

Die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera* Schrank).

Von Max Dingler, Gießen.

(Mit 1 Tafel und 40 Textfiguren).

(Schluß.)

Sowohl nach mißlungenen als auch nach erfolgreichen Eiablagen kann man das ♀ gleich wieder einen neuen Einstich vornehmen sehen. Lesne teilt eine Beobachtung mit, wonach ein ♀ innerhalb 24 Stunden an 3 Spargeln 55 Einstiche gemacht hat. Das ist noch keine Höchstleistung; allerdings hat bestimmt nur ein kleiner Teil dieser Einstiche zur Eiablage geführt. Von meinen Versuchen gebe ich zwei in bildlicher Darstellung wieder (Fig. 24 und 25). Die Zeichnungen sind so gedacht, daß die Gesamtoberfläche der Spargelpfeife der Länge nach aufgerollt und in eine Ebene gebracht ist. Sie sollen insbesondere die Lage der Einstichstellen dartun.

In Versuch Ov 32g (Fig. 24) wurde am 18. VI. 32 ein (gefangenes, nicht gezüchtetes) Fliegenpärchen (♂ ♀) mit einer frischen Spargelpfeife (mittl. Durchm. 19 mm) zusammengebracht und am 22. VI. die Pfeife auf Einstiche bzw. Eiablagen untersucht. Von den 51 Einstichen, die sich in der in der Zeichnung veranschaulichten Weise über eine Strecke von 8 bis 134 mm von der Triebspitze an verteilen, wiesen nur 8 ein Ei oder eine Junglarve auf. Auch die ungewöhnlich weit unten (134 mm von der Spitze) liegende Einstichstelle war leer. Das gleiche ♀ erhielt am 22. VI. einen frischen Spargel und stach ihn bis zum 25. VI., an dem es starb, abermals 39mal (zwischen 15 und 51 mm von der Spitze) an. Hier gingen (untersucht am 30. VI.) von nahezu der Hälfte der Einstichstellen Larvengänge aus; gleichwohl waren nur drei lebende Larven in der bereits welkenden Pfeife festzustellen.

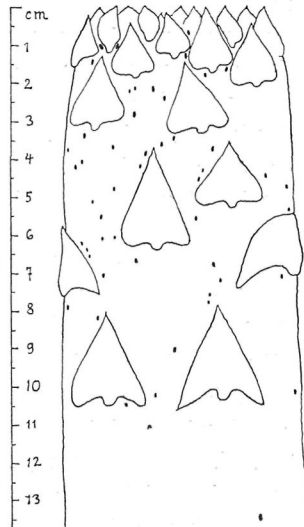


Fig. 24. Oberfläche einer Spargelpfeife (mittl. Durchm. 19 mm) mit 51 Einstichen zwischen 8 und 134 mm von der Spitze.

In Versuch Ov 32 e (Fig. 25) isolierte ich am 18. VI. 32 ein ♂ und 4 ♀♀ mit einer Spargelpfeife von 14 mm mittl. Durchm. Das ♂ und ein

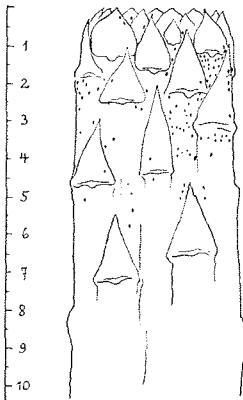


Fig. 25. Oberfläche einer Spargelpfeife (mittlerer Durchm. 14 mm) mit 97 Einstichen zwischen 2 u. 58 mm von der Spitze.

♀ waren am 20. VI. tot, die übrigen 3 ♀♀ lebten bis zur Versuchsbeendigung am 22. VI. Die Pfeife wies 97 Einstiche zwischen 2 und 58 mm unter der Spitze auf. 12 davon befanden sich auf den Schuppen, waren also auch im Falle geglückerter Eiablagen zur Erfolglosigkeit verurteilt. Von den übrigen 85 enthielt auch nur ein geringer Teil Eier oder Larven. In einem Fall haftete ein Ei außen an dem Spargel neben der Einstichstelle.

Über unmittelbar beobachtete Einzelfälle von Eiablagen und ihre Begleiterscheinungen mögen einige meiner Versuchsprotokolle berichten (die Versuchsanordnung entsprach dabei wieder der Vorrichtung in Fig. 19):

„Versuch Ov IIb: 1 ♀ und 1 ♂ (aus der Ausbeute Groß-Gerau 30. IV. 30).

Gießen 3. V. 30. Kaum sind die beiden Tiere in das Versuchsglas gebracht, bohrt das ♀ seinen Ovipositor in den Spargel, und zwar 45 mm unterhalb der Spitze, also dort, wo die Schuppen bereits ganz weitläufig stehen. Der Ovipositor wird langsam in die Pflanze versenkt; dabei gelegentliche ziehende Bewegungen, deutlicher Eindruck einer Eiablage. Nach 80 Sekunden wird er wieder herausgezogen. Zeit: abends 8 h. Das ♂, welches das ♀ schon während der Eiablage bedrängte, macht sofort den Versuch zu einer neuen Kopula.

Die Beobachtung beweist, 1. daß es leicht möglich ist, die Fliege in Gefangenschaft zur Eiablage zu bringen, 2. daß sie nicht nur die Spitzenregion der Spargelpfeife belegt, 3. daß sie dazu nicht unbedingt Sonnenschein braucht. (Die Abendsonne schien während der Beobachtung noch, das Versuchsglas stand aber im Laboratorium im Schatten.)

19.25—20 h: Das ♀ kommt nicht mehr zur Eiablage (trotzdem es sie offenbar beabsichtigt), da das ♂ dauernd auf ihm sitzt und es bedrängt.

4. V. 30. Erst von 12 h mittag an wird die Tätigkeit der beiden Fliegen wieder lebhafter (fehlende direkte Erwärmung durch die Sonne).

13.00 h sehe ich das ♂ an dem Spargel sitzen, das Hinterende auf die Unterlage gedrückt, so daß der Körper in einem Winkel von etwa 30° absteht. Am Rüssel hängt ihm ein Flüssigkeitstropfen. Die Seitenorgane des Abdomens sind ausgebreitet. Das ♀ sitzt unterdessen an der Glaswand und streckt zuweilen den Ovipositor ganz hervor, tastet damit herum wie mit einem Tastorgan.

13.14 h sitzt das ♂ immer noch an der gleichen Stelle, auch die Seitenorgane sind noch ausgebreitet, aber der Hinterleib ist wieder von der Unterlage abgehoben, so daß der Körper parallel zu dieser steht.

16.45 h: Das ♂ sitzt wieder auf dem ♀, ohne daß es zur Copula kommt. Beide sitzen an der Spargelpflanze. Soeben streckte das ♀ den Ovipositor wieder ganz aus und setzte mit ihm einen großen Flüssigkeitstropfen auf den Spargel ab (Defäkation). Die „Einstichtropfen“ sind wesentlich kleiner; auch werden sie von den Fliegen aufgesogen, jene größeren aber nicht. Unter dem Mikroskop erscheinen die Fäkalien als eine Emulsion kleinster, stark lichtbrechender Tröpfchen in einer glashellen Flüssigkeit.

Fortwährendes eifriges Putzen, besonders des hinteren Körperendes mit den Hinterbeinen.

5. V. 30. Mittag 12 h das Pärchen wieder in copula.

6. V. 30. Vormittag 11 h: ♂ tot.“

„Versuch Ov II a: 2 ♀♀ (das eine einmal, das andere mehrmals begattet) werden unter ein Glas gebracht.

3. V. 30 abends 19.25 h sitzt ein Tier an dem Spargel, hat 6 mm unterhalb der Spitze die Legeröhre eingesenkt, aber schon 19.26 h wieder herausgezogen. Bald darnach tritt an der Stelle ein winziger, kaum wahrnehmbarer Flüssigkeitstropfen aus.

19.30 h kriecht dieselbe Fliege an dem obersten Teil des Spargels umher, krümmt ihr Abdomen nach unten und macht Versuche, abermals einzustechen.

19.31 h hat sie 13 mm unter der Spitze erneut eingestochen, und zwar dicht neben dem Rande einer Schuppe. Ständiges Rüsselbewegen während dieser Tätigkeit. Nach 50 Sekunden verläßt sie die Stelle wieder, an der alsbald ebenfalls ein kleiner Tropfen austritt.

Die Fliege trinkt die Einstichtropfen. Eifriges Putzen der Mundwerkzeuge mit den Vorderbeinen und, besonders nach jedem Einstich des hinteren Körperendes mit den Hinterbeinen.

Vor dem Abfliegen von einer Stelle richtet sich die Fliege erst ruckartig mit den Vorderbeinen hoch, so daß sie zur Unterlage einen Winkel von etwa 45° bildet, und schwirrt dann plötzlich ab.

Fliegt wieder an. An den Labellen ihres Rüssels sehe ich einen Tropfen hängen und beobachte, wie er allmählich in der Rüsselrinne verschwindet. Kaum ist das geschehen, wird die Fliege, die bis dahin ungewöhnlich lange still saß, wieder lebhaft und fliegt ab.

4. V. 30. Vormittag 9 h sitzen die Tiere noch schlafend in dem Versuchsglas. Erst um 12 h werden sie lebhaft. Zwei Einstichtropfen 45 bzw. 95 mm unter der Spargelspitze. Das eine der beiden ♀♀, das eifrig an dem Spargel hin und her läuft, streckt plötzlich den Ovipositor aus und setzt im Umherkriechen schnell eine Reihe von 4 sehr kleinen Tröpfchen

(Fäkaltröpfen) ab. Noch während ich diese Beobachtung notiere, hat es 30 mm unter der Spitze wieder eingestochen. Dauer des Einstiches 60 Sekunden. Nach dem Herausziehen des Legebohrers dreht sich das ♀ sofort um und saugt an der Einstichstelle, kriecht kurz umher, kehrt zurück und saugt nochmal.

Mit zunehmender Mittagswärme werden die Fliegen immer lebhafter, obwohl seit etwa 1 Stunde Wolken am Himmel stehen und das Versuchsglas sich im Zimmer im Schatten befindet.

Nach 4 Minuten ist an der zweimal abgesaugten Stelle wieder ein kleiner Tropfen aufgetreten.“

„Versuch Ov IIIa: 4 ♀♀ und 1 ♂ aus der Ausbeute vom 17. V. 30.

19. V. 30 nachmittag. Zwei ♀♀ setzen sich sofort an den Spargel und machen Versuche einer Eiablage. Dann streckt eines die Legeröhre vollständig aus, hält sie jedoch etwas schräg nach oben, zieht sie bei Erschütterungen des Glases sofort ein, streckt sie wieder aus, tastet mit ihr herum, wobei der Ovipositor an dem Gelenk zwischen 1. und 2. Glied völlig umgeknickt wird, so daß seine Spitze über dem Rücken der Fliege kopfwärts gerichtet ist.

20. V. 30 morgens 8 h. Die 4 ♀♀ sitzen an der Spargelpfeife, das ♂ an der Glaswand. Tagsüber hat es meistens die Seitenorgane am Abdomen ausgebreitet

23. V. 30. Der Spargel in Versuch Ov IIIa, der jetzt reichlich mit Eiern belegt zu sein scheint, wird aus dem Glas genommen und durch einen anderen, der aber auch schon am 18. V. gestochen worden und seitdem in einem Glas mit Wasser aufgestellt war, ersetzt.

24. V. 30. Das ♂ ist tot. Das Versuchsglas enthält noch 3 ♀♀. Auch der zweite Spargel ist trotz seines Alters angestochen und belegt worden. Er wurde mittag 12 h aus dem Glas genommen und durch einen frisch gestochenen ersetzt.

