



# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

## Das Auftreten der „Bohnenfliege“, *Hylemyia platura* Meigen (= *cilicrura* Rond.) in Mitteldeutschland im Jahre 1949.

Von M. Klinkowski und Wd. Eichler.

(Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben)

(Mit 6 Abbildungen.)

### Zusammenfassung

Starkes Auftreten der „Bohnenfliege“ *Hylemyia platura* (Meigen) führte 1949 in Sachsen-Anhalt und anderen Bohnenanbaugebieten durch Fraß der Maden an Plumula, Kotyledonen und evtl. Epikotyl bzw. Hypokotyl der in der Keimung begriffenen Pflanzen zu schweren Ausfällen bei Busch- und Stangenbohnen. Schäden derartigen Umfangs waren im mitteldeutschen Bohnenbau bisher unbekannt. Verantwortlich für das beachtliche Ausmaß des Schadens war vermutlich eine nur ausnahmsweise realisierte günstige Konstellation von seiten des Schädlings (Frühjahr 1949 brachte allgemein eine starke Wurzelfliegenvermehrung) wie auch der Wirtspflanze (kühles, regnerisches Wetter verzögerte das Auflaufen der Bohnen). Neubestellung umgebrochener Felder setzte die auflaufenden Bohnen dem erneuten Befall durch die Maden der zweiten Fliegengeneration aus. Für das kommende Jahr wird infolge der Seltenheit solcher Konstellationen keine Wiederholung der diesjährigen Kalamität erwartet. Die Schadensmitteilungen werden durch Einzelangaben aus der Biologie des Schädlings ergänzt, ferner werden die Bekämpfungsmöglichkeiten besprochen.

In den letzten Mai- und ersten Junitagen 1949 hatten wir mehrfach Gelegenheit, einen unverhältnismäßig schlechten Stand der Buschbohnenfelder im Lande Sachsen-Anhalt zu beobachten. Darüber hinaus gelangten von den verschiedensten Seiten Meldungen und Berichte zu uns, die auch über den Rahmen des Landes Sachsen-Anhalt hinaus in anderen Ländern der sowjetisch besetzten Zone Deutschlands geradezu von einem „Bohnensterben“ sprachen, dem große Feldflächen zum Opfer fielen. Mehrfach wurde Umbruch erforderlich. Diese Tatsachen gaben Veranlassung, uns näher mit dem hier in Frage kommenden Schädling zu befassen. Es ergab sich hierbei, daß nicht in allen Fällen die gleiche Schadensursache vorlag. Abgesehen hiervon konnte für die meisten Fälle sichergestellt werden, daß es sich um Schädigungen handelte, die in der vorliegenden Form den Bauern und Landwirten in den typischen Bohnenanbaugebieten Mitteldeutschlands bisher unbekannt waren.

Für unsere Erhebungen über den Umfang der Schädigungen konnten wir auf Unterlagen der Pflanzenschutzämter und insbesondere der Zweigstelle Sachsen-Anhalt der Deutschen Saatzucht-Gesellschaft zurückgreifen, wofür den betreffenden Stellen bestens gedankt sei. Unsere eigenen Untersuchungen erstrecken sich in erster Linie auf die Kreise Quedlinburg, Halberstadt, Bernburg und den Stadtkreis Aschersleben. Hier konnten, insbesondere im Kreise Quedlinburg, an verschiedenen Stellen stärkere Schäden festgestellt werden. Über diesen Rahmen hinaus liegen für Sachsen-Anhalt verbürgte Meldungen über diesen Schädling noch vor für die Kreise Calbe, Wernigerode, Ballenstedt, Schweinitz, Merseburg, Dessau-

Köthen, Wanzleben, Haldensleben, Eckartsberga, Torgau, Stendal, Salzwedel und den Stadtkreis Eisleben. Für eine Reihe der genannten Kreise sind Angaben über die Größe der Befallsflächen bekannt. In der nachstehenden Übersicht sind die Befallsflächen genannt, deren Angaben wir dem Pflanzenschutzamt in Halle verdanken.

### Befallsflächen in Kreisen des Landes Sachsen-Anhalt in ha

Merseburg .....	1
Schweinitz .....	5
Dessau-Köthen .....	26
Wanzleben .....	12
Eckartsberga .....	10
Haldensleben .....	6
Stendal .....	2
Quedlinburg .....	2235

Für Thüringen sind Schädigungen verbürgt für die westlichen und nördlichen Teile des Landes, insbesondere die Kreise Eisenach, Gotha, Mühlhausen, Heiligenstadt, Nordhausen, Sondershausen, Weißensee und Weimar, während die Ostkreise und das Gebiet des Thüringer Waldes weniger in Mitleidenschaft gezogen wurden (20). Im Lande Sachsen ist lediglich von der Bezirksstelle, die die Kreise Borna, Leipzig, Grimma, Rochlitz, Oschatz und Döbeln umfaßt, eine Meldung eingegangen, daß das Auftreten mit Stärke 2 bezeichnet werden kann. Nur im Westteil des Kreises Leipzig ist die Befallsstärke 3 vorhanden. Eine weitere Mitteilung liegt aus dem Kreise Glauchau vor, daß dort die Stärke des Schadens mit 3 zu bezeichnen ist. Aus dem Kreise Meißen meldet ein

Berichterstatter das Auftreten mit Stärke 4. In Mecklenburg ist lediglich in einer Gärtnerei des Kreises Greifswald über einen Befall an Buschbohnen berichtet worden. Auch im Land Brandenburg sind in diesem Sommer erhebliche Schäden an auflaufenden Bohnen beobachtet worden. Außer in Potsdam kamen von den Pflanzenschutztechnikern der Kreise Beeskow-Storkow und Ruppiner Fraßschäden in der hier vorliegenden Art zur Beobachtung. Aus Niedersachsen wird über Schäden geringeren Umfanges aus nachstehend genannten Kreisen berichtet: Watenstedt-Salzgitter, Nordheim, Neustadt, Hannover, Burgdorf (Stadt), Uelzen, Braunschweig (Stadt), Bremervörde und Nienburg (5).

Überaus typisch war, daß der Befall in unserem Beobachtungsgebiet sich hauptsächlich bei Bohnenbeständen zeigte, bei denen die Aussaat in die Zeitperiode vom 8.—12. Mai fiel. Es handelt sich hierbei um eine Zeitspanne, die als normale Saatzeit anzusehen ist und als allgemein üblich im Bohnenanbau angesehen werden kann, sofern er zum Zwecke der Samennutzung betrieben wird. Es ist also ein Termin, der im Hinblick auf die Keimung und den Aufgang der Bohne als sicher gilt, während ein früherer Saattermin stets mit einem gewissen Risiko behaftet ist. Im Jahre 1949 ergab sich jedoch die ungewöhnliche Konstellation, daß die Ende April und in den ersten Maitagen vereinzelt zur Aussaat gelangten Bohnen, also die außergewöhnlich früh bestellten Bohnen in der Mehrzahl der Fälle befallsfrei geblieben waren. Der Auflauf derartiger Aussaaten erfolgte vor Beginn der Regenperiode der zweiten Maihälfte.

