

H.-W. NOLTE¹

Zur Epidemiologie der Zwiebelminierfliege (*Phytobia cepae* HERING)²

(Diptera: Agromyzidae)

Die Zwiebelminierfliege (*Phytobia* = *Dizygomyza* = *Cephalomyza cepae* HER.) wurde im Jahr 1926 erstmalig von VAN EMDEN im Zwiebelanbaugebiet von Calbe an der Saale festgestellt und von HERING (1927) beschrieben. Auch KÄSTNER (1929/30) beobachtete die Schadbilder bei Calbe. Über starke Schäden in der Pfalz berichteten 1931 STELLWAAG sowie SPRENGEL; STELLWAAG fand bis zu 200 Larven in einer Schlotte. NIETZKE (1954), der sich in den Folgejahren ausführlich mit dem Auftreten in der Rheinpfalz befaßte, schreibt von Verlusten in Höhe von 50% im Jahr 1931 und bis zu 84% in den Jahren 1937 und 1938. Ein auffälliges Auftreten des Schädling im Jahre 1949 im Raum Magdeburg-Halle wurde durch EICHLER (1950) bekannt; es handelte sich dabei um eine Massenvermehrung, die nach unseren Beobachtungen in den Zwiebelanbaugebieten von Aschersleben und Calbe bis zum Jahr 1951 angedauert hat. Saugstellen der Imagines und Minen der Larven an den Zwiebelschlotten wurden im gleichen Gebiet in den Folgejahren zwar regelmäßig gefunden, aber nur in geringer Zahl. Daher kommt ROGOLL (1959) auf Grund seiner Untersuchungen während der Jahre 1956 bis 1958 zu dem Schluß, daß die Zwiebelminierfliege in dem genannten Gebiet nicht als „beachtenswerter Schädling“ anzusprechen sei. Im Sommer 1963 wurde im Kreis Aschersleben erneut ein starker Befall der Küchenzwiebeln festgestellt. Bis zu 30 Platz- und Gangminen konnten je Schlotte gezählt werden. Der Befall führte in der zweiten Julihälfte zu dem schon von EICHLER (1950) für das Jahr 1949 beschriebenen „welkeartigen Ermüden“ der Pflanzen.

Nach den Untersuchungen von ROGOLL (1959) ist *Phytobia cepae* innerhalb der Deutschen Demokratischen Republik bisher aus den Bezirken Cottbus, Dresden, Erfurt, Halle, Karl-Marx-Stadt, Leipzig, Magdeburg, Potsdam und Rostock von Küchenzwiebeln bekannt geworden. Aus außerdeutschen Ländern liegen nach ROGOLL (1959) Meldungen vor aus der UdSSR, u. z. aus dem Rostov-Distrikt an der mittleren Wolga und aus der Ukraine, aus der Volksrepublik China, aus Japan sowie aus Österreich. Die bisher aufgezählten Fundorte beziehen sich auf den Befall der Küchenzwiebel (*Allium cepa* L.). Nach ROGOLL (1959) sind außerdem *A. sativum* L., *A. senescens* L. und *A. porrum* L. Wirtspflanzen der Zwiebelminierfliege.

Während ROGOLL (1959) an Porree nur ein schwaches Auftreten feststellte, wurde von uns im Herbst des Jahres 1959 (NOLTE 1960) ein recht beachtenswerter Befall dieser Pflanze beobachtet. Im Herbst 1963 war der Porree wiederum stark besiedelt. Fast alle Pflanzen wiesen Minen auf, am 1. Oktober 1963 wurden auf

¹ Anschrift des Verfassers: Aschersleben, Vogelgesang 31

² Herrn Professor Dr. M. KLINKOWSKI zum 60. Geburtstag gewidmet.

einer Porreefläche bei Aschersleben in den Minen von 68% der untersuchten Pflanzen im Durchschnitt 2,9, im Maximum 10 Larven je Pflanze gefunden.

Während bei der Küchenzwiebel Platz- und Gangminen hervorgerufen werden, wurden bisher in den Porreeblättern nur Gangminen beobachtet. Der Minentyp ist charakteristisch für die Unterarten. *Ph. cepae* neigt sehr stark zur Unterartenbildung. Nach den Untersuchungen von NIETZKE (1954), HERING (1956) und ROGOLL (1959) sind bisher 5 Unterarten bekannt geworden, die sich nach dem Minenbild (Platz- oder Gangmine) sowie an Hand der Larven unterscheiden lassen:

- Unterart „Oggersheim-Calbe“
- Unterart „Herxheim“
- Unterart „Thüringen“
- Unterart „Ritzmeck“
- Unterart „chinensis“.