26. V. 30. Eines der 3 ♀♀ läuft aufgeregt auf dem Spargel hin und her. Macht an dem — nicht mehr frischen — Spargel bis zu 140 mm unterhalb der Spitze Versuche zur Eiablage. Findet dann eine Stelle 65 mm unter der Spitze, wo es einsticht. Nach 10 Sekunden beendet es den Einstich, läuft weg, kommt alsbald zurück und sticht in unmittelbarer Nähe der alten Stelle nochmal an. Diesmal bleibt der Legestachel 75 Sekunden in der Pflanze. Nach dem Herausnehmen wendet sich die Fliege um und saugt längere Zeit an dem austretenden Tropfen. Ein anderes ♀, das währenddessen dicht vorüberkommt, wird von ihr durch Anspringen verscheucht. Dann wechselndes Umherlaufen mit „Rudern“ und Ausruhen.

Beim gegenseitigen Stören oder Verjagen springen sich die Fliegen mit erhobenen und vorgestreckten Vorderbeinen an.

Die bereits am 17. V. gefangenen ♀♀ sind heute besonders lebhaft. Wo beim Umherkriechen der eine Flügel an ein Hindernis (etwa die Glaswand des Gefäßes) streift, wird nur mit dem anderen „gerudert“.

Mehrfache Versuche eines ♀, direkt auf einer Schuppe anzustechen. Es kommt aber nicht zur Ausführung.

Auffallende Feindseligkeit eines Individuums gegen die anderen, die stets angesprungen und verscheucht werden, wenn sie in seine Nähe kommen.

Nach 11 h ist bei allen 3 ♀♀ eine weiterhin gesteigerte Lebhaftigkeit zu beobachten. Angriff und Abwehr häufen sich, da die Fliegen immer häufiger in Berührung kommen.

Ganz unvermittelt sticht eine wieder an, wird aber alsbald von einer anderen verjagt.

11.15 h neues Anstechen durch eines der ♀♀, 5 mm unter der Spitze, nur 10 Sekunden lang. Dann verläßt das Tier den Platz, kommt bald zurück und sticht an fast genau der gleichen Stelle 22 Sekunden lang ein. Kurzer dritter Einstich. Zwei Fliegen drängen sich um den Safttropfen. Eine sticht 18 mm unter der Spitze auf einer Schuppe an, gibt es aber nach wenigen Sekunden wieder auf. Immer wieder Anstichversuche auf den Schuppen. Das kleinste der drei ♀♀ ist das aggressivste.

Ein ♀ sticht zwischen den Schuppen, 45 mm unter der Spitze, erfolgreich an. Dauer 65 Sekunden. Sofort nach beendeter Eiablage wendet es sich um und trinkt den Tropfen. Jetzt ist dieses Tier auch gegen das kleinste ♀ angriffslustiger. Deutliche Verteidigung des Tropfens bzw. der Einstichstelle.

11.25 h ein Einstich des kleinsten ♀, 80 mm unter der Spitze, oberhalb einer Schuppe, von 73 Sekunden Dauer. Sofort darnach Umwenden und Trinken. Verteidigungsstellung (Erheben der Vorderbeine), wenn eine andere Fliege in die Nähe kommt; 3 Minuten langer Verteidigungskampf.

Eifriges Putzen von Kopf, Rüssel, Flügeln, Abdomen und Beinen. Defäkation bei völlig ausgestrecktem Ovipositor.

Wo ein Zusammentreffen nicht an einer Eiablagestelle erfolgt, sind die Tiere wesentlich friedlicher.

11.37 h neuer Einstich, 16 mm unterhalb der Spitze. Nach 25 Sekunden wird die Fliege von einer anderen gestört und verläßt die Stelle. Dann wieder Kampf um den Tropfen.

Anstichversuch einer größeren Fliege auf einer Schuppe. Sie verläßt alsbald die Schuppe und sticht unmittelbar unter ihr an. Gestört und unterbrochen.

In einem Fall des Kampfes ein auffallendes Vorschlagen der einzelnen Flügel, so daß sie für Augenblicke senkrecht (fast mit leichter Neigung nach vorn) vom Körper abstehen.“

Von besonderer Wichtigkeit ist die Gesamtzahl der Eier, welche ein

♀ hervorzubringen bzw. abzulegen vermag. Im anatomischen Teil wurde bereits ausgeführt, daß die beiden Ovarien aus zusammen 24 Ovariolen bestehen, von denen aber durchschnittlich nur 20 funktionsfähig sind. In jeder Ovariolen findet man vor dem Beginn der Fortpflanzung ein reifes (ablagefähiges) und dahinter einige wenige unreife Eier. Nur in einem Fall fand ich hinter dem reifen Ei in jeder Röhre ein zweites, fast ausgewachsenes; es handelte sich hier um ein Individuum, das längere Zeit an der Eiablage verhindert worden war. Von den 12—20 Lebenstagen der Fliege kommt nur ein Teil, nämlich die sonnigen, niederschlaglosen Tage, in Betracht. Nach dem Bau der Ovarien halte ich es für unwahrscheinlich, daß mehr als 3 (höchstens 4) Eier in einer Röhre zur Reife und zur Ablage gelangen. Das ergäbe also bei 20 funktionierenden Ovariolen $3 \times 20 = 60$ (höchstens $4 \times 20 = 80$) Eier. Bei der Annahme von durchschnittlich 6 für die Fortpflanzung geeigneten Tagen während des Individuallebens müßten also täglich durchschnittlich 10—13 Eier abgesetzt werden. Diese Schätzung entspricht auch, unter Berücksichtigung der vielen „erfolglosen“ Einstiche, den Ergebnissen meiner Zwingerversuche. Sie deckt sich mit der Angabe Lesnes (14), daß das ♀ „mindestens 60“ Eier ablegt. Und an einer anderen Stelle (Lesne 15) sagt der gleiche Autor: „Die Zahl der Eier im Abdomen eines Weibchens, das man an der Eiablage verhindert hatte, betrug im höchsten Falle 60“ (wobei natürlich auch die unausgereiften Eier mitgezählt sind. D.) und bemerkt dazu, daß dies nur ein Minimum der Eier sein könne, die ein ♀ überhaupt abzulegen vermag. Doch bleibt nach meiner Meinung das praktische Minimum hinter diesem theoretischen Minimum zurück.

Einige hier noch einschlägigen Fragen, wie z. B. der für die Eiablage geeignete Zustand der Pflanze, sollen in dem Abschnitt über die wirtschaftliche Bedeutung des Fliegenbefalles behandelt werden.

VI. Die Entwicklungsstände.

Ei.

Das Ei der Spargelfliege (Fig. 23 ist durch Retusche entstellt) hat eine glatte, glänzende Oberfläche und weißliche Färbung; je nach der Dotteranhäufung zeigt bald seine vordere, bald seine hintere Region eine größere Dichte. Von dem mehr gelblich-hyalinen Pflanzengewebe hebt es sich für das einigermaßen geübte Auge deutlich ab.

Seine Form ist gestreckt zylindrisch, in der Längsachse kaum merklich gekrümmt, mit kugelig abgerundeten Polen. Am Vorderende (Mikropylarende) trägt es ein kleines, hyalines Knöpfchen.

Seine Größe ergibt sich aus folgenden Messungen:

Länge:	Breite (Durchmesser):
0,98 mm	0,32 mm
1,10 mm	0,28 mm
1,14 mm	0,32 mm
1,15 mm	0,31 mm.

Im Durchschnitt hat das Ei eine Länge von etwa 1,1 mm, eine Breite von 0,3 mm.

Über die Dauer des Eistadiums macht Lesne (15)¹⁾ folgende Angaben: „Bei einer mittleren Temperatur von 14—16° C entwickelt sich der Embryo in 60—70 Stunden von der Eiablage an. Bei höherer Temperatur beschleunigt sich die Entwicklung. Am 31. Mai und 1.—2. Juni 1908 betrug die mittlere Temperatur bei Paris 20,5° C, die Entwicklung 48 Stunden“.

In einigen meiner Versuchsreihen hatte die Untersuchung belegter Spargelpfeifen zu einem bestimmten Zeitpunkt nach den Eiablagen folgende Ergebnisse (ich wähle die Reihen, von denen im vorigen Abschnitt Protokollauszüge gegeben wurden):

Mittlere Tagestemperatur im Versuchsraum 17° C.

Versuch Ov IIa:

(1. Eiablage 3. V. 30 abends 19,31 h; Tiere liegen tot im Glas: 9. V. 30.)

Untersuchungsergebnis 10. V. 30:

Einstiche unterhalb der Spitze	Länge des Ganges	Länge der Larve
zwischen 10 und 100 mm	16 mm	4 mm
	14 mm	4 mm
	31 mm	3 mm } (also 2 Larven 1,8 mm } in einem Gang)
	30 mm	3 mm
	21 mm	3 mm
	23 mm	3 mm

Versuch Ov IIb:

(1. Eiablage 3. V. 30 abends 18 h; ♀ tot im Glas: 9. V. 30.)

Untersuchungsergebnis 13. V. 30:

Einstich unterhalb der Spitze	Länge des Ganges	Länge der Larve
10 mm	55 mm	4 mm
5 mm	35 mm	5 mm
5 mm	35 mm	5 mm
?	?	5,5 mm

(Länge der Spargelpfeife: 14,5 cm.)

¹⁾ Der gleiche Autor vermutet auch, daß Kälte die keimenden Eier vernichtet: am 16. V. 09 waren nach einigen Nachtfriüsten nur tote Eier in den Pflanzen festzustellen.

Versuch Ov IIIa:

Spargel I.

(1. Eiablage 19. V. 30 [genaue Zeit?]. Spargel herausgenommen
23. V. 30 morgens 9 h.)

Untersuchungsergebnis 24. V. 30 vormittags 11 h:

Einstich unterhalb der Spitze	Länge des Ganges	Länge der Larve
4 mm	?	1,23 mm
4 mm	?	ungefähr gleich

Spargel II.

(1. Eiablage 23. V. 30 [genaue Zeit?]. Spargel herausgenommen
24. V. 30 mittag 12 h.)

Untersuchungsergebnis 24. V. 30 mittag 12 h:

keine Larve.

Zwischen erster Eiablage und Untersuchung auf Larven lag in diesen Beispielen also ein Zeitraum von 27 Stunden bis 234 Stunden. Nach 27 Stunden war noch keine Larve vorhanden, nach 115 Stunden (Ov IIIa) eine solche von 1,23 mm Länge, deren Wachstum seit dem Verlassen des Eies also schon begonnen hatte. Aus diesen und einer Reihe anderer Feststellungen ergibt sich eine mittlere Dauer des Eistadiums von etwa 70 Stunden bei einer mittleren Temperatur von 17°, was mit den Angaben Lesnes übereinstimmt.

Praktisch kann man also mit einer durchschnittlichen Eidauer von 2—4 Tagen rechnen.

Larve.

Die Larve (Fig. 26 und 27) ist langgestreckt walzenförmig, beinlos, das Kopfende etwas mehr ausgezogen als das abgerundete Hinterende. Farbe gelblichweiß, Oberfläche glatt, feucht glänzend. Auf dem letzten Abdominalsegment ein Paar Abdominalstigmen auf anfangs hellbraunen Erhöhungen, die sich später zu der dunkel gefärbten Analplatte (Stigmenträger) erweitern. Von den Stigmen ziehen die beiden Haupttracheenstämme nach vorne, die, unter der Haut durchscheinend, als weiße, leicht gewellte Stränge bis fast zum Vorderende zu erkennen sind. Auf der bei der älteren Larve schwarzen Analplatte steht auch der in einen Doppelhaken ausgezogene, 0,2 mm lange Cremaster (Fig. 28).

