: „Wenn ich auch die Frage noch nicht als völlig geklärt betrachte, so ist die Wahrscheinlichkeit doch sehr groß, daß die Schotenmücke ihre Eier nur gelegentlich in Knospen und Triebe ablegt.“ Uns ist es nicht gelungen, eine Eiablage in Knospen und Triebe zu beobachten. Dafür fanden wir Eigelege sowohl während der Blütezeit im Fruchtknoten als auch in sich entwickelnden Schoten (vgl. Tab. 1).

Über die Anzahl der Eier je Gelege konnten in der Literatur keine Angaben gefunden werden. Die Aufzeichnungen über die Zahl der Larven je Schote, wie sie von LABOULBÈNE (1857) 15—20, THEOBALD (1892) 35, RITZEMA-BOS (1913) 50 und WINNERTZ (1883) 50—60, gegeben werden, lassen keinen Schluß auf die Anzahl der Eier je Gelege zu, da nicht selten mehrere Gelege in einer Schote zu finden sind, ganz besonders dann, wenn Verletzungen der Schote den Mücken die Eiablage erleichtern. So schreibt auch SPEYER (1921), der gelegentlich bis zu 140 Eier in einer Schote nachweisen konnte, daß diese von mehreren Gelegen stammen. Im Rahmen unserer Auszählungen, von denen Tab. 1 einen Ausschnitt gibt, kamen wir für die erste Mückengeneration auf einen Durchschnitt von 15—20 Eier, für die zweite Generation auf einen Durchschnitt von 20—25 Eier je Gelege. Der Grund für den höheren Durchschnitt in der zweiten Generation ist wohl darin zu suchen, daß der von uns laufend geprüfte Sommerraps-

- 1 keine Mücken beobachtet
- 2 vereinzelt Mücken an Schoten
- 3 Anzahl der Mücken wenig gestiegen, Eiablage vereinzelt
- 4 Anzahl der Mücken stark gestiegen, Eiablage häufig
- 5 Mücken schwirren, keine Eiablage beobachtet
- 6 Anzahl der Mücken gefallen, keine Eiablage beobachtet
- 7 Anzahl der Mücken gestiegen, keine Eiablage beobachtet
- 8 Mücken in Massen, vereinzelt Eiablage
- 9 Eiablage häufig
- 10 Massenflug läßt nach
- 11 keine Mücken beobachtet
- 12 Mückenaufreten mäßig, vereinzelt Eiablage
- 13 kaum noch Mücken zu beobachten
- 14 stark windig, Mücken im unteren Teil des Bestandes zu beobachten
- 15 vereinzelt Mücken, keine Eiablage
- 16 mäßiges Mückenaufreten, vereinzelt Eiablage