Im Beobachtungsgebiet Halle-Magdeburg wurden bisher die Unterarten „Oggersheim-Calbe“ mit Platzminen und die Unterart „Ritzmeck“ mit Gangminen festgestellt. Beide Unterarten treten an der Küchenzwiebel z. T. nebeneinander auf, z. T. konnten in einzelnen Jahren nur Platzminen oder nur Gangminen festgestellt werden. So berichtet EICHLER (1950) für das Jahr 1949 nur über Platzminen, in den Jahren 1950, 1951 und 1963 wurden von uns im gleichen Beobachtungsgebiet (Kreis Aschersleben) Platz- und Gangminen nebeneinander an den gleichen Schloten beobachtet, während ROGOLL (1959) im Jahr 1956 bei Aschersleben nur Gangminen feststellen konnte. Für Porree sind, wie schon erwähnt, nur Gangminen bekannt geworden. ROGOLL (1959) hat auch Larven aus Platzminen von Zwiebel auf Porree übertragen. Nach Anritzen des Porreeblattes wurde zwar eine erste Platzmine angelegt, es kam aber nicht zur Verpuppung der Larven, weil diese nicht fähig sind, das Porreeblatt selbständig anzubohren und weitere Minen anzufertigen, wie sie das in den Zwiebelschlotten tun.

Ungeklärt war bisher die Frage nach der Zahl der Generationen. Während NIETZKE (1954) keine Angaben zur Generationenzahl macht, vermutet EICHLER (1950), daß es sich bei seinen Beobachtungen um eine zweite Generation gehandelt haben könnte. ROGOLL (1959) vertritt die Ansicht, daß unter Freilandverhältnissen wahrscheinlich nur eine Generation auftritt. Durch die Feststellungen an Porree in den Jahren 1959 (NOLTE 1960) und 1963 konnte bewiesen werden, daß zumindest die Gangminen-Unterarten unter bestimmten Voraussetzungen eine zweite Generation entwickeln können.

Für die Küchenzwiebel dürfte eine Generation die Regel sein, da die Porreebeobachtungen zeigen, daß die zweite Generation erst zur Zeit der Zwiebelreife auftritt.

Die Vermutung von EICHLER (1950), daß es sich bei dem von ihm beobachteten Befall um eine zweite Generation gehandelt habe, kann nicht zutreffen. Zwar ist der Minenbesatz der Zwiebelschlotten erst ab Mitte Juli auffällig geworden, aber das dürfte die Folge eines etwas verspäteten und wahrscheinlich auch verzögerten Fliegenfluges gewesen sein. Nach NIETZKE (1954) und ROGOLL (1959) beginnt der

Flug Ende Mai. Für den Hauptflug geben NIETZKE den 8.—16. Juni, ROGOLL den 8.—26. Juni an. Da der Juni 1949 nach EICHLER (1952) kühl und niederschlagsreich war (siehe auch Tab. 1 und 2), ist ein in diesem Jahr verspäteter und verzettelter Flug der Zwiebelminierfliege wahrscheinlich. Das stimmt auch sehr gut mit unseren eigenen Beobachtungen in den Jahren 1950, 1951 und 1963 überein. Während 1950 die Minen bereits Mitte Juni festgestellt wurden, verspätete sich das Larvenauftreten 1951 und 1963. Erst Ende Juni und in der Hauptsache im Juli wurde der Minenbesatz stärker. Wie die Tabellen 1 und 2 zeigen, waren der

Tabelle 1

Temperaturmonatsmittel der Monate Mai und Juni 1949 bis 1951 und 1963 in Aschersleben

Jahr	Mai		Juni	
	Monatsmittel in °C	Abweichung vom langjährigen Mittel	Monatsmittel in °C	Abweichung vom langjährigen Mittel
1949	13,0	— 0,1	13,8	— 2,1
1950	14,2	+ 1,1	17,4	+ 1,5
1951	11,4	— 1,7	15,5	— 0,4
1963	13,1	0	17,0	+ 1,1

Tabelle 2

Niederschlagssummen der Monate Mai und Juni 1949 bis 1951 und 1963 in Aschersleben

Jahr	Mai		Juni	
	Monatssumme in mm	% vom langjährigen Mittel	Monatssumme in mm	% vom langjährigen Mittel
1949	40	77	64	126
1950	128	246	42	82
1951	57	109	75	147
1963	32	62	49	96