Länge der aus dem Ei schlüpfenden Larve etwa 1 mm, der verpuppungsreifen Larve etwa 1 cm. Exakte Messungen sind bei der starken Kontraktilität der Larve kaum durchzuführen. An drei erwachsenen Larven stellte ich folgende Maße fest:

	I.	II.	III.
Länge	11,0 mm	10,4 mm	9,2 mm
Dicke	1,8 mm	1,9 mm	1,9 mm

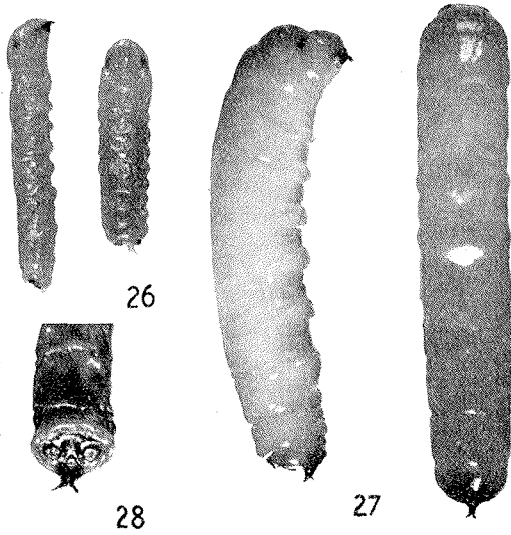


Fig. 26. Die Junglarve von *Pl. poeciloptera* (von der Seite u. von oben). Am Vorderende fallen die dunklen Mundteile auf, die Analplatte ist noch weiß. — Summ. 64. phot. K.
 Fig. 27. Erwachsene Larve von *Pl. poeciloptera* (von der Seite u. von oben). Das Hinterende (ausgefärbte Analplatte) am dunkelsten. — Summ. 64. phot. K.
 Fig. 28. Analplatte der Spargelfliegenlarve mit dem Cremaster. — Mil. 30. phot. K.

Nach der Abtötung in Alkohol ergaben die gleichen Individuen die Maße:

	I.	II.	III.
Länge	9,2 mm	8,3 mm	8,3 mm
Dicke	1,9 mm	2,0 mm	2,0 mm

Giard (8) gibt an: „Die Larve ist ungefähr 1 cm lang und 1,5 bis 2,5 mm dick“; Lesne (15): „Die verpuppungsreife Larve ist bis 9 mm lang“.

Deutlich sind an der Larve die dunklen, erst braunen, später schwarzen Mundhaken (Mandibeln) zu erkennen, die sie bekanntlich mit allen Muscarien-Larven gemein hat. Sie sind am Körper der Junglarve der einzige dunkel chitinisierte Teil, während von einer gewissen Mittelgröße an die Analplatte sich bräunt bzw. schwärzt; ihr gegenüber fallen

dann die dunklen Mundwerkzeuge kaum mehr auf. Bei der jüngeren Larve (vgl. Fig. 26) ist also das dunklere Körperende das Kopfende, bei der älteren (vgl. Fig. 27) das Analende! Die Ausfärbung des Stigmen-trägers vollzieht sich, wenn die Larve eine Länge von etwa 5 mm erreicht hat.

In meinem schon oben mitgeteilten Versuch Ov IIIa wurde der Spargel III, der vom 24. V. mittags 12 h an dem Belegen ausgesetzt war, am 6. VI., also 13 Tage nach der ersten, etwa 9 Tage nach der letzten Eiablage auf Larven untersucht. Er enthielt in den Fraßgängen:

- 1 Larve, 5 mm lang, tot;
- 1 " 6,5 " " (Endplatte schon schwarz);
- 1 " 5,5 " " (Doppelhaken schwarz, Stigmen dunkelbraun, Hof darum gebräunt);
- 1 " 5 " " (ebenso);
- 1 " 5 " " (Doppelhaken schwarz, Stigmen lebhaft braun).

Bei den auf S. 191 erwähnten Larven des Versuches Ov IIa, welche zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Länge von 1,8—4 mm hatten, war die Analplatte und der auf ihr stehende Doppelhaken noch durchwegs hell, glasartig durchscheinend (sogar heller als der übrige Körper). Der Färbungsumschlag erfolgt also bei einer Körperlänge der Larve nahe an 5 mm, mit anderen Worten: wenn sie eben halb erwachsen ist.

Die Dauer des Larvenstadiums ist in besonderem Maße — wenn auch nicht innerhalb sehr großer Zeitgrenzen — von der Temperatur, in zweiter Linie vom Zustand der zur Verfügung stehenden Nahrung (Nottreife!) abhängig. Lesne (l. c.) gibt an, daß nach seinen Laboratoriumsbeobachtungen ein Zeitraum von 18 Tagen (zweifelloos auch noch weniger) für die Entwicklung von der Eiablage bis zur Verpuppung genüge. Rechne man davon die Dauer der Embryonalentwicklung in der Eihülle ab, so bleiben rund zwei Wochen für den Larvenstand. Die Zahl sei sicher variabel, insbesondere würden die Larven aus den frühesten Eiablagen längere Zeit zu ihrer Ausreifung brauchen.

Ich bin der Ansicht, daß gegenüber den konstanteren Temperaturverhältnissen im Laboratorium die Larven im Freiland, wo ihre Entwicklung immer wieder durch Temperaturrückgänge gehemmt wird, längere Zeit, im Durchschnitt etwa 3 Wochen bis zur Verpuppungsreife benötigen. So konnten wir 1930 die ersten Tönnchen in den Kulturen am 30. Mai (nicht früher) feststellen, während die Hauptmasse der Verpuppungen erst Mitte bis Ende Juni einsetzte. Anfang Juli ist die Verpuppung praktisch vollzogen. Am 4. VII. 30 fand ich in den eingetragenen Stengeln 3 jähriger Spargelpflanzen

49 Puppen und
9 Larven,

am 7. VII. 30 neben einer großen Zahl von Puppen nur mehr 2 lebende, erwachsene Larven, späterhin überhaupt keine Larven mehr. In den Kulturen wurden sie von Lesne vereinzelt noch am 19. VII. 08 beobachtet. Ob aber, wie Bouché (1) behauptet, die Larve „von Mai bis September“ lebt, möchte ich sogar für vereinzelte Fälle bezweifeln.

Für die Larve gibt Lesne (l. c.) 3 Stadien (Häutungsstadien) an, die er folgendermaßen beschreibt:

- I. Stadium. Körperbedeckung noch hyalin, die Eingeweide scheinen durch. Mundteile braun, tragen noch keinen Zahn am unteren Rand. Nur 2 Stigmen am Hinterende, das unten 2 symmetrische Papillen zeigt.
- II. Stadium. Ein zweites Paar Stigmen erscheint an den Seiten des Prothorax. Hinterende, das häutig bleibt, läßt einen ebenfalls häutigen Doppellobus („lobe bifide“) erkennen. Mundwerkzeuge, jetzt größtenteils schwarz, tragen einen scharfen Zahn am Unterrand.
- III. Stadium. Die Abplattung am Hinterende ist jetzt braun oder schwarz chitinisiert und trägt unten das ebenfalls schwarze Doppelhäkchen; ferner 2 runde Stigmen, deren jedes (wie im II. Stadium) 3 radiäre Öffnungen erkennen läßt. Die Prothorakalstigmen sind verbreitert in Form eines nach vorne zweilappig ausgezogenen roten Fleckes.

Der Umschlag in der Färbung der Analplatte der halberwachsenen Larve vollzieht sich demnach zwischen dem II. und III., bzw. zu Beginn des III. Stadiums.

Der Fraß der Larve bewegt sich anfangs dicht unter dem Rindenparenchym (s. oben), später in wechselnder Tiefe durch das Pflanzengewebe in einem Längsgang nach abwärts. Die Gänge sind ziemlich geradlinig, jedenfalls niemals scharf gekrümmt, nach oben unwendend oder verzweigt. Ihr Durchmesser nimmt, entsprechend dem Dickenwachstum der Larve, zu und erreicht allmählich etwa 3 mm. Das Lumen ist mit Larvenfäkalien bzw. durch das Anagen zerstörten Pflanzenteilen bräunlich ausgefüllt. Fig. 29 gibt vergrößert fünf Larven beim Fraß im Stengel einer 2 jährigen Pflanze, Fig. 30 verkleinert die Fraßgänge in 3 jährigen Pflanzen wieder. Die Frage, ob die Larvengänge bis in den Wurzelstock oder gar in einen anderen Trieb der Pflanze vordringen können, soll im nächsten Abschnitt behandelt werden. Jedenfalls endet die überwiegende Mehrzahl der Gänge oberhalb des Wurzelstockes, in der Region zwischen diesem und der Erdoberfläche. Hat die Larve ihre endgültige Größe erreicht, bedarf es also keiner Verlängerung des Fraßganges mehr, so wendet sie sich in diesem wieder ein Stück weit nach oben und nagt von ihm aus — nach Lesne — einen kurzen Seiten-

gang, der schräg bis dicht unter die Epidermis führt. Von dieser bleibt also nur ein dünnes, länglich ovales Fenster stehen, das nahe unter oder über der Erdoberfläche liegt. Es kann von der Kopfblase der frisch geschlüpften Fliege leicht durchstoßen, also als Ausflugloch verwendet werden. Der Raum unmittelbar hinter diesem Fenster wird von der

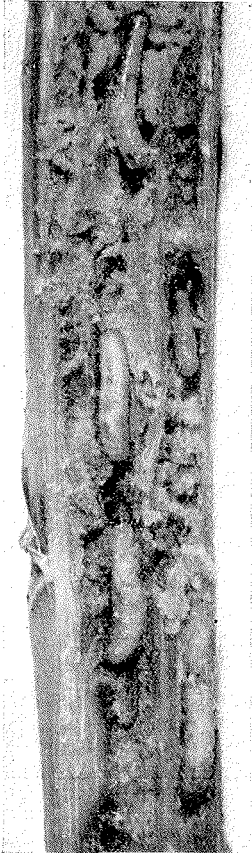


Fig. 29. Larven der Spargelfliege im Stengel einer 2jährigen Pflanze. 5 : 2. — Summ. 64. — (Aus: Anz. f. Schädlingsk. VII, p. 39, 1931.)



Fig. 30. Fraßgänge der Fliegenlarven in älteren Stengeln — Zeiß Perka. phot. K.

Larve mit Gewebefasern verstopft, wodurch, wie Lesne meint, der Lichteinfall abgehalten werden soll. Die Larve wendet sich sodann wieder abwärts, um sich im Endteil ihres alten Ganges oder auch in einem neugeagten Endteil — mit dem Kopf nach oben — zu verpuppen. Fig. 31 zeigt, frei nach Lesne, diese Verhältnisse schematisch. Die dünne Membran (das Fenster) ist nach Angabe dieses Autors, so lange die Pflanze noch grün

ist, von außen gut sichtbar, da sie alsbald eine graue oder bräunliche Färbung annimmt. Ihre Ausdehnung schwankt zwischen 2,5—10 mm in der Länge und 2—4 mm in der Breite; sie ist immer in der Längsrichtung orientiert. Der Höhenunterschied zwischen der späteren Verpuppungsstelle (also der Lage des Tönnchens) und diesem vorbereiteten Ausflughoch beträgt 3—11, im Mittel etwa 6 cm. Selten findet sich eine Puppe im oberirdischen Teil der Pflanze und dann nur knapp über dem Boden. In einem bemerkenswerten Ausnahmefall wurde ein Tönnchen mehr als 20 cm über dem Erdboden, an der Basis der 5. Abzweigung, gefunden.

Soweit Lesne. Die von der Larve vorbereitete Ausflugsstelle konnte ich auch des öfteren, wenn auch nicht regelmäßig feststellen; zumal stark befallene und bereits verdorrnde Stengel zeigen nicht mehr das typische Bild. Auch erscheint diese Vorbereitungstätigkeit der verpuppungsreifen Larve insofern meist zwecklos, als bis zum Schlüpfen der Fliegen im nächsten Frühjahr die Pflanzenstengel soweit zerfallen sind, daß eine besondere Ausflugsöffnung nicht mehr benötigt wird. In Anpassung daran könnte also der Vorbereitungsinstinkt der Larve sehr wohl in Rückbildung begriffen sein.