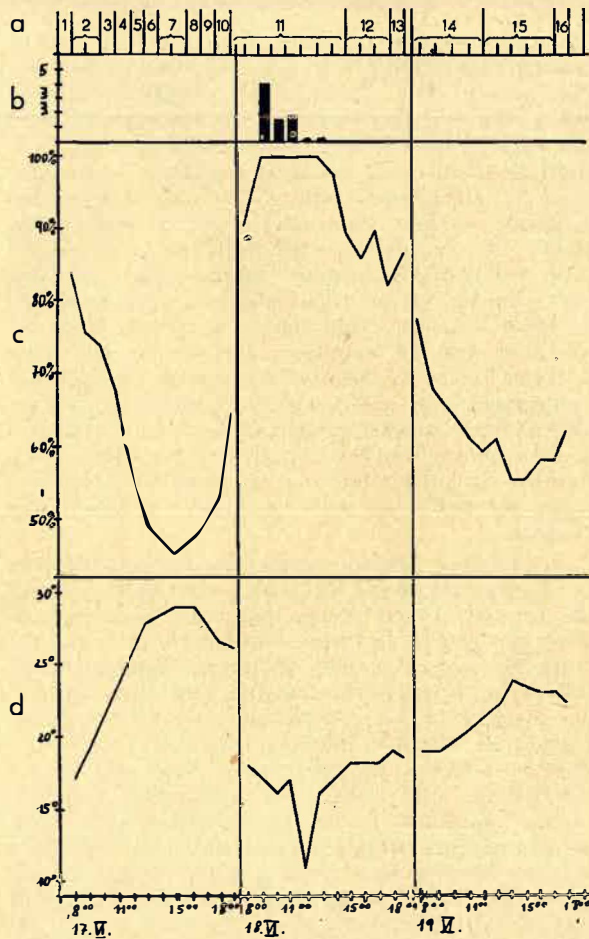


Abb. 3:  
Beziehungen der Kohlschoten-Gallmücke zu Tageszeit und Witterung im Sommerraps  
a) Verhalten der Mücken  
b) Niederschlagsmenge in mm  
c) rel. Luftfeuchtigkeit in Prozenten  
d) Temperatur im Bestand

bestand sehr stark von anderen Schädlingen befallen war, so daß ein großer Teil der Schoten stärkere Verletzungen aufzuweisen hatte, die den Mückenweibchen die Eiablage erleichterten.

Über die Vorgänge während der Zeit von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Larven, d. h. über die Dauer der Embryonalentwicklung und über ihre Abhängigkeit von Umweltfaktoren ist nichts bekannt. Wir konnten hierzu lediglich feststellen, daß wenige Tage nach der Eiablage eine Segmentierung innerhalb der Eier zu erkennen war.

Tabelle 1

Zahl der abgelegten Eier der 1. Kohlschoten-Gallmückengeneration je Schote unter Berücksichtigung der Schotenlänge

Lfd. Nr.	Schotenlänge mm	Zahl der Eier	Lfd. Nr.	Schotenlänge mm	Zahl der Eier	Lfd. Nr.	Schotenlänge mm	Zahl der Eier	Lfd. Nr.	Schotenlänge mm	Zahl der Eier
1.	9,5	1	11.	14	4	21.	17	33	31.	21,5	3
2.	9,5	8	12.	14	18	22.	17,5	18	32.	23	18
3.	10,5	4	13.	15	30	23.	18	8	33.	23	4
4.	10,5	4	14.	15	7	24.	18,5	8	34.	27,5	18
5.	11	7	15.	15	18	25.	19	15	35.	32	5
6.	12	5	16.	15	12	26.	19	7	36.	32	12
7.	12,5	33	17.	16	11	27.	19	7	37.	37	16
8.	12,5	72	18.	17	7	28.	19	15	38.	43	22
9.	13	12	19.	17	33	29.	20	23	39.	63	7*)
10.	13	4	20.	17	12	30.	21	12	40.	77	12

\*) Bei Nr. 38—40 ist für die Eiablage nach unseren Feststellungen ein Rüsselbohrloch verwendet worden.

Die Larven leben gesellig im Inneren der Schoten und besaugen deren Wände und die sich entwickelnden Samen. Die Schotenwände vergilben, treiben mehr oder weniger stark auf, und die Schote wird frühreif. Diese krankhafte Frühreife erstreckt sich nicht gleichzeitig auf die gesamte Schote, sondern betrifft nur diejenigen Teile, die von den Larven beschädigt wurden. So findet man bei einseitigem Befall die befallsfreie Schotenhälfte vollkommen grün, während die kranke, vergilbte Hälfte sich bereits von der oft anormal gefalteten „Scheidewand“ zu lösen beginnt. Nicht selten kann man auch beobachten, daß bei befallenen Schoten der der Basis oder der Spitze zugelegene Teil vergilbt, während der entgegengesetzte grün bleibt. Weiterhin war im Jahr 1953 an den zunächst aufgetriebenen, von *Dasyneura*-Larven besiedelten Schoten eine verschieden starke, fleckige Anthozyanfärbung festzustellen. Inwieweit diese Färbung sortenbedingt ist, wurde nicht geprüft.