Von den Anbauern wurde oft die Frage erörtert, ob schlechte oder unzureichende Beschaffenheit des Saatgutes in einen ursächlichen Zusammenhang mit den aufgetretenen Schädigungen zu bringen war. Stets zeigte sich jedoch, daß schlechte Saatgutqualitäten sich in zusätzlichen Schädigungen anderer Art äußern konnten, niemals aber in der Lage waren, die alleinige Voraussetzung des hier vorliegenden Schadbildes zu schaffen. Eine zusätzliche Förderung der Disposition kann auch von dieser Seite aus gegeben sein. Das Bohnensaatgut der Ernte 1948 war vielfach nicht gut ausgereift und dieser Mangel hat in vielen Fällen einen schlechten, zögernden Auflauf verursacht. Dies wäre auch dann in Erscheinung getreten, wenn klimatische Faktoren, auf die wir noch zu sprechen kommen werden, nicht gleichsinnig gewirkt hätten. So ergab sich beim Zusammentreffen beider Faktoren eine Summierung der den Befall fördernden Einzelfaktoren.

Der Saatgutvermehrter O. Störbeck - Quedlinburg beobachtete auf dem gleichen Stück, daß mit der Drillmaschine gedrückte und mit der Hand gelegte Bohnen ganz unterschiedlich aufliefen. „Bei den gedrückten sind viele ohne Blatt, wogegen die mit der Hand gepflanzten Bohnen tadellos aufgegangen sind. Bei letzteren handelt es sich um Supereliten, welche gut geerntet und bestens verlesen waren. Es wird meines Erachtens nur an der schlecht ausgereiften Bohne liegen.“

Eine unterschiedliche Sortenanfälligkeit konnte nicht beobachtet werden. Sie wurde zwar von einzelnen Bohnenanbauern, aus lokaler Kenntnis heraus, verschiedentlich behauptet, doch konnte die Stichhaltigkeit dieser Argumente bei örtlicher Besichtigung jeweils leicht entkräftet werden. Dort, wo andere Bohnensorten nebeneinander auf dem gleichen Plan standen, war der Befall in der Regel ziemlich gleichmäßig. Beachtenswert ist die Beobachtung, daß sich verschiedentlich deutlich schwächerer Befall an solchen Randstreifen von Bohnenfeldern zeigte, die an Getreidebestände angrenzten. Getreidefelder scheinen den Befall auf eine Breite von 1—2—3 m

hin abgeschirmt zu haben. Es liegt nahe, anzunehmen, daß hier durch Abschirmung des Regens eine geringere Durchfeuchtung des Bodens stattgefunden hat, die gleichzeitig eine größere Bodenerwärmung ermöglichte.

Welche Bedeutung der Vorfrucht beizumessen ist, kann zunächst nicht wirklich befriedigend beantwortet werden. So berichtet die Samenzucht C. W. Becker in Westerhausen bei Quedlinburg, daß sich bei der Vorfrucht keine Anhaltspunkte ergaben, um diese für den Befall oder die Stärke des Befalles verantwortlich zu machen. In Quedlinburg wurde bei zwei Vermehrern festgestellt, daß die Buschbohnen auf Ackerstücken mit Vorfrucht Roggen fast vollständig vernichtet waren, während sie bei gleicher Aussaat mit Hackfrucht als Vorfrucht als gut zu bezeichnen waren. Der Saatgutvermehrter Ritter-Badeborn meldete, daß die Bohnen nach Hafervorfrucht gut standen, während sich auf Böden mit anderen Vorfrüchten die uns hier interessierenden Schädigungen zeigten. So bestätigt sich auch in diesem Zusammenhang die praktische Erfahrung der guten Vorfruchtwirkung des Hafers.

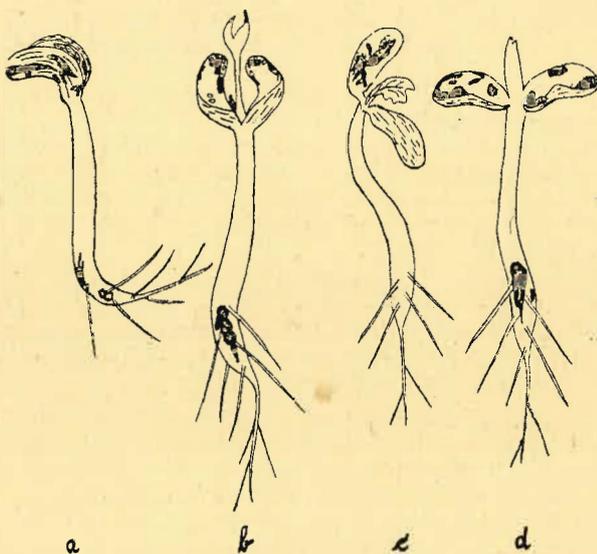


Abb. 1. Buschbohnenkeimlinge mit Bohnenfliegenmadenfraß. Herzblatt beschädigt (a) bzw. verkrüppelt (b, c) oder völlig fehlend (d). Kotyledonen mehr oder weniger stark befallen. Wurzelhals unbeschädigt (c), mit Lochfraß (a), Schabefraß (b) oder Minierfraß (d) (Stengelhohlfraß). Zeichnung: R. Mielke.

Das dem Anbauer zunächst sichtbar werdende Schadbild äußert sich im Aufgang verkrüppelter Bohnenkeimlinge, ja vielfach fehlt das Herz vollständig und die Kotyledonen waren geschädigt, so daß nicht selten eine Reihe von Pflanzen überhaupt ausfiel. Der Prozentsatz ungeschädigt gebliebener Pflanzen war dann oft so klein, daß mit einem lohnenden Ertrage nicht mehr zu rechnen war. Der Umbruch wurde damit zwangsläufig erforderlich, eine Tatsache, mit der sonst im Bohnenbau kaum zu rechnen ist. In Einzelfällen, so in der Gemeinde Dittfurt bei Quedlinburg, kam es auch zu totalen Ausfällen. Da wir bei der Bohne einen hohen Saatgutbedarf haben, dem auch ein entsprechender Kostenaufwand entspricht, so muß, wirtschaftlich gesehen, der Umbruch einer Buschbohnenfläche sehr viel schwerer wiegen als der Umbruch eines lückig gewordenen Wintergetreideschlages oder, um das andere Extrem zu nennen, eines schlecht

überwinterten Rapsschlag. Jede Neubestellung im Buschbohnenbau ist mit einem sehr hohen Anteil zusätzlicher Kosten behaftet, selbst, wenn wir von der Schwierigkeit einer erneuten Saatgutbeschaffung absehen.

Erwähnen wir hier noch, daß beim Auflauf geschädigt erscheinende Pflanzen, also solche, die zunächst als „krank“ anzusprechen waren, häufig noch den Schaden zu kompensieren vermochten. Dieses „Verwachsen“ trat nur dann ein, wenn es sich um Pflanzen handelte, die

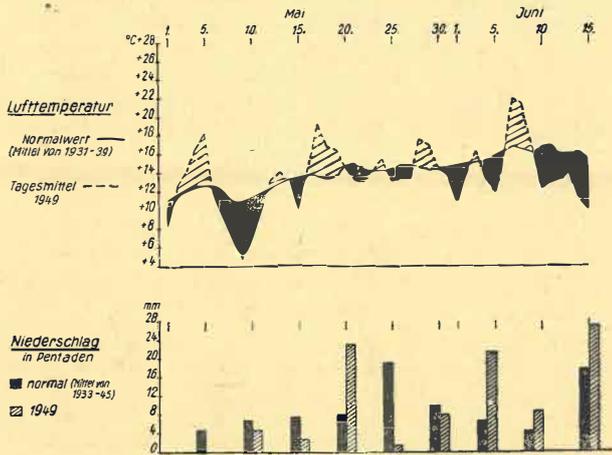


Abb. 2.

nur verkrüppelt, aber nicht „herzlos“ die Erdoberfläche durchstoßen hatten. Auch in anderen Jahren findet man in Bohnenbeständen gelegentlich blattlose Pflanzen, bevorzugt dort, wo zweijährige und ältere Aussaat verwendet wurde. Ob hier tatsächlich eine Beziehung zum Alter des Saatgutes besteht, muß jedoch fraglich erscheinen und gilt zunächst als nicht erwiesen. Es ist ebenso gut möglich, daß es sich auch hier um vereinzelt Befall gehandelt hat, begünstigt durch die Verwendung des qualitativ geringwertigeren Saatgutes.