Die Zahl der Einstiche in eine Spargelpfeife entspricht, wie wir früher gesehen haben, durchaus nicht der Zahl der abgelegten Eier, diese braucht noch nicht der Zahl der tatsächlich in dem Trieb sich entwickelnden Larven zu entsprechen. In den dünnen Stengeln einjähriger Pflanzen ist allein schon räumlich nur wenigen Larven nebeneinander die Möglichkeit zu Ernährung und Wachstum gegeben. Je dicker der Trieb, d. h. je älter die Pflanze, desto stärkerer Befall ist also möglich. Nach Lesne sind aus diesem Grunde die 1 jährigen Pflanzen überhaupt „meist unbefallen“ (? D.). Allerdings hat er selbst am 9. VI. 1910 eine 1 jährige Pflanze von 25 cm Höhe gefunden, welche nur 4 mm Durchmesser hatte und mit 3 Larven besetzt war. In Stengeln von 8 bis 15 mm Durchmesser fand er gewöhnlich 4—5, aber auch bis zu 20 und in einem Fall als höchste Zahl 23 Larven. Stengel mit 15—25 mm Durchmesser, die er als solche „mittlerer Größe“ bezeichnet, enthielten meist 1—6, manchmal aber auch wesentlich mehr Larven, scheinbar ohne darunter zu leiden, während nach seiner Meinung bei einem Durchmesser von etwa 30 mm auch 12—15 Larven das Wachstum nicht mehr beeinträchtigen.

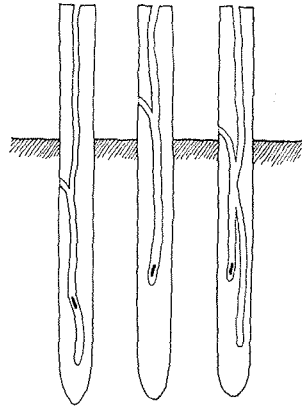


Fig. 31. Fraßgänge von *Platyparea*-Larven in den Spargelpfeifen. Schematisch (frei nach Lesne).

Für Stengel mittlerer Größe (also 15—25 mm Durchmesser) gibt er folgende Befallstabelle:

9 Stengel enthielten	1 Larve	2 Stengel enthielten	7 Larven
12 " "	2 Larven	2 " "	9 "
6 " "	3 "	1 " "	10 "
8 " "	4 "	1 " "	12 "
3 " "	5 "	1 " "	13 "
3 " "	6 "		

Im Durchschnitt treffen hier 3,5 Larven auf einen Stengel. Aus meinen Protokollen gebe ich folgende Aufstellungen wieder:

Einjährige Pflanzen:

Von 25 Pflanzen, die am 25. VI. 29 untersucht wurden, enthielten
 10 Stengel je 1 Puppe,
 5 " " 1 Larve,
 10 " waren leer

(da jedoch sämtliche 25 Stengel äußerlich die Zeichen des Befalles trugen, müssen hier die Larven bereits in dem oberen, belaubten — an den untersuchten Stengeln nicht mehr vorhandenen — Teil der Pflanze zugrunde gegangen sein).

Zweijährige Pflanzen:

(Tote Larven sind durch ein + gekennzeichnet.)

1929.

Stengel	Durchmesser	Larven	Puppen
untersucht am 21. VI.:			
A	9 mm	1	6
B	11 mm	7 (1 +)	1
C	14 mm	9	10
untersucht am 25. VI.:			
D	15 mm	—	8
E	13 mm	4	10
F	10 mm	2	—

1930.

untersucht am 7. VII.:			
A	9 mm	—	4
B	10 mm	2 +	—
C	10 mm	2 +	1
D	8 mm	3 +	—
E	11 mm	—	2
F	14 mm	1 +	2
G	12 mm	1 +	3
H	12 mm	4 +	4
I	10 mm	2 +	1
K	10 mm	—	5

Mehrjährige Pflanzen

Stengel	Durchmesser	Larven	Puppen
untersucht am 4. VII. 30:			
A	18 mm	1	9
B	19 mm	5	8
C	26 mm	—	17
D	15 mm		14
E	16 mm	3	1

Aus diesen Tabellen ergeben sich als Durchschnittswerte:

Pflanzenalter:	Stengeldurchmesser:	Befall:
1 jährig	4 mm	1
2 jährig	11 mm	6
mehrfährig	19 mm	11,6

Die Befallsdichte ist also unmittelbar abhängig von dem Alter (bzw. der Stengeldicke) der Pflanze, ferner selbstverständlich auch von dem Fliegenauftreten des betreffenden Jahres. So weisen z. B. die 2 jährigen Pflanzen 1929 einen Durchschnittsbefall von 9,8, in dem fliegenärmeren Jahr 1930 von 3,7 auf. Nur wenig weichen die Lesne'schen Zahlen von meinen Befunden von 1930 ab.

Sajo (19) nimmt an, daß bei zu dichter Besiedlung die Larven sich gegenseitig töten und auffressen. Lesne (15) spricht von einem Kampfinstinkt, der die Larven zum Angriff führt, wenn zufällig zwei Gänge zusammentreffen. Ich habe keine Beobachtungen gemacht, die das bestätigen würden.

Von praktischer Bedeutung ist die Frage nach der Lebensfähigkeit der Larve. Selbst in schon mehr oder minder stark verwesenden Stengeln kann man noch die lebenden Larven finden. Unsere Untersuchungen wurden vielfach dadurch erschwert, daß sich die geschnittene Spargelpflanze so besonders schlecht hält. Stellt man sie in Wasser, so tritt an den vom Wasser umgebenen Teilen alsbald Zersetzung ein, während die nicht benetzten Teile schnell austrocknen. Am 11. VI. 29 geschnittene Stengel hatten wir bis zum 25. VI. in Wasser stehen; in den fast vollständig verjauchten Stengeln fanden sich an diesem Tage noch zahlreiche lebende Larven. Und im nächsten Frühjahr ergab dieses Material, das z. T. nur in Zimmertemperatur, z. T. vom 25. VI.—5. VII. bei 30° im Thermostaten gehalten wurde, eine Anzahl Fliegen. Lediglich die Verpuppung scheint durch die Einwirkung des kühlen Wassers verzögert zu werden.

Auch die aus den Stengeln genommenen und ohne Nahrung gehaltenen Larven leben noch einige Tage. Am 13. V. 30 wurden 3 Larven von 5 bzw. 5,5 mm Länge nachm. 18^h den Gängen entnommen und auf feuchte Watte gelegt. Sie waren sämtlich am 14. V. vormittag 9^h vollkommen frisch, bewegten ihren Körper ununterbrochen konvulsivisch und

suchten das Kontagium zwischen den Watterfasern. Abends 8^h waren sie zwischen die Watte und die Glaswand des Gefäßes gelangt, wo sie unter dauernden Körperbewegungen beträchtliche Strecken zurücklegten. Erst am 19. V. mittag 12^h waren 2 der Larven tot, die dritte, ziemlich geschrumpft, bewegte sich noch und lebte bis 19^h, also von der Isolierung an 145 Stunden. In 96 % Alkohol zeigt die 4 mm lange Junglarve 16 Minuten lang Lebensäußerungen.

P u p p e.

Die Verpuppung der erwachsenen, etwa 1 cm großen Larve findet durchaus nicht immer am unteren Ende eines Fraganges statt. Ein Teil der verpuppungsreifen Larven findet sich denn auch nicht abwartskriechend, sondern mit dem Kopf nach oben in den Gängen. In den am 7. VII. 30 untersuchten 2 jährigen Pflanzen (siehe Tabelle S. 198) z. B. waren von den 15 (bereits toten) Larven

6 mit dem Kopf nach oben,

9 " " " " unten

gerichtet; von den 9 Larven in mehrjährigen Pflanzen (untersucht am 4. VII. 30)

5 mit dem Kopf nach oben,

4 " " " " unten

gerichtet. Daß dies nicht allein durch die Umkehr der Larven zum „Vorbereitungsgang“ bedingt ist, beweist der Umstand, daß auch nachher die Tonchen teils aufwärts, teils abwärts gerichtet in den Gängen liegen. So lagen von 17 Puppen (2 jähriges Pflanzen, untersucht 7. VII. 30)

11 mit der Cremastergabel nach unten,

6 " " " " oben

gerichtet. Auch finden sich die Tonchen in einem Stengel durchschnittlich oft höher als die verpuppungsreifen Larven. Die am 21. VI. 29 untersuchte 2 jähriges Pflanze C (Tabelle S. 198) enthielt 9 fast sämtlich erwachsene Larven und 10 Puppen. Von der Ansatzstelle des Triebes am Wurzelstock aus gemessen fanden sich die einzelnen Individuen in einer Höhe von:

(Larven)	(Puppen)
2,5 cm	7,5 cm
3,5 "	7,5 "
4 "	12,5 "
4 "	8 "
5 "	7 "
3 "	7,5 "
17 (noch nicht ausgewachsen)	7 "
19	10 "
?	9 "
	9,5 "

Das ergibt also eine durchschnittliche Höhe für die ausgewachsenen Larven von 3,7 cm, für die Puppen von 8,5 cm.

Der Ort der Verpuppung (in cm über dem Wurzelansatz) wurde bei einer Anzahl von Pflanzen verschiedenen Alters ermittelt. Dabei ergab sich für

	1 jährige	2 jährige	mehrfährige Pflanzen
Durchschnitt:	6,5	7,5	15,5
Minimum:	0	1	3
Maximum:	18	18	30

In ihrer praktischen Bedeutung sollen diese Ergebnisse später ausgewertet werden.

Das Tönnchen der Spargelfliege ist schlank, gleichmäßig walzrund (also nicht in irgend-einer Richtung abgeplattet), von kräftig rotbrauner, manchmal dunkelbrauner, in Ausnahmefällen hellbrauner oder gelblicher Farbe. Als letzte Larvenexuvie trägt es natürlich auch die dunkel chitini-sierte Analplatte mit den beiden Stigmen und dem Doppelhaken (Fig. 32). Löst man an der präformierten Naht den Deckel des Tönnchens, der später von der schlüpfenden Fliege abgesprengt wird, ab, so findet man am Kopfende der Puppe auch die bei der Verpuppung mit ausgestoßenen, hakenförmigen, schwarzen Mundteile der Larve (Fig. 33). Fig. 34 zeigt die aus dem Tönnchen genommene Puppe in verschiedenen Graden der Pigmentierung.

Die Größe des Tönnchens, die Lesne mit 7—8 mm an-gibt, ist unmittelbar abhängig von dem Futterreichtum, der

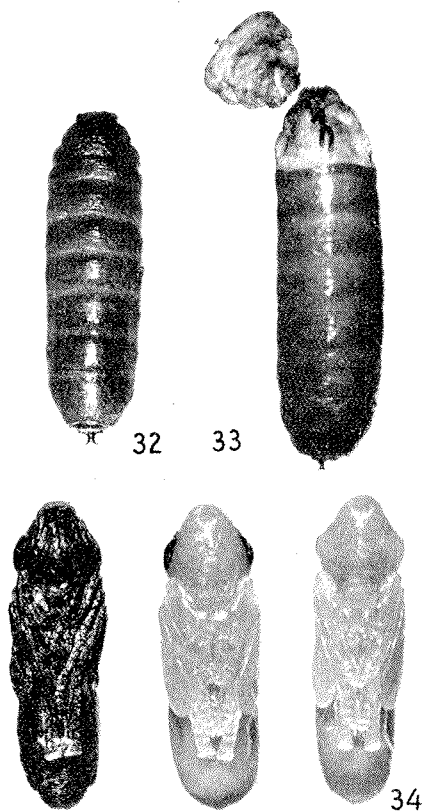


Fig. 32. Das Tönnchen der Spargelfliege. — Fig. Summ. 65. phot. K.