Sobald die Schoten aufplatzen, werden sie von den Larven verlassen. SYLVÉN (1949) stellte fest, daß die Larven 14—15 Tage nach der Eiablage zur Verpuppung in den Boden abwandern. Während die Imagines stark von der Witterung abhängig sind, konnte bei den Larven lediglich eine Verlängerung der Entwicklungsdauer bei niederen Temperaturen festgestellt werden. Besonders die Larven, die bereits die Schoten verlassen haben, sind sehr widerstandsfähig. Sie finden bei trockenem, warmem Wetter bald Risse in der Bodenoberfläche, in denen sie sich der Einwirkung der Sonnenstrahlen entziehen können. Ebenso wenig vermag ihnen länger anhaltende Nässe zu schaden. SPEYER (1925) konnte in diesem Zusammenhang sogar beobachten, daß die Larven in frischem Leitungswasser bei durchschnittlich etwa 14° C acht Tage und länger am Leben blieben.

Die Verpuppung der Larven von *Dasyneura brassicae* findet im Boden in 0,5 bis 5 cm Tiefe statt. Hier spinnen sie sich einen feinen, mit Bodenteilchen versetzten Kokon. Meist liegt der Kokon nicht lose im Boden, sondern haftet an Holzstückchen und Pflanzenresten. Durch Ausscheidungen werden die gesponnenen Fäden zu einer festen, wasserdichten Hülle verbunden, die sich mechanisch nur schwer zerreißen läßt. Darin können die Larven längere Zeit verweilen. Vermutlich überliegen sie auch in dieser Form. Innerhalb der Kokons geht schließlich auch die Verpuppung vor sich. WINNERTZ (1853) und TASCHEBERG (1865) geben eine Puppenruhe von 10 Tagen, FRANK (1897) von 10—15 Tagen, ROSTRUP und THOMSEN (1931) von 8—10 Tagen,

SYLVÉN (1952) von 5—7 Tagen an. Die kürzeste Puppenruhe, die SPEYER (1925) beobachtete, betrug im August 5 Tage. Diese unterschiedlichen Angaben lassen sich wohl vor allem darauf zurückführen, daß die Puppenruhe wie alle anderen Stadien im Laufe der Metamorphose weitgehend von der Umwelt, besonders aber vom Witterungsverlauf, abhängig ist.

Nach SPEYER (1925) folgen bis in den Oktober hinein bei günstigen Verhältnissen bis zu 6 Generationen, die nicht scharf abzugrenzen sind, sich vielmehr überschneiden. Außerdem soll die Anzahl der überliegenden Larven die Zahl der Imagines in den späteren Generationen steigern. Wir konnten im Jahre 1952 nur 5 Generationen in etwa folgenden Zeitabständen beobachten:

1. Generation 9. Mai
2. Generation 10. Juni
3. Generation 18. Juli
4. Generation 26. August
5. Generation 4. Oktober

Das entspricht auch den Angaben SPEYERs, der im August 1921 — gerechnet von der Eiablage bis zur Verpuppungsreife der Larven — eine Entwicklungsdauer von etwa 4 Wochen feststellte. Wie stark die Entwicklungsdauer schwanken kann, ist aus den Angaben von SYLVÉN (1949) zu entnehmen, der eine Dauer von Eiablage bis zum Abwandern der Larven von 14—15, von der Abwanderung bis zum Schlüpfen der neuen Generation von 13—33\* Tagen angibt, was insgesamt eine Zeitspanne von 27—48 Tage bedeutet. Im Jahre 1953 fanden wir im Freiland die ersten Mücken am 2. Mai, die 2. Generation folgte am 8. Juni und die Imagines der 3. Generation in unserer Zucht am 1. Juli. Bei einer derart raschen Folge der einzelnen Generationen ist natürlich mit einer 6. Generation durchaus zu rechnen.

Nach SYLVÉN (1949) wird der Winterraps von der 1. und 2. Generation, der Sommerraps von der 2. und 3. Generation befallen, während die Imagines der 3. und weiteren Generationen schließlich auf Kohlsamenträger und wildwachsende Kreuzblütler übergehen. Unsere Beobachtungen haben dagegen gezeigt, daß ein Befall an Winterraps fast ausschließlich von der ersten, am Sommerraps von der 2. Generation erfolgt. Nur unter ausgesprochen günstigen Verhältnissen, d. h. einer sehr ausgedehnten Blütezeit der Sommerrapsbestände erscheint es uns möglich, daß auch noch die 3. Kohlschoten-Gallmückengeneration am Befall beteiligt sein kann.