Wir hatten bereits eingangs erwähnt, daß nicht alle Schäden bei der Bohne der gleichen Schadursache zuzuordnen waren. So ergab sich häufig eine Kopplung mit Brennfleckenbefall, und auch Drahtwürmer, Tausendfüßler, verschiedene Käferlarven und Erdraupen waren nicht selten anzutreffen. Alle hier genannten Schadfaktoren

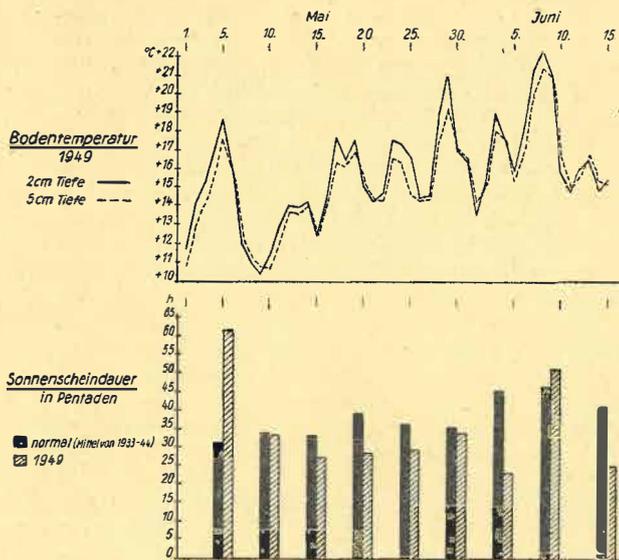


Abb. 3.

überstiegen jedoch nicht das sonst übliche Maß. Eindeutig schälte sich unter Berücksichtigung aller Faktoren heraus, daß die primäre Ursache der diesjährigen ausgedehnten Schädigungen in dem Befall durch eine Fliegenlarve zu suchen war. Da wir, abgesehen von den Flächen, die unserer ständigen Beobachtung unterlagen, meist erst von größeren Schäden unterrichtet wurden, wenn der Schaden längst eingetreten, d. h. die Fliegenmade schon wieder abgewandert war bzw. sich verpuppt hatte, so waren wir im wesentlichen darauf angewiesen, dort den Vorgang des Befalles aus verschiedenen Einzelbeobachtungen zu rekonstruieren. Hierbei ergab sich das nachstehend skizzierte Bild.

Das Jahr 1949 muß konstellationsgemäß als ein ausgesprochenes „Wurzelfliegenjahr“ angesprochen werden. Hierfür liefert uns auch das ungewöhnlich starke Auftreten anderer Wurzelfliegenarten (Kohlflye, Zwiebelflye, Lupinenflye) weitere Belege. Im Zusammenhang mit dieser Konstellation waren gegen Ende Mai größere Mengen von „Bohnenfliegen“ vorhanden, die nun gerade zu dem Zeitpunkt eiablagebereit waren, als die zur üblichen normalen Zeit (d. h. vom 8. bis 12. Mai) gelegten Bohnen aufzulaufen begannen. Aus den Darstellungen der Bodentemperaturen in 2 und 5 cm Tiefe\*), also der Bodentiefe, die für die Keimung der Bohne in Frage kommt, ist ersichtlich, daß zur Aussaatzeit Temperaturen herrschten, die nur wenig über dem Keimungsminimum der Bohne überhaupt lagen. Auch die Darstellung der

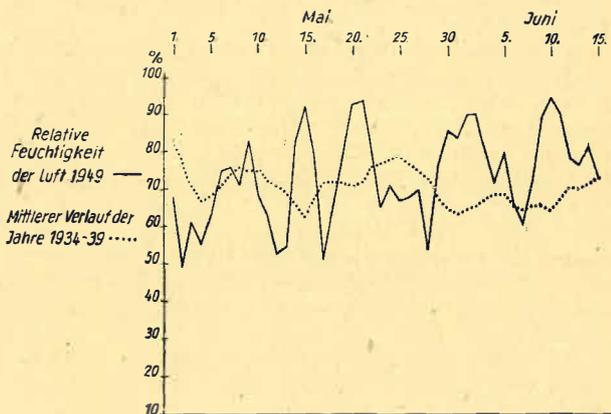


Abb. 4.

Lufttemperaturen im Vergleich zum Mittel der Jahre 1931 bis 1939 macht uns das Absinken der Temperaturen unter die Normalwerte deutlich. Verschärfend in diesem Zusammenhang wirkte dann auch noch die Niederschlagsarmut in der ersten Maihälfte, die ebenfalls aus dem Vergleich mit den normalen Werten erkennbar wird. Einem allmählichen Anstieg der Bodentemperaturen stand dann auch später eine relativ niedrige Lufttemperatur gegenüber, verbunden mit einer relativ geringen Sonnenscheindauer, so daß die in der zweiten Maihälfte einsetzenden stärkeren Niederschläge sich nicht im Sinne einer Wachstumsbeschleunigung im möglichen Umfange auswirken konnten. Die geschilderte und aus den tabellarischen Darstellungen im einzelnen ersichtliche Witterungskonstellation hat einmal das

\*) Die in den Darstellungen der Abb. 2 bis 4 verarbeiteten Witterungsdaten sind den Aufzeichnungen der auf unserem Versuchsfeld befindlichen Wetterwarte Aschersleben entnommen. Die hieran geknüpften Folgerungen sind nur für Aschersleben beweisend, können aber auch als Anhaltspunkt für ein größeres Gebiet, insbesondere das Hauptbefeallsgebiet des Kreises Quedlinburg, gelten.

Wachstum der Buschbohne verzögert und gleichzeitig — zumindest durch Verlängerung des anfälligen Stadiums der Pflanze — die Eiablage der Fliegen begünstigt. Die Fliege selbst vermag sich bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen zu entwickeln (32). So hat diese gegenläufige Einwirkung von zwei Seiten her das Zustandekommen des „Bohnensterbens“ überhaupt erst möglich gemacht. Jeder Faktor würde, für sich betrachtet, nicht ausgereicht haben, um die Schädigung zur vollen Auswirkung kommen zu lassen. Im Zusammenhang hiermit kommt auch noch der Art der Aussaat vielleicht eine gewisse Bedeutung zu. So wird aus Erfurt mitgeteilt, daß Buschbohnen, die im Trüffel gelegt waren, ohne Schaden aufgingen, während Drillsaat mit dem Einzelliegen der Bohnen stärkere Schäden aufwies.

Sobald der Bohnenkeimling begann, das Erdreich anzuheben, war für die Fliege die Möglichkeit gegeben, durch die hierbei entstehenden Erdrisse bzw. -spalten zu dem Bohnenkeimling vorzudringen und ihr Ei an die Kotyledonen abzulegen. Voraussetzung ist, daß die Keimung der Bohne bereits eingesetzt hat und die Samenschale aufgerissen ist. Trockenheit und Temperaturen über 30° C wirken hemmend auf die Schädlingsentwicklung. Die Eiablage erfolgt also, was besonders herausgestellt werden muß, zu einem Zeitpunkt, zu dem von oben gesehen, die Pflanze selbst überhaupt noch nicht zu erblicken ist. Hierbei können auch tief ausgelegte Bohnen (4—5 cm) erreicht werden. Die Eier sind etwa 1 mm lang, schmal elliptisch, weiß glänzend und längsgefurcht.