Mai und Juni 1950 zu warm; der Mai war sehr niederschlagsreich, im Juni jedoch lag die Niederschlagssumme unter dem langjährigen Mittel. Demgegenüber waren Mai und Juni 1951 zu kühl, die Niederschlagssummen lagen im Mai unwesentlich, im Juni erheblich über dem langjährigen Mittel. Etwas abweichend ist das Jahr 1963. Die Verschiebung des Larvenauftretens dürfte hier in der Niederschlagsarmut des Monats Mai zu suchen sein. Aus der Tabelle 2 läßt sich nämlich gleichzeitig ersehen, daß das Schlüpfen der Imagines, wie von vielen anderen Insekten, deren Puppen im Boden ruhen, bekannt, durch reichliche Niederschläge ausgelöst wird, im Jahr 1949 und 1951 durch die Juniniederschläge, im Jahr 1950 durch die sehr hohen Niederschläge im Mai. Auch im Jahr 1963 haben die Juniniederschläge den Ausschlag gegeben. Zwar beträgt die Monatssumme nur 96% vom langjährigen Mittel, aber die Hauptmenge fiel in den ersten beiden Junidekaden und hat das Schlüpfen gefördert. Die Schönwetterperiode der dritten Junidekade mit übernormalen Temperaturen hat dann den Flug begünstigt.

Noch deutlicher wird die Abhängigkeit des Schlüpfens der Imagines von reichlichen Niederschlägen für die beiden Jahre, in denen eine starke zweite Generation, die den Porree befallen hat, festgestellt werden konnte.

Daß aus Puparien der ersten Generation im August Imagines schlüpfen können, hat ROGOLL (1959) festgestellt. Allerdings war in seinen Versuchen die Zahl sehr gering, aus 64 Puparien, die sich zwischen dem 8. und 14. Juli gebildet hatten, schlüpften in der Zeit vom 4.—24. August 3 Fliegen. Auch im Freiland fällt das Schlüpfen der zweiten Generation in den August.

Welche Ursachen die Verpuppung der Larven aus der ersten Generation veranlaßt haben, ist zur Zeit noch unbekannt. Tatsache ist jedoch, daß diese Tiere ohne Diapause geschlüpft sind, und daß die reichlichen Niederschläge im August (Tab. 3) das Schlüpfen der Imagines gefördert haben.

Tabelle 3

Niederschlagssumme der Monate August und September 1959 und 1963 in Aschersleben

Jahr	August		September	
	Monatssumme in mm	% vom langjährigen Mittel	Monatssumme in mm	% vom langjährigen Mittel
1959	84	150	0	0
1963	80,8	145	22	56

Für die Larvenentwicklung sind die Witterungsverhältnisse im September maßgebend. In beiden Beobachtungsjahren (1959 und 1963) zeichnet sich der September durch Trockenheit und Schönwetterperioden aus. Die Trockenheit wirkt allerdings nicht direkt auf die im Pflanzengewebe minierenden Larven ein, sondern über die Pflanze.

Das geht deutlich aus den Beobachtungen des Jahres 1959 hervor. Im September dieses Jahres fielen überhaupt keine Niederschläge, in der dritten Augustdekade nur 1,3 mm am 29. 8., und der Oktober brachte erst in der dritten Dekade einen gewissen Niederschlagsausgleich. Die Blätter der sehr wasserbedürftigen Porreepflanzen vertrockneten von der Spitze her. In den trockenen Blättern starben die Larven der Zwiebelminierfliege ab.

Zur Epidemiologie von *Ph. cepae* kann festgestellt werden, daß diese Minierfliege an der Küchenzwiebel in nur einer Generation lebt. Je nach dem Vorkommen der bisher bekannten Unterarten werden in den Schlotten der Küchenzwiebel Platz- oder Gangminen angelegt. Unter bestimmten Bedingungen entwickelt sich eine zweite Generation. Als Wirtspflanze dieser zweiten Generation ist bisher nur der im Spätsommer gepflanzte Porree bekannt geworden. Er wird von den Unterarten des Gangmir entyps besiedelt. Ob auch die Unterart „Oggersheim“, deren Larven Platzminen anlegen, eine zweite Generation entwickeln kann, ist bisher nicht bekannt. Als Wirtspflanzen einer solchen zweiten Generation können nur schlottenbildende Zwiebelgewächse in Frage kommen, da die

Larven nach ROGOLL (1959) an den blätterbildenden Zwiebelgewächsen, z. B. am Porree, nicht fortkommen.