Eine besondere Stellung in der Generationsfolge nimmt bei den Gallmücken die Diapause ein. Leider ist darüber für *Dasyneura brassicae* noch recht wenig bekannt. SPEYER (1925) vertritt die Auffassung, daß

„mindestens die Nachkommen der 3.—5. Generation in ihrem Geburtsjahre nur z. T. als Vollkerfe erscheinen, während der Rest überliegt“. Wir konnten in unseren Zuchten beobachten, daß von den 3225 in den Sand des Zuchtgefäßes abgewanderten Larven 1686 Imagines der 2. Generation bis zum 15. Juni geschlüpft waren. Von den restlichen 1539 Kokons bargen 68 Parasiten, die übrigen 1471 Larven hatten bis zur Schlüpfzeit der 2. Generation ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen. Daraus ergibt sich auch, daß die Verpuppung aller Larven einer Generation nicht einheitlich erfolgt. Welche Faktoren dabei eine Rolle spielen, ist jedoch genauso ungeklärt wie die Dauer des Überliegens. Untersuchungen mit *Contarinia medicaginis* Kieff. deuten jedoch darauf hin, daß auch hierbei vor allem die Bodenfeuchtigkeit eine entscheidende Bedeutung hat, während die Temperatur erst in zweiter Linie zu berücksichtigen ist.

Angaben über den Umfang des durch *Dasyneura brassicae* bewirkten Schadens sind selten. SPEYER (1920) konnte am 30. März 1921 auf einem Felde einen Befall der Rapschoten durch die Kohlschotengallmücke von 61 Prozent, bei Steckrübenschoten am 22. Juni 1921 von 55 Prozent feststellen. ROSTRUP und THOMSEN (1931) berichten von einem Ertragsausfall durch *Dasyneura brassicae* von 20—50 Prozent. SYLVÉN (1949) äußert sich zur Frage des Befalls, daß sich stärkerer Befall gewöhnlich auf den Feldrand konzentriert, was von uns bestätigt werden konnte. 1946 beobachtete er einen Schotenbefall von ungefähr 12,2 und 12,7 Prozent an Winter- und Sommerraps. Den stärksten von ihm beobachteten Befall gibt er mit 82 Prozent an. Er ist aber der Meinung, daß ein weiterer Ausfall durch Frühreife hinzugerechnet höchstens 5—10 Prozent eines normalen Ertrages bringt.

Wir bemühten uns, mit Hilfe von Probeentnahmen und Auszählungen einen Überblick über die Verbreitung der Kohlschoten-Gallmücke in den Bezirken Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Dresden zu erhalten. Das Ergebnis von zweijährigen Untersuchungen zeigt, daß *Dasyneura brassicae* allgemein verbreitet ist. Die Befallsstärke von Winter- und Sommerraps ist jedoch sehr verschieden. So waren in den Jahren 1954/55 die Winterrapsbestände im Durchschnitt im Bezirk



Abb. 4:

Stärke des Kohlschoten-Gallmückenbefalls in Winterrapsbeständen in den Bezirken Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Dresden in den Jahren 1954 und 1955

- = Befall unter 1 Prozent
- = 1—5 Prozent Befall
- = Befall über 5 Prozent



Abb. 5:

Stärke des Kohlschoten-Gallmückenbefalls in Sommerrapsbeständen in den Bezirken Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Dresden in den Jahren 1954 und 1955

- = Befall unter 10 Prozent
- = 10—20 Prozent Befall
- = 20—40 Prozent Befall
- = Befall über 40 Prozent

Leipzig zu 1,8 Prozent, im Bezirk Dresden zu 1,7 Prozent und im Bezirk Karl-Marx-Stadt zu 2,5 Prozent befallen. Sommerraps zeigte dagegen im Durchschnitt im Bezirk Leipzig 7,5 Prozent, im Bezirk Karl-Marx-Stadt 10,7 Prozent und im Bezirk Dresden 11,9 Prozent Befall. Die Verteilung der Befallsstärken in den einzelnen Bezirken ist den Abbildungen 4 und 5 zu entnehmen. Das Befallsmaximum bei Winterraps lag im Bezirk Karl-Marx-Stadt mit 6,9 Prozent, bei Sommerraps im gleichen Bezirk mit 43,7 Prozent.