Fig. 33. Puppe im Tönnchen durch Abheben des Deckels sichtbar gemacht. — Summ. 64. phot. K.

Fig. 34. Allmähliche Pigmentierung der Fliegenpuppe (von rechts nach links). — Summ. 64. phot. K.

der Larve zur Verfügung stand. Ist dieser so gering, daß „Notverpuppung“ eintritt, so bleibt auch die Puppengröße weit hinter dem Normalmaß zurück. In meinen Versuchsreihen zur Beobachtung der Eiablage (bei welchen abgeschnittene Spargelpfeifen in feuchten Sand gesteckt wurden) fanden sich überall da, wo es überhaupt zur Verpuppung kam, abnorm kleine Tönnchen dicht über der Schnittfläche. Die Larven müssen hier also vorzeitig am Ende des nährenden Pflanzenteils angekommen und durch dessen vorzeitige Austrocknung zum Verpuppen gezwungen worden sein.

Naheliegend ist auch der Gedanke, daß die Larven (und damit die Puppen) in den dünnen Trieben der jüngeren Pflanzen kleiner bleiben als in den stärkeren Stengeln der mehrjährigen. Meine Messungen haben dies bestätigt und auch gezeigt, daß zwischen Tönnchen in zwei- und mehrjährigen Pflanzen kein durchschnittlicher Größenunterschied mehr besteht. Ich gebe hier 2 Reihen von Längen- und Dickenmessungen (in mm) von 1930 wieder (Tabellen auf S. 202 und 203):

16 Tönnchen aus 2 jährigen Pflanzen (1930):

Länge	Dicke	Länge	Dicke
7,8	2,2	6,4	2,0
7,8	2,0	6,2	1,9
7,0	2,1	6,2	1,8
6,9	2,0	6,2	1,7
6,8	2,2	6,0	2,1
6,6	2,1	5,5	1,5
6,6	2,0	5,1	1,5
6,5	2,1	4,5 ¹⁾	1,7 ¹⁾

Durchschnittliche Länge: 6,3.

Durchschnittliche Dicke: 1,9.

Messungen an je 6 Tönnchen aus dem Material 1929 ergaben durchschnittlich

in 1 jährigen Pflanzen: Länge 6,1 Dicke 1,8

in 2 jährigen Pflanzen: Länge 7,3 Dicke 2,0.

Abgesehen von dem Unterschied der Durchschnittszahlen in den beiden Jahren, der bei dem geringen Material von 1929 als zufällig vernachlässigt werden kann, zeigt sich hier deutlich die Größendifferenz der Tönnchen in ein- und zweijährigen, wie oben in zwei- und dreijährigen Pflanzen. Ein Hauptunterschied, der besonders für die Notreife in den dünnen Stengeln der 1 jährigen Pflanzen spricht, ist ferner die Tönnchenfarbe: Die kleinen Tönnchen aus 1 jährigen Spargeln sind fast durchwegs viel heller (oft hellgelb) als die normalen aus älteren Pflanzen.

¹⁾ Bei diesem kleinsten Exemplar zeigt auch die Cremastergabel eine abweichende Ausbildung: die beiden Haken erheben sich nicht auf einem gemeinsamen Stiel von der Platte, sondern sitzen ihr unmittelbar auf.

50 Tönnchen aus 3 jährigen Pflanzen (1930):

Länge	Dicke	Länge	Dicke	Länge	Dicke
8,0	2,3	7,1	2,2	6,7	2,0
7,8	2,1	7,1	2,0	6,7	2,0
7,6	2,2	7,0	2,0	6,7	1,8
7,6	2,2	6,9	2,3	6,6	2,1
7,6	2,2	6,9	2,2	6,6	2,1
7,5	2,4	6,9	2,2	6,6	1,9
7,5	1,9	6,9	2,2	6,6	1,8
7,4	2,3	6,9	2,1	6,5	2,1
7,4	2,3	6,9	2,0	6,4	2,0
7,4	2,2	6,9	2,0	6,4	2,0
7,4	2,2	6,9	2,0	6,4	1,9
7,3	2,1	6,9	2,0	6,4	1,8
7,2	2,2	6,8	2,1	6,1	1,8
7,2	2,1	6,8	2,0	6,1	1,7
7,2	1,9	6,8	1,8	5,8	1,9
7,1	2,3	6,7	2,1	5,0	1,5
7,1	2,3	6,7	2,0		

Durchschnittliche Länge: 7,2.

Durchschnittliche Dicke: 2,0.

Die Vermutung, daß die Puppen in Einjährigen keine oder nicht fortpflanzungsfähige Fliegen ergeben könnten, hat sich nicht oder wenigstens in der Regel nicht bestätigt. Diese Individuen sind zwar von unternormaler Größe, aber in ihren physiologischen Funktionen kaum von anderen verschieden. Es ist also nicht so, daß die in Triebe einjähriger Spargelpflanzen abgelegten Eier a priori ein jährliches Verlustprozent für die nächste Generation darstellen.

Daß solche abnorm kleinen Tönnchen auch in zwei- und mehrjährigen Pflanzen (besonders bei starkem Befall) vorkommen, zeigt in den beiden Tabellen das jeweils mit Abstand kleinste Exemplar.

Die Tabellen lassen ferner erkennen, daß keine strenge Korrelation zwischen der Länge und Dicke des Tönnchens besteht.

Zu den erheblichen Größenschwankungen in dem von mir untersuchten Material (zwischen 7,8 und 4,5 mm Länge, 2,2 und 1,5 mm Dicke in zweijährigen, zwischen 8,0 und 5,0 mm Länge, 2,4 und 1,5 mm Dicke in dreijährigen Pflanzen!) ist noch zu bemerken:

Die Stengel wurden zumeist vom Wurzelstock getrennt und für die Untersuchung bereitgestellt, während ein Teil der Larven bereits verpuppt, ein anderer erst mehr oder minder ausgewachsen war. Für diese Nachzügler ist in den schnell welkenden Pflanzenteilen alsbald Nahrungsmangel und damit in größerem Umfange das Bedürfnis der „Notverpuppung“ eingetreten als es in den auf dem Feld verbleibenden, frischen Pflanzen der Fall gewesen wäre. Die normal im Freiland verpuppten Tiere zeigen denn auch geringere Größenschwankungen mit einem etwas höher liegenden Durchschnitt.

Der Beginn der Verpuppung im Freien fällt gewöhnlich in die letzten Tage des Mai. Am 17. V. 30 fanden wir in den Stengeln 2 jähriger Pflanzen bereits völlig ausgewachsene Larven wenige Zentimeter über dem Wurzelstock, am 30. V. die ersten Puppen. 1929 wurde die erste Puppe allerdings erst am 8. VI. beobachtet, worauf sich in den nächsten 2 Wochen die Tönnchen in großen Mengen einstellten. Lesne (l. c.) sagt, daß im Freien die Verpuppung in die 2. Junihälfte fällt, daß 1904 am 25. Juni die Larven noch überwogen, am 5. Juli aber bereits selten geworden waren. Nach meinen Protokollen hielten sich 1929 am 21. VI. Larven und Puppen ungefähr noch die Waage, doch schon am 25. VI. schienen die Puppen in der Überzahl; 1930 wurde am 7. VII. die letzte Larve gefunden. Aus diesen Beobachtungen läßt sich das einheitliche Ergebnis gewinnen, daß jedenfalls der Juni der eigentliche Verpuppungsmonat der Spargelfliege ist. Von Anfang Juli an scheidet sie also als Schädling in der Kultur praktisch aus.

Die Puppe ruht den Winter über, bis mit dem Einsetzen der nötigen Wärmemenge im Frühjahr die neuen Fliegen erscheinen. Dabei zeigt dieses Stadium — wie ich mich schon früher, in bezug auf ein anderes Insekt (Dingler 5), ausgedrückt habe — „stabile Winteranpassung“. Mit anderen Worten: *Platyparea poeciloptera*, deren übrige Stände so besonders kurzlebig sind, kann die lange Winterruhe im Puppenstand nicht entbehren. Zahlreiche von mir angestellte Versuche, durch Einwirkung von Temperaturen zwischen 25 und 30° bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden die Tönnchen noch im Herbst zum Schlüpfen zu bringen, blieben vergeblich. Solche Tönnchen ergaben gleichwohl erst zur normalen Zeit oder, während des Winters in Zimmertemperatur gehalten, 1—3 Monate früher die Fliegen.

Folgendes Protokoll mag dies bestätigen:

1929. 1- und 2 jährige Pflanzen vom Feld eingetragen:	11. VI.
Auf Fliegenbrut untersucht:	25. VI.
Die Tönnchen bei 30° im Thermostaten gehalten:	25. VI.—2. VIII.
In Zimmertemperatur gebracht:	2. VIII.
1930. Erste Fliegen (2 ♂♂) geschlüpft:	22. I.
Erste Fliege tot:	1. II.
Zweite Fliege tot:	3. II.
Eine weitere Fliege (♂) geschlüpft:	16. II.
Die Tönnchen wieder in den Thermostaten (29°) gebracht:	17. II.
Temperatur auf 27° herabgesetzt:	21. II.
2 Fliegen (♂ und ♀) geschlüpft:	24. II.
1 ♀ geschlüpft:	26. II.
1 ♂ geschlüpft:	4. III.

Es kann die Winterruhe der Puppe, die normal etwa 10 Monate beträgt, also nicht ausgeschaltet, wohl aber auf etwa 7 Monate abgekürzt werden. Insbesondere können Temperatureinflüsse gegen Ende der Puppenzeit das Schlüpfen der Fliegen beschleunigen. So entnehmen wir z. B. unserm Material, das in den dünnen Stengeln den Winter über in einem ungeheizten Raum aufbewahrt wird, vom Januar an nach Bedarf einen Teil der Tönnchen und bringen sie in Zimmertemperatur von ca. 17°. Im allgemeinen erscheinen hier sodann nach 1—2 Wochen die jungen Fliegen, die uns demnach bereits im Februar und März für Untersuchungen jederzeit zur Verfügung stehen.

Die Widerstandsfähigkeit der Puppe im Tönnchen ist außerordentlich groß. Trotz völliger Trockenheit einerseits, Schimmelbildung infolge Feuchtigkeit andererseits ergibt die Mehrzahl der Tönnchen dennoch im Frühjahr die Fliegen. Auch ist es für die spätere Entwicklung ohne Belang, ob die Tönnchen in den vermodernden Pflanzenteilen, auf Erde, Sand, Watte oder in Glasgefäßen ohne weiteres Substrat überwintern. Selbst Spargelkraut, das im Felde auf einen Haufen geschichtet und unvollständig verbrannt worden war, enthielt in den halbverkohlten Stengeln zum Teil noch lebende Puppen.

Jungimago.

Das Tönnchen der cyclorrhaphen Fliegen ist bekanntlich die letzte Larvenhaut, welche dauernd die eigentliche Puppe, eine *Pupa libera*, umgibt. Die ausschlüpfende Fliege muß also zuerst ihre Puppenexuvie, sodann das Tönnchen selbst durchstoßen. Dazu dient den Schizophoren die „Kopfblase“, welche durch einen Spalt über der späteren „*Lunula*“ ausgestülpt und vom Darmtractus her mit Luft gefüllt wird. Die junge Fliege ist imstande, diese Blase wiederholt einzuziehen und auszustülpen. Die durch den Druck der Blase bewirkte Sprengung des Tönnchens erfolgt in der Weise, daß auf der Rückenseite eine ringförmige Naht und von ihr nach vorne laufend eine mediane Längsnaht aufspringt. Es ergibt sich also eine T-förmige Öffnung. Die beiden Teile des gespaltenen Deckels fallen während des Ausschlüpfens meist ab.