Die ausschlüpfende Fliegenmade frißt nun vom Beginn des Aufplatzens der Samenschale an in den Kotyledonen. Handelt es sich nur um eine Made, die in einem gesunden Keimblatt frißt, und sind sonst gute Voraussetzungen für das weitere Wachstum der Bohne gegeben, so braucht keine bleibende Schädigung einzutreten. Bei Vorhandensein mehrerer Larven und bei langem Verbleiben der Bohnen im Boden infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse reichen die Keimblätter als Nahrungsquelle nicht aus. Es kommt jetzt zu Schäden des embryonalen Gewebes und damit wird die Keimung überhaupt verhindert. Die jungen Pflanzen werden abgetötet oder zumindest sehr stark geschädigt, wenn sich auf den befallenen Keimblättern sekundär Pilze oder Bakterien ansiedeln. In bzw. zwischen den Kotyledonen der geschädigt auflaufenden Buschbohnenpflanzen sind regelmäßig die Fliegenmaden anzutreffen. Die Fraßgänge an den Kotyledonen sind als bräunliche Narben kenntlich. In den Fraßgängen ist eine feucht-faulende Masse enthalten, die den Maden die nötige Feuchtigkeit sichert. Bei gesunden Kotyledonen bleiben die Fäulen auf die Fraßgänge beschränkt, handelt es sich um kranke Samen, so tritt vollständiger Verfall ein. Bei Stangenbohnen, deren Kotyledonen im Boden verbleiben, findet man die Maden daher niemals oberirdisch, da die Maden auch hier in den Kotyledonen im Boden verbleiben. Es ist daher verständlich, daß gerade bei Stangenbohnen die wahre Schadensursache häufig verkannt bzw. die Schädigung überhaupt nicht erkannt wird.

In einem Teil der Fälle waren die Buschbohnen auch noch am Hypokotyl befallen, und zwar fanden sich hier von außen eingefressene Löcher — ähnlich dem Schadbild des Drahtwurmfraßes — hin und wieder nur schabe-fraßartige Gänge, ja seltener hatte sich die Larve sogar in das Innere eingefressen. Für das Epikotyl der Stangenbohnen gilt ein gleiches. Unter welchen Voraussetzungen es zum Zustandekommen dieses zusätzlichen Schadbildes kommt, muß noch einer weiteren Untersuchung überlassen bleiben. Denkbar wäre es, daß die

Nahrungsmenge des Herzblattes und der Kotyledonen entweder nicht ausreichte oder verhärtete, so daß die Made aus Nahrungsmangel nach unten zum Wurzelhals abwanderte. Bei Epikotyl- bzw. Hypokotylschädigung ist oft eine Braunfärbung zu beobachten und die Pflanzen gehen schließlich in Fäulnis über. Reicht der innere Fraß bei der Buschbohne abwärts bis zur Radicula, so wird damit die weitere Wurzelbildung unterbunden. Erstreckt sich der Fraß aufwärts, so wird die Plumula zerstört und der Sämling bleibt blattlos. Bei der Stangenbohne wirkt sich diese Art der Schädigung so aus, daß das erste Blattpaar deformiert wird oder die Ausbildung überhaupt unterbleibt. Durch die Zerstörung des Vegetationspunktes ist hier dann ein kurzer, blattloser Stengel die Folgeerscheinung. Erwähnen wir noch, daß in einer Bohnenpflanze in der Mehrzahl der Fälle nur eine Made anzutreffen ist. Die Abwanderung der Maden kann aber auch so erklärt werden, daß nach Erreichen der Bodenoberfläche durch den Sproß die jetzt bezüglich Licht, Trockenheit und anderer Faktoren stark veränderten Verhältnisse dem Schädling nicht zusagen und so seine Abwanderung zum Wurzelhals zustandekommt.

Nach unseren Beobachtungen muß die Larvenentwicklung im Freiland außerordentlich schnell erfolgt sein. Die Verpuppung fand in wenigen Zentimetern Tiefe am Ort des Befalles statt. Die hellbraunen Tönnchenpuppen (ca. 5 mm lang) lagen in der Regel im Wurzelbereich der Bohnenpflanze.

Daß beim Vergleich von Busch- und Stangenbohnen der Schwerpunkt des Befalles bei den Buschbohnen lag, ist durch das anbaumäßige Überwiegen der letzteren bedingt. Dort wo Stangenbohnenfelder genauer untersucht wurden, wurde der Schädling ebenfalls nachgewiesen. Mit diesen beiden Pflanzen ist der Wirtschaftspflanzenbereich dieses Schädlings noch keineswegs abgeschlossen. So konnten wir in einer Einsendung an das Pflanzenschutzamt Halle, die uns zugeleitet wurde, den gleichen Schädling auch in Gurkenkeimlingen nachweisen. Auch für den Befall an Mais gelang der positive Nachweis. Bei der „Bohnenfliege“ haben wir es mit einem fast kosmopolitischen Schädling zu tun. Das Verbreitungsgebiet umfaßt große Teile der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel.

Die auf Grund der stärkeren Schäden umgebrochenen Bohnenflächen wurden in der Regel wieder mit Buschbohnen bestellt. Ein erneuter Befall durch die 2. Generation des Schädlings war ausnahmslos die Folge. Der Keimungsprozeß der neu bestellten Bohnen fiel zeitlich gerade zusammen mit dem Schlüpfen bzw. der Eiablage reife der zweiten Fliegengeneration. Im Gegensatz zur Schädigung durch die erste Generation war der bei der Zweitbestellung entstandene Schaden jedoch wesentlich geringer. Der unterschiedliche Befall ist wohl nicht mit einer verminderten Zahl von Fliegen der zweiten Generation zu erklären, sondern wohl in erster Linie dadurch bedingt, daß jetzt die Witterungsverhältnisse den Aufgang der Bohnen nicht über Gebühr verzögerten. Die Lufttemperaturen entsprachen zwar auch jetzt noch nicht wirklich optimalen Verhältnissen, aber die Bodentemperaturen waren inzwischen merklich angestiegen und zusammen mit einer ausreichenden Bodenfeuchtigkeit ermöglichten sie einen schnelleren Aufgang der Bohnen und führten so zu einer wesentlichen Verkürzung der „anfälligen Entwicklungsphase“ der Bohne. So stellt sich uns die verminderte Befallshäufigkeit durch die Maden der zweiten Generation als eine Funktion der Zeit dar und nicht einer grundsätzlich anderen Reaktion des Schädlings selbst.

Ob die zweite Generation der „Bohnenfliege“ neben Pflanzen der Zweitaussaat (also jungen Pflanzen) auch noch imstande war, ältere Pflanzen, also solche eines normalen Aussaattermines, anzugreifen, ist zunächst nicht zu beantworten. Wir wissen von der Zwiebelfliege, und mit gewissen Einschränkungen auch von der Kohlfliege her, daß dort bei Spätbefall sich ein solcher nicht im äußeren Erscheinungsbild kenntlich machen muß. Wir können in Analogie zu diesen, in ihrer systematischen Zugehörigkeit sehr engverwandten Schädlingen, mit einem ähnlichen Verhalten auch bei der Buschbohne rechnen. Bei jungen Pflanzen ließ sich eindeutig feststellen, daß „gesund“ erscheinende Pflanzen auch nicht befallen waren, d.h. also, daß hier ein Befall sich immer im äußeren Erscheinungsbild kennzeichnet.