Zum Schluß sei noch kurz auf die Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke eingegangen, die ja nach wie vor noch sehr problematisch ist. Obwohl mit Phosphorsäure-Ester-Präparaten Erfolge erzielt worden sind (NOLTE und FRITZSCHE 1954), konnte damit noch nicht das Bekämpfungsproblem gelöst werden, da diese Mittel auch für die Bienen sehr gefährlich sind. Erst durch die bienenungefährlichen Toxaphen-Präparate wurden die Erfolgsaussichten günstiger. Versuche mit dem vom VEB Fahlberg-List hergestellten Toxaphen-Präparat „Melipax“ ergaben, daß bei einer Anwendungsmenge von 20 kg/ha sowohl Kohlschotenrüßler- als auch Kohlschoten-Gallmückenbefall beträchtlich herabgemindert werden konnten (vgl. Tab. 2).

Von besonderer Bedeutung ist auch bei der Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke die Ermittlung des geeigneten Bekämpfungstermins. Obwohl, wie bereits ausgeführt, die Hauptflugzeit der Mücken mit der vollen Blüte der Bestände zusammenfällt und demzufolge dieser Zeitpunkt auch für eine erfolgreiche Bekämpfung günstig erscheint, bleibt die Frage offen, ob sich in jedem Jahre eine Bekämpfung lohnt. Zunächst kann man natürlich die eingangs erwähnten kritischen Temperaturen und Niederschlagsmengen berücksichtigen, die jedoch allein noch keine endgültige Bestimmung des Bekämpfungstermins ermöglichen. Es empfiehlt sich, zusätzlich die zur Ermittlung des Bekämpfungstermins anderer Rapschädlinge bereits häufig in der Praxis verwendeten Gelbschalen auch hier zu benutzen. Daß sie sich auch zur Kontrolle des Kohlschoten-Gallmückenfluges eignen, wurde bereits von NOLTE und FRITZSCHE (1954) besonders hervorgehoben und konnte durch unsere eigenen Versuche voll bestätigt werden.

**Tabelle 2**  
Bekämpfungsversuch mit Melipax-Behandlung

	Mittel und Aufwandmenge	Befall durch Kohlschotenrüssler	Befall durch Kohlschoten-Gallmücke
1954	unbehandelt mit 20 kg Melipax gestäubt	22,5% 11,6%	27,0% 12,2%
1955	unbehandelt mit 20 kg Melipax gestäubt	2,2% 1,5%	5,0% 0,4%

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit vergleicht die bisherigen Feststellungen über die Biologie und Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke mit eigenen Untersuchungen. Dabei zeigt sich, daß:

1. neben den Temperatureinflüssen vor allem die Niederschlagsmengen für das Schlüpfen der Gallmücken Bedeutung haben;
2. die Kopulation vermutlich am Schlüpfort stattfindet und nur die befruchteten Weibchen die Wirtspflanze aufsuchen;
3. das Verhältnis Männchen zu Weibchen annähernd gleich ist;
4. eine Nahrungsaufnahme der Imagines im Freiland nicht beobachtet werden konnte;
5. eine große Abhängigkeit der Imagines von Tageszeit und Witterung besteht;
6. die Zahl der Eier pro Gelege sich im Durchschnitt bei der 1. Generation auf 15—20, bei der 2. Generation auf 20—25 belief;
7. die Larvenentwicklung 14—15 Tage beträgt, wobei die Larven 3 Stadien durchlaufen, während sich die Puppenruhe je nach Umweltverhältnissen zwischen 5 und 15 Tagen beläuft;
8. die Larven einer Generation sich nicht zur gleichen Zeit verpuppen, so daß eine Diapause ermöglicht wird.
9. Es wird eine Übersicht über die Stärke des Kohlschoten-Gallmückenbefalls in den Jahren 1954 und 1955 in den Bezirken Leipzig, Karl-Marx-Stadt und Dresden in Winter- und Sommerrapsbeständen gegeben.
10. Eine Bestimmung des Bekämpfungstermins mit Gelbschalen und die Anwendung der bienenungefährlichen Toxaphen-Präparate zur Vernichtung der Imagines eröffnet für eine erfolgreiche Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke günstige Aussichten.