Die das Tönnchen verlassende junge Fliege ist auf Fig. 35 und 36 wiedergegeben. Ihr Körper ist hell gelblichbraun, die künftige Pigmentierung erst in einzelnen Inseln angedeutet. Augen braun mit grüner Fluoreszenz, Beine hell gelbbraun. Besonders hell ist das Ovipositor-Basalglied; nur in seiner hinteren (behaarten) Hälfte hat es schwärzliche, am Hinterrand schwarze Färbung. Scharf hebt sich überall die schwarze Behorstellung von der hellen Körperfärbung ab. Die noch ungestreckten Flügel sind in charakteristischer Weise gefaltet. Was an dem Körper der frisch geschlüpften Fliege besonders auffällt, ist einerseits die pralle, lebhaft

orange-gelb gefärbte Kopfblase, andererseits das noch deutlich sichtbare 6. Abdominaltergit, das später unter dem 5. verborgen liegt.

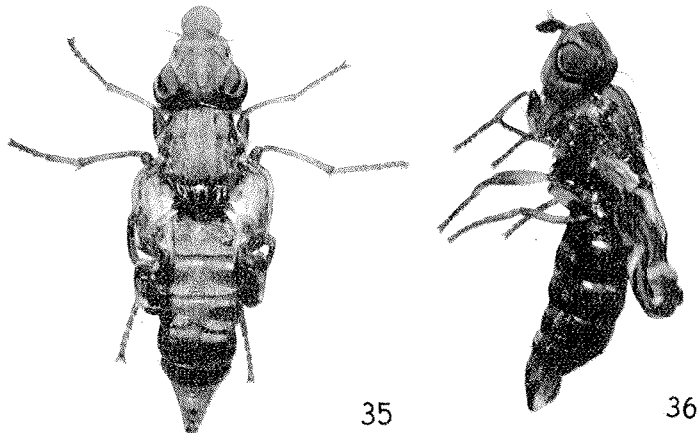


Fig. 35. Soeben aus der Puppe geschlüpfte Spargelfliege (mit ausgestülpter Kopfblase) von oben. — Summ. 64. phot. K.

Fig. 36. Soeben aus der Puppe geschlüpfte Spargelfliege von der Seite. — Summ. 64. phot. K.

Nach etwa 30 Minuten sind die Flügel zu ihrer normalen Größe und Form entfaltet. Nach 3 Stunden hat bereits eine deutliche Pigmentierung eingesetzt, besonders am hinteren Augenrand und hinter dem Ocellarfeld, auf einem medianen (dorsalen) und je einem seitlichen Längsband das ganze Abdomen entlang und in der äußeren, durch eine feine Ringlinie abgegrenzten Hälfte der Mittel- und Hinterschenkel. Die Ocellarplatte beginnt sich vorläufig zu röten und dann erst zu schwärzen. Die Pigmentierung des Scutellums erscheint jetzt braunschwarz, diejenige der fünf Längsstreifen auf dem Mesonotum schon schwarz. Kräftig rotbraun ist bereits das Chitin des Mittel- und Endgliedes des Ovipositors.

Stundenlang noch kann die Kopfblase ausgestülpt und eingezogen werden. An ihrer Stelle bleibt auch, wenn sie endgültig in den Kopf zurückgezogen ist, noch eine Weile ein beträchtlicher Raum zwischen der Fühlerbasis und dem vorderen Stirnrand (s. Fig. 36). Erst allmählich rücken diese Teile zusammen, der Kopf erhält seine normale (von der Seite „dreieckige“) Form und die ehemalige Austrittsstelle der Blase ist nur mehr durch den oberen, leicht halbmondförmig gebogenen Rand der Lunula angedeutet.

Ist dieses Stadium erreicht, so ist die Fliege — vorausgesetzt, daß ihr Flüssigkeit zum Trinken zur Verfügung stand — alsbald flug- und

begattungsfähig. In den Ovarien des ♀ erscheint schon beim Verlassen der Puppenhülle die erste Garnitur Eier weitgehend vorgebildet, wenn auch ihre normale Größe noch nicht erreicht ist. Ich nehme an, daß das noch an seinem ersten Lebenstage befruchtete ♀ spätestens am Morgen des zweiten Tages zur Eiablage schreiten kann.

VII. Zur wirtschaftlichen Bedeutung des Fliegenbefalles.

Im folgenden sollen einige Momente aus der Biologie der Spargelfliege, welche von unmittelbarer wirtschaftlicher Bedeutung sind und in den vorausgehenden Abschnitten keine Berücksichtigung fanden, behandelt werden.

1. In welchem Alter und Zustand werden die Pflanzen belegt?

Die Frage ist im allgemeinen dahin zu beantworten, daß jeder Trieb, sowie er eben die Erdschollen durchbrochen hat und nur wenige Millimeter aus dem Boden ragt, der Eiablage durch die Fliege ausgesetzt ist und bei starkem Fliegenauftreten auch tatsächlich, meist schon in den ersten Morgenstunden, angestochen und belegt wird. Daß zu Beginn der Saison, ehe die Hauptmasse der Fliegen auftritt, noch verhältnismäßig viele Triebe von dem Angriff verschont bleiben, ist selbstverständlich. Dies wird aber alsbald, mit dem Überhandnehmen der Schädlinge in den nächsten Tagen, nachgeholt. Auch dann werden sich die Fliegenweibchen zunächst auf die jüngsten, eben aus der Erde schiebenden Triebe besonders der zwei- und mehrjährigen Pflanzen stürzen. Daß aber auch die einjährigen Pflanzen ausgiebig (wenn auch im allgemeinen jeder Trieb mit nicht mehr als einem Ei) belegt werden, haben wir — im Gegensatz zu der Ansicht von Lesne — bereits hervorgehoben.

Besonders wichtig ist hier die Frage, wann diese Triebe einjähriger (und auch zweijähriger) Pflanzen der Gefahr des Belegtwerdens entwachsen sind. Lesne (15) sagt, daß das ♀ ebenso Pfeifen, die just aus dem Boden schauen, als auch solche von 10—15 cm Länge, am häufigsten die 6—12 cm über die Erde ragenden befallt. Auch in die Spitzen schon belaubter Pflanzen lege es seine Eier. Dies habe Verfasser zwar nicht selbst beobachtet, dagegen hat er in schon blühenden Pflanzen von mehr als 50 cm und in deren Zweigen ganz junge Larven gefunden.

Auch von uns wurden in den bereits belaubten Pflanzen wiederholt Junglarven festgestellt. Zur weiteren Klärung dieser Frage konstruierte ich Gazeschutzkasten mit Holzrahmen, welche von der Fa. O. Hinsberg in Nackenheim a. Rh. in entgegenkommender Weise ausgeführt und uns zur Verfügung gestellt wurden. Auf einen Holzrahmen, dessen Schmalseitenteile (in Anpassung an die Furchen der ein- und zweijährigen Felder)

unten rund geschnitten und mit je einem gespitzten Pfahl zum Einstecken in die Erde versehen waren (Fig. 37), wurde ein entsprechender, an 5 Seiten mit regenfester Gaze bespannter Kasten aufgesetzt und gegen den Insektenzutritt von außen her gesichert. Die Kasten waren bei einer

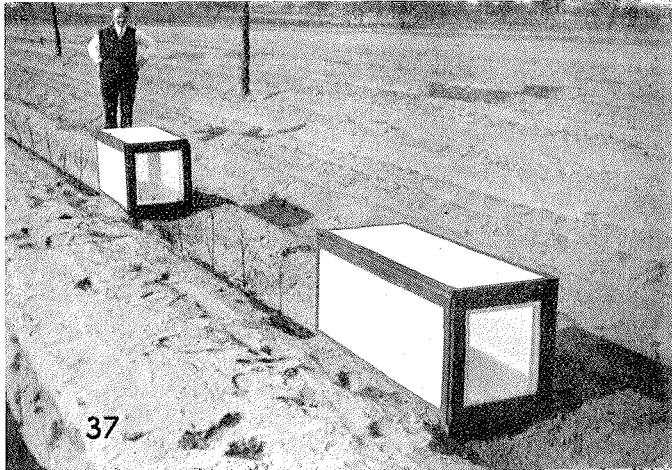


Fig. 37. Gazeschutzkasten. — Leica.

Höhe und Breite von je 50 cm teils 90, teils 120 cm lang, dienten also für die Überdeckung von je 2 bzw. 3 Pflanzen in einer Feldreihe. Bei Aufstellung der Kasten durfte natürlich noch kein Spargeltrieb aus der Erde ragen. Am 1. V. 30 wurden in Worfelden je 2 Kasten auf einem 1 jährigen und einem 2 jährigen Feld angebracht und erst wieder abgenommen, als das starke Wachstum der Pflanzen es erforderte, diese also eine durchschnittliche Höhe von 50 cm erreicht hatten. Trotz des Abschlusses hauste unter den Kasten eine reichliche Insektenfauna, meist Dipteren und Coleopteren, deren Larven sich in der Erde oder im Stalldünger entwickelt hatten. Spargelfliegen waren nicht unter die Kasten geraten. Gleichwohl wurden auch diese Pflanzen nach der Entfernung der Kasten im Juni noch belegt. Ferner fand ich am 25. V. 32 in zwei jährigen Pflanzen von 50 cm Höhe und etwas darüber (Hb_2) mehrere höchstens 2 Tage alte Larven. In einem Fall beobachteten wir in der Triebspitze einer 55 cm hohen Pflanze ebenfalls eine frisch aus dem Ei geschlüpfte Larve.

Wir dürfen also sagen, daß, solange die Spargelfliege überhaupt fliegt, die Pflanzen in ihren weicheren Teilen, zuletzt nur mehr in der Region des Vegetationskegels, der Belegung mit Eiern ausgesetzt sind. Praktisch fällt diese Belegung bereits belaubter Pflanzen von etwa 50 cm Höhe

allerdings kaum ins Gewicht, einerseits, weil sie keine nennenswerte physiologische Schädigung mehr hervorrufen kann, andererseits, weil in Gebieten, die überhaupt von der Spargelfliege heimgesucht sind, die Triebe in dieser Höhe längst befallen sein dürften.

2. Wie ist an der Pflanze der Befall äußerlich zu erkennen?

Die durch das ♀ hervorgerufene Einstichwunde ist in den meisten Fällen nur unter der Lupe — und auch hier nicht immer mit Sicherheit — festzustellen. Hat der Fraß der jungen Larve begonnen, so läßt als-

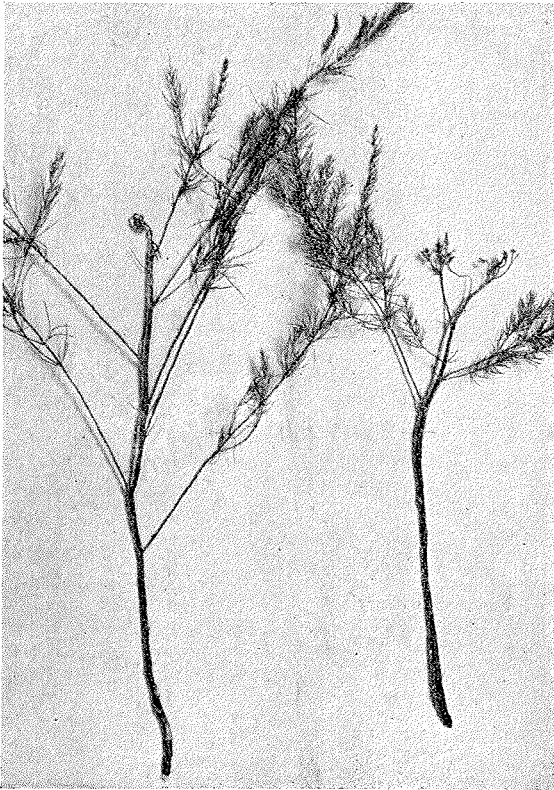


Fig. 38. Von der Spargelfliege belegte 1jährige Pflanzen. Der Befall ist an der Kümmerung der Triebspitze zu erkennen. 1:3. (Aus Anzeiger f. Schädlingkunde, VII, p. 41, 1931).

bald die welkende und sich bräunende Oberhaut der Pflanze in Form eines feinen, von der Einstichstelle abwärts führenden Striches den An-

fangsgang erkennen. Aber auch dieses Merkmal ist unsicher und für die Befallsdiagnose kaum verwertbar.

Dagegen ist ein sicheres Zeichen des Befalles das Krümmen und Welken der Triebspitze, die alsbald nach der Eiablage schlaff wird, später sich einrollt und, je nach der Widerstandsfähigkeit der Pflanze und der Zahl der Larven, entweder sich wieder erholt oder unter zunehmender Bräunung abstirbt (Fig. 38 und 39 zeigen derartig abgestorbene Trieb-



Fig. 39. Von der Spargelfliege befallene Triebe in verschiedenen Graden des Welkens. — Zeiß Perka.

spitzen). Und zwar tritt der Beginn dieses Symptoms nach meinen eigenen Beobachtungen wie nach Angaben anderer Beobachter bereits etwa 24 Stunden nach erfolgtem Einstich auf. Da in dieser kurzen Zeit aber die Junglarve noch nicht die Eihülle verlassen und den Fraß begonnen haben kann (vgl. S. 666), ist der Vorgang anders zu erklären. Wir haben gesehen, daß das ♀ beim Einstich noch vor der Eiablage das Pflanzen-

gewebe mit der „Reibplatte“ des zweiten Ovipositorgliedes aufrauhrt, wodurch Saftaustritt verursacht wird. Dieser Saftverlust scheint mir die erste Ursache für das Erschlaffen der Triebspitze zu sein. Der Larvenfraß, der erst 2 oder 3 Tage später einsetzt, dürfte ihre weitere Einrollung und Verfärbung bis zum völligen Absterben zur Folge haben.

Je dicker ein Spargeltrieb ist, desto weniger kommt freilich eine Veränderung der Triebspitze in Betracht. Solche Pfeifen mehrjähriger Pflanzen zeigen denn auch erst im Verlauf ihres weiteren Wachstums eine mehr oder minder starke Krümmung in ihrer Längsachse, ebenfalls ein ziemlich sicheres Anzeichen für den Fliegenbefall. Auf der Konkavseite solcher Krümmungen findet man im allgemeinen den Hauptanteil des Befalles.

Doch können gelegentlich auch andere Ursachen zu analogen Mißbildungen führen. Abb. 40 zeigt eine Reihe gespaltener Spargelpfeifen,

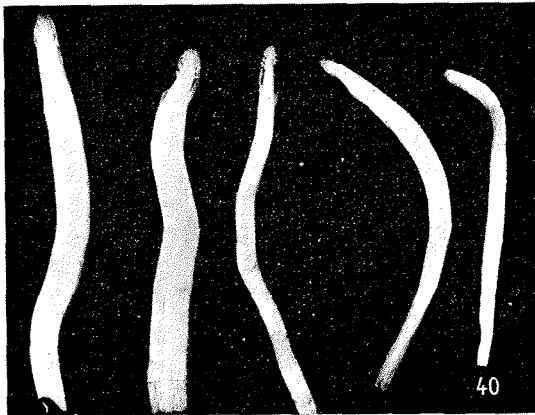


Fig. 40. Spargelpfeifen mit Achsenkrümmung, die nicht durch Fliegenbefall verursacht ist. — Zeiß Perka.

deren Krümmung nicht auf Fliegenbefall zurückgeht. Die Ursache liegt hier zumeist in der Verwendung von hartscholligem, nicht oder ungenügend kompostiertem Dünger, dessen Schollen von den schiebenden Trieben nicht durchstoßen werden können. Für den Marktwert des Spargels sind natürlich auch derartig bedingte Krümmungen von Nachteil.

Ausnahmsweise entwickeln sich widerstandsfähige ältere Pflanzen, besonders solche, die spät belegt wurden, normal d. h. ohne äußeres Zeichen ihrer Krankheit, obwohl sie eine geringere oder größere Zahl von Larven in sich bergen. Dies gibt auch Lesne an.

3. Welche Befallsstärke ist für die Pflanze erträglich?

Die dünnen Triebe der einjährigen Spargelpflanze weisen, wie oben (S. 198) gezeigt, meist nur eine einzige Larve auf, die freilich schon genügt, den Markkanal vollständig zu durchwühlen und den Trieb beträchtlich zu schädigen. Zumeist verkümmert dabei die Triebspitze des Stammes; reichliche Verzweigung und Assimilationsmöglichkeit der Seitentriebe kann den Schaden bis zu einem gewissen Grad wieder ausgleichen.

Gegenüber den 1jährigen werden die 2jährigen Pflanzen von der Fliege bereits deutlich bevorzugt. Man kann sie mit bis 20 (nicht nur bis 14, wie Lesne angibt) Larven besetzt finden, aber schon eine wesentlich geringere Zahl, etwa die Hälfte, genügt, einen 10 mm dicken Stengel zum Absterben zu bringen, während ein Stengel von 4 mm Dicke von 3, ja sogar von einer einzigen Larve abgetötet werden kann. In den Jahren 1904—1908 wurde $\frac{1}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der 2jährigen Spargelkulturen nördlich von Paris durch die Fliege zerstört.

Ältere Pflanzen können einen noch stärkeren Befall aufweisen, sind aber, wie im nächsten Abschnitt dargetan wird, weniger gefährdet.

4. Welche Altersklasse der Pflanze hat am meisten unter dem Befall zu leiden?

Hier ist vor allem zu bedenken, daß die drei- und mehrjährige Pflanze der Nutzung dient, daß also sämtliche Pfeifen dieser Altersklassen, sowie sie aus dem Boden zu schieben beginnen, geerntet werden. Die Spargelernte erstreckt sich fast über die ganze Flugzeit der Fliege, beginnt mit ihr und endet etwa mit dem Verschwinden der Fliegen. Wenigstens gilt dies für die vier- und mehrjährigen Pflanzen. Die dreijährigen werden insofern geschont, als man bei ihnen an manchen Orten das Stechen bereits Ende Mai oder Anfang Juni einstellt. So wurde 1930 ein 3jähriges Feld bei Büttelborn am 24. Mai, ein anderes am 30. Mai nicht mehr gestochen. Von den gleichen Tagen an stürzten sich denn auch die Fliegen auf diese Felder in besonderen Mengen. Auf die Frage, ob in solchen Fällen die dreijährigen Pflanzen durch Einstellen der Nutzung zu schonen oder besser durch weiteres Stechen vor dem Angriff der Fliege zu bewahren sind, soll in einer Abhandlung über die Bekämpfung eingegangen werden.

Jedenfalls ist die überwiegende Mehrzahl der Eiablagen an den stechreifen Pflanzen wirtschaftlich belanglos, da alle diese Eier (nur in Ausnahmefällen wird es sich auch um Junglarven handeln) durch die Nutzung ausgeschaltet werden. Die Kultur selbst vernichtet also alljährlich automatisch den größten Teil der Fliegenbrut.

Anders steht es mit den 1- und 2jährigen Pflanzen, die noch nicht gestochen werden. Sie entfalten vom Beginn der Vegetationsperiode an

ihre Assimilationsorgane; ihr Gedeihen dient wesentlich der Kräftigung der künftigen Nutzpflanze. Nur in ihnen kann sich auch die Fliegenbrut von den ersten Eiablagen an entwickeln.

Ist nun der Jährling, dessen Triebe schon durch eine einzige Fliegenlarve zerstört werden können, auch besonders gefährdet, so ziehen doch die zweijährigen Pflanzen wesentlich mehr Fliegen an. Der Legeinstinkt lenkt die ♀♀ nach der besseren Ernährungs- und Wachstumsmöglichkeit für die Larven. Einjährige Felder werden nur dort in erheblicherem Umfang angenommen, wo keine oder zu wenig zweijährige zur Verfügung stehen. Die relativ am stärksten befallene Pflanze ist die zweijährige. Da gerade dieser Altersklasse auch hauptsächlich die Kräftigung der Pflanze vor dem ersten Nutzungsjahr zufällt, wird hier der durch die Fliege angerichtete Schaden am fühlbarsten. Man kann geradezu behaupten: Die Spargelfliege hätte ihren Schrecken als Großschädling verloren, wenn man imstande wäre, lediglich die zweijährige Pflanze vor ihrem Angriff zu bewahren.

5. Wie wirken vernachlässigte Pflanzen auf die Fliegenvermehrung?

Die mehrjährigen Pflanzen, die an sich der Fliege das reichlichste Brutmaterial bieten würden, stehen ihr, wie wir gesehen haben, normalerweise entweder gar nicht oder erst (3 jährige) in der zweiten Hälfte der Flugzeit zur Verfügung. Anders ist es, wo in aufgelassenen Spargelkulturen oder auf Wüstfeldern (Abbildungen dazu s. Dinger 24) vereinzelte alte Pflanzen sich selbst überlassen bleiben. Solche Pflanzen weisen meist einen erheblichen, oft sogar enormen Fliegenbefall auf und stellen ideale Massenbrutstätten des Schädlings dar. Von dem Spargelbauer, der solche Wüstfelder und verwilderten Einzelpflanzen in der Nähe seiner Kulturen duldet, ist auch nicht anzunehmen, daß er im Herbst rechtzeitig die mit Tönnchen dicht besetzten Stengel entfernt und sachgemäß vernichtet. Bekämpfungsmaßnahmen in der Kultur selbst bleiben unter solchen Umständen von vornherein vergeblich.

6. Wird durch die Belegung eines Spargeltriebes nur dieser oder auch andere Teile der gleichen Pflanze gefährdet?

Das Problem, ob die *Platyparea*-Larve ihren abwärtsführenden Fraßgang bis in den Wurzelstock vortreiben und von diesem eventuell auch in einen anderen Trieb eindringen kann, hat uns eingehend beschäftigt. Die praktische Bedeutung der Frage liegt vor allem darin, daß eine Verpuppung in größerer Zahl etwa im Wurzelstock das Herausnehmen und Verbrennen der welken Stengel im Herbst als Bekämpfungsmaßnahme

beträchtlich entwerten würde. Ein solches Vordringen in den Wurzelstock und Weiterwandern in einen anderen Trieb wäre vor allem bei einjährigen Pflanzen denkbar, in welchen der Larve zu wenig Nahrung bis zur Erlangung der Verpuppungsreife geboten ist.

Es steht nun fest, daß der Larvengang normalerweise den Wurzelansatz überhaupt nicht erreicht. Am häufigsten ist dies noch, wie zu erwarten, bei einjährigen Pflanzen der Fall (in der Tabelle auf S. 201 durch „Minimum = 0“ ausgedrückt). Zuweilen steckt hier die erwachsene Larve bzw. das Tönnchen zur Hälfte im Trieb, zur Hälfte im Wurzelstock. Teilweise kann man bis zu 5% der Larven in einjährigen Pflanzen in dieser Lage antreffen. Aber nur ganz ausnahmsweise findet man eine vollständig im Wurzelstock liegen. Solche Individuen bleiben selbstverständlich beim Herausnehmen der Stengel in der Erde zurück. Sie fallen jedoch zahlenmäßig nicht ins Gewicht; ja, ich bin sogar überzeugt, daß von den aus diesen Puppen schlüpfenden Fliegen keine sich durch das Erdreich durchzuarbeiten vermag, daß sie vielmehr alle schon während des Schlüpfens zugrunde gehen.