Ob die „Bohnenfliege“ einen besonderen Hang zur Eiablage gerade an die Kotyledonen von Bohnenkeimlingen hat, die sich noch unter der Erdoberfläche befinden, wissen wir nicht. Aus ihrem großen Wirtspflanzenbereich geht jedoch hervor, daß sie nicht besonders wählerisch ist. Einmal fanden wir ein Ei der „Bohnenfliege“ (zweite Generation) auch dicht unter der Erdoberfläche an der Rißstelle eines Hypokotyls einer Buschbohnenpflanze. Hochapfel (14) berichtet über Eiablage frei in den Boden oder auch an Wurzeln, Stengel bzw. untere Blätter.

Die durch W. Hennig — Berlin, vorgenommene Bestimmung eines Teiles der zur Verfügung stehenden Fliegen-Imagines ergab *Hylemyia platyura* (Meigen) (*cilicrura* [Rondani]), eine weitverbreitete und als Schädling verschiedener Kulturpflanzen bekannte Wurzelfliegenart, die habituell etwa der kleinen Stubenfliege ähnelt. Sie wird 4—5 mm lang. Auch über Schäden an Bohnen wurde nicht selten berichtet, so daß uns die deutsche Bezeichnung „Bohnenfliege“ passend erscheint. Synonym hierzu sind die gelegentlich gebrauchten Bezeichnungen „Schalottenfliege“ und „Saatenfliege“.

Wir dürfen wohl annehmen, daß es sich in allen Fällen des diesjährigen Auftretens von „Bohnenfliegen“-Schäden ebenfalls um *Hylemyia platyura* gehandelt hat, obwohl gerade bei Massenvorkommen infolge günstiger Konstellationen nicht selten gemischter Befall vorkommen scheint. Hierauf hat auch schon Speyer (29) bei seinen Untersuchungen über Befall von Bohnen durch *Hylemyia trichodactyla* hingewiesen und Miles (19) bestätigt ein gleiches für englische Verhältnisse. Hennig selbst ist heute auf Grund unserer Beobachtungen der Ansicht, daß es nicht mit völliger Sicherheit ausgeschlossen sein kann, daß es sich bei dem von L. Behr (3) als *Hylemyia radicum* beschriebenen Fall eines Auftretens von Wurzelfliegenmaden in der Ascherslebener Flur an Bohnen möglicherweise um *Hylemyia platyura* gehandelt habe. Er kommt heute zu dieser Auffassung, weil das ihm damals vorgelegte Material sich in einem schlechten Erhaltungszustand befunden hatte und damit die Möglichkeit einer Fehldiagnose gegeben war. Dem Einwand, daß die von Behr beschriebenen Schadbilder nicht ganz mit unseren Schilderungen übereinstimmen, kann dadurch begegnet werden, daß bei der Spärlichkeit des ihm damals vorliegenden Materials, bei dem es sich nur um einen lokalen Einzelfall gehandelt hat, die mögliche Vielfältigkeit einer Schadwirkung nicht erkannt werden konnte. Das Erscheinungsbild des Schadens ist in der Tat bei unserem Material recht vielgestaltig gewesen. Auf Grund der von Brauns und Gersdorf (5) mitgeteilten Befunde, insbesondere des Schadbildes an Buschbohnen, ist auch hier mit der Möglichkeit einer irrtümlichen Bestimmung zu rechnen,

so daß das Vorkommen von *Hylemyia radicum* als Bohenschädling weiterhin zweifelhaft bleiben muß.

Erschwerend kommt in diesem strittigen Fall noch hinzu, daß die genaue Artbestimmung von Wurzelfliegen recht schwierig ist. Das Weibchen von *Hylemyia platyura* ist z. B. von *H. liturata* (Meigen) überhaupt nicht mit Sicherheit zu unterscheiden. Als charakteristisches Artmerkmal des Männchens von *Hylemyia platyura* ist der Börstchenkamm auf der Anteroventralseite der Hinter Tibie zu nennen, da dieses bei Wurzelfliegen nur bei

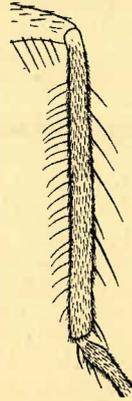


Abb. 5. Rechte Hinterschiene des Männchens von *Hylemyia platyura* (Meigen), von der körperzugewandten Seite gesehen. Charakteristisches Artmerkmal ist der Börstchenkamm auf der Anteroventralseite (links in der Zeichnung), der nur bei dieser Art von Wurzelfliegen vorkommt. Zeichn.: W. Hennig.

dieser Art vorkommt. Synonyme der älteren Literatur (15,22) können daher nur mit Vorsicht als zuverlässig angesehen werden. Bei der Ähnlichkeit der Larven verschiedener Anthomyiden und der mangelnden Kenntnis charakteristischer Merkmale einzelner Arten muß auch die Larvenbestimmung außer Betracht bleiben. Es ist z. B. bisher nicht möglich, Larven von *Hylemyia platyura* und *H. trichodactyla* zu unterscheiden, während die Unterscheidung der ersteren Art von *H. brassicae* Bch. und *H. coarctata* Fall. leicht gelingt. Schwieriger ist es, die Larven von *H. platyura* von denen der Zwiebelfliege (*H. antiqua* Meigen) zu unterscheiden. Bei der Kohl- und Getreideblumenfliege sind die apikalen Warzen zweilappig, während sie bei den beiden letztgenannten Arten einfach sind. Hier sind Form und Anordnung der Warzen, die den Warzenkranz bilden, bei beiden Arten ähnlich, doch sind bei *H. antiqua* die Warzen verhältnismäßig länger und deutlicher, das Endsegment ist

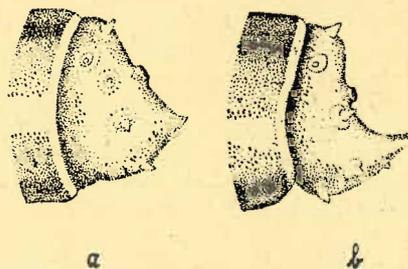


Abb. 6. Seitenansicht der Endsegmente der Larven von (a) *Hylemyia platyura* (Meigen) und (b) *Hylemyia antiqua* (Meigen). Vergrößerung  $21\times$  (a) bzw.  $16,5\times$  (b). Nach Miles.

relativ enger und weniger stark ausgebildet, auch stehen die Analwarzen dem Grunde des Segmentes erheblich näher. Ausgewachsene Larven von *H. antiqua* sind erheblich größer und dicker als diejenigen von *H. platura*, letztere werden nicht über 7 mm lang, erstere dagegen 9—10 mm groß (19).