### Literaturverzeichnis

- BOLLOW, H.: Massenaufreten zweier bisher in Bayern unbeobachteter Getreidegallmückenarten, der Gemeinen und der Orangegelben Weizengallmücke (*Contarinia tritici* Kirby und *Sitodiplosis mosellana* Geh.). Pflanzenschutz 1952, 4, 99—102
- FRANK, A. B.: Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte. 1897, Berlin, Parey-Verlag
- FRÖHLICH, G.: Zur Frage der biologischen Abhängigkeit der Kohlschotengallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) vom Kohlschotenrüssler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.). Beiträge z. Entom. 1956, 6, 100—110
- LABOULBÈNE, A.: Note sur les siliques de colza attaquées par des Insectes. Ann. Soc. Entom. France 3. sér. Tom V, Paris 1857
- NOLTE, H. W. und R. FRITZSCHE: Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapschädlinge. Zur Biologie und Bekämpfung der Kohlschotenrüssler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) und der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachrbl. Dtsch. Pflschutzd. 1954, 8, n. F. 128—135
- RITZEMA-BOS: Ziekten, door dieren veroorzaakt. Meded. Landb. Hooges. Wageningen, 1913, 6, 133—158
- ROSTRUP, S. und M. THOMSEN: Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931, 270—271
- SPEYER, W.: Beiträge zur Biologie der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Mitt. d. B. R. A., 1921, 21, 208—217
- SPEYER, W.: Kohlschotenrüssler und Kohlschotenmücke und ihre Parasiten. Arb. d. B. R. A., 1925, 12, 79—108
- SYLVÉN, E.:\*) Skidgallmygga, *Dasyneura brassicae* Winn.). Medd. Vaxtskyddrenst. 1949, 54, 120 pp. Ref.: Rev. appl. Ent. 1952, 40, 54—55
- TASCHENBERG, E.: Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. Leipzig 1956, S. 162
- THEOBALD, F. V.: An Account of British Flies (Diptera). Vol. I. Elliot Stock, London 1812, S. 215
- WATZL, O.: Studien über Entwicklung und Lebenslauf der Goldhafermücke. Arb. phys. u. angew. Ent. 1939, 6, 176—189
- WINNERTZ, J.: Beitrag zu einer Monographie der Gallmücken. Linnaea Entomologica, 1853, 8, 154—321

\*) Nur im Referat zugänglich gewesen.

## Der Kampf gegen den Kartoffelnematoden Ein Hinweis für den administrativen Pflanzenschutzdienst

VON H.-A. KIRCHNER

Biologische Zentralanstalt Berlin, Zweigstelle Rostock

Die großen Erfolge der chemischen Industrie bei der Schaffung brauchbarer Pflanzenschutzmittel haben vielfach dazu geführt, daß den hygienischen, mechanischen und administrativen Maßnahmen zum Schutze der Kulturpflanzen nicht mehr die ihnen zukommende Beachtung geschenkt wird. Diese Einstellung kann zur Katastrophe führen, wenn ein

Großschädling auftritt, gegen den wir zur Zeit kein chemisches Bekämpfungsmittel einzusetzen haben.

Zur Bekämpfung oder Eindämmung des Kartoffelnematoden, *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER, fehlt uns bis heute ein nematocides Mittel, dessen Einsatz wirtschaftlich tragbar wäre. Der Kampf gegen diesen gefährlichsten Schädling unseres Kartoffel-