

dar, wenn sie gleichmäßig und regelmäßig genau durchgeführt wird. Dazu müssen alle dahingehenden Vorschriften so gestaltet werden, daß ihre Durchführung zweckmäßig und gesichert ist.

Man soll den Bauern ruhig gestatten, das Stroh vom Feld abzufahren und daheim zu verbrennen, da es dann unter den heutigen Verhältnissen viel sicherer verbrannt wird, als wenn die Vorschrift besteht, das Stroh auf dem Feld zu verbrennen.

Der Weg zur exakten Durchführung dieser und aller ähnlichen Verordnungen im Pflanzenschutz geht allein über den Weg der bäuerlichen Pflichtorganisation in den einzelnen Gemeinden mit dem Ziel der gemeinsamen Förderung des Anbaues und der gemeinsamen Schädlingsbekämpfung. Immer steigende Aufklärung in Schädlingsfragen durch berufene Kräfte und gemeinsame Arbeit der Anbauer allein wird uns von der *Platyparea* und vielen anderen Schädlingen der Landwirtschaft befreien.

Die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera* Schrank).

Von Max D i n g l e r, Gießen.

(Mit 1 Tafel und 40 Textfiguren).

Inhalt¹⁾.

- I. Nomenklatur und Stellung im System
 - Synonyme
 - Systematische Stellung
- II. Verbreitung der Art
- III. Morphologie
- IV. Zur Anatomie der Fliege
 - Die Fortpflanzungsorgane
 - Die Organe der Ernährung
 - Mundwerkzeuge
 - Darmtractus
- V. Lebensweise der Spargelfliege
- VI. Die Entwicklungsstände
 - Ei
 - Larve
 - Puppe
 - Jungimago
- VII. Zur wirtschaftlichen Bedeutung des Fliegenbefalles
- VIII. Zusammenfassung
- IX. Schriftenverzeichnis

¹⁾ Die Untersuchungen wurden auf besonderen Auftrag und mit Mitteln des Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft durchgeführt.

I. Nomenklatur und Stellung im System.

Synonyme

der Gattung *Platyparea* (Löw, Monographie der Trypetiden 25. 1 [1862]):

Musca F. Schrnk.

Ortalis Meigen

Tephritis Fall. Zett.

Trypeta Meigen

Urophora Macq.

Aciura Walk.

Poeciloptera Loew 1846 (nec Latreille 1826 [*Hemiptera*!]);

der Art *poeciloptera* (Schrank, Beiträge zur Naturgeschichte 95, Taf. III f.

22 (1776); Meigen, System. Besch. V, 275. 5. Taf. 46 f. 20 (1826);

Loew, Monogr. d. Tryp. 25. 1. Taf. I (1862):

fulminans Meigen

asparagi Bouché (Angabe bei Giard 1903).

In der Schreibweise des Gattungsnamens hat sich in die neuere Literatur ein Zwiespalt eingeschlichen insofern, als neben „*Platyparea*“ häufig auch „*Platyparæa*“ zu lesen ist. Ich vermute, daß diese falsche Schreibung auf Sajo (19) zurückgeht und von hier aus in andre Schriften, wie z. B. in das Spargelschädlingsflugblatt der Biologischen Reichsanstalt und in den von Jegen bearbeiteten Teil von Sorauer-Reh „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ (III. Band der 3. Auflage 1913 und V. Band der 4. Auflage 1932), gelangt ist¹⁾.

Ältere Synonyme der Familie *Trypetidae* (zu deutsch Bohrfliegen oder Fruchtfliegen, englisch Fruit-flies) sind:

Tephritidae,

Trypaneidae.

Systematische Stellung.

Ordnung: *Diptera*

Unterordnung: *Cyclorrhapha*

Sektion: *Schizophora*

Superfamilie: *Muscaria*

Familiengruppe: *Acalyptrata* (= *Holometopa*)

Familie: *Trypetidae*

Gattung: *Platyparea*

Art: *poeciloptera*.

¹⁾ Bedauerlicherweise ist übrigens in dem erwähnten V. Band des Handbuches (4. Aufl.) auch ein falsches Klischee als Abbildung der Spargelfliege zu dem Text über *Platyparea poeciloptera* geraten. Soviel die mangelhafte, durch Hintergrundretusche entstellte Autotypie erkennen läßt, handelt es sich um die — auch auf S. 9 nach einer Zeichnung Chittendens dargestellte — „kleine Spargelfliege“, *Melanagromyza simplex* Löw. Und diese Art ist wiederum irrtümlich zweimal unter Synonymen aufgeführt.

II. Verbreitung der Art.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß überall da, wo Spargelkultur getrieben wird, auch die Spargelfliege sich findet. Als Großschädling ist sie von den deutschen und französischen Spargelbaugebieten bekannt. Wenn hier der Umfang ihres Auftretens schwankt oder wenn sie in einzelnen Teilen eines Gebietes völlig fehlt, dürfte das in Umweltsbedingungen, die eine Ausbreitung erschweren oder auch ganz verhindern können, begründet sein.

So bemerkt Lesne (13) 1905, daß das Insekt, während es nördlich von Paris bereits als schwerer Schädling bekannt war, bei Villeneuve-Saint-George und (von Estiot) bei Vitry-sur-Seine vergeblich gesucht wurde; das Gebiet südlich von Paris schien auch 1909 (Lesne 14) noch von ihm frei zu sein. 1913 dagegen gibt Lesne (15) auf einer Kartenskizze bereits einige Befallsinseln südlich der Hauptstadt an.

Löw (16) macht bei der Beschreibung der Art die ökologische Angabe: „Diese Art ist über das ganze mittlere Europa verbreitet und kommt auch im südlichen Europa vor“.

Sajo (19) erwähnt sie 1902 für Ungarn, (Stranak (22) 1923 für die Tschechoslowakei, Krainsky (11) 1914 für Rußland (Gouvernement Kiew). Burr (3) behandelt 1922 ihre Schadenwirkung und Bekämpfung im Elsaß. In den Berichten des Osservatorio Autonomo di Fitopatologia (18) aus den Jahren 1915—18 ist sie für Italien angeführt.

Ihr Auftreten in Nordamerika ist hauptsächlich von Chittenden (4), in Südamerika von Miatello (17) behandelt bzw. erwähnt. Über den Zeitpunkt der Einschleppung in der neuen Welt waren keine bestimmten Angaben zu finden. Vielleicht fällt sie mit derjenigen der beiden *Crioceris*-Arten zusammen.

III. Morphologie.

Die Körperlänge der Fliege beträgt im Durchschnitt 6, die Flügelänge 5 mm (nach Hendel (9) $5\frac{1}{2}$ —7 bzw. 5 — $5\frac{1}{2}$ mm). Im allgemeinen ist der Körper des ♀ infolge des langgestreckten, nicht einziehbaren Basalgliedes des Ovipositors etwas länger als der des ♂. Die Körpergröße, die demnach nicht sehr erheblichen Schwankungen unterliegt, ist abhängig von dem Nährmaterial, das der Larve zur Verfügung stand. Das kleinste Individuum, das mir zu Gesicht kam, stammt aus einem Ei, welches in meiner Zucht in eine abgeschnittene, in feuchten Sand gesteckte Spargelpfeife abgelegt wurde. Das schnelle Welken der Pfeife verursachte beschleunigte Verpuppung (Notreife!), und aus dem 5,8 mm langen, 1,4 mm dicken Tönnchen schlüpfte am 12. V. 1931 eine weibliche Fliege von 4,4 mm Körperlänge und 3,4 mm Flügelänge. Ein Männchen von 4,5 mm Körperlänge und 3,8 mm Flügelänge züchtete ich

ferner im Frühjahr 1931 aus einer 2 jährigen, im Freiland belegten Spargelpflanze.

Fliegen, deren Körperlänge über das von Hendel angegebene Maß hinausginge, habe ich nicht beobachtet.

Über die Größenschwankungen der Tönnchen s. später.

* * *

Den Habitus der Fliege in beiden Geschlechtern zeigt Fig. 1 und 2 (Rückenansicht)¹⁾. Der Gesamtfarbeneindruck des Körpers ist ein tiefes Grauschwarz, auf den durch die kräftige Zeichnung belebten Flügeln ein etwas aufgehelltes Schwarzbraun (nicht „rotbraun“, wie man in der Literatur oft angegeben findet), welches von den milchigweißen Einschnitten vom Vorder- und Hinterrande her unterbrochen wird. Kopf und Beine sind in der Hauptsache hell rötlichbraun, die Augen schwarz.

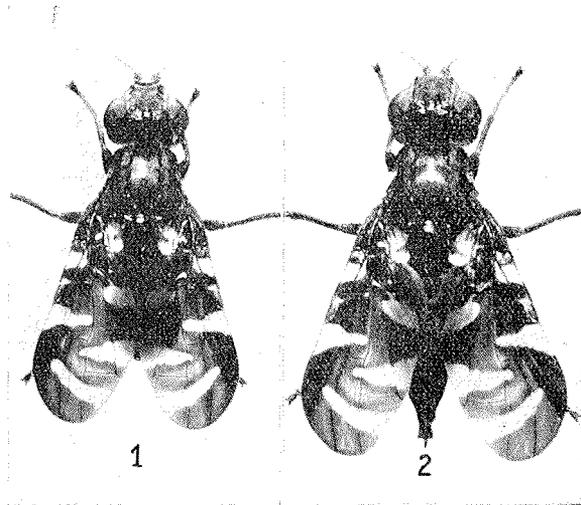


Fig. 1. *Platyparea poeciloptera* ♂. — Fig. 2. ♀. — Summ. 64.
phot. K.

Die größte Breite hat der Kopf von Facettenaugenrand zu Facettenaugenrand. Der kräftige, seitlich zusammengedrückte Thorax erscheint in der Seitenansicht (Fig. 3) ziemlich hoch gewölbt, das umgekehrt dorsoventral etwas abgeplattete Abdomen schmal.

* * *

Der Kopf der Fliege ist zur Fühlerbasis spitzwinklig nach vorn gezogen, so daß die Gesichtslinie schräg zurückweicht (Fig. 4). Das

¹⁾ Die von meinem Mitarbeiter, Herrn Dr. F. Klein, hergestellten photographischen Aufnahmen sind durchwegs mit „phot. K.“ bezeichnet.

Facettenauge bildet ein dem (stehenden) Oval genähertes, an den Ecken stark abgerundetes Dreieck mit einem Vorderwinkel und einem inneren und äußeren Hinterwinkel. Die beiden Facettenaugen berühren sich nicht, lassen vielmehr ein ungefähr doppelt augenbreites Stirnfeld zwischen sich frei (siehe Fig. 1 u. 2), das in der Scheitelregion die Ocellenplatte trägt. Die Fliege ist also in beiden Geschlechtern typisch dichoptisch. Stirnfeld zwischen den Augen mit einem von der Ocellenplatte gegen die Fühlerbasis zu verdunkelten, braunen Mittelschatten, der vorne durch eine hellere Medianlinie halbiert sein kann. Die Seiten dieses Feldes, dem inneren Facettenaugenrand entlang, sind ebenso wie der Hinterkopf und die ganze Unterseite des Kopfes hell braungelb; die Wangen vor den Augen mit einem dunkelbraunen, dreieckigen Fleck; die scharf abgesetzte Mondschwiele („Lunula“) über der Fühlerbasis graubraun.

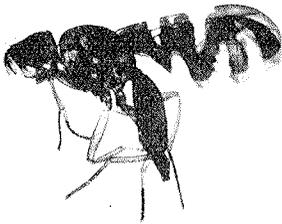


Fig. 3. Spargelfliege ♀
(nur das Basalglied des Ovi-
positoris ist sichtbar) von der
Seite. — Summ. 64. (Aus:
Anzeiger f. Schädlingskunde,
VII, p. 38, 1931.)

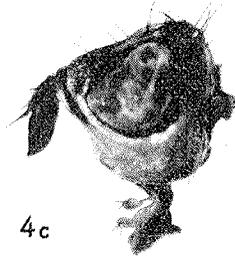


Fig. 4. Kopf der Spargelfliege von
der Seite. — Mil. 30. phot. K.

Die leicht gewölbte, tief schwarze Ocellarplatte trägt die 3 lebhaft rotgelb leuchtenden Stirn- und zu beiden Seiten des unpaaren vorderen Ocellus je eine kräftige Borste (Ocellarborste). Die übrigen Makrochaeten des Kopfes zeigen folgende Verteilung: 1 Paar Scheitelborsten (Postvertikalborsten) hinter der Ocellarplatte (Fig. 5 pv), 2 Paar (Vertikalborsten v) hinter dem Facettenaugen-Innenwinkel; am Rande des Stirnfeldes, entlang dem Innenrande der Facettenaugen, jederseits 5 besonders stark ausgebildete Orbitalborsten, von denen die ersten drei (untere Schläfenborsten uo) leicht nach vorne und innen, die beiden letzten (obere Schläfenborsten oo) nach hinten gekrümmt sind.

Ferner findet sich eine spärliche, kurze, aufgerichtete Beborstung um die Mundregion, vor dem vorderen Augenwinkel, am inneren Augenrand auf dem Stirnfeld und parallel zum Hinterrande der Facettenaugen (Occipitalcilien). Alle Borsten der Spargelfliege sind schwarz. Die Facettenaugen selbst tragen keinerlei Beborstung oder Behaarung.

Die dreigliedrigen Antennen, die unter der deutlich begrenzten Lunula in seichten Fühlergruben sitzen und nach unten hängen, weichen von dem für die Familie typischen Bau kaum ab (Fig. 6). Das 2. Glied trägt, besonders auf seinem Rücken, eine kräftige Beborstung, das große Endglied, welches ungefähr zweimal so lang als breit und vorne zu einer kurzen Spitze ausgezogen ist, in einer dorsalen Grube nahe seiner Basis die eigentliche Fühlerborste (Arista). Diese ist etwa doppelt so lang als das Endglied selbst und mit zahlreichen, nach vorne gerichteten, anliegenden Haaren besetzt. Ein merklicher Unterschied ihrer Länge bei ♂ und ♀ läßt sich nicht feststellen. Das Fühlerendglied ist in beiden Geschlechtern dicht mit Sinnesorganen (Sinneshaare und Papillen) bedeckt. In der Nähe der Fühlerborstenbasis trägt es auf seiner Fläche ein rundes, kanalartig in die Tiefe führendes Organ (Fig. 6 o), dem vielleicht die Funktion einer Oocyste zukommt. Ich möchte jedenfalls die Vermutung, daß es sich hier um ein Gehörorgan handelt, aussprechen, wenn ich sie auch bisher noch nicht beweisen konnte. Die Farbe der Fühler ist ein bräunliches Gelb.

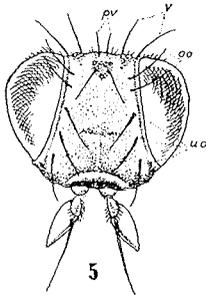


Fig. 5. Kopf der Spargelfliege von oben. (Erklärungen im Text).

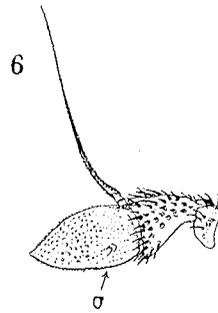


Fig. 6. Antenne der ♂ Spargelfliege. — Leitz Oc. 1, Obj. 2, Tub. 16 cm. (auf $\frac{2}{3}$).

Auf der Unterseite des Kopfes liegen in einem bald mehr runden, bald mehr trapezförmigen, von einem feinen Chitinwulst begrenzten Mundfeld die Mundwerkzeuge, von denen die Maxillartaster und am Ende des vorstreckbaren Rüssels die beiden ansehnlichen Labellen äußerlich zu sehen sind. Auch die Mundteile weisen den Typus der übergeordneten Gruppe auf. Ihr Bau soll im nächsten Kapitel, bei der Besprechung des Ernährungssystems, kurz behandelt werden.

Der Thorax zeigt von oben gesehen das ziemlich stark gewölbte Mesonotum (= Scutum + Praescutum), das ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit ist und vor der Mitte beiderseits einen am Flügelansatz beginnenden, bogenförmigen, nach vorn konvexen Quereindruck aufweist. Gegen die Medianlinie hin verflachen die beiden Eindrücke, so daß sie sich innen kaum berühren. Das Mesonotum ist dicht gelblichgrau bereift bis auf drei

Längslinien und jederseits einen breiteren Seitenstreifen, die die glänzend schwarze Grundfarbe des Chitins aufweisen. Ferner ist der ganze Rücken mit kurzen, nach hinten gerichteten Börstchen bedeckt, die ziemlich gleichmäßig verteilt sind, aber auf den schwarzen Streifen etwas dichter stehen als auf den dazwischen liegenden grau bereiften Feldern. (Fig. 1 u. 2 läßt die schwarzen Längslinien erkennen; nur die Medianlinie ist infolge des auf der Rückenmitte liegenden Lichtreflexes kaum zu sehen.)

Durch einen tiefen, manchmal geraden, meist nach vorne leicht konvexen Quereindruck ist vom Mesonotum das Schildchen (Scutellum) abgesetzt, das die Form eines Dreiecks mit breit abgerundeter Hinterecke oder eines nach hinten stark verjüngten Trapezes hat. Nach unten ist es vom Postscutellum durch eine Querfalte getrennt. Es ist rein schwarz und lackglänzend. Die Pleuren und die Bauchseite des Thorax sind von rötlichbrauner Farbe, ähnlich wie die Beine, und mehr oder minder ausgedehnt dunkelbraun pigmentiert.

Die gattungstypische Thoraxbeborstung (Makrochaeten) erstreckt sich hauptsächlich auf die Seiten und den Hinterrand des Mesothorax. Sie besteht aus 11 Borstenpaaren. Dazu kommen noch 2 Paar Scutellarborsten, ein nach hinten gerichtetes an den schrägen Seiten des Schildchens, und ein gekreuztes an den beiden Ecken der Schildchenhinterkante.

Die Beine sind schlank, die leicht keulenförmigen Schenkel annähernd dreimal so dick als die nach dem Tarsus zu sich etwas verbreiternden Tibien. Die hell rötlichbraune Farbe der Beine erscheint gelegentlich, wenigstens an den Schenkeln, durch braune Pigmentstriemen verdunkelt. Ferner beobachtete ich bei manchen Individuen an den Schenkeln je einen oder zwei sehr feine schwarze Ringe um die Mitte des Schenkelkörpers bzw. zwischen dieser und dem Trochanter. Alle Teile des Beines tragen eine gleichmäßige, anliegende, nach außen gerichtete, teils kurze, teils auch reihenweise etwas längere schwarze Beborstung. Zwei Reihen längerer Borsten stehen z. B. auf den Hinterschenkeln, ferner einige wenige dornartig am distalen Ende der Tibien.

Von den fünf Tarsengliedern ist das erste (Metatarsus) fast so lang als die 4 übrigen, jedenfalls so lang als die Glieder 2—4 zusammen. Diese nehmen von 2 bis 4 allmählich an Größe ab, das 5. (Klauenglied) hat etwa die Größe des dritten.

Zwischen den beiden schräg nach außen gerichteten, fast halbkreisförmig gekrümmten Klauen liegen die mit weißlichen Sinneshaaren bedeckten Pulvillen. In der Medianlinie ragt über diese ein langes, nach abwärts gekrümmtes, dorsales Haar hinaus, und ventral steht zwischen ihnen ein kurzes, hellgelbes, borstenartiges, leicht behaartes, in zwei Spitzen ausgezogenes Empodium.

Das bezeichnendste, auch für den Beobachter im Freien augenfälligste

Merkmal der Spargelfliege sind die Flügel. Ihnen verdankt sie die wissenschaftlichen Namen „*fulminans*“ (= blitzend, zickzackförmig) und „*poeciloptera*“ (= buntflügelig). Im Verhältnis zu den Flügeln anderer Trypetiden sind diejenigen von *Platyparea* ziemlich kurz und vorne so stark abgestumpft, daß ihre größte Länge etwas hinter der Längsmittle liegt. Thorakalschüppchen und Flügelschüppchen sind gelblichweiß, der bis zur Analis eingeschnittene Flügellappen (Alula) von der Farbe der ungebräunten Teile der Flügelfläche. Der ganze Flügelrand (also auch die Costa), der ganze Radius 1 und teilweise der 3. Radialast (4 + 5) sind mit feinen schwarzen Borsten besetzt.

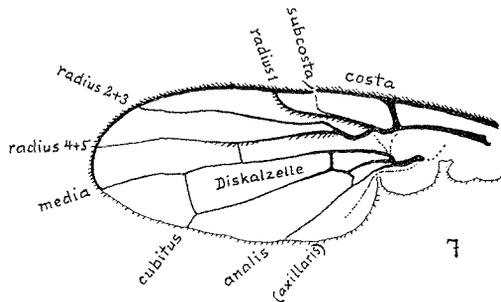


Fig 7 Flügelgeäder der Spargelfliege.

Über das Flügelgeäder bei *Platyparea poeciloptera* gibt Fig. 7 Aufschluß. Die Zeichnung des Flügels kommt, wie aus Fig. 8 ersichtlich, dadurch zustande, daß durch die schwarzbraune Tönung der Flügelfläche sowohl vom Vorder- als auch vom Hinterrande her weiße, lang keilförmige Einschnitte ziehen, und zwar vorne einer nahe der Basis, der sich in einen abgetrennten kleinen, kommaförmigen Wisch in der 2. Basalzelle fortsetzt, ein größerer weiter außen, der innen an der Mündung des Radius 1 beginnt und mit der Spitze bis zur Media reicht, und zwischen beiden ein kleiner, schmaler Fleck in der Costalzelle, der den Radius 1 nicht überquert; von hinten sendet der außerhalb der Analis liegende, bis auf einige braune Spuren vollständig weiße Flügelteil eine Zunge außerhalb der Analzellenquerader bis an den Cubitus vor, ein zweiter Einschnitt außerhalb davon reicht mit der Spitze über die Media hinaus, und der dritte (längste), der vor dem äußeren Flügelrand und parallel mit ihm läuft, sogar bis in die Mitte zwischen dem 2. und 3. Radialast.

Durch diese Einschnitte kommt eine Zickzackfigur zustande, die in ihrer Färbung noch dadurch belebt wird, daß die dunklen Bänder, besonders jenes um die Diskalzellenquerader, von ihrem braunschwarzen Rande her gegen die Mitte mehr oder minder stark gelbbraun aufgehellt sind (vergl. Fig. 1, 2 u. 8). Bei Hungerformen wie dem auf S. 133 er-

wählten ♀ kann die Gesamtfärbung der Flügel einen helleren, mehr grauen Ton haben. Im ganzen aber zeigt die Flügelfärbung und -Zeichnung große Konstanz.

Die Zickzack-, Bänder- oder Fleckenzeichnung auf den Flügeln der Trypetiden macht den Flügelrand des sitzenden Tieres und damit auch dieses selbst schwerer erkennbar und gibt ihren Konturen etwas Unruhiges, Unbestimmtes. Ob und inwieweit ihr etwa teleologische Bedeutung zukommt, möchte ich nicht entscheiden.

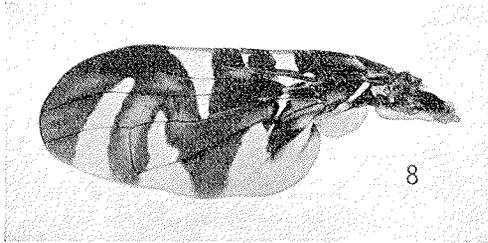


Fig. 8 Flügel der Spargelfliege — Mil 30. phot. K.

Erwähnt seien ferner noch die Halteren, die von gelber Farbe sind und deren helles Stielchen halsartig verengt ist.

Das Abdomen ist braunschwarz, etwas glänzend, mit gleichmäßig verteilter, schräg nach hinten gerichteter schwarzer Behaarung. Es sitzt mit einer Breite, die etwa die Hälfte der größten Breite des Abdomens ausmacht, dem Thorax an; hinter der Ansatzstelle findet sich ein bogenförmiger dorsaler Eindruck. Grenze zwischen 1. und 2. Tergit unendlich. Von oben her sieht man beim ♂ die Tergite 1—5, beim ♀ 1—5 und 7, welches letzteres zum konisch gestreckten Basalglied des Ovipositors geworden ist. Das stark verkürzte Segment 6 ist nur beim frisch geschlüpften ♀ äußerlich sichtbar, beim ausgefärbten dagegen unter Segment 5 verborgen. Ist der Ovipositor vollständig ausgestreckt, so sind auch die zu Bestandteilen der Legeröhre gewordenen Segmente 8 und 9 zu erkennen. Die größte Breite des Abdomens liegt im ♂ Geschlecht hinten beim 5. Segment, während beim Weibchen schon vom 4. Segment an eine Verjüngung eintreten oder fast das ganze Abdomen von Segment 2 bis 5 parallelaudig sein oder sogar das 2. Segment die größte Breite haben kann. Ist doch auch der Inhalt des weiblichen Hinterleibes je nach dem Grade der erfolgten Eiablage erheblichen Schwankungen unterworfen.

Entsprechend der Zahl der vorhandenen Tergite liegen beim ♂ 5, beim ♀ 6 Abdominalstigma in der seitlichen Conjunctiva zwischen Tergiten und Sterniten.

Der Hinterrand der meisten Tergite (und zwar beim ♂ Segment

2—4, beim ♀ Segment 2—5) ist grau bereift. Diese Bereifung kann sehr schmal und dann in der Mitte unterbrochen sein, sie kann aber in Ausnahmefällen (besonders im ♀ Geschlecht) fast die halbe Länge der Tergite einnehmen. (Bei getrockneten Exemplaren nimmt die Bereifung zuweilen eine rotbraune Färbung an.) Einige Makrochaeten stehen am Hinterrand jedes Tergites (Marginalborsten), wovon im ♀ Geschlecht wenigstens ein Paar am 5. Tergit die Länge der großen Kopf- oder Thorakalborsten erreicht.

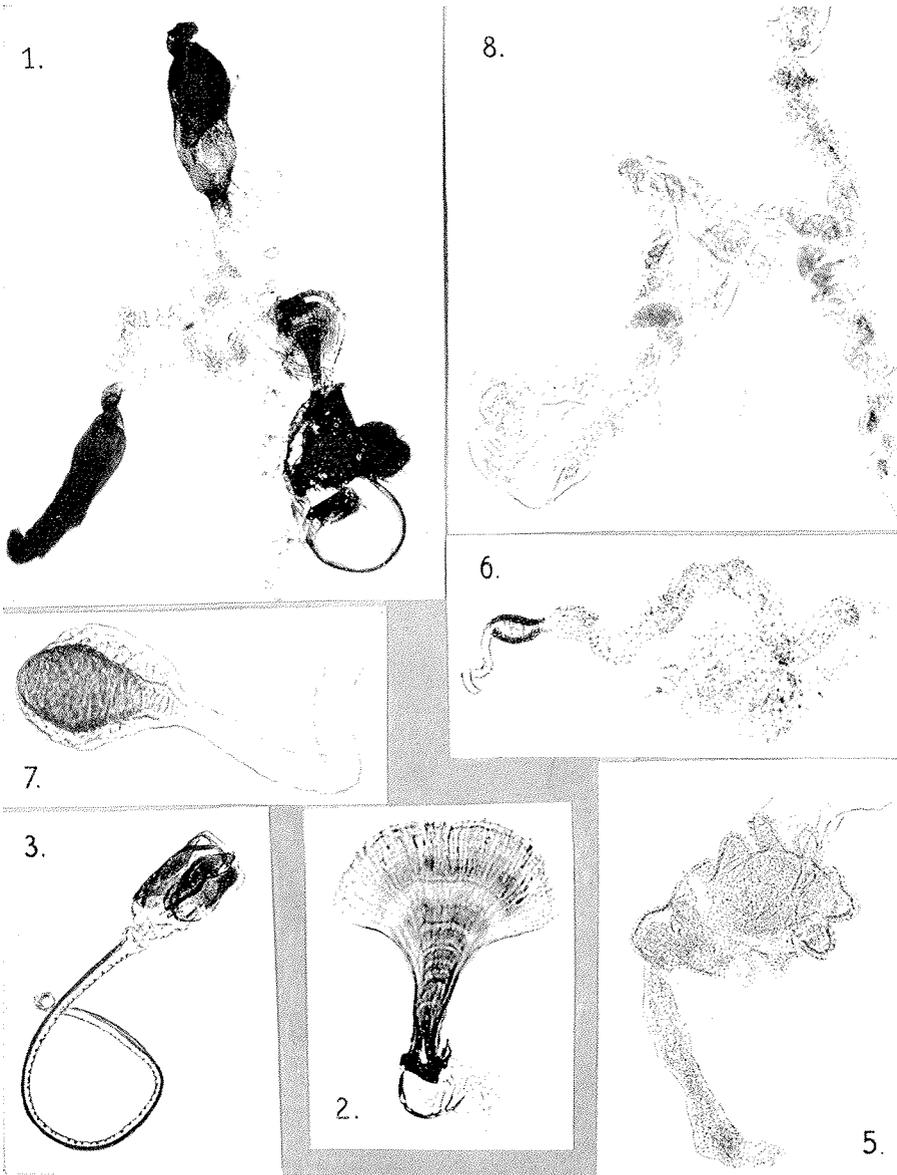
Der Unterschied der Geschlechter tritt, wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, vor allem in der Form des Abdomens in Erscheinung. Das Körperhinterende des Männchens ist infolge des breit abgerundeten 5. Segmentes stumpf, dasjenige des Weibchens dagegen, ob nun die Legeröhre ausgestreckt ist oder nicht, infolge des konisch verjüngten 7. Segmentes (Ovipositor-Basalglied) spitz. In bestimmten Fällen werden beim Männchen noch die in der Region des 5. und 6. Abdominalsternites seitlich austülpbaren „erektile Ampullen“ sichtbar, die als sekundäre Geschlechtsmerkmale den Endteil des männlichen Abdomens in auffälliger Weise verbreitern. Von ihnen wie von den primären Geschlechtsorganen soll im nächsten Abschnitt die Rede sein.

In Körpergröße, Angengröße, Länge der Fühlerborste, Zeichnung der Flügel usw. ist, wie wir gesehen haben, keine als Geschlechtsmerkmal verwertbare Verschiedenheit zwischen ♂ und ♀ vorhanden.

IV. Zur Anatomie der Fliege.

Eine Reihe von Organsystemen: Nervensystem, Tracheensystem, Blutkreislauf usw. zeigen innerhalb der einzelnen Insektenordnungen verhältnismäßig geringe, gelegentlich nur quantitative Unterschiede. Wo Besonderheiten bestehen, sind sie in systematischer und ökologischer Beziehung ohne Belang. Auch bei *Platyparea poeciloptera* ist, soweit meine Untersuchungen reichen, über diese Einrichtungen nichts zu sagen, was nicht in den entomologischen Hand- oder Lehrbüchern zu finden wäre.

Zwei Organsysteme dagegen, welche nicht nur bei den einzelnen Arten sehr verschiedenen Bau aufweisen können, sondern auch angewandentomologisch eine große Rolle spielen, seien hier behandelt: der Darmtractus und die Geschlechtsorgane. Gerade durch die Funktionen, welche diesen beiden Systemen zufallen, nämlich Ernährung und Vermehrung, — und nur durch sie — wird ein Insekt ja zum Schädling. Ihre Kenntnis ist in vielen Fällen Voraussetzung für eine wirksame Bekämpfung. Im Anschluß an den vorausgehenden Abschnitt soll zuerst das Genitalsystem, dann das Ernährungssystem der Spargelfliege besprochen werden.



Zur Anatomie der Spargelfliege (Leitz Mikr., Tub. 16 cm):
 1. Die ♂ Geschlechtsorgane in toto. — Oc. 3 Obj. 1.
 2. Das Chitingerüst der „Samenpumpe“. — Oc. 3 Obj. 2.
 3. Penisspirale. — Oc. 3 Obj. 2.
 (Fig. 4 der Tafel ist in den Text übernommen).
 5. Anhangdrüse (traubig gelappter Drüsenkörper) des ♀ Genitalapparates. —
 Oc. 1 Obj. 2.
 6. Ausführung dieser Drüse. — Oc. 1 Obj. 2.
 7. Anhangdrüse des Receptaculum seminis. — Oc. 1 Obj. 4.
 8. Stück eines Malpighischen Gefäßes. — Oc. 3 Obj. 4.

Max Dingler, Die Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera* Schrank).

Die Fortpflanzungsorgane.

♂

Die männliche Geschlechtsöffnung kommt infolge des dachartig ausgedehnten 5. Tergites ganz auf die Bauchseite zu liegen. Sie ist umstellt von einem Klammerorgan (Fig. 9), dessen schwach chitinierte, aber kräftig beborstete Mittelplatte wohl den zu einem unpaaren Stück verwachsenen *Cerci* (also Resten eines 11. Segmentes) gleichzusetzen ist; seine paarigen Teile dagegen, die Zangen, dürften den eigentlichen Gonopoden, *Styli* (zum 9. Segment gehörig) entsprechen. Jede Zangenhälfte zeigt einen schalenförmig gewölbten, ungezähnten, aber an der Außenkante mit Borsten versehenen äußeren, und einen in zwei stumpfe, stark

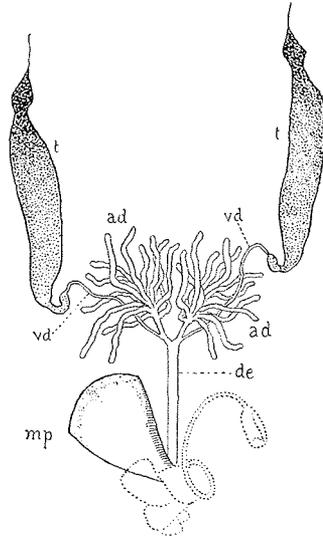


Fig. 9. Äußere Genitalanhänge der ♂ Fliege. — Leitz Oc. 1 Obj. 4 Tub 16 cm. (Aus: 4. Wanderversammlung Deutscher Entomologen, p. 101, 1930.)

Fig. 10. Männliche Geschlechtsorgane der Spargelfliege. Schematisch. (Erklärungen im Text.) (Aus: 4. Wanderversammlung Deutscher Entomologen, p. 102, 1930.)

Fig. 10.

chitinierte und nach innen winkelig abgebogene Zähne ausgezogenen inneren Teil. Diese beiden Teile entsprechen wohl dem Exopoditen und Endopoditen einer ursprünglichen Abdominalextrimität, als welche ja die *Styli* aufgefaßt werden. Die Zangenhälften sind an der Basis breit verbunden. Dieser dunkel chitinierte, lang beborstete Basalteil ist, obwohl ventralwärts gerückt, als Tergit 9 anzusprechen. Durch die Verlagerung auf die Bauchseite ist das ganze Organ nach vorne gerichtet, d. h. die Zangenden stehen kopfwärts. Der Penis tritt zwischen den paarigen Teilen dieses Gebildes nach außen.

Die inneren Geschlechtsorgane des ♂ haben den in Fig. 10 schematisch dargestellten Bau. (Eine photographische Wiedergabe des gesamten Genitalapparates zeigt Tafel I, 1.) Es fallen daran vor allem die beiden

großen, langgestreckten, lebhaft orange-gelb gefärbten Hoden (Fig. 10 t) auf. Ihr Anfangsteil ist kurz hinter der Insertion des Endfadens durch eine Einschnürung von der Hauptmasse des Testikelkörpers abgegrenzt und unterscheidet sich von ihr auch durch größere Dichte bzw. intensivere Färbung. Eine ähnliche Einschnürung findet sich am entgegengesetzten Ende des Hodens, wodurch das *Vas deferens* mit einer abgekrümmten Verdickung zu beginnen scheint. Nach Färbung und Bau gehört dieser abgeschnürte Teil aber doch wohl dem Hoden an, ist also nicht einer *Vesicula seminalis* gleichzusetzen. In die paarigen *Vasa deferentia* mündet kurz vor ihrer Vereinigung zum unpaaren *Vas deferens* (Fig. 10 d e) je eine aus zahlreichen Röhren bestehende, tubulöse Anhangsdrüse ein; nach den Dickeverhältnissen der einzelnen Teile kann man aber auch von einer Einmündung der *Vasa deferentia* in die beiden Ausführgänge der Anhangsdrüsen sprechen (Fig. 10 a d).

An der Stelle, an welcher der unpaare Gang in den *Ductus ejaculatorius* bzw. in die Penisspirale übergeht, liegt dorsal ein besonders auffallendes Organ. Es ist die schon von Brüel (2) bei *Calliphora erythrocephala* beschriebene und von ihm so benannte „Samenspritze“ oder „Samenpumpe“, eine fächerförmige, mit starken Muskelschichten überlagerte Chitinplatte (in der schematischen Fig. 10 mit mp bezeichnet). Auch auf Tafel I, 1 ist dieses Organ unmittelbar oberhalb der äußeren Genitalteile zu sehen. Kocht man es in Kalilauge, um seine Muskulatur zu zerstören, so bleibt die gegen den Stiel hin mehr und mehr verdickte Chitinlamelle (Tafel I, 2) zurück, die in ihrer radiären und konzentrischen Streifung die Ansatzstellen der Muskulatur erkennen läßt. Nach Feuerborn (7) ist sie der bei *Psychoda* beschriebenen „Penisstütze“ (*Apodeme*) homolog, also einem 9. Sternit gleichzusetzen. Brüel (l. c.) gibt eine eingehende Erklärung für die Wirkungsweise dieses Organs bei seinem Untersuchungsobjekt; demnach besteht seine Funktion darin, durch das Zusammenwirken von Muskelarbeit und verschiedener Elastizität einzelner Regionen seiner Chitinlamelle das Sperma durch den *Ductus ejaculatorius* zu pressen bzw. zu spritzen. Ich könnte mir denken, daß ihm bei *Platyparea* auch die Aufgabe zufällt, den in der Ruhelage spiralgig aufgerollten Penisstiel für die Begattung zu strecken und damit durch die Geschlechtsöffnung nach außen treten zu lassen. Denn dieser Stiel, durch welchen der *Ductus* zieht (Tafel I, 3), ist in etwa $1\frac{1}{4}$ Kreiswindungen nach oben und rechts gedreht. Wenn das ♂ nach beendeter Copula den Penis aus der Vagina des ♀ zieht, schnellst denn auch die Spirale sogleich nach oben und klebt mit ihrem Endorgan nicht selten auf dem Rücken des ♂ leicht an, sodaß das Tier Mühe hat, sie wieder einzuziehen.

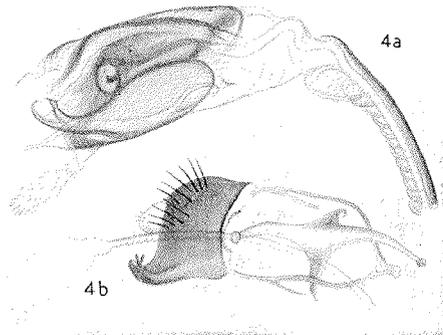
Die Spiralwindung ist gewissermaßen Ausdruck eines Entwicklungsvorganges, der bei verschiedenen Cyclorrhaphen nachgewiesen und von

Feuerborn (l. c.) als „*Hypopygium circumversum*“ bezeichnet wurde — im Gegensatz zum „*Hypopygium inversum*“ einer Reihe von orthorhaphen Dipteren. Schröder (20) hat die Feuerborn'sche Annahme eines solchen Vorganges bei *Calliphora* bestätigt. Während man unter dem *Hypopygium inversum* einen funktionellen Vorgang versteht, der unter Muskelbeteiligung eine Drehung des *Ductus* um 180° bewirkt, wird das *Hypopygium circumversum* definiert als reiner Wachstumsvorgang, welcher im Verlauf der Imaginalentwicklung — noch vor der Anlage von Muskeln — zu einer solchen Drehung um 360° führt.

Die Außenwand der Penisspirale ist kräftig chitinisiert, die Innenwand dagegen feinhäutig und in kurzen Abständen hintereinander quergefaltet; durch diesen Bau wird die Streckung bei der Copula ermöglicht. Am Ende des Spiralrohres findet sich ein ansehnliches Organ, das wohl dem „Peniskörper“ bei *Calliphora* und anderen Arten entspricht, das man seiner Lage nach auch als „*Glans penis*“ bezeichnen könnte. Seinen äußerst komplizierten Bau habe ich in der Zeichnung auf Tafel I, 4 a (in den Text aufgenommen) darzustellen versucht. Auf dieser Zeichnung ist noch ein

Zu Tafel I:

- 4 a. „*Glans penis*“ mit dem Pinselkolben und dem Endteil des spiralig gewundenen *Ductus ejaculatorius*,
 4 b. Chitingerüst des ♂ Geschlechtsapparates (nach den mikroskopischen Präparaten gezeichnet).



Stück des Spiralrohres mit seiner starkwandigen Außen- und der feinhäutigen, gefalteten Innenseite zu erkennen. Gleich bei seinem Eintritt in den Peniskörper zeigt der *Ductus* zwei starke Krümmungen, ehe er von den stärker chitinisierten, mannigfache Röhren, Platten und Zangen bildenden Teilen der *Glans* aufgenommen wird. Besonders fällt am distalen Teil, der von einem zarthäutigen „Präputialsack“ umspannt ist, ein gabelartiger Fortsatz und über diesem ein zarterer, gerade nach außen vorgestreckter Doppeldorn auf. Der bemerkenswerteste Teil aber ist der außerhalb dieses Dornes auf einem vorgewölbten Basalglied stehende, fein behaarte Kolben, ein äußerst zartes, glashelles Gebilde, das bei der mikroskopischen Betrachtung nur unter bestimmter Lichtbrechung zu erkennen ist. Ich vermute in ihm ein Sinnesorgan, beschränke mich aber auf die Benennung „Pinselkolben“. Es als „Genitaltaster“ zu bezeichnen, wäre naheliegend, geht

aber nicht an, da hiermit eine Analogie zu einem von Kolbe (10) so genannten Bestandteil des weiblichen Genitalsystems vorgetauscht würde. Irgend ein Analogon zu diesem Gebilde konnte ich aber in der Literatur bisher nicht finden, wie es überhaupt mit Beschreibungen der Copulationsorgane gerade der Schizophoren spärlich bestellt ist.

Das Chitingerüst, das sich unmittelbar hinter der von den äußeren Genitalanhängen umstellten Geschlechtsöffnung findet, zeigt den auf Tafel I, 4 b (in den Text aufgenommen) dargestellten Bau. Seine charakteristischen Elemente sind eine am Rande der Geschlechtsöffnung inserierte und nach vorne zum Ring zusammengeschlossene Gabel, von deren Seitenteilen je eine Spange spitzwinklig nach vorne und unten abzweigt; ferner ein darüber liegendes, krenzförmiges Mittelstück, dessen Seitenbalken unter die Gabel gebogen und mit deren Spangen durch ein Ligament verbunden sind. An das hintere, der Genitalöffnung zugekehrte Ende des kreuzförmigen Mittelstückes schließt sich ein kleiner Chitinring, durch welchen das Spitalrohr des Penis gleitet. Diese teils heller, teils dunkler chitinisierten Teile müssen mehr oder minder elastisch sein, um ein Ausstrecken bzw. Zurückziehen des Penis zu ermöglichen.

Als sekundäres Geschlechtsmerkmal des ♂ ist sodann noch jenes paarige Organ zu nennen, welches von Lesne (15) als „*Ampoule érectile*“ bezeichnet wird. Es wird, wenn ausgestülpt, von oben her am Abdomen in der Region des 4. und 5. Tergites in Gestalt von zwei seitlichen schwarzen, abgerundeten Lappen sichtbar (Fig. 11 a). Ist es eingezogen,

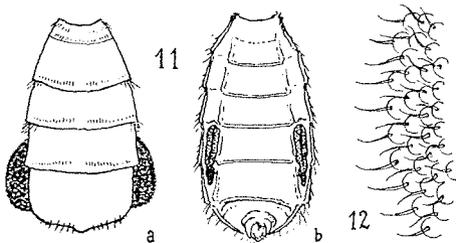


Fig. 11.
Seitenorgan („erektile Ampullen“) am Abdomen der ♂ Spargelfliege,
a: von oben (ausgestülpt)
b: von unten (eingezogen).

Fig. 12.
Struktur des Seitenorgans. Leitz
Oc. 1, Obj. 8, Tub. 16 cm (auf $\frac{2}{3}$).

so erkennt man es auf der Ventralseite als schmale, eingefaltete Streifen zur Seite des 5. und 6. Sternites (Fig. 11 b). Seine Struktur zeigt bei entsprechender Vergrößerung eine große Zahl von dicht reihenweise angeordneten, kugelförmigen Bläschen, deren jedes eine leicht gekrümmte Borste (Röhre?) trägt (Fig. 12). Diese Struktur legt den Gedanken nahe, daß es sich in den „erektile Ampullen“ um ein im Dienste der Sexualtätigkeit stehendes Duftorgan handelt. Wie schon Lesne (l. c.) beobachtet hat, breitet das ♂ sie hauptsächlich aus, wenn es ruht und sich sonnt; gelegentlich kann man es auch mit entfalteten Ampullen umherlaufen sehen. Während der Copula jedoch sind sie immer eingezogen.

♀

Das Weibchen der Spargelfliege ist äußerlich, wie schon erwähnt, an dem in die Länge gezogenen, konisch nach hinten verengten Basalglied des Ovipositors (7. Abdominalsegment) zu erkennen (vgl. Fig. 2). Von der Seite gesehen (Fig. 3) setzt sich dieses Glied durch einen dorsalen Eindruck deutlich gegen das übrige Abdomen ab und erscheint infolge dieser vorderen und der hinteren Verengung auf der Rückenseite leicht gewölbt. Ist der Ovipositor ausgestreckt, so werden auch seine beiden anderen Glieder (entsprechend einem Abdominalsegment 8 und 9) äußerlich sichtbar (Fig. 13). Das Mittelglied ist mit dem Basalglied durch eine ansehnliche Intersegmentalhaut verbunden, unter welcher zwei kräftige, longitudinale Muskelstränge zu erkennen sind. An dieser Stelle ist denn



Fig. 13. Legebohrer (Ovipositor) der ♀ Spargelfliege. — Leitz Oc. 1, Obj. 2, Tub. 16 cm.

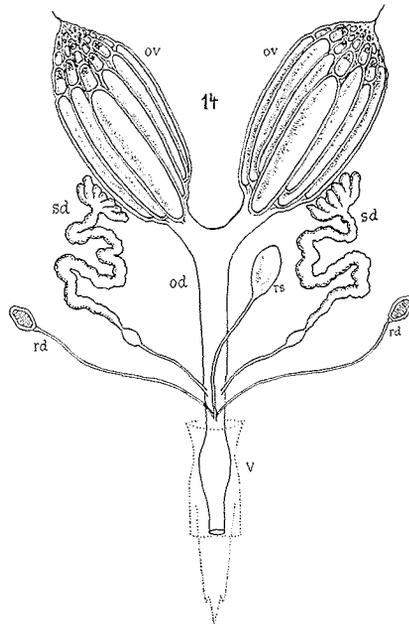


Fig. 14. Die ♀ Geschlechtsorgane der Spargelfliege Schematisch (Erklärungen im Text).

auch die Legeröhre gelenkig und der distale Teil so stark abbiegbar, daß ich schon wiederholt ♀♀ beobachten konnte, welche hier den Ovipositor soweit nach oben umschlugen, daß er, mit der Spitze kopfwärts gerichtet, auf den Rücken des Tieres zu liegen kam. Das 2. Glied des Ovipositors enthält die „Reibplatte“ oder „Raspel“, deren Chitinzähnen in regelmäßigen, basalwärts in einem spitzen Winkel zusammentreffenden Reihen angeordnet sind. Auch sie sind auf Fig. 13 gut zu erkennen.

Der gerade abgeschnittene Hinterrand dieses Gliedes, das der Durchbohrung und Aufrauung des Pflanzengewebes dient, ist ebenfalls mit Chitindörnchen besetzt. Das 3. Glied endlich, das vollständig in das zweite zurückziehbar ist und z. B. auch bei der Copula in ihm verborgen bleibt, läuft aus in eine scharfe, glattwandige Spitze, welche lediglich an beiden Seiten je einen kleinen Zahn trägt. Dieses Endglied tritt beim Anstechen der Pflanze zuerst in Tätigkeit. Ihm folgt das mit der Reibplatte versehene Mittelglied, das während dieses Aktes mehr oder minder senkrecht zur Körperachse nach unten abgelenkt ist, während das Basalglied nicht in das Pflanzengewebe versenkt wird. Die Geschlechtsöffnung liegt an der Basis des Endgliedes und ist umgrenzt vom Hinterrande des Mittelgliedes. An dieser Stelle treten also die Eier aus und wird bei der Copula das Begattungsorgan des ♂ eingeführt.

Die inneren Geschlechtsorgane des ♀ sind in Fig. 14 schematisch dargestellt. Den weitaus größten Raum nehmen die beiden büschelförmig angeordneten Ovarien (ov) ein. Die Ovariolen sind typisch polytroph. An der Zahl der jeweils in einem Ovar anzutreffenden ausgewachsenen, langgestreckt ovalen Eier ist die ungefähre Zahl der Eiröhren zu erkennen. Man findet gewöhnlich 8—12 solche Eier in einem Eierstock, zuweilen können auch 2 fast ausgewachsene Eier in einer Röhre liegen. Es ergibt sich daraus eine Zahl von 12 Ovariolen in einem Ovarium, von denen jedoch mehrere funktionslos sein können. Meistens zeigt sich der Fall, daß das eine Ovar eines Individuums voll entwickelt, das andere dagegen auf 8—10 funktionierende Eiröhren reduziert ist. Ohne Eikelche und ohne mesodermale Anhangsdrüsen aufzunehmen, münden die beiden kurzen Eileiter in einen unpaaren, ziemlich parallelwandig verlaufenden Teil (od), der sodann mehrere Anhangsorgane aufnimmt: erst ein Paar Drüsen (sd), deren traubig gelappter Drüsenkörper (Tafel I, 5) seitlich am Ovarium angeheftet ist und deren Ausführgang (Tafel I, 6) zwischen seinem drüsig erweiterten Anfangsteil und dem dünneren, röhrenförmigen Endteil eine Sammelblase in Form einer starkwandigen, ovalen Erweiterung trägt. Die beiden Ausführgänge dieser Drüsen münden getrennt voneinander in den unpaaren Ovidukt, dicht vor der Einmündung des *Receptaculum seminis*. In der dipterologischen Literatur ist häufig von 3 Receptaculis die Rede. Auch bei *Platyparea* sind drei Gebilde vorhanden, deren dünne Ausführgänge gemeinsam in den Ovidukt einmünden (rs und rd¹). Das mittlere (rs) enthält eine größere, dünnwandige Blase und einen kürzeren Ausführgang, die beiden unter sich gleichen, äußeren dagegen [Anhangsdrüsen (rd) des Receptaculum?] haben eine sehr kleine, von harten, rotbraunen und quer gerieften Chitin gebildete und von einem helleren Epithel umhüllte Blase (Tafel I, 7) mit längerem Ausführgang. Hinter der Einmündung dieser Organe zeigt der unpaare Ei-

leiter eine leichte, bauchige Erweiterung (Fig. 14 v), eine Vagina, die, wie erwähnt, am Ende des zweiten Ovipositorgliedes nach außen führt.

Die Organe der Ernährung.
Mundwerkzeuge.

Die Mundwerkzeuge der Fliege (vgl. Fig. 4) bestehen wie bei allen saugenden (nicht stechenden) Dipteren in der Hauptsache aus der als Rüssel dienenden Unterlippe (*Labium*), die an ihrem Ende zwei reichlich beborstete Saugpolster (*Labellen*) trägt. Der Rüssel kann gelenkig nach oben eingeknickt und an den Kopf angelegt werden. Ungefähr an der Einknickungsstelle sitzen ihm oben die beiden Taster (*Palpi maxillares*) auf, die mit einigen wenigen, aber kräftigen Borsten besetzt sind. In eine dorsale Rinne des Labium sind ferner die Oberlippe (*Labrum*) und der *Hypopharynx* eingebettet, kürzere stilettartige Gebilde, die gemeinsam die Durchgangsröhre für die von den Labellen aufgenommene flüssige Nahrung bilden. Die Labellen lassen ein feines Röhrensystem von sogenannten Pseudotracheen erkennen. Die Nahrungsaufnahme kommt dadurch zustande, daß die durch Dilatation der Pharynxwandung erzeugte Saugwirkung sich bis auf die Pseudotracheen der auf die Nahrung aufgepreßten Labellen fortpflanzt. Feste Nahrung aufzunehmen ist die Spargelfliege nicht imstande.

Darmtractus.

Der Bau des Darmtractus ist aus Fig. 15 (schematisch) ersichtlich. An einen als schwache Erweiterung sich kennzeichnenden, vom Endoskelett des Mundgerüstes umlagerten *Pharynx* (ph) schließt sich der dünne, nach hinten wenig zum Kropf erweiterte Vorderdarm (vd), an diesen der kleine, kugelige *Ventriculus* (v), der durch einen Sphincterabschnitt (*Cardia*) gegen den Mitteldarm abgegrenzt ist. Dieser stellt in seinem vorderen Teil (*Promesenteron* pmes) einen geräumigen, schlaffen Sack dar. An dessen Ende findet sich ein Paar von Anhangsorganen (a), welche ihm nur angeheftet sind und mit der Darmfunktion offenbar in keiner direkten Beziehung stehen, und kurz dahinter, mit einem unpaaren Gang in

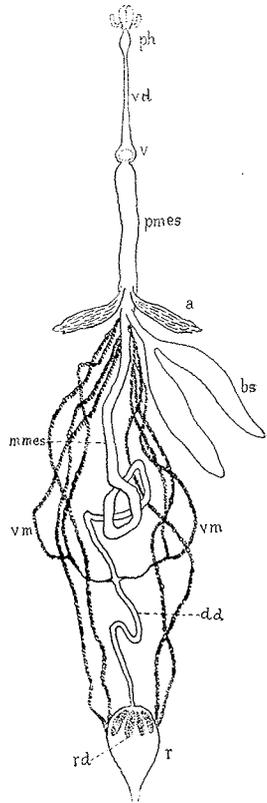


Fig. 15.
Darmtractus der Spargelfliege. Schematisch. (Erklärungen im Text.) (Aus 4. Wanderversammlung Deutscher Entomologen, p. 100, 1930.)

den Darm einmündend, zwei große, sehr feinhäutige Blindsäcke (bs). In diese Säcke gelangt alle aufgenommene Nahrung, sie sind also ein wichtiger Bestandteil des Darmtractes. Von ihrer Einmündungsstelle an verläuft der Darm (also das *Metamesenteron* mmes) zuerst in einer leichten Krümmung, dann in zwei vollständigen Schleifen. Während dieses Schleifenverlaufes verjüngt er sich bereits bis zu jener Stelle, an welcher die Malpighischen Gefäße einmünden, also bis zum Ende des Mitteldarms.

Die *Vasa Malpighi* (vm) treten von beiden Seiten her mit je einem unpaaren Ausführgang in den Darm ein, und jeder Gang trägt zwei sehr lange, schnurartige Gefäße, die in ihrer körneligen Struktur (Tafel I, 8) und ihrer bräunlichen Färbung auch in einzelnen Fragmenten leicht zu erkennen sind. Sie sind mit ihrem Anfangsteil an der Rectalampulle angeheftet, ziehen sodann, teilweise die Geschlechtsorgane umgreifend, den Mitteldarm entlang nach vorne, wo sie dicht hinter der Einmündungsstelle des Blindsackganges abermals angeheftet sind, und von hier wieder rückwärts bis zu ihrer Vereinigung in den unpaaren Gefäßteil.

Der Dünndarm (dd), der sich nach hinten kaum merklich verengt, bildet, wie bei fast allen Insekten, die typische S-Schleife. An ihn schließt sich die ansehnliche, bald mehr kugelige, bald mehr zwiebel- oder radieschenförmige Rectalampulle (r) mit ihren vier länglich-ovalen Rectaldrüsen (rd). In vielen Fällen enthält sie einen runden, dichten Knäuel von verschiedenen starken, glashellen Kristallnadeln (Harnsäure).

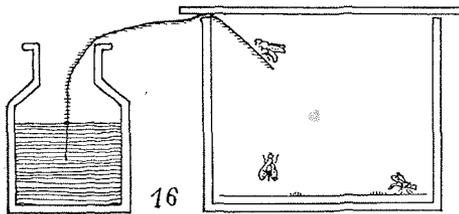


Fig. 16. Versuchsanordnung für die Fütterung der Spargelfliegen mit Farbstofflösungen. Blaufärbung durch Querstrichung, Rotfärbung (Fäkalien) durch Längsstrichung angedeutet (Lackmus).

Das große Flüssigkeitsbedürfnis der Spargelfliege erleichtert es, durch Fütterung der Tiere mit gefärbten Flüssigkeiten die von der Nahrung durchwanderten Darmteile (und damit z. T. auch ihre Funktion) anschaulich zu machen. Die Versuchsanordnung (Fig. 16) ist einfach: in das mit einer Glasplatte bedeckte Versuchsgefäß ragt ein mit dem anderen Ende in der Farbflüssigkeit hängender Filtrierpapierstreifen, der durch Kapillarkwirkung den Fliegen im Gefäß die einzige Trinkgelegenheit bietet. Der Boden des Versuchsgefäßes ist mit einer Scheibe Filtrierpapier bedeckt.

Als Farbstoffe in wässriger Lösung bzw. Aufschlämmung wurden verwendet:

Waschblau (aufgeschlämmt)
Eosin

Methylenblau
 Boraxkarmin
 Methylviolett.

Als ungeeignet erwies sich nur der letztgenannte Stoff. Die übrigen, besonders Eosin, ergaben gute Resultate. Ein sicheres Zeichen, daß die von der Fliege aufgenommene Flüssigkeit in allen Darmteilen anzutreffen sein wird, ist das Auftreten blauer bzw. roter Flecken auf der Filtrierpapier-Unterlage des Versuchsglases, die von der tropfenweisen Defäkation herrühren. Eine am 27. V. 30 vormittag 10^h angesetzte Versuchsreihe (bei jedem Versuch 3 Individuen) ergab bis mittag 12^h:

- Boraxkarmin: 2 größere und eine Anzahl kleinerer Flecken;
- Eosin: mehrere verschieden große Flecken;
- Methylenblau: ein kleiner Fleck;
- Methylviolett: nichts.

(Die Wirkung dieser Fütterungsversuche auf die frischen Individuen bis zum 28. V. morgens 9^h war:

- Boraxkarmin: 1 ♂ tot, eins sehr schwach, eins normal;
- Eosin: 1 ♂ und 1 ♀ tot;
- Methylenblau: 1 ♀ tot, die 2 ♂♂ lebend;
- Methylviolett: 1 ♂ sehr matt, die beiden anderen Individuen — ♂ und ♀ — matt.)

Unterzieht man eine Fliege nach dem Auftreten der erwähnten Flecken der anatomischen Untersuchung, so zeigen sich die einzelnen Darmteile mehr oder minder deutlich von dem verfütterten Farbstoff erfüllt. Die schönsten Resultate liefert, wie gesagt, Eosin (Fig. 17 a). Während der Vorderdarm meist keine Farbspuren aufweist, erscheint das Lumen des Promesenterons und besonders auch der beiden großen Blindschläuche kräftig rot gefärbt. Im übrigen Mitteldarm ist die Färbung anfangs undeutlich zu erkennen, erst von der doppelten Darmschleife an und durch den ganzen Dünndarm wird sie wieder deutlich.

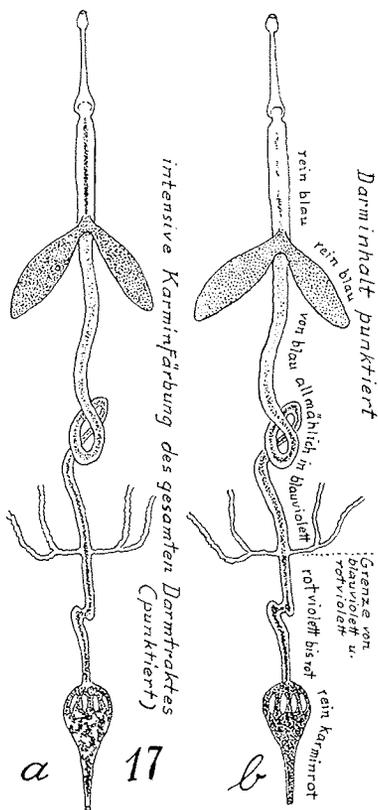


Fig. 17 a. Darmtractus nach Fütterung mit Eosin, Fig. 17 b nach Fütterung mit blauer Lackmuslösung.

Besonders das Rectum aber zeigt sich — zuweilen in netzförmiger Anordnung — intensiv rot gefärbt. In ähnlicher Verteilung, wenn auch viel weniger deutlich, sind die Körnchen von — nichtgelöstem — Waschblau im Darmtractus wiederzufinden.

Ein instruktives Bild von der Acidität der einzelnen Darmteile bzw. ihrer Sekrete gibt die schon von Kowalewsky vorgenommene Fütterung mit blauer Lackmuslösung. Bei meinen Versuchen (Versuchsordnung wie oben) zeigte sich bereits ohne anatomische Untersuchung die Ansäuerung der aufgenommenen Flüssigkeit daran, daß nach dem Füttern mit der blauen Lösung (vgl. Fig. 16) auf dem Filtrierpapierboden des Versuchsglases die rein karminroten Flecken auftraten. (Auch bei dem Versuch mit Lackmuslösung gehen die Tiere an der aufgenommenen Flüssigkeit vorzeitig ein. In einer Versuchsreihe, die mit 4 ♂♂ und 2 ♀♀ am 2. VI. 1930 angesetzt wurde, waren am 3. VI. morgens sämtliche Tiere tot.) Der anatomische Befund des Lackmusversuches (Fig. 17 b) ergab in den beiden Mitteldarmblindsäcken noch reines Blau, das im weiteren Verlauf des Mitteldarmes in Blauviolett übergeht. Eine weitere, auch noch nicht sehr ausgesprochene Rötung tritt sodann an der Einmündungsstelle der *Vasa Malpighi* auf; erst in der Rektalampulle, wo die Flüssigkeit mit den dort aufgestapelten Harnsäurekristallen in Berührung kommt, ist der völlige Umschlag zu Rot erfolgt. Ich möchte daraus schließen, daß dem Rectum bzw. seinen vier Drüsen — zum mindesten neben den Malpighischen Schläuchen — eine nicht unwesentliche Rolle bei der Exkretion zufällt.

V. Lebensweise der Spargelfliege

Das erste Auftreten der Spargelfliege fällt etwa in die Mitte bis zweite Hälfte des Monats April, also in der Zeit, zu der die Spargeltriebe aus der Erde zu schieben beginnen. Lesne gibt als ersten Termin in drei verschiedenen Jahren den 12., 13. und 19. IV. an. Uns wurde 1930 der 24. IV. (Büttelborn), von einer Stelle auch der 14. IV. (Worfelden), der nach den Witterungsverhältnissen dieses Frühjahrs allerdings nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, gemeldet. Am 28. und 29. IV. konnten wir sodann bereits starken Flug feststellen. Die außergewöhnlich lang anhaltenden Wintertemperaturen von 1931 hatten zur Folge, daß der Flug in diesem Jahre erst am 1. V. einsetzte. Das phänologische Mittel trifft auf den 19./20. April.

Die Lebenstätigkeit der Fliege dauert etwa 2 Monate (im Jahre 1904 nach Lesne vom 12. IV. bis 9. VI., 1908 letztes Ausschlüpfen Mitte Juni, 1909 im Laboratorium 4. VII.). Wir konnten 1930 am 21. Juni in unserm Versuchsgebiet trotz eifriger Suchens keine Fliege mehr finden, doch soll im gleichen Jahre in Gießen noch am 3. Juli ein Stück gesehen worden sein. Auch Lesne beobachtete am 1. VII. 1910 noch zahlreiche Fliegen im Freien.

*

*

*

In den zwei Monaten der Flugzeit findet ununterbrochen (bzw. nur durch Witterungsverhältnisse unterbrochen) eine rege Fortpflanzungstätigkeit statt, so daß die ersten Larven bereits verpuppt sind, wenn die ♀♀ noch ihre Eier in die Pflanzen ablegen.

Die Lebensdauer des Einzeltieres (Imago) wird von Lesne auf etwa 20 Tage angegeben. In der Gefangenschaft erreicht es dieses Alter kaum. Wesentlich abhängig ist hier die Lebensdauer davon, ob ihm ständig — und besonders alsbald nach dem Ausschlüpfen — frisches Wasser gereicht wird. Nahrungsaufnahme (die aus den angestochenen Spargeltrieben austretenden Tröpfchen) spielt dabei keine so große Rolle als Flüssigkeitsaufnahme. Einige im Januar und Februar 1930 in meinen Zuchten schlüpfende Tiere, denen lediglich Wasser gereicht wurde, erreichten folgendes Alter:

A. ♂	22. 1.—1. 2.,	also 10 Tage
♂	21. 1.—1. 2.,	„ 12 „
♂	24. 2.—4. 3.,	„ 8 „
♀	24. 2.—4. 3.,	„ 8 „
♀	26. 2.—2. 3.,	„ 4 „

Für Fortpflanzungsversuche im Mai und Juni 1930 verwendete Tiere, welche im Freiland gefangen und mit frisch gestochenen, in feuchten Sand gesteckten Spargelpfeifen zusammengebracht wurden, somit auch Nahrung zur Verfügung hatten, ergaben folgende Zahlen (wobei als Anfangsdatum freilich nicht der Geburtstag, sondern der Fangtag gesetzt ist; also Minimumwerte):

B. 2 ♀♀	1. 5.— 9. 5.,	also 8 Tage
1 ♀	1. 5.— 6. 5.,	„ 5 „
1 ♂	1. 5.— 6. 5.,	„ 5 „
(Die beiden letztgenannten Tiere am 5. 5. wiederholt in copula.)		
3 ♀♀	19. 5.—28. 5.,	also 9 Tage
1 ♂	19. 5.—23. 5.,	„ 4 „
3 ♀♀	30. 5.— 5. 6.,	„ 6 „

Eine Lebensdauer von 20 Tagen halte ich nach meinen Erfahrungen auch im Freiland für eine — durch besonders günstige Witterungsverhältnisse bedingte — Ausnahme.

Wenn den ♀♀ durch Darbietung frischer Spargelpflanzen Gelegenheit zur Eiablage gegeben ist (wie in Versuchsreihe B), scheint ihre Lebensdauer diejenige der ♂♂ zu übertreffen, im anderen Fall (Versuchsreihe A) scheint sich das Verhältnis umzukehren.

Was das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter betrifft, gibt Giard (8) die Zahl von ♂♂ und ♀♀ als „ungefähr gleich“ an, während Lesne (15) sowohl nach seinen Zuchtergebnissen als auch nach Be-

obachtungen im Freien zu der Ansicht kommt, daß die Zahl der ♂♂ dauernd ein wenig größer sein dürfte als die der ♀♀. Diese Angabe deckt sich auch mit meinen eigenen Erfahrungen.

Von in den Jahren 1930 und 1931 von uns aus den Tönchen gezogenen Fliegen waren

	Männchen:	Weibchen:
im März	6	6
April	52	46
Mai	44	40
Juni	2	1

im ganzen also 104 ♂♂ und 93 ♀♀

Es trafen demnach auf 1 ♀ = 1,12 ♂♂. Dieses Zahlenverhältnis dürfte auch das in der Natur vorherrschende sein.

Wenn der jährliche Flug mit etwas mehr ♂♂ als ♀♀ (entsprechend der Verhältniszahl der Geschlechter) einsetzt, kann darum von einer Proterandrie keine Rede sein. Die Proportion ♂♂ : ♀♀ hält sich vielmehr während der ganzen Flugzeit annähernd konstant.

Trotz des kurzen individuellen Lebens der Imago und trotz des Nebeneinander der einzelnen Stände während der Flugzeit hat *Platyparea poeciloptera* nur eine Generation im Jahr. Giard (8) hält es für möglich, Lesne (12) noch 1904 für wahrscheinlich, daß eine zweite Jahresgeneration bestünde (was nach Bouvier wirtschaftlich wünschenswert wäre, weil dann das Übel leichter bekämpft werden könnte[!]), von 1905 an aber betont Lesne in allen seinen Veröffentlichungen das Vorhandensein einer einzigen Generation. Zu diesem Ergebnis muß jeder kommen, der sich eingehender mit dem Leben der Spargelfliege beschäftigt. Von dem Jahreszyklus treffen mehr als 10 Monate (A VI—M IV) auf das Puppenstadium. In dieser langen Puppenruhe, bei deren Abkürzung leicht zwei Generationen in den Spargeltrieben einer Saison sich entwickeln könnten, sieht Lesne (14) den Beweis, daß *Platyparea poeciloptera* sich noch nicht den Bedingungen der von ihr befallenen Kulturen angepaßt hat.

Auf die 12 Monate des Jahres verteilt sich der Entwicklungsgang also folgendermaßen:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
			IE	IE	IE	P	P	P	P	P	
				L	LP						
P	P	P	PI								
			E								

(I = Imago, E = Ei, L = Larve, P = Puppe.)

oder durch die Rhumbl er'sche Biolformel ausgedrückt:

$$\frac{E 4 M 6 - A 5 A 7}{A 6, M 4 + M 4 M 6}$$

Die Fliege ist während der ganzen Flugzeit von großer Lebhaftigkeit. Die Sonnenwärme weckt sie aus der Ruhe, im vollen Sonnenschein zeigt sie die höchste Aktivität. Fliegen, die in der Sonne am Boden oder an einer Spargelpflanze sitzen, sind schwer zu fangen, da sie bei der geringsten Bodenerschütterung oder dem Nahen eines Schattens jählings abschwirren. Gewiß gibt es Fliegenarten, deren Flug noch schneller und vor allem ausdauernder ist als der der Spargelfliege, aber in diesem blitzartigen Abschwirren wird sie kaum von einer anderen übertroffen. Die Spargelfliege im Flug zu erkennen, ist unmöglich. An heißen Tagen bleibt sie bis zum Sonnenuntergang aktiv; ich habe auch noch abends um 8 h (im Mai) beobachtet, daß Fliegen, die an den Spargelpflanzen zu schlafen scheinen, bei Annäherung ebenso jäh abschwirren wie im Sonnenschein. Dieses blitzschnelle Übergehen aus der Ruhestellung in den Flug bedeutet einen besonderen Schutz für das Insekt und erschwert die gegen die Imago gerichteten Bekämpfungsmaßnahmen.

In den warmen, sonnigen Stunden der Fortpflanzungstätigkeit sieht man die Fliegen (die ♂♂ vor allem auf der Suche nach den ♀♀, diese auf der Suche nach einer geeigneten Stelle zur Eiablage) behende an den Spargelpflanzen auf und nieder laufen. Dabei werden die Flügel in charakteristischer Weise rhythmisch bewegt: sie führen kurze Schläge aus, wobei die Flügelfläche ein klein wenig gedreht wird, Bewegungen also, die man als „Rudern“ bezeichnen kann. Und zwar werden die beiden Flügel nicht synchron, sondern unabhängig voneinander bewegt. Dieses Verhalten ist übrigens nicht nur von den Trypetiden, sondern auch von den Sepsiden und Ortaliden bekannt. Wenn eine Fliege im Lauf ein Hindernis durchquert, also etwa in einem Versuchsglas unter einer Filtrierpapierlage durchzukriechen sucht, so werden vorübergehend je nach Bedarf die beiden Flügel oder nur ein einziger flach auf den Leib gelegt. Ist das Hindernis überwunden, so beginnt das „Rudern“ von neuem.

Die Spargelfliege ist durchaus athigmatotisch, wenn man nicht die von mir häufig beobachtete Tatsache, daß auf dem Boden des Spargelfeldes sitzende Fliegen gerne mit den Flügelspitzen einen Spargeltrieb, oder noch häufiger: unten an einem Spargeltrieb sitzende mit den Flügelspitzen den Boden berühren, als eine Art Thigmatotaxis bezeichnen will. Wahrscheinlicher ist, daß auf diese Weise die Wärmestrahlung des Bodens besser ausgenützt wird.

Denn das Wärmebedürfnis der Fliege ist groß. Mit der Abnahme der Außentemperatur verringern sich alle ihre Lebensäußerungen. Darum sind auch Fliegen, die am frühen Morgen starr — und meist durch Tau

beschwert — an den Pflanzen oder am Boden angetroffen werden, (im Gegensatz zu ihrer Scheuheit bei Sonnenschein) mühelos mit den Fingern zu fassen oder in ein Fangglas abzustreifen. An wolkenlosen Tagen haben sie aber alsbald nach Sonnenaufgang ihre Lebhaftigkeit wiedergewonnen. Es beginnt zuerst ein eifriges Putzen, dann Umherlaufen und „Rudern“ mit den Flügeln, und schneller, als man nach der kurz vorher noch beobachteten Trägheit vermuten möchte, erfolgt der Abflug.

Starke und anhaltende Regenfälle dezimieren die Fliegen, weil, wie Lesne (15) es ausdrückt, geeignete Schutzwinkel meist außerhalb ihres Aktionsradius liegen.

* * *

Hier sei die — vor allem bekämpfungsbiologisch entscheidend wichtige — Frage aufgeworfen: Wo übernachtet die Spargelfliege? Ich bin dieser Frage vielfach nachgegangen und konnte sie durch direkte Beobachtung im Sommer 1932 der Lösung näherführen:

Am 15. VI. 1932 fand sich die Fliege bei Heidesheim noch recht häufig. Abends gegen 7,30 h begannen die Tiere auf die Pflanzen unseres dreijährigen Versuchsfeldes (Hb_3) einzufallen, um hier offenbar die Nacht zu verbringen. Teilweise saßen sie auch schon — scheinbar träge — an ihnen, schwirrten jedoch auf Störungen hin sofort wieder ab. Ich markierte nun (mittels eines vorsichtig in den Sand geschriebenen Zeichens) 30 Pflanzen, an welchen ich Fliegen sitzen sah. Die (hauptsächlich durch benachbarte Obstbäume) windgeschützten Stellen waren von ihnen bevorzugt; einige Fliegen saßen allerdings auch auf der dem Wind ausgesetzten Seite des Feldes und ließen sich auffallenderweise, als nun ein ziemlich kräftiger Ostwind einsetzte, von diesem nicht mehr vertreiben. (Alle Fliegen befanden sich ziemlich hoch über dem Boden an den dünneren und dünnsten Zweigen, während sie im Sonnenschein besonders zahlreich dicht über dem Erdboden, an schiebenden Trieben oder am Stamm älterer Triebe, angetroffen werden.) Gegen Mitternacht wurden sodann die markierten Pflanzen mit der Blendlaterne abgesucht. 29 von den 30 Pflanzen wurden wiedergefunden und auf 24 von ihnen saßen die Fliegen am gleichen Ort und in der gleichen Stellung, die sie abends eingenommen hatten. Anschließend an die Kontrolle wurde noch ein anderes dreijähriges Feld (Hb_3) auf Fliegen abgesucht, und auch hier fand ich, ohne vorausgehende Markierung und trotzdem die Sichtbarkeit bei Lampenlicht sehr beeinträchtigt ist, in einer Reihe von 70 Pflanzen immerhin 12 Fliegen.

Es besteht also kein Zweifel, daß die zahlreichen Individuen, die man vor Sonnenaufgang starr und tauschwer an den Spargeltrieben oder in deren Nähe an den Pflanzen der Zwischenkulturen antrifft, am vorausgehenden Abend hier eingefallen sind und hier die Nacht verbracht haben. Die Zahl dieser schlafenden, am frühen Morgen auf den Feldern selbst

festzustellenden Fliegen entspricht allerdings nicht den Mengen, welche sodann nach Sonnenaufgang auf den gleichen Feldern in reger Lebendigkeit beobachtet werden. Hierbei ist aber zu bedenken, daß es einerseits in der kurzen Zeit der Morgendämmerung, in der die Fliegen zudem schwer zu sehen sind (ähnlich wie zur Nacht bei künstlichem Licht) unmöglich ist, ein Feld auch nur einigermaßen vollständig abzusuchen, und daß andererseits am Tage bei dem lebhaften Flug ein Vielfaches der wirklichen Individuenzahl vorgetäuscht werden kann.

Die Übernachtungsfrage scheint mir jedenfalls soweit gesichert, daß sich behaupten läßt: Ein Bekämpfungsmodus, der sich gegen die morgenstarren Fliegen richtet und die auf dem Spargelfeld selbst übernachtenden Individuen faßt, dürfte praktisch den Großteil der Schädlinge ausschalten.

Größere Schwierigkeiten macht die Beantwortung der Frage: Wo hält sich die Spargelfliege an kalten, sonnenscheinlosen, stürmischen oder Regentagen (und damit auch in den auf solche Tage folgenden Nächten) auf? Findet man auch ausnahmsweise an solchen Tagen eine oder einige Fliegen wie leblos an den Pflanzen hängen, so bleibt doch das Rätsel vorläufig ungelöst, wo die Masse der Tiere ihren Unterschlupf sucht und findet.

Nach Angaben der Landleute sollen bei kühlem Wetter die Fliegen unter der Erde schlafend angetroffen werden, so daß man beim Aufheben einer Erdscholle zuweilen 4—5 Tiere zusammengedrängt in einem Loch sitzen sieht. Bei der negativen Thigmotaxis der Fliege halte ich es für ausgeschlossen, daß sie sich normalerweise unter die Erdoberfläche begibt; höchstens könnte die zufällig sich bietende Gelegenheit von Erdvertiefungen auf den Feldern als Schlupfwinkel bei Regen und Kälte hin und wieder ausgenützt werden. Doch habe ich das selbst niemals feststellen können, wie überhaupt dreijährige Bemühungen um die Lösung der Frage vergeblich waren. So habe ich z. B. am 27. V. 1932, einem bewölkten, durch besonders starken, kalten Westwind ausgezeichneten Tag (also mitten in der Hauptflugzeit) ein Feld bei Heidesheim, das an sonnigen Tagen von den Fliegen besonders bevorzugt wurde, und seine Umgebung stundenlang systematisch abgesucht, aber weder an den Spargeltrieben, noch auf dem Boden, noch auf Nebenpflanzen (Blattunterseite), noch unter Erdschollen eine Spur von Fliegen entdecken können. Lediglich an einem Spargelwildling auf benachbartem Kartoffelfeld fand sich eine einzige Fliege.

Nach diesen negativen Befunden ließe sich vermuten, daß die Fliege schneller, als gewöhnlich angenommen wird, den Witterungsunbilden erliegt und daß die bei erneutem Sonnenschein alsbald auftretenden Mengen aus frischgeschlüpften Individuen bestehen.

Kaum hat die Sonnenwärme den Fliegen ihre Beweglichkeit wiedergegeben, findet man auch schon Pärchen in copula. Wo ein ♂ noch unbeweibt an einer Spargelpfeife sitzt oder herumläuft, sieht man die Seitenorgane seines Abdomens (*Ampoules érectiles*) ausgestülpt. Auch isolierte ♂♂, die man etwa in einem Glas an die Sonne stellt, entfalten diese Gebilde, wozu es also nicht der Nähe oder Witterung eines ♀ als Reizes bedarf. Doch widerspricht der Zwingerversuch nicht der Annahme, daß es sich in den Seitenorganen um Duftorgane zur Anreizung von ♀♀ handelt. Bei Störungen werden die beiden Lappen sofort eingezogen, ebenso sind sie während der Copula niemals entfaltet. Daß eines der beiden Gebilde unabhängig vom anderen eregiert werden könnte, habe ich niemals gesehen. Da die Tiere nie mit den ausgestülpten Organen auffliegen oder sich aus dem Flug niederlassen, nehme ich an, daß die Ampullen auch während des Fluges nicht in Tätigkeit treten.

Der Geschlechtstrieb des ♂ ist außerordentlich stark. Wo es mit einem ♀ zusammentrifft, stürzt es sich darauf und begattet es oder sucht es zu begatten. Auch wenn ein eben befruchtetes ♀ es abzuwehren versucht, bleibt es zuweilen auf dessen Rücken sitzen, läßt sich von ihm herumtragen und verhindert es so gelegentlich an der Eiablage. Jedenfalls habe ich niemals (wie Lesné) beobachtet, daß ein ♀ mit dem ♂ auf dem Rücken eine Eiablage vollzogen hätte.

Ein ♂ begattet auch unmittelbar hintereinander mehrere ♀♀; auch wird ein ♀ von mehreren ♂♂, und zwar wiederholt begattet. Ein ♀, das ich am 30. IV. 1930 mittag 13 h mit 3 ♂♂ zusammenbrachte, war im Verlauf einer Stunde von allen dreien begattet; nach Ablauf dieser Stunde erfolgte abermals eine regelrechte Copula durch eines der 3 ♂♂.

Verlauf der Copula:

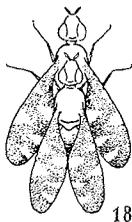


Fig. 18. Copula der Spargelfliege.

Das ♂ springt das ♀ an, seine Vorderbeine ergreifen den Mesothorax des ♀ unter den Flügeln; die Folge davon ist, daß während der Copula die Flügel des ♀ etwas mehr gespreizt sind als die des ♂ (Fig. 18). Während das ♂ nun mit seinen äußeren Genitalanhängen (Zange) das ins Basalglied zurückgezogene 2. Legeröhrenglied zu fassen sucht, sitzt es etwas schräg aufgerichtet, also in spitzem Winkel zur Längsachse des ♀, auf diesem. Es macht den Eindruck, als wolle es dieses Glied (Reibplattenglied), an dessen hinterem Ende sich die Geschlechtsöffnung befindet, herausziehen. Ist das geglückt bzw. hat das ♀ das Reibplattenglied ausgestreckt, so wird dieses nach oben gebogen, wodurch das ♂ dem ♀ nicht mehr schräg, sondern flach aufsitzt, auch mit den Tarsen am Mesothorax des ♀ etwas weiter vorgreifen kann. In dieser Stellung verbleiben die beiden Tiere während des weiteren Verlaufes der Be-

gattung. Der Penis wird ruckweise in die Vagina eingeschoben. Wie sonst immer werden auch bei der Copula vom ♂ und vom ♀ die Mundteile fortwährend auf und nieder bewegt, die Flügel bleiben unbewegt.

Die Dauer der Begattung beträgt nach meinen Beobachtungen nicht über 20 Minuten, während nach Lesne die Copula sich oft auf Stunden erstreckt.

Tagebuch:

„Groß-Gerau 30. IV. 1930.

Ein Pärchen beginnt die Copula 12,45 h, Versuch der Trennung durch das ♀ 13,05 h. Sogleich darauf Loslösung; das ♂ arbeitet heftig mit den Hinterbeinen, um das Einziehen des Penis zu unterstützen, das schnell gelingt.

Ein Glas mit 1 ♀ und 3 ♂♂.

13,17 h erfolgt durch eines der 3 ♂♂ eine vierte Copula. Nach kurzer Zeit stürzt sich ein anderes ♂ ebenfalls über das ♀. Durch die heftigen Abwehr- und Angriffsbewegungen wird der Penis des copulierenden ♂ bis auf die „Glans“ wieder aus der Vagina gezogen, so daß die beiden Copulatiere nur wie durch einen dünnen, dunklen Faden (die gestreckte Penisspirale) verbunden erscheinen. Das ♀ macht vergebliche Abstreifbewegungen mit den Hintertarsen, vergeblich deshalb, weil durch den Kampf das ♂ weiter nach vorne geraten und damit der Penis über die Hinterkante des Reibplattengliedes scharf abgeknickt ist.

13,27 h wird diese gestörte, zuletzt aber wieder ungestörte Copula gelöst. Das ♂ bleibt jedoch auf dem ♀ sitzen und macht alsbald neue Begattungsversuche, die 13,34 h abermals zum Ziele führen“.

In zahlreichen anderen Fällen dauerte die Copula durchschnittlich 10 Minuten. Die Loslösung gelingt zuweilen schnell, oft aber gestaltet sie sich schwierig und führt dann vor allem beim ♀ zu heftigen Abwehrbewegungen mit den Hintertarsen. Ist die „Glans“ wieder aus der Vagina geglitten, so kann das ♂ sein Copulationsorgan auch entweder schnell und mühelos in den Körper zurückziehen oder dabei Schwierigkeiten haben. Insbesondere wird der Penis des öfteren, entsprechend seinem spiralförmigen Bau, unmittelbar nach der Trennung der Geschlechter nach oben geschnellt, wobei die Glans mehr oder minder fest auf dem 5. Tergit ankleben kann. Dann gelingt es dem Tier zuweilen erst nach minutenlangen Bemühungen, das Glied mit den Hintertarsen wieder freizumachen und unter konvulsivischen Bewegungen des Körperendes einzuziehen.

Zu welch heftigen Kämpfen es kommen kann, wenn ein weiteres ♂ sich einem kopulierenden Pärchen gesellt, geht aus der oben wiedergegebenen Tagebuchnotiz hervor.

Auf die Begattung folgt alsbald die Eiablage. Wenn sich dies auch im Freiland schwer feststellen läßt, so beginnen doch ♀♀, welche un-

mittelbar nach Lösung der Copula mit einer frischen Spargelpfeife zusammengebracht werden, sofort mit dem Legebohrer die Pflanze anzusteichen, um ein Ei darin unterzubringen. Der Trieb dazu ist so groß, daß es keine Mühe macht, befruchtete ♀♀ im Zwingerversuch zur Eiablage zu bringen. Ich bediente mich zu diesem Zweck einer einfachen, in Fig. 19 wiedergegebenen Vorrichtung: In eine runde, mit feuchter

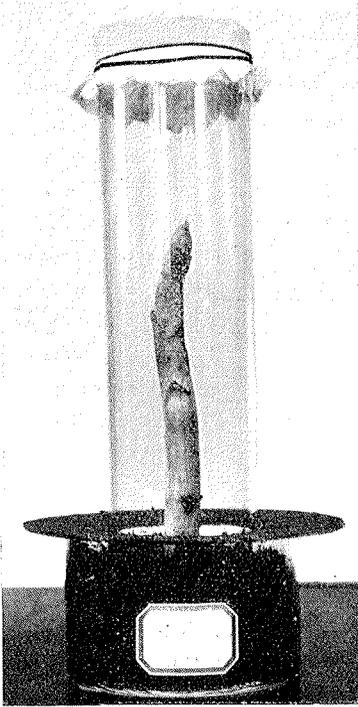


Fig 19. Versuchsanordnung zu Beobachtungen an der Spargelfliege. 1 : 2. (Aus: Anzeiger für Schädlingskunde, VII, p. 39, 1931.)

Erde gefüllte Glasschale wird ein frischgestochener Spargel gesteckt, über diesen sodann ein — oben durch eine Gummischnur mit Gaze abgeschlossenes — Zylinderrohr (Lampenzylinder) gestülpt. Ein von unten her über den Zylinder geschobener Ring aus Pappe, der die Glasschale oben abdeckt, erwies sich in mancher Beziehung als vorteilhaft.

Auch im Freien sieht man die begatteten ♀♀ eifrig und unter ständigem „Rudern“ an den mehr oder minder weit aus der Erde geschossenen Spargeltrieben herumlaufen, bis eine geeignete Stelle zum Einstich und zur Eiablage gefunden ist. Diese Stelle kann, wie aus meinen Versuchsprotokollen (siehe unten) und den Figuren 24 und 25 hervorgeht, dicht unter der Spargelspitze liegen, aber in vielen Fällen auch 80 mm oder noch mehr von ihr entfernt sein und damit schon außerhalb des Schuppenbereiches geraten. Lesne's Angabe, daß die Eiablage „meist 2—3 cm unterhalb der Spargelspitze“ (und „meist unmittelbar unter einer Schuppe“) stattfindet, bezieht

sich wohl auf die mehrjährigen (stechreifen), eben nicht mehr als 3 cm aus der Erde ragenden Spargelpfeifen. Daß die Fliege die Region unmittelbar unter einer Schuppe bevorzugt, wird durch meine Fig. 25 bestätigt. Häufig wählt sie aber auch in dem weichen oberen Sproßteil die Stelle neben einer Schuppe (vgl. Fig. 24 u. 25). Wird eine Schuppe selbst angestochen und gerät das Ei also in den Hohlraum zwischen der Schuppe und der darunter liegenden Epidermis des Spargels, so geht es zugrunde.

Nicht jeder Einstich führt zur Eiablage; besonders bei Störungen durch andere Individuen wird der Ovipositor oft nach wenigen Sekunden

wieder aus dem Pflanzengewebe gezogen, ohne daß das Ausstoßen eines Eies erfolgt ist. Lesne sagt, daß „nach einigen Minuten das Loch gebohrt und das Ei abgelegt ist“; ich habe gefunden, daß dazu 45 bis 75 Sekunden nötig sind; nach Einstichen, die kürzere Zeit dauerten, konnte ich im Parenchym niemals ein Ei nachweisen. Den größten Teil der Zeit dürfte ja bestimmt nicht das Absetzen des Eies (das bei den meisten Insekten sich sehr schnell vollzieht), sondern die Vorbereitung dazu, nämlich das Durchbohren und Aufrauhern des Pflanzengewebes mit dem 2. Ovipositorglied (Reibplatte!) beanspruchen. Dieses Aufrauhern hat offenbar den Zweck, daß die Öffnung nach dem Anstich sich nicht (infolge Elastizität des Pflanzengewebes und Glattwandigkeit der Wunde) wieder schließt, sondern dauernd geöffnet bleibt; ihre aufgerissenen Ränder sieht man denn auch im Falle der geglückten Eiablage bzw. des längeren Bearbeitens mit der Reibplatte alsbald sich bräunen und härten. Vielleicht soll auf diese Weise die nötige Luftzufuhr für die aus dem Ei kriechende Larve gesichert, vielleicht auch nur ein stärkerer Saftaustritt aus der Einstichwunde bewirkt werden.

Denn nach jeder Eiablage tritt hier ein Safttropfen aus, der von dem ♀ meist sofort, manchmal auch erst nach einigem Umkreisen getrunken, ja sogar gegen zudrängende Artgenossen verteidigt wird. Gelegentlich spielen sich regelrechte Kämpfe um den Tropfen ab, die an den Kampf der ♂♂ um ein ♀ erinnern. Lesne nimmt an (und andere Autoren folgen ihm darin), daß das ♀ die Pflanze in vielen Fällen nicht ansticht, um ein Ei abzulegen, sondern um den Saft zu gewinnen, also seinen Durst zu stillen. Demgegenüber ist zu bedenken, daß nach den flüchtigen Einstichen, die nicht zur Eiablage führen, auch der Saftaustritt minimal ist und nur die mit einer Eiablage verbundene Verwundung der Pflanze einen ansehnlichen Flüssigkeitstropfen liefert. Der Durst (das Flüssigkeitsbedürfnis) der Spargelfliege ist vom Beginn des Imaginallebens an groß. Und zwar scheint mir das ♂ noch gieriger und mehr zu trinken als das ♀ (weshalb z. B. auch bei den im vorigen Abschnitt geschilderten Versuchen mit Farbstofflösungen die ♂♂ schönere, gleichmäßiger mit dem Farbstoff gefüllte Darmpräparate ergaben als die ♀♀). Nun ist aber bei dem beschriebenen Modus der Flüssigkeitsbeschaffung das ♂ sehr im Nachteil, da es die Pflanze nicht anstechen kann; dieser Umstand wird wohl eine der Ursachen des leidenschaftlichen Angriffs- und Verteidigungskampfes um den Safttropfen sein — nicht die einzige, denn wie aus den unten mitgeteilten Versuchsprotokollen zu ersehen, suchen die ♀♀ ebenfalls jene Tropfen zu erobern.

*

*

*

Ehe wir die Eiablage selbst besprechen, sei noch die Frage behandelt, wie die Fliege an die Pflanze gelangt. Der Flug von *Platyparea poecilo-*

ptera ist weder weit noch hoch; es ist anzunehmen, daß sie den „Duft-
raum“ des Spargelfeldes kaum verläßt, weder horizontal, noch vertikal.
Ihre kurzstreckige Flugbahn bleibt der Horizontalen angenähert, ins-
besondere fällt sie nicht senkrecht von oben auf die Pflanze ein, was für
die rein mechanischen Abhaltungsmaßnahmen von Bedeutung ist. Der ge-
legentlich beobachtete geringere Befall von verunkrauteten Feldern läßt
ebenfalls darauf schließen, daß das Unkraut als seitliche Absperrung
wirkt; ähnliches zeigen einjährige Anlagen mit Grubenpflanzung.

Die Wahrnehmung der zu belegenden Pflanze selbst durch die Fliege
kann mittels des Geruchssinnes oder Gesichtssinnes erfolgen. Es ist nun
sehr wohl denkbar, daß der olfaktorische Reiz der Pflanzen innerhalb des
gemeinsamen Dufttraumes zu diffus wirkt, als daß er der Fliege schon aus
einer Entfernung die Richtung nach dem angestrebten Ziel weisen könnte.
Versuche haben uns auch gezeigt, daß die Fliege ganz allgemein auf
Duftstoffe auffallend wenig reagiert; zumeist bleibt eine solche Reaktion
überhaupt aus. Dagegen fliegt sie häufiger spargelförmig zugespitzte
Hölzer an, was man lange weiß und was die Voraussetzung für die
populäre Bekämpfung mittels Leimstäbchen bot. F. Eckstein (6) hat
den Fliegen verschieden geformte Hölzer (Brettchen, Kugeln, Würfel
und spargelförmige) geboten und festgestellt, daß die spargelförmigen mit
besonderer Vorliebe angegangen wurden. Die Form spielt also offenkundig
eine größere Rolle als der Geruch, und wir stimmen daher Eckstein
zu, daß „die Fliege die Spargelpflanze in der Hauptsache mit Hilfe des
Gesichtssinnes anfliegt, was aber nicht ausschließt, daß noch andere Reize,
etwa Duftreize noch unbekannter Zusammensetzung, auf die Fliege ein-
wirken“. Die Neigung der Fliege, sich auf den erreichten, spargeltrieb-
ähnlichen Gegenstand innerhalb des diffusen Dufttraumes niederzulassen,
wird offenbar durch das Ausbleiben des positiven olfaktorischen Reizes
nicht beeinflusst, da sonst die teilweise guten Fangergebnisse der Leim-
stäbchenmethode nicht zu erklären wären.

* * *

Bei der Eiablage stellt sich das ♀, nachdem es den Platz gewählt
hat, quer, d. h. ungefähr senkrecht zur Faserrichtung der Pflanze, sticht
mit dem Enddorn des Ovipositors an und schiebt sogleich das Mittelglied
bis an dessen gelenkige Basis nach. Infolge der dorsoventralen Abflachung
dieses Gliedes wird auch die Einstichöffnung (dem Querschnitt des Mittel-
gliedes entsprechend) langoval, mit dem größten Durchmesser in der
Richtung der Pflanzenfaser. Sie ist 0,3—0,5 mm lang und 0,1—0,2 mm
breit; infolge der Wirkung der Reibplatte des Ovipositor-Mittelgliedes
zeigt sie aufgeraute Ränder.

Das Gewebe des Spargeltriebes hat im Querschnitt folgendes Bild:
an die dünne, den Stamm umhüllende Epidermis schließt sich das gefäß-

bündelfreie Rindenparenchym, welches später (als „Assimilationsparenchym“) von Chlorophyll grün gefärbt erscheint. Dieses Rindenparenchym hat eine Dicke von etwa 0,2 mm (in einem Fall von mir gemessen: 0,21 mm). Der ganze übrige Teil des Querschnittes wird eingenommen von dem gefäßbündelführenden Parenchym, welches später von seinem Außenrand (Sclerenchymring) her in der Weise verholzt, daß die stärker verholzenden äußeren Schichten allmählich in das kaum verholzte „Mark“ übergehen. Für die Eiablage der Fliege ist das Parenchym nur vor der Verholzung geeignet. In Fig. 20 ist das (helle) Rindenparenchym und die von ihm durch den dunkleren Sclerenchymring abgesetzte, gefäßbündelführende Schicht deutlich zu erkennen. In diese Schicht muß das Ei der Spargelfliege gelangen, in ihr frißt die Larve ihren Ernährungsgang.

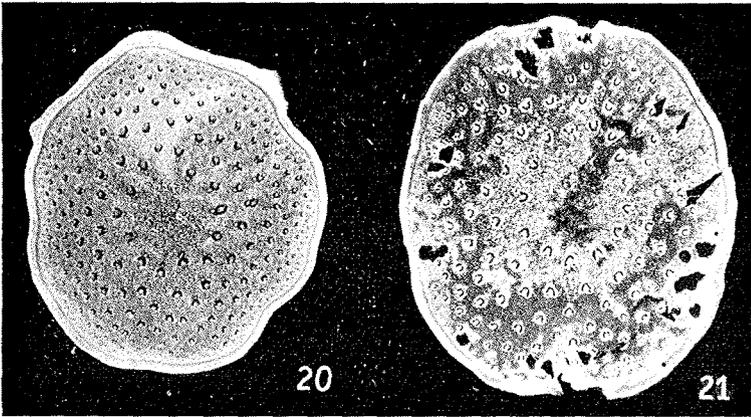


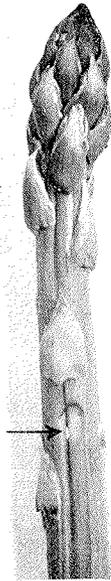
Fig. 20. Querschnitt durch eine gesunde, Fig. 21 durch eine von der Fliege reichlich angestochene Spargelpfeife. 3 : 1. — Summ. 64. phot. K

Die weibliche Fliege führt, wie gesagt, ihre Legeröhre bis an die gelenkige Basis des Mittelgliedes in die Pflanze ein. Das Endglied des Ovipositors hat eine Länge von 0,65 mm, das Mittelglied, an dessen Ende das Ei austritt, eine solche von 0,75 mm; entsprechend der Länge dieses Teiles vermag das ♀ also die Eier bis 0,75 mm tief im Pflanzengewebe unterzubringen, und damit gelangen sie bereits ein beträchtliches Stück in das gefäßbündelführende Parenchym hinein. Fig. 21 zeigt im Querschnitt eine Spargelpfeife mit zahlreichen Einstichen und beginnenden Larvenfräßgängen. Aus Messungen an einer Reihe solcher Anfangsgänge (unmittelbar nach dem Auskriechen der Larven) bringe ich zwei Beispiele:

Durchmesser des Ganges:	Abstand seines Mittels von der Epidermis:
0,23 mm	0,65 mm
0,26 mm	0,72 mm.

Die frisch abgelegten Eier findet man ebenfalls in einer durchschnittlichen Tiefe von 0,6—0,7 mm, entsprechend eben der Länge des Ovipositor-Mittelgliedes. Die den Fraß beginnende Larve verlegt ihren Gang alsbald in größere Tiefen, wie es z. T. auch Fig. 21 erkennen läßt und wie folgende Messungen (1 Tag nach dem Auskriechen der Maden) zeigen:

Durchmesser des Ganges:	Abstand seines Mittels v. d. Epidermis:
0,44 mm	0,70 mm
0,46 mm	1,72 mm
0,54 mm	1,40 mm
0,59 mm	1,25 mm
0,65 mm	1,28 mm
0,70 mm	0,96 mm
0,71 mm	1,25 mm
0,79 mm	1,40 mm.



22



23

Fig. 22. Die aufgeschnittene Stelle der Pfeife läßt ein Ei der Spargelfliege erkennen. 1:1. — Summ. 64.

Fig. 23. Ei der Spargelfliege im Parenchym einer Spargelpfeife. 6:1. — Summ. 64.

Die Eier findet man also in der Pflanze, wenn man das Gewebe einer Spargelpfeife über der Einstichstelle etwa 0,7 mm tief anschneidet und dann abzieht. Auf Fig. 22 ist an der durch den Pfeil gekennzeichneten Stelle ein Ei derart sichtbar gemacht; ein gleiches Objekt, stark vergrößert, gibt Fig. 23 wieder. Wie die Bilder zeigen, ist das Ei mit seiner Längsachse in die Faserrichtung eingestellt. (Fortsetzung im nächsten Heft.)