Über das Auftreten des gleichen Schädling in Deutschland ist von Hochapfel (14) berichtet worden. 1938 und 1941 wurde *Hylemyia platura* in Niederschlesien beobachtet (Kreise Liegnitz, Jauer und Schweidnitz). Auch dort war bei Buschbohnen in einem Fall der Schaden fast hundertprozentig. Mehr oder minder starke Schäden wurden auch an Gurken festgestellt. Die Keimpflanzen welkten und zeigten Madenfraß im Stengelinnern. Aus dem Jahre 1916 ist aus Schlesien Befall von Roggen und Lupinen bekannt geworden. 1948 wurde dann, ebenfalls von Hochapfel, in Kirschgartshausen bei Mannheim (Nordbaden) das in Schlesien beobachtete Schadbild festgestellt, das am gleichen Ort schon 2 Jahre vorher beobachtet worden war. Als regelmäßiger Schädling tritt *Hylemyia platura* in Japan (16) an Baumwolle auf und schädigt dort weiterhin Reis und Lein. Das Auftreten dieses Schädling in der Mandschurei ist ebenfalls verbürgt (8). Über Schädigungen an Baumwolle wird auch aus der Sowjetunion berichtet. Ebenso werden auch in der Ukraine, im Nordkaukasus, in Daghestan, im westlichen Sibirien und in Uzbekistan Leguminosen und Getreide geschädigt. In der anglo-amerikanischen Literatur wird unser Schädling als „Samenkornmade“ (seed corn maggot) bezeichnet (9, 30), in England selbst spricht man auch von der „Bohnensaatfliege“ (bean seed fly) (18), versteht hierunter allerdings nicht nur *Hylemyia platura* sondern auch *H. trichodactyla* (19). In England und Wales sind im Verlauf der letzten 20 Jahre in fast jedem Frühjahr Schäden an keimenden Bohnen beobachtet worden (1), nachdem K. M. Smith (28) 1931 erstmalig auf die mögliche wirtschaftliche Bedeutung dieses Schädling hinwies.

In den Vereinigten Staaten hat dieser Schädling wirtschaftliche Bedeutung im Mais- und Bohnenanbau erlangt. In den Nordweststaaten der USA hat man mit Schäden an Keimpflanzen der Eiche, des Pfirsichs, der roten Zeder, der Douglastanne und der Fichte zu rechnen; in den Südoststaaten ist der Spinat oft starken Schädigungen ausgesetzt. Damit ist der Wirtspflanzenkreis jedoch noch keineswegs erschöpft. So sind weiterhin zu nennen: Weizen, Roggen, Rübe, Salat, Wasserrübe, Tomate, Augenstecklinge der Kartoffel, Artischocke, Spargel, Erdbeere, Lupine, Klee, Luzerne, Rettich, Erbse, Tabak, Zwiebel, Knoblauch, Porree, Kohlarten, Wegrauke, Batate, Hanf, Cucurbitaceen, Lärche und Apfelsine (6, 21, 31). Aus dem vorstehend genannten Wirtspflanzenkreis ergibt sich, daß die Maden der „Bohnenfliege“ nahezu auf jeder vorhandenen Pflanze zu fressen vermögen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Wirtspflanzenkreis noch keineswegs vollständig erfaßt. Auch organische Stoffe bieten eine Ernährungsbasis wie z. B. Baumwollsaatmehl, Blutmehl, Fischmehl, ja auch als Aasfresser ist dieser Schädling bekannt. In Nord- und Südamerika, Asien, Nordafrika und Teilen Europas spielt er weiterhin eine Rolle durch Fraß an Heuschreckeneiern (18). Bei den Kohlarten verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Maden der „Bohnenfliege“ Fäulniserreger übertragen können (17).

In den Kreisen der landwirtschaftlichen Praxis Mitteldeutschlands neigt man dazu, auch diesen Fall einer plötzlichen Massenvermehrung eines Schädling und

den im Gefolge auftretenden Massenbefall der Buschbohne mit dem Fehlen der Fasanen und Rebhühner in Verbindung zu bringen. Da Hühnervögel als Vertilger von Fliegen kaum eine Rolle spielen, so wird man diese Behauptung nur mit der nötigen Reserve gelten lassen können. Eher möglich erscheint uns die geäußerte Behauptung, wonach die verringerte Anwendungsmöglichkeit des Kalkstickstoffdüngers derartigen Massenvermehrungen direkt oder indirekt Vorschub leistet. Wir sehen das diesjährige „Bohnensterben“ als ein Ereignis an, für dessen Zustandekommen von der Seite des Schädling wie von der Seite der Wirtspflanze aus betrachtet, sich in diesem Jahr eine besonders günstige Konstellation ergab. Da derartige Konstellationen nur selten im Verlauf längerer Zeiträume sich wiederholen werden, so glauben wir nicht, daß wir in Mitteldeutschland zukünftig mit einem Schädling zu rechnen haben, der alljährlich auf größeren Flächen stärker schädigen wird.

Da in der Bekämpfung dieses Schädling keine praktisch auswertbaren Erfahrungen vorlagen, so lag es nahe, neuzeitliche Kontaktinsektizide in ihrer Wirksamkeit gegen diesen Schädling zu erproben. Bei der Zweitbestellung von Bohnenfeldern führten wir eine Reihe von Bekämpfungsversuchen durch. Wir verwendeten hierbei Gesarol und Hexamittel, die wir zusammen mit dem Bohnensaatgut mischten und dann in dieser Mischung zur Aussaat brachten. Bei der Bekämpfung der Zwiebelfliege hat der eine von uns (W. d. Eichler) hiermit einen wesentlichen Bekämpfungserfolg erzielen können. Gegen die Bohnenfliege zeigte das Hexamittel „Arbitan“ eine gewisse Wirkung, wobei die Befallsprozentage größenordnungsmäßig von 90 auf 75 % abfielen. Ein wirklich nennenswerter und vom praktischen Gesichtspunkt aus befriedigender Erfolg war jedoch weder mit Arbitan noch mit einem anderen HCC-Präparat oder Gesarol zu erzielen. Leider ergab sich keine Möglichkeit, die Wirkungsbreite der Parathionmittel im Zusammenhang hiermit zu untersuchen.

In der Wirtschaft des Altmärkischen Kornhauses Beetzendorf hat man auf einer zu 50 % geschädigten Befallsfläche nicht umgepflügt, sondern Bohnen nachgelegt. In jedes Pflanzloch wurde eine kleine (!) Menge Gesarol eingestreut. Der Ausgang dieser Bohnen war ohne Befund. Da hierbei jedoch im Sinne einer vergleichbaren Versuchsanstellung eine unbehandelte Kontrolle fehlt und auch über das Auftreten der „Bohnenfliege“ zur fraglichen Zeit keine Angaben gemacht werden können, so kann eine Wirksamkeit des Gesarols höchstens vermutet werden, aber nicht als erwiesen gelten. In englischen Versuchen blieben bei ähnlicher Versuchsanstellung Gasteer, Kohlentee mit Asche, Kalk, Tabakstaub, Paraffin, Blei-, Kupfer- und Quecksilberverbindungen wirkungslos. Einige der genannten Substanzen hatten eine gewisse Samenschutzwirkung durch Fernhaltung des Schädling, schädigten aber leicht Samen und Sämlinge und ließen außerdem, nach dem Aufreißen der Samenschale, vitale Pflanzenteile ungeschützt (10, 13). In Südfrankreich (2), wo ebenfalls Schädigungen an Bohnen bekannt sind, wird die Zugabe von Parachlorbenzol oder Naphthalin in die Pflanzlöcher empfohlen (7). Neuerdings wird aus der Schweiz\*) über Bekämpfungserfolge an Bohnen und Zwiebeln mit dem neuen Mittel „Octamul“ (Wirkstoff Chlordan — hochchlorierter Kohlen-

\*) Pflanzenschutz und Schädlingbekämpfung im Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Feldbau. Mitt. Dr. Maag A.G., Zürich-Dielsdorf Nr. 77, 1949.

wasserstoff) berichtet. Die Anwendung, die unmittelbar nach der Samenauslage erfolgen soll (0.1%), erfordert bei Stangenbohnen 1 Ltr. pro Loch, bei Buschbohnen 2—3 Ltr. pro lfd. Meter und bei Zwiebeln 4 Ltr./qm. Man hat auch die Möglichkeit untersucht, Larven und Imagines durch Giftzusatz zum Boden und durch künstliche Düngung zu vertreiben, ähnlich wie dies beim Drahtwurm geschieht. Mittel der ersten Gruppe ergaben gewisse Erfolge, schädigten aber entweder die Pflanzen oder erwiesen sich für eine Feldanwendung ungeeignet (6, 12, 33). Künstliche Dünger wie Kalkstickstoff, schwefelsaures Kali, Natronsalpeter, Kalisalpeter, Phosphorsäure haben bei Reihendüngung eine begrenzte Schutz- und Stimulationswirkung, bedingen jedoch häufig eine Keimlingsschädigung (13). Kalk und Gips bleiben wirkungslos. In der Sowjetunion (25) hat man eine Madensterblichkeit von 30—48% durch breitwürfiges Ausstreuen eines Giftköders erzielt, der aus einem Teil Schweinfurtergrün auf 25 Teile Baumwollsaatmehl bestand. Der Köder (34 kg/ha) wurde kurz vor der Aussaat in den Boden eingeeggt. Andere Arsenmittel waren weniger wirksam. Ungünstig lauten die Erfahrungen, die man in den Vereinigten Staaten mit einem Köder machte, der aus Natriumarsenat, Melasse und Wasser bereitet war. Man fand zwar bei den Ködern tote Fliegen, ohne jedoch eine Verminderung der Befallszahl zu erreichen. Chemische Bekämpfungsverfahren setzen für einen ausreichenden Bekämpfungserfolg voraus, daß auf der Grundlage entsprechender biologischer Beobachtungen eine Vorhersage des Bekämpfungstermines zu erfolgen hätte, wie dies beispielsweise in der Zwiebelliegenbekämpfung der Fall ist.

Auch vorbeugende Kulturmaßnahmen kommen im Kampf gegen diesen Schädling in Betracht. Wird eine Stallmistdüngung gegeben, so hat dies im Herbst und nicht unmittelbar vor der Aussaat zu geschehen, da frischer Stallmist auf die Fliegen besonders anziehend wirken soll (11, 23, 32). Wichtig erscheint auch die von russischer Seite getroffene Feststellung, daß die Vorbereitung des Saatbettes frühzeitig erfolgen und zum Zeitpunkt des Erscheinens der Fliegen der 1. Generation abgeschlossen sein soll (25). Bedeutungsvoll sind auch alle Maßnahmen, die den Saatenaufgang beschleunigen. Auch an eine Verlegung des Bestellungszeitpunktes kann gedacht werden, wobei die Aussaat nach erfolgter Eiblage der 1. Generation bzw. Beendigung des Larvenfraßes zu erfolgen hätte (8, 13, 26, 33).

Unsere in erster Linie auf die Erfassung des Schadbildes gerichteten Untersuchungen ermöglichten uns auch die Gewinnung einiger biologischer Daten. Die frisch geschlüpfte Larve ist 1.4—1.5 mm lang. Eine im Laboratorium gezüchtete Larve benötigte 21 Tage für die Larvenentwicklung — sicherlich eine für den Durchschnitt der Freilandverhältnisse viel zu lange Zeit — und war dann 11 Tage lang Puppe. Andere Puppenruhen dauerten bis zu 20 Tagen. Harukawa und Kumashiro (11), Reid (24), Bonde (5) bzw. Rekach (25) geben nachstehende Daten an: Ei 2 bis 11 Tage, Made 9—11—13 Tage, Puppe 9—14 Tage und Imago durchschnittlich 4 Wochen. Die Weibchen legen 30—90 Eier ab, wobei in den Sommermonaten der Eiblage eine Reifezeit von nur 5—6 Tagen vorausgeht.

Die Generationenentwicklung der „Bohnenfliege“ scheint im wesentlichen klimatisch bedingt zu sein. So wurden z. B. am 8. Juni in wärmeren Teilen des Harzvorlandes nur noch Puppen (der ersten Generation) im Boden gefunden, während in kühleren Bezirken am Harzrande auch noch reichlich ältere Maden anwesend

waren. In einem anderen Gebiet fanden sich am 10. Juni vereinzelt noch Larven, daneben Puppen, während gleichzeitig schon viele „Bohnenfliegen“ auf den Bohnenfeldern umherflogen. Nach Hochapfel (14) überwintern in Gebieten, in denen die Wintertemperaturen nicht unter  $-12^{\circ}\text{C}$  absinken, Larven, Puppen und Fliegen. Derartige Verhältnisse treffen z. B. für Südrußland und die Südstaaten der USA zu. In den Nordstaaten der USA erfolgt die Überwinterung im Puppenstadium, das auch in Japan vorherrscht, obgleich man dort, ebenso wie in England, an warmen Wintertagen auch Fliegen antrifft. Erwähnenswert ist auch die in Japan getroffene Feststellung, daß in sehr heißen, trockenen Jahren es bei den Weibchen im Juli/August nicht zu einem Ausreifen der Eierstöcke kommt, so daß der Schädling diese Zeit nur durch überliegende Puppen überdauert und keine Fliegen, Eier oder Maden anzutreffen sind. Nach den bisherigen Feststellungen ist mit 3—4 Generationen im Jahr zu rechnen (25, 27). Die klare Scheidung der Generationen ist besonders im Spätsommer und Herbst nicht immer eindeutig möglich. In England, und dies gilt auch weitgehend für viele andere Gebiete, rechnet man mit dem Auftreten der 1. Generation von März bis Anfang Mai, während die Fliegen der 2. Generation von Mitte Juni bis Anfang Juli anzutreffen sind. Die Fliegen der 3. Generation schlüpfen im zeitigen August und bedingen den August- und Septemberfraß anderer Pflanzen. Bei warmer Witterung findet dann in der zweiten Oktoberwoche erneut die Eiblage statt. So findet man die Fliegen von März bis Oktober, während der Larvenfraß sich vom Mai bis in den Dezember erstrecken kann.

Für die Durchführung der systematischen Bestimmung danken wir Herrn Dr. Hennig, ebenso Fr. Mielke für die Anfertigung der Zeichnung der Schadbilder.

#### Literatur

(\* = nicht im Original zugänglich gewesen)

- \* 1. — — —, Monthly summary of insect and allied pests occurring in England and Wales. Min. agric. & fish., plant pathol. labor. 1932—46.
- \* 2. — — —, Rapports sommaires sur les travaux accomplis dans les laboratoires en 1936. Ann. épiphyt. phytogén. n. s. 3, 275—280, 1937.
3. Behr, L., Die Wurzelfliege *Hylemyia radicum* L. an Buschbohne. Festschr. Appel 54—55, 1947.
- \* 4. Bonde, R., Role of insects in dissemination of potato blackleg and seed-piece decay. Journ. agric. res. 59, 889—917, 1939.
5. Brauns, A. und Gersdorf, E., Zur Kenntnis der „Wurzelfliege“ *Hylemyia* (*Paregle*) *radicum* L. (Dipt., Muscidae, Anthomyiinae). Nachrichtenbl. Biol. Zentralanst. Braunschweig 1, 91—94, 1949.
- \* 6. Breakey, E. P., Gould, C. J. und Reynolds, C. E., Seed-corn maggots as pests of coniferous seedlings in western Washington. Journ. econ. entomol. 38, 121, 1945.
- \* 7. Couturier, A., Remarque sur une attaque de *Chortophila cilicrura* Rond. sur haricot. Rev. zool. agric. 36, 33—36, 1937.
- \* 8. Engelhart, V. und Mishchenko, A., Pest of soy beans in the Far East. Diseases and pests of soy beans in the Far East 85—112, 1931.
- \* 9. Gibson, A. und Treherne, R. C., The cabbage root maggot and its control in Canada, with notes on the imported onion maggot and the seed corn maggot. Dom. Canada, dep. agric., entomol. branch Ottawa 1916, Nr. 12.
- \* 10. Glasgow, H., Soil treatments for control of root maggots. Journ. econ. entomol. 27, 303, 1934.

- \* 11. Harukawa, C. und Kumashiro, S., Studies on the seed-corn maggot, *Hylemyia cilicrura* Rond., in Japan I. Ber. Ohara Inst. landw. Forschg. 4, 371—382, 1930.
- \* 12. Harukawa, C., Takato, R. und Kumashiro, S., Studies on the seed corn maggot II—IV. Ber. Ohara Inst. landw. Forschg. 5, 457—478, 1933; 6, 83—111, 1933 und 6, 219—253, 1934.
- \* 13. Hawley, I. M., Insects and other animal pests injurious to field beans in New York. Cornell agric. exp. stat. memoir 55, 1922.
14. Hochapfel, H., Beobachtungen über das Auftreten der Saatenfliege (*Hylemyia platura*) an Bohnen und Gurken. Anz. f. Schädlingskd. 22, 37—38, 1949.
15. Jänner, G., Beiträge zur Fauna Thüringens. 3. Diptera. Fliegen. O. Rapp-Erfurt 1937.
- \* 16. Kuwayama, S., Chafers, or scarabaeid beetles, and their relation to agriculture. Hokkaido agric. exp. stat. Bull. 61, 1937.
- \* 17. Leach, J. G., Insect transmission of plant diseases. McGraw-Hill Book Co. USA. 1940.
18. Miles, M., The bean seed fly, *Chortophila cilicrura* Rond. Ann. rep. agric. and horticult. res. stat. Long Ashton, Bristol, 89—95, 1946.
19. Miles, M., Field observations on the bean seed fly (seed corn maggot), *Chortophila cilicrura*, Rond., and *C. trichodactyla*, Rond. Bull. entomol. res. 38, 559—574, 1948.
20. Nolte, H. W. und Kießling, H., Schadauf-treten von *Hylemyia platura* Meigen an Buschbohnen im Sommer 1949 in Thüringen. Im Manuskript eingesehen.
- \* 21. Ogilvie, L., Insects of Bermuda. Dep. agric. Bermuda Bull. 15, 1928.
22. Rapp, O., Die Fliegen Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-ökologischen Geographie. Selbstverlag Erfurt 1942.
- \* 23. Reid, W. J., Relation of fertilizers to seed corn maggot injury to spinach seedlings. Journ. econ. entomol. 29, 973—980, 1936.
- \* 24. Reid, W. J., Biology of the seed corn maggot in the coastal plain of the south atlantic states. U.St. Dep. Agric., Techn. Bull. 723, 1940.
- \* 25. Rekach, B. N., Studies on the biology and control of seed corn maggot (*Chortophila cilicrura* Rond.) Trud. zakavk. nauchno-issled. khlopk. inst. Tiflis Nr. 16, 1932.
- \* 26. Schwar dt, H. H., Biology and control of the seedcorn maggot. Cornell agric. exp. stat. 54th rep. 128, 1942.
- \* 27. Schwar dt, H. H., Biology and control of the seed corn maggot, *Hylemyia cilicrura*. Cornell agric. exp. stat. 56th rep., 120, 1944.
- \* 28. Smith, K. M., A textbook of agricultural entomology. Cambridge univ. press 223, 1931.
29. Speyer, W., Fliegenmaden an Steckrüben, Bohnen und Meerrettich. Nachrichtenbl. f. d. dtsh. Pflzschutzd. 10, 3—4, 1930.
- \* 30. Treherne, R. C., Root maggots and their control. Canada dep. agric. Nr. 32, 1—8, 1923.
- \* 31. Vasiliev, I. V., Pests of lupin. Plant protection 11, 103, 1936.
32. Watson, J. R. und Tissot, A. N., Insects and other pests of Florida vegetables. Florida agric. exp. stat. Bull. 370, 1942.
- \* 33. Wilford, B. H., The seed-corn maggot, a pest of red cedar seedlings. Journ. for. 38, 658—659, 1940.

## Untersuchungen über das Mikroklima in Ackerbohnenbeständen verschiedener Bestandsdichte und seinen Einfluß auf den Sporenaustritt von *Ascochyta pinodella* Jones.

Von H. Schrödter und K. Stoll.

Aus dem Landeswetterdienst Sachsen-Anhalt, Wetterwarte Aschersleben und der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben.

(Mit 9 Abbildungen.)

### Zusammenfassung:

Zur Frage der Abhängigkeit des Sporenaustritts von *Ascochyta pinodella* Jones von klimatischen Faktoren werden die mikroklimatischen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen in Ackerbohnenbeständen eingehend untersucht bei gleichzeitiger Beobachtung des biogenen Vorganges. Um den Einfluß der mikroklimatischen Bedingungen auf den Sporenaustritt klar herauszustellen, wird die Dichte der Bestände durch entsprechende Anbaumaßnahmen variiert. Dies hat starke Veränderungen der mikroklimatischen Bedingungen zur Folge, die auch unter ungünstigen Witterungsverhältnissen und über eine längere Periode hinweg nicht verschwinden. Hinsichtlich des Sporenaustritts zeigt sich ein je nach der Exposition im Bestand unterschiedlich starker Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit, insbesondere ein steigender Einfluß dieser beiden Faktoren mit zunehmender Bestandsdichte. Als günstigste Bedingungen für den Sporenaustritt zeigen sich mäßige, wenig schwankende Temperaturen bei hoher Feuchtigkeit. Von besonders starkem Einfluß auf die Stärke des Sporenaustritts ist die zeitliche Dauer hoher Luftfeuchtigkeit. Zunehmende Temperaturen und größere Temperaturschwankungen erfordern eine wachsende Zahl feuchter Stunden, wenn noch Sporenaustritt erfolgen soll. Diese Bedingung ist nur in gewissen Grenzen erfüllbar. Aus den Ergebnissen läßt sich die Witterungsabhängigkeit des Sporenaustritts erschließen, sowie die Erkenntnis, daß günstige Bedingungen für den Sporenaustritt und damit für eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Auftreten der durch *Ascochyta* verursachten Erkrankung in erster Linie im maritimen Klima gegeben sein müssen, was mit der praktischen Erfahrung in Übereinstimmung steht.

### A. Einleitung.

Auf die Bedeutung klimatischer Faktoren für die Entwicklung parasitischer Pilze und die Notwendigkeit ihrer Untersuchung unter den natürlichen Bedingungen des Freilandes haben schon vor längerer Zeit Fischer und Gäumann (1) hingewiesen,

indem sie schrieben, daß zwar die künstliche Kultur parasitischer Pilze die Untersuchung ihrer Lebensbedingungen in hohem Maße erleichtert, daß aber viele Versuche dieser Art nur einen Laboratoriumswert besitzen, da die Parasiten in ihrer natürlichen Umwelt anderen, und vor allem stark wechselnden