Unter welchen Bedingungen ein Teil der Larven der ersten Generation die Diapause überspringen kann und sofort zur Verpuppung schreitet, bedarf weiterer Untersuchungen.

Reichliche Niederschläge fördern das Schlüpfen der Imagines. Für die erste Generation spielen die Niederschläge im Mai oder Juni eine Rolle, für die zweite Generation die Niederschläge im August. Die Niederschläge erhöhen die Bodenfeuchtigkeit, und ein solcher Feuchtigkeitsstoß regt das Schlüpfen an.

Zu große Trockenheit im September, d. h. im Larvenstadium der zweiten Generation, wirkt sich über die an Wassermangel leidende Porreepflanze aus. In den trocken werdenden Blättern sterben die Larven ab. Trockenheit im September führt zu einem Zusammenbruch der zweiten Generation.

Zusammenfassung

Der Gangminientyp der Zwiebelminierfliege kann den im Spätsommer gepflanzten Porree befallen und schädigen. Es handelt sich dabei um eine zweite Generation, deren Imagines im August schlüpfen. Das Schlüpfen wird durch einen Feuchtigkeitsstoß nach Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit infolge reichlicher Niederschläge im August angeregt. Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit spielt auch für das Schlüpfen der Imagines der ersten Generation eine Rolle. Ausschlaggebend dafür sind die Niederschlagsmengen im Mai oder Juni. Unter welchen Bedingungen die Diapause der aus der ersten Generation stammenden Puparien ausgesetzt wird, ist noch nicht bekannt.

Summary

The linear mine type of the „Zwiebelminierfliege“ (*Phytobia cepae* HEER.) may attack and injure leek (*Allium porrum*), which is laid out in late summer. The adults emerging in August, belong to a second generation. Emerging is induced by moisture after the level of soil moisture has increased on account of more frequent rain in August. Increase of soil moisture plays a part also in emerging of the adults of the first generation for which the quantity of rain during May or June is deciding. The conditions under which the diapause of the puparium stages of the first generation is discontinued remains still unknown.

Резюме

Тип минера лукового *Phytobia cepae* HEER., выедающего мины, может поражать порей, высаженный в конце лета и причинять ему вред. При этом, речь идет о втором поколении, взрослые насекомые которого вылетают в августе. Появление их стимулируется повышенной в августе вследствие обильных осадков влажностью почвы. Повышение влажности почвы имеет значение также для появления Imagines первого поколения. Решающее влияние на это оказывает количество осадков в мае и июне. В каких условиях диапауза пупариев первой генерации прекращается пока еще неизвестно.

Literatur

- EICHLER, WD., Zwiebelminierschädlinge in Mitteldeutschland (1949). Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, Berlin, N.F., 4, 71—73, 1950.
—, Auffällige Schädlingsvorkommen in Mitteldeutschland (1949). Anz. Schädlingskde., 25, 5—7, 1952.

- HERING, M., Agromyzidae. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 6. Teil. Jena, 1927.
- , Schnelle Unterartbildung bei *Cephalomyza cepae*? Dtsch. ent. Ztschr., N.F., 3, 258 bis 261, 1956.
- KASTNER, A., Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 39, 49—97, 122—139, 347—356, 1929; 40, 124—132, 1930.
- NIETZKE, G., Die Zwiebelminierfliege, ein wenig bekannter Schädling unserer Zwiebelkulturen. Kranke Pflanze, 18, 68—70, 1941.
- , Beiträge zur Biologie und Epidemiologie der Zwiebelminierfliege. Ztschr. angew. Ent., 35, 249—270, 1953.
- NOLTE, H.-W., Schaden an Porree im Herbst 1959. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, Berlin, N.F., 14, 190—193, 1960.
- ROGOLL, H., Beiträge zur Biologie und Verbreitung der Zwiebelminierfliege *Phytobia cepae* HER. und des Zwiebelrußlers *Ceuthorrhynchus suturalis* FABR. Wiss. Ztschr. Univ. Halle, Math.-Nat., 8, 883—912, 1959.
- SPRENGEL, L., Eine Minierfliege als Zwiebelschädling in der Bayrischen Rheinpfalz. Obst- u. Gemüsebau, 77, Heft 10, 1931.
- STELLWAAG, F., Zwiebelschädlinge in der Sudpfalz. Winzer und Bauer, Beilage z. Landauer Anzeiger v. 4. 7. 31.