In keinem Fall aber haben unsere zahlreichen Untersuchungen ergeben, daß die Larve den Wurzelstock durchdringt, geschweige denn in einen neuen Trieb von unten her einwandert.

* * *

Die Folgerungen, die sich aus der Beantwortung obiger Fragen für die zu treffenden Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen ergeben, sollen an anderer Stelle behandelt werden.

VIII. Zusammenfassung.

1. Die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera* Schrank) ist ein Schädling des gesamten europäischen, vor allem deutschen und französischen Spargelbaues. In Amerika ist sie auch eingeschleppt, aber noch nicht ebenso katastrophal aufgetreten.

2. Genaue Formbeschreibung der Spargelfliege wird gegeben. Von den inneren Organsystemen werden vor allem diejenigen, welche schädlings- und bekämpfungsbioologisch von unmittelbarer Bedeutung sind, ausführlich behandelt: Genitalsystem und Darmtrakt.

An den ♂ Genitalien ist besonders bemerkenswert: der Bau des Copulationsorganes mit dem „Pinselkolben“, seine Spiralwindung als Ausdruck eines *Hypopygium circumversum*, die „Samenpumpe“ (Apodeme) und — als sekundäres Geschlechtsmerkmal — die erektilen Ampullen des Abdomens.

Das ♀ besitzt einen dreigliedrigen Övipositor (Legebohrer), der in der Ruhe bis an die gelenkige Verbindung von Basalglied (= 7. Abdominalsegment) und zweitem Glied (Reibplattenglied) eingezogen wird.

Am Ende des 2. Gliedes liegt die Genitalöffnung; das 3. Glied bildet ein Stilet zum Anstechen des Pflanzengewebes. Die inneren Geschlechtsorgane des ♀ bestehen aus zwei büschelförmigen Ovarien mit je 12, meist nicht in voller Zahl funktionsfähigen, polytrophen Ovariolen, Anhangsdrüsen und einem *Receptaculum seminis*, das seinerseits wieder mit zwei akzessorischen Drüsen in Verbindung steht.

Am Darmtrakt konnte neben der Beschreibung seines Baues insbesondere die zunehmende Azidität seiner Abschnitte nachgewiesen werden; der Zutritt von Harnsäure findet nur in geringem Maß aus den Malpighischen Gefäßen, in der Hauptsache aus den vier Rektaldrüsen der zwiebel- oder radieschenförmigen Rektalampulle statt.

3. Die Spargelfliege hat eine Generation im Jahr. Ihre Flugzeit erstreckt sich auf etwa zwei Monate, mit jährlichen Schwankungen etwa von Mitte April bis Mitte Juni. Die Lebensdauer des Einzeltieres beträgt normalerweise 12—20 Tage. Das Zahlenverhältnis von ♂♂ zu ♀♀ ist ungefähr 1,1 : 1.

Die Fliege zeigt alsbald nach dem Verlassen der Puppenhülle ein großes Flüssigkeitsbedürfnis. Ihre Nahrung bildet der aus Wundstellen der Spargeltriebe austretende Saft, der zumeist durch Anstechen mit der ♀ Legeröhre gewonnen wird.

Biologische Eigenschaften: Lebhaftigkeit, starker Geschlechtstrieb, großes Wärmebedürfnis, kurzer, hauptsächlich horizontaler Flug, Orientierung mehr durch Gesicht- als Geruchsinn. Die Fliegen halten sich im Spargelfeld oder seiner nächsten Umgebung, übernachten hier auch. Anhaltende Regen und Kälte dezimieren sie schnell.

4. Die Fliege sticht mit dem Ovipositor den Spargeltrieb an und legt ihre Eier bis 0,75 mm tief in das gefäßbündelführende Parenchym. Nur ein Teil der Einstiche führt zur Eiablage. Nicht nur eben aus dem Boden schießende Pfeifen, sondern auch belaubte Triebe bis zu 55 cm Höhe können noch belegt werden.

Die Gesamtzahl der Eier, die ein ♀ hervorbringen und ablegen kann, beträgt 60—80. Nicht jedes abgelegte Ei kommt zur Entwicklung. Ein Spargeltrieb kann 20 und mehr Larven aufweisen.

Der Befall macht sich an der Pflanze bemerkbar durch Krümmen und Welken der Triebspitze, im Verlauf des weiteren Wachstums durch Krümmung der Triebachse.

5. Ei, Larve und Puppe der Spargelfliege werden beschrieben.

Entwicklungsdauer des Embryos im Ei bei einer mittleren Temperatur von 14—16° C 60—70 Stunden.

Die Larve, die ein Größenwachstum von c. 1 mm bis c. 1 cm aufweist, benötigt zu ihrer Entwicklung bis zur Puppenreife durchschnittlich drei Wochen. Sie hat drei Häutungsstadien. An der jungen Larve

fallen die schwarzen Mundteile auf, während die Analplatte mit dem doppelhakigen Cremaster noch weiß ist; später schwärzt sich die Analplatte, so daß das hintere Körperende als das dunklere erscheint. Der Umschlag tritt zwischen dem II. und III. Häutungsstadium ein.

Der Larvenfraß führt in einem mehr oder weniger gekrümmten Gang im Parenchym des Stengels nach abwärts. Verpuppung (je nach dem Alter der Pflanze) hauptsächlich 6,5 bis 15,5 cm über dem Wurzelstock. Selten dringt eine Larve zur Verpuppung in den Wurzelstock vor. Niemals konnte beobachtet werden, daß sie durch den Wurzelstock aus einem Trieb in einen anderen überwandert.

Die Puppe (Tönnchen, c. 7 mm lang) ist der Überwinterungsstand des Schädlings. Sie zeichnet sich durch besondere Widerstandsfähigkeit aus. Die Puppenruhe von 10 Monaten kann durch Temperatureinflüsse nur um etwa 3 Monate verkürzt werden („stabile Winteranpassung“).

Die junge Fliege verläßt mit Hilfe ihrer „Kopfblase“ die Puppenhülle. Die ursprünglich hell gelblichbraune Fliege bekommt nach wenigen Stunden ihre normale Färbung. Die Entfaltung der Flügel zur normalen Größe und Form ist nach etwa 30 Minuten vollzogen.

6. Eine Reihe wirtschaftlich wichtiger Fragen, welche die Beziehung des Schädlings zur Nutzpflanze betreffen, lassen sich aus dem Studium seiner Lebensweise beantworten.

IX. Schriftenverzeichnis ¹⁾.

1. Bouché, P. Fr., Beiträge zur Kenntnis der Insektenlarven. Ent. Zeitg., VIII, Nr. 5 u. 6, Stettin, 1847.
2. Brüel, L., Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsausführwege sammt Annexen von *Calliphora erythrocephala*. Zool. Jahrb., X, Abt. f. Anat. u. Ontog., Jena, 1897.
3. Burr, A., Parasites des asperges dans les cultures d'Alsace. Bull. Ass. philomathique d'Alsace et de Lorraine, VI. Zabern, 1922.
4. Chittenden, F. H., Insects that affect asparagus. U. S. Dept. Agric., Div. of Ent., Bull. 10, Washington, 1898.
5. Dingler, M., Rüsselkäferstudien I. Die Generation des *Hylobius abietis* L. Zeitschr. f. ang. Ent., Bd. XI. Berlin, 1925.
6. Eckstein, F., Über die Verwendung von Ködermitteln zur Schädlingsbekämpfung. Zeitschr. f. ang. Ent., XVIII, Berlin, 1931.
7. Feuerborn, H. J., Das „Hypopygium inversum“ und „circumversum“ der Dipteren. Zool. Anz., LV, Heft 9/10, Leipzig, 1922.
8. Giard, A., La mouche de l'asperge (*Platyparea poeciloptera* Schrank) et ses ravages à Argenteuil. Compt. rend. de la Soc. de biol., LV, Paris, 1903.

¹⁾ Nur als vorläufige Mitteilungen zu dieser Arbeit sind zu werten meine Ausführungen: Einiges zur Anatomie der *Platyparea poeciloptera*. IV. Wanderversammlung Deutscher Entomologen in Kiel, p. 99—104, Berlin, 1930. — Zur Biologie und Bekämpfung der tierischen Spargelschädlinge. Anzeiger für Schädlingskunde, VII, p. 38—42, Berlin, 1931.

9. H e n d e l, F., Zweiflügler oder Diptera. II. Allgemeiner Teil. In: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands u. d. angrenz. Meeresteile, Jena, 1928.
10. K o l b e, Einführung in die Kenntnis der Insekten, Berlin, 1889—92.
11. K r a i n s k y, S., Schädlinge des Gartenbaues und Methoden ihrer Bekämpfung im Gouvernement Kiew (russisch). Gartenbau u. Handelsgärtner, II, 18, Kiew, 1914.
12. L e s n e, P., Nouvelles observations sur les moeurs de la mouche de l'asperge. Compt. rend. de la soc. de biol., LVI, Paris, 1904.
13. L e s n e, P., Notes sur les moeurs et sur l'habitat du *Platyparea pocilloptera* Schrank et de l'Agromyza de l'asperge (Dipt.). Bull. Soc. ent France, Heft 1, Paris, 1905.
14. L e s n e, P., Nouvelles observations sur les moeurs et les dégâts de la mouche de l'asperge (*Platyparea pocilloptera* Schrank) aux environs de Paris. Compt. rend. des séances de l'Ac. d. Sc., CXLVIII, Paris, 1909.
15. L e s n e, P., La mouche de l'asperge. (Mit Bibliographie 1776—1909). Ann. du serv. des Epiphyties, Paris, 1913.
16. L o e w, H., Die europäischen Bohrfliegen (*Trypetidae*), Wien, 1862.
17. M i a t e l l o, H., La Esparraguera, su cultivo y explotacion. Bol. Min. Agr., XVII, Nr. 5, Buenos Aires, 1914.
18. O s s e r v a t o r i o a u t o n o m o d i F i t o p a t o l o g i a. Turin, 1915—1918.
19. S a j o, K., Die Spargelfliegen und der Spargelrost. Prometheus, XIII, Berlin, 1902.
20. S c h r ä d e r, Th., Das Hypopygium „circumversum“ von *Calliphora erythrocephala*. Ein Beitrag zur Kenntnis des Kopulationsapparates der Dipteren. Zeitschr. f. Morph. u. Ök. d. Tiere, VIII, Berlin, 1927.
21. S o r a u e r, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V, Die tierischen Feinde, 2. Teil, von L. B e h. 4. Aufl., Berlin, 1932.
22. S t r a n a k, F., Beschädigungen von Gewächsen durch Insektenlarven (tschechisch). Ochrana Rostlin, III, Prag, 1923.

Ferner sind während des Druckes der vorliegenden Arbeit von mir erschienen:

23. D i n g l e r, M., Zur Spargelfliegen- und Spargelkäfer-Kalamität im hessischen Spargelbaugebiet. Anz. f. Schädl.-Kunde, X. Jg, Berlin, 1934.
24. D i n g l e r, M., Über die pflanzenbaulichen Grundlagen zur Bekämpfung der Spargelschädlinge. Landwirtsch. Jahrb. 80. Bd., Berlin, 1934.
25. D i n g l e r, M., Die Tierwelt des Spargelfeldes. Zeitschr. f. angew. Ent., Bd. XXI, Berlin, 1934.

Es wird auf folgende wichtige Neuerscheinung (in russ. Sprache) aufmerksam gemacht:

W. J. Gussew & M. N. Rimsky-Korsakov, Bestimmungsbuch für Beschädigungen der Wald- und Zierbäume und -sträucher im europäischen Teil der USSR. Staatsforsttechnischer Verlag, Leningrad 1934, 8^o, 429 S., 297 Textfig.