© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Psylliodes attenuata Koch, der Hopfen- oder Hanf-Erdfloh.

I. Teil.

Morphologie und Biologie der Präimaginalstadien.

Von

Prof. Dr. Franz Tölg (Wien).

Mit 15 Figuren im Texte.

(Eingelaufen am 21. November 1912.)

Einleitung.

Trotzdem der Hopfenerdfloh in Hopfengegenden massenhaft auftritt und bisweilen die Ernte geradezu in Frage stellt, ist über die Entwicklung desselben bisher nichts Sicheres bekannt geworden. Es mag dies dem Umstande zuzuschreiben sein, daß die Entwicklungsstadien wegen ihrer Kleinheit und weil in der Erde lebend nur allzuleicht der Beobachtung entgehen. Dazu kommen noch oberflächliche Angaben und Vermutungen, welche ohne Kritik hingenommen, die richtigen Verhältnisse zu verhüllen geeignet sind. So meint Theobald:[1]) „. . . wenn der Hopfenerdfloh in größerer Anzahl auftritt, sobald die Frucht noch ganz klein ist, so frißt er nicht nur die Dolden, sondern legt auch seine Eier in sie.“ Zum Schlusse heißt es: „Es ist seltsam, daß er in den Dolden brütet; möglicherweise verbringt er sein Larvenleben bei früheren Generationen in Hopfenblättern.“ Außer dieser den wirklichen Verhältnissen nicht entsprechenden Angabe haben wir es nur mit Vermutungen zu tun.

[1]) F. V. Theobald, Notes on Economic Zoology, Rep. South-Eastern Agricultural College, Wye, 1903, p. 14—15.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Vielfach werden Cruciferen als Nährpflanzen der Larven verdächtigt, was wohl hauptsächlich auf eine Generalisierung zurückzuführen ist, da einer der häufigsten Erdflöhe, *Phyllotreta nemorum* L., seine Entwicklung in den Blättern der verschiedensten Cruciferen durchmacht. Damit mag auch die in der Saazer Gegend verbreitete irrtümliche Ansicht in Zusammenhang stehen, daß der Hopfenfloh in der Nähe von Rapsfeldern häufiger ist und früher, als noch viel Raps gebaut wurde, viel verheerender auftrat. Auch Zirngiebl[1]) empfiehlt als ein Mittel zur Vertilgung der Hopfenerdflöhe, deren er fälschlich mehrere Arten annimmt, das Reinhalten der Gärten von Unkraut, besonders Kreuzblütlern. Meine nun folgenden Angaben, zu welchen ich während meiner Lehrtätigkeit in Saaz angeregt wurde, wo ich Gelegenheit hatte, das massenhafte und überaus schädliche Auftreten des Hopfenerdflohes kennen zu lernen, basieren auf zahlreichen Beobachtungen im Freien und auf vielen zur Ergänzung angestellten Versuchen. Vergleichshalber soll auch die durch Parker[2]) und Chittenden[3]) bekanntgemachte Lebensgeschichte des amerikanischen Hopfenerdflohes, *Psylliodes punctulata* Melsh., an entsprechender Stelle erwähnt werden.

I. Das Ei.

Das Ei ist sehr klein, mit freiem Auge kaum wahrnehmbar, oval und gelblich gefärbt. Die Eischale ist verhältnismäßig zart.

II. Morphologie der Larve.

Die mit drei deutlichen Fußpaaren ausgerüstete, erwachsene Larve ist bei ausgestreckten Intersegmentalhäuten 6 mm lang, ihrer Lebensweise in der Erde entsprechend weiß gefärbt, nur der Kopf, Nacken- und Analschild sind infolge gleichmäßiger Chitinisierung lichtbraun. Auffallend ist ihre fadenförmige, einer zarten Wurzelfaser überaus ähnliche Gestalt. Der Körper ist in drei Brust- und in neun Abdominalsegmente gegliedert und trägt regelmäßig an-

---

[1]) Dr. H. Zirngiebl, Die Feinde des Hopfens, Berl., 1902, p. 32—34.

[2]) B. Parker, The Life History and Control of the Hop Flea-Beetle. U. S. Dep. of Agricult., Bur. of Ent., Bull. Nr. 82, Part IV, 1910.

[3]) F. H. Chittenden, The Hop Flea-Beetle; l. c., Bull. Nr. 66, Part VI, 1909.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

geordnete, mit einer bestimmten Anzahl von längeren Borsten versehene Sclerite (Borstenplatten). Die Länge der einzelnen Segmente nimmt von vorne nach hinten zu. Während die Brustsegmente annähernd so lang als breit sind, sind die Abdominalsegmente mit Ausnahme der beiden ersten ungefähr um die Hälfte länger als breit (Fig. 1, 2, 3).

Dieses Aussehen hat die Larve nach den ersten Häutungen. Die junge Larve besitzt einige spezifische Merkmale. Dazu gehören die graue Grundfarbe, die gedrungene Gestalt, dadurch hervorgerufen, daß die einzelnen Segmente annähernd so lang als breit sind, und endlich schärfer vorspringende Segmentalwülste und relativ längere Haare.

Die im folgenden beschriebenen, speziellen morphologischen Merkmale sind größtenteils nur mit Hilfe des Mikroskopes erkennbar.

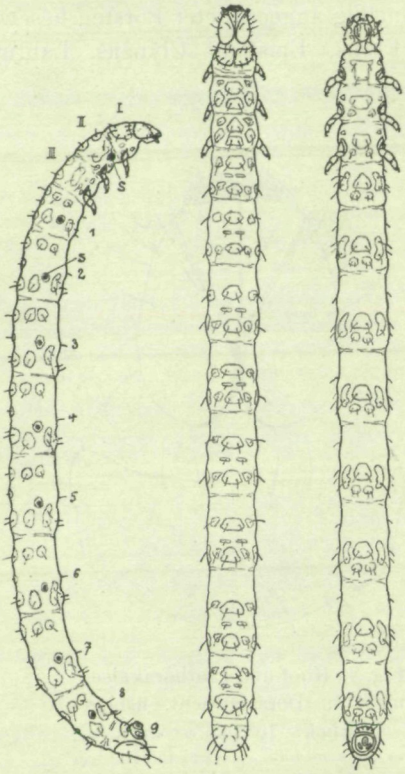

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. Erwachsene Larve; Lateralansicht. 16mal vergrößert.
I, II, III Thorakalsegmente, *1—9* Abdominalsegmente, *s* Stigma.

Fig. 2. Dieselbe Larve; Dorsalansicht.
Fig. 3. Dieselbe Larve; Ventralansicht.

Der Kopf ist dorsal stark gewölbt, so daß in der dorsalen Ansicht Labrum und Clypeus nur sehr schwer zu erkennen sind. Fig. 4 ist deshalb etwas schematisiert. Deutlicher wird der vordere dorsale Teil des Kopfes bei latero-dorsaler Ansicht sichtbar (Fig. 5). Die Ventralseite erscheint gleichfalls gewölbt infolge der stark vorspringenden Maxillen (Fig. 1 und 5). Im Vergleich zum Prothorakalsegment ist der Kopf schmal, etwa um ein Drittel schmäler als der Nacken-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schild, dagegen beinahe doppelt so lang als dieses und um ein Drittel länger als breit (Fig. 4). Die Oberfläche der Kopfkapsel ist der Länge nach gerunzelt und mit einer konstanten Anzahl regelmäßig angeordneter Borsten besetzt. Die einzelnen Teile des Kopfes: Frons, Epistom, Clypeus, Labrum, Epicranium, Occiput, Genae, Hypostom, Pleurostom, Antennen und Mundteile sind aus den bezüglichen Figuren 4, 5, 6 und 7, welche den Kopf in verschiedener Ansicht zeigen, ersichtlich.

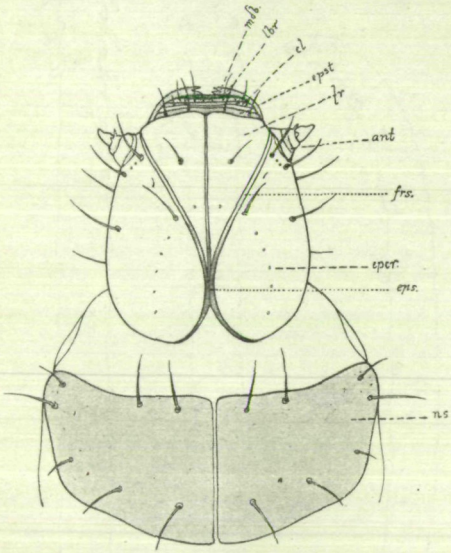

Fig. 4. Kopf und Prothorakalsegment in Dorsalansicht, flachgedrückt. 103 mal größert.
ns Nackenschild, *epcr* Epicranium, *eps* Epicranialsutur, *fr* Frons, *frs* Frontolateralsutur, *ant* Antenne, *epst* Epistom, *cl* Clypeus, *lbr* Labrum, *mdb* Mandibel.

Das Stirndreieck, Frons (Epistom, Schiödte), ist von dreieckiger Gestalt, wird seitlich von einer deutlichen bogenförmigen Frontolateralsutur und von der Antennenbasis begrenzt, verengt sich nach hinten in einem spitzen Winkel zur Epicranialsutur, noch vorn ist es vor die Antennen vorgezogen und dann von einem queren Chitinwulst, dem Epistom (Postclypeus, Dampf), abgeschlossen.

Durch eine von der Epicranialsutur zur Mitte des Epistoms verlaufende Linie (Frontallinie) wird die Fläche des Stirndreiecks in eine rechte und linke Hälfte geschieden, deren jede etwa in der Mitte eine Frontalborste und im hinteren Drittel einen sogenannten Porenpunkt trägt (Fig. 4 und 5).

Die von Hopkins[1]) gebrauchte Bezeichnung Epistom für den aufgewulsteten Vorderrand der Frons erscheint durch die Lage

---

[1]) A. D. Hopkins, Contributions toward a monograph of the Scolytid beetles. I. The genus *Dendroctonus*. Washington, 1909.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dieses Chitinstückes zur Mundöffnung gerechtfertigt. Bezeichnend für das Epistom sind vier Borsten (Epistomalborsten), von denen die beiden medianen in einer Linie mit den Frontalborsten stehen, während die beiden anderen in den lateralen Ecken entspringen.

Auf das Epistom folgt ein membranöses Querstück, der Clypeus (Anteclypeus, Dampf), mit je zwei lateralen kurzen Borsten. Durch den Clypeus wird die Beweglichkeit des damit verbundenen Labrums bewerkstelligt.

Das Labrum besteht aus einer basalen, distal eingebuchteten, stärker chitinisierten Chitinplatte mit vier längeren Borsten, vier dazwischenliegenden Porenpunkten und einem hellen, befransten Endabschnitt, der unterwärts einige glashelle Zäpfchen (Sinneskörper?) trägt.

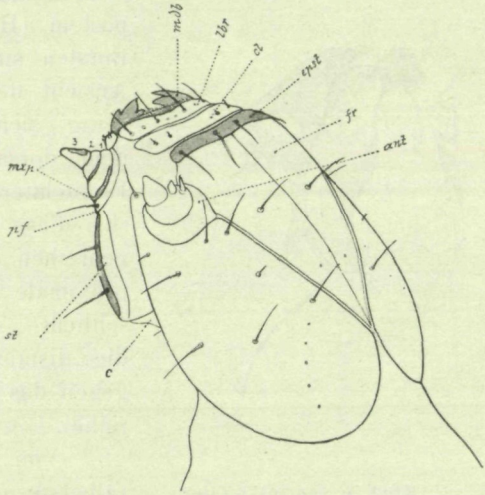

Fig. 5. Kopf in dorsolateraler Ansicht.
c Cardo, *st* Stipes, *pf* Palpifer, *mxp* Maxillarpalpus. Das übrige wie bei Fig. 4.

Für die Charakterisierung der Hemisphären kommt in erster Linie die Borstenstellung in Betracht. Zu einer übersichtlichen Darstellung derselben empfiehlt es sich, die einzelnen Teile der Hemisphären mit besonderen Namen zu belegen.

Im Anschluß an Hopkins werden folgende Bezeichnungen gebraucht: Epicranium für den Abschnitt seitlich der Frons, Genae für die unterhalb der Antennen gelegene Partie und Occiput für den hinteren, das Foramen occipitale umschließenden Abschnitt. Der stark verdikte laterale ausgebuchtete Vorderrand an der Mandibelbasis mit den Gelenken für die Mandibel wird als Pleurostom und der bogenförmig ventral die Mundteile umschließende breite Chitinrand mit einer die Wangengegend nach hinten gegen das

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Occiput begrenzenden quer davon abzweigenden Chitinleiste wird Hypostom genannt.

Nur die beiden vorderen Abschnitte der Hemisphären tragen Borsten, und zwar zwei längere Borsten und einen dazwischenliegenden Borstenstift an der Frontolateralsutur (Frontolateralborsten), vier in zwei Längsreihen angeordnete Borsten auf der Wölbung (Epicranialborsten) und zwei Borsten nebst einem dazwischenliegenden Borstenstift lateral vom Hypostom (Hypostomalborsten). Diese Borsten sind nur bei dorsolateraler Ansicht des Kopfes (Fig. 5) gleichzeitig sichtbar. Wenn man von dem dorsalen Borstenstift an der Frontolateralsutur absieht, lassen sich diese Borsten auch in zwei Bogenreihen unterbringen, wovon die proximale die Antennenbasis umschließt (Antennalreihe), während die distale annähernd die Grenze gegen das Occiput angibt (Occiputalreihe).

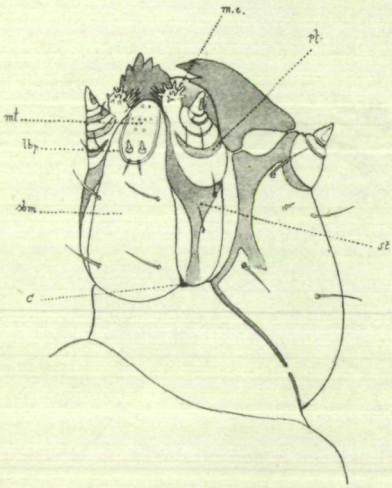

Fig. 6. Kopf in ventrolateraler Ansicht.
m. e. Mala exterior (Außenlade), *sbm* Submentum, *mt* Mentum. *lbp* Labialpalpus.

Von der hinteren Frontolateralborste aus umgreift jederseits eine Bogenreihe von fünf Porenpunkten die sutura verticalis. Die das foramen occipitale umgrenzenden Ränder der Hemisphären sind ungleich stark verdickt. In der Nähe der Umbiegungsstelle zeigt die kutikulare Verdickung eine kleine Unterbrechung (Fig. 7).

Die Antennen liegen in der vorderen, dorsalen Ecke der Hemisphären und bestehen aus einem breiten Grundglied und einem ganz kurzen, scheinbar die abgestutzte Endfläche des ersten Gliedes bildenden Teil, auf welchem ein größerer Sinneskegel und dorsal von diesem ein gleichfalls stark lichtbrechender Zapfen und eine kurze Borste aufsitzt. Ozellen sind nicht vorhanden.

Die Mundteile sind verhältnismäßig einfach gestaltet. Die Mandibeln (Fig. 8) sind etwa ein Viertel so lang als die Kopf-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

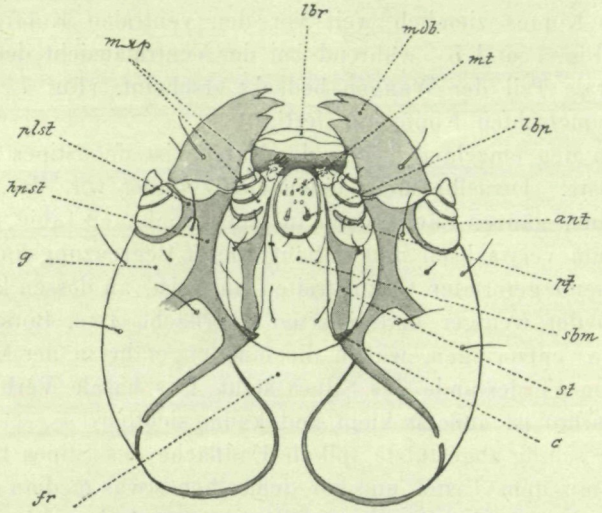

Fig. 7. Kopf von der Ventralseite, flachgedrückt.
hpst Hypostom, *plst* Pleurostom, *g* Gena. Das übrige wie in Fig. 4—6.

kapsel, fünfzähnig, außen konvex, innen konkav mit einer annähernd dreieckigen Basis, die ventral einen Gelenkkopf und dorsal eine Gelenkspfanne trägt. Der Gelenkkopf artikuliert mit dem ausgehöhlten Vorderrande des Hypostoms, die Gelenkgrube sitzt auf einem abgerundeten Gelenksfortsatz des Pleurostoms. Zwischen den beiden Gelenken inserieren auf der Innenseite der Mandibel die Muskel zur Bewegung derselben. Auf der konvexen Außenseite oberhalb des dorsalen Gelenkes stehen zwei Borsten.

Fig. 8. Mandibel.
312 mal vergr.

Fig. 9. Maxille.
312 mal vergrößert.
st Stipes, *pf* Palpifer, *mxp* Maxillarpalpus, *me* Mala exterior, *m. i.* Mala interior.

Die Maxillen (Fig. 9), deren allgemeine Lage aus Fig. 6 und 7 ersichtlich ist, bilden ein zusammenhängendes Stück, von dem sich nur der Taster deutlich abhebt. Die ganze Maxille ist ventro-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lateral stark vorgewölbt, so daß sie mit dem Taster bei seitlicher Lage des Kopfes ziemlich weit vor den ventralen Kopfrand vorspringt (Fig. 1 und 5), während bei der Ventralansicht des Kopfes der ventrale Teil der Wangen bedeckt erscheint. (Fig. 7 ist nach einem gequetschten Kopfe angefertigt.)

Von den einzelnen Teilen der Maxille ist der Stipes das umfangreichste. Derselbe stellt einen Halbzylinder vor, der medianwärts seiner ganzen Länge nach in einer konkaven Linie mit dem Submentum verwachsen und entlang dieser Begrenzungslinie einen entsprechend geformten Chitinstreifen aufweist, an dessen lateralem Rande in der weniger chitinisierten Oberfläche zwei Borsten (Stipalborsten) entspringen, wovon die eine ungefähr in der Mitte, die andere am Vorderrande des Stipes steht. Das basale Verbindungsstück (Cardo) ist äußerst klein und kaum sichtbar.

Die schräg abgestutzte apikale Endfläche des Stipes trägt den Palpifer mit dem Taster und vor demselben etwas median den einheitlichen Ladenteil. Der Taster besteht aus drei freien Gliedern und einem basalen, median mit dem Ladenteil verwachsenen Gliede, das in der Literatur als Palpifer (Palpusträger) bezeichnet wird. Dieses Glied ist gut gekennzeichnet durch eine ventrolateral gelegene halbkreisförmige Chitinleiste, an deren oberen Rande zwei ziemlich lange Borsten stehen (Fig. 6, 7 und 9). Von den drei freien Gliedern des Tasters sind die beiden ersten ungefähr gleich lang, von der Gestalt eines Kegelstumpfes und basal von einem Chitinring umgeben, während das Endglied einen stark lichtbrechenden Sinneskegel mit lateraler Chitinplatte ohne basalen Chitinring darstellt und beinahe doppelt so lang ist wie das vorhergehende Glied. Das erste Glied ist unbeborstet, das zweite trägt eine kurze Borste auf der Medianseite, der Endkegel auf der Lateralseite.

Die Differenzierung des Ladenteiles in Außen- und Innenlade ist kaum angedeutet. Deutlich entwickelt ist nur die Außenlade in Form eines kurzen, schräg abgestutzten Zylinders, der nur auf der Außenseite etwas stärker chitinisiert ist. Auf dem Rande der kreisförmigen Endflächen sitzt eine unbestimmte Anzahl von Papillen, in der Mitte ein kleiner von zwei Borstenstiften umstellter Sinneskegel. Die Innenlade wird durch eine unmittelbar am Mundrande

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

an der inneren Basis der Außenlade stehende kammförmige Reihe steifer Borsten repräsentiert.

Zwischen den beiden Maxillen liegt die Unterlippe, welche mit jenen den ventralen Raum zwischen den Hemisphären (Maxillarsinus) ausfüllt. Die Unterlippe ist noch weniger gegliedert als die Maxillen und ist mit Ausnahme eines kleinen Chitinstückes vor den Labialpapillen membranös (Fig. 7).

Die beiden Teile des Labium, Submentum und Mentum sind sowohl miteinander als mit den Maxillen verwachsen. Nur der vordere Teil des Mentums ist frei. Die Grenze zwischen beiden wird durch ein bogenförmiges, in der Höhe des Palpusträgers liegendes Chitinstück gebildet, das ebenso wie jener am vorderen Rande zwei Borsten trägt und mit Rücksicht auf die unmittelbar davor stehenden Labialpalpen als Palpiger des Labiums gedeutet werden könnte.

Die Lippentaster sind ganz kurz und bestehen aus einem kaum sichtbaren Basalglied und einem kegelförmigen Endglied. Die Fläche des Mentums vor den Tastern weist acht Borstenstifte auf, deren Anordnung Fig. 7 zeigt. Das Submentum trägt vorn und hinten je zwei längere Borsten (Submentalborsten).

Der Thorax und das Abdomen der Larve von *Psylliodes attenuata* sind außer durch die Form, Zahl und relative Länge der Segmente nicht so sehr durch die Stellung der Borsten als durch eine ganz eigenartige und innerhalb der Art konstante und deshalb wohl auch systematisch verwertbare Anordnung der Borstenplatten (Sklerite) gekennzeichnet. In jenen Fällen, wo die Borstenplatte mehrere Borsten trägt, ist wohl auch ihre relative Länge in Betracht zu ziehen. In Raupenbeschreibungen der letzten Zeit sind diese Verhältnisse eingehend berücksichtigt und auch eine Nomenklatur für die Anordnung der Borsten — nicht Borstenplatten — aufgestellt worden. Es ist versucht worden, die Borsten in bestimmten Längsreihen unterzubringen und auch die Borstenstellung auf dem Thorax mit der des Abdomens zu homologisieren. In diesen beiden Punkten ist man jedenfalls etwas zu weit gegangen.

Da die Borsten auf Querwülsten der Segmente stehen, sollten sie naturgemäß nach den Wülsten benannt werden, zumal die Borsten nur auf der ventrolateralen und ventralen Seite deutliche Längs-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

reihen bilden, während der Versuch, die Borsten der Dorsalseite in Längsreihen anzuordnen, etwas Gezwungenes hat. Was den Versuch betrifft, die Stellung der Thorakalsklerite in Einklang mit den Abdominalskleriten zu bringen, so ist zu bedenken, daß dem Thorax infolge seiner ganz abweichenden Organisation und Funktion eine ganz selbständige Stellung der Sklerite zuzuschreiben ist. Von diesem Gesichtspunkte aus mag die folgende Beschreibung des Larvenkörpers aufgefaßt werden. Zum Studium der Skleritenanordnung bei Halticinenlarven sind besonders die Larven von *Phyllotreta nemorum* geeignet, die sehr deutlich ausgeprägte Sklerite haben und leicht in größerer Anzahl beschafft werden können. Um eine Übersicht über die Anordnung der Borstenplatten auf ein und demselben Segment zu erhalten, mag es nicht überflüßig erscheinen, neben einer bestimmten Nomenklatur die einzelnen Borstenplatten fortlaufend zu numerieren. Im folgenden sind die Nummern in einer Klammer beigefügt.

Vergleichen wir zunächst den Thorax der Larve von *Psylliodes attenuata* mit dem Thorax anderer Käferlarven oder Raupen, so fällt unter anderem besonders die Lage des Thorakalstigmas auf dem Metathorakalsegmente auf (Fig. 1 und 10). Gegenüber den Abdominalsegmenten sind die Tergite des Thorax nur zweiwülstig. Auch sind nur die dorsalen und dorsolateralen Borsten kräftig, die übrigen überaus zart und nur mit starker Vergrößerung erkennbar. Von den Intersegmenten ist nur jenes zwischen Kopf und Prothorax mit Rücksicht auf die Zurückziehbarkeit des Kopfes gut entwickelt.

Der Tergit des Prothorakalsegmentes besitzt eine in der Dorsallinie geteilte Chitinplatte, den Nackenschild, dessen Beborstung eine ganz spezifische ist. Jede Hälfte desselben hat sieben Borsten, wovon vier am Vorderrande — die vierte schon etwas seitlich — die übrigen drei in einer Querreihe auf dem hinteren Drittel der Nackenschildfläche stehen (Fig. 2 und 4).

Die Tergite der beiden folgenden Segmente zeigen annähernd gleiche Anordnung der Sklerite. Entsprechend den zwei Querwülsten wovon der vordere als Skutalwulst, der hintere als Skutellarwulst bezeichnet werden möge, sind die sechs Sklerite auf zwei bogenförmige Querreihen verteilt. Von den drei Skutalskleriten ist der

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

mittlere (I) groß, mit zwei Borsten bewehrt, die lateralen (II) sind klein und tragen einen kaum sichtbaren Borstenstift. Die Skutellarsklerite sind beinahe gleich groß, doch trägt auch hier der mittlere (III) zwei Borsten, die lateralen (IV) nur eine Borste.

Die Abdominalsegmente haben drei Dorsalwülste: Proskutal-, Mesoskutal- und Metaskutalwulst und demgemäß auch drei Reihen von Skleriten, drei Proskutal- (1, 2), zwei Mesoskutal- (3) und drei Metaskutalsklerite (4, 5).

Für die Gliederung der Pleuren bildet bei unserer Larve mangels einer ausgesprochenen Pleurallinie nur das Stigma einen Anhaltspunkt. Bezeichnet man den das Stigma, die supra- und prästigmalen Teile umfassenden Wulst als Stigmalwulst und den ventral vom Stigma liegenden Wulst als Epimerit und den darauffolgenden entsprechend als Episternit, so ergeben sich folgende Verhältnisse.

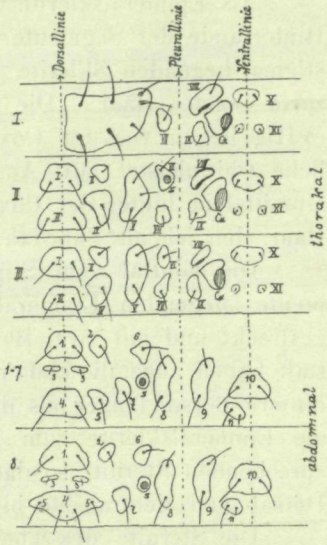

Fig. 10. Schema der Scleritenanordnung und Beborstung der rechten Körperhälfte mit flach ausgebreiteten Segmenten.

I, II, III Pro-, Meso- und Metathorax; *1—7, 8* Abdominalsegmente; *s* Stigma. (Abdominalsegmente 2—7 weggelassen.)

Auf dem Prothorax ist der Stigmenwulst in das Nackenschild einbezogen, der Mesothorax besitzt zwei Stigmalsklerite, wovon der eine (VI) das Stigma und eine vor demselben stehende Borste trägt, während der andere langgestreckte (V) oberhalb des Stigma drei Borsten aufweist. Auf dem Metathorax liegen die Verhältnisse ebenso, nur fehlt das Stigma.

Die Abdominalstigmen liegen nicht in einer Längsreihe mit dem Mesothorakalstigma, sondern mehr dorsal. Beide Stigmalsklerite (6, 7) sind annähernd gleich groß und tragen nur je eine Borste; ihre Lage zum Stigma ergibt sich aus Fig. 10.

Die Seitenteile (Pleuren) der Larve treten namentlich auf den Abdominalsegmenten in Form deutlicher, in zwei Längsreihen angeordneter Wülste hervor. Bezeichnet man die Linie, welche diese

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wülste trennt, als Pleurallinie und die entsprechenden Sklerite analog wie gewisse Chitinplatten auf der Seite des Thorax des Imago als Epimerum und Episternum, so ergeben sich folgende Verhältnisse.

Als Epimeralsklerite (VII) des Thorax wären die nahe dem Hinterrande der Segmente, in einer Reihe mit dem Metathorakalstigma liegenden Sklerite aufzufassen. Dieselben haben nur eine zarte Borste (Haar). Die Episternalsklerite der Thorakalsegmente (VIII) liegen vor den Coxen und zeigen medianwärts eine deutliche Chitinleiste. Mit Ausnahme des ersten sind sie borstenlos. Unmittelbar hinter der Coxa liegt noch ein Sklerit (IX) mit einem Haar, den ich als Subcoxa bezeichne.

Die ventral vom Stigma, nahe dem Hinterrande der Segmente, liegenden Epimeralsklerite (8) des Abdomens sind langgestreckt und mit zwei Borsten versehen. Annähernd dieselbe Gestalt haben auch die abdominalen Episternalsklerite (9), nur ist die hintere Borste länger als die vordere. Streng genommen gehören die Epimeralsklerite zum Tergit, die Episternalsklerite zum entsprechenden Sternit, so daß die Pleurallinie die Grenze zwischen Dorsal- und Ventralseite bildet.

Die Sternite des Thorax und des Abdomens sind von ähnlicher Beschaffenheit. Dieselben sind nur im hinteren Abschnitt aufgewulstet (Sternellum) und nur auf diesem mit drei, in einem Dreieck angeordneten Sternellarskleriten versehen. Der vordere Sternitabschnitt (Sternum) ist flach und infolge Chitineinlagerungen granuliert. Von den drei Sternellarskleriten trägt der vordere, mediale (10), zwei gleich lange Borsten, die auf dem Thorax nur schwer wahrnehmbar sind und als Haare zu bezeichnen sind. Die beiden dem Hinterrande des Segmentes genäherten kleineren Sklerite besitzen auf den Thorakalsegmenten (XI) nur je ein Haar, auf den Abdominalsegmenten (11) eine längere laterale und eine kürzere mediale Borste.

Eine Sonderstellung nimmt das neunte Segment (Fig. 11) ein. Die Dorsalseite desselben trägt eine konvexe, in der Mitte etwas eingebogene Chitinplatte (Analschild) mit 14 verhältnismäßig langen Borsten. Von diesen sind zwei endständig (1), die übrigen in drei quer über den Analschild verlaufenden Bogenreihen ange-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ordnet. Die lateralen Borsten der vordersten Bogenreihe sind verhältnismäßig klein.

Auf der Ventralseite dieses Segmentes folgt hinter einem schmalen Sternum ein dem Sternellum der übrigen Segmente entsprechender querer Wulst mit vier in einer Querreihe symmetrisch angeordneten Borsten. Unmittelbar dahinter, und zwar senkrecht auf der Ventralfläche steht ein konischer Fortsatz mit abgestumpfter Endfläche, auf der sich die Analöffnung, umschlossen von drei Analpapillen, befindet. Dieses ganze Gebilde, welches überdies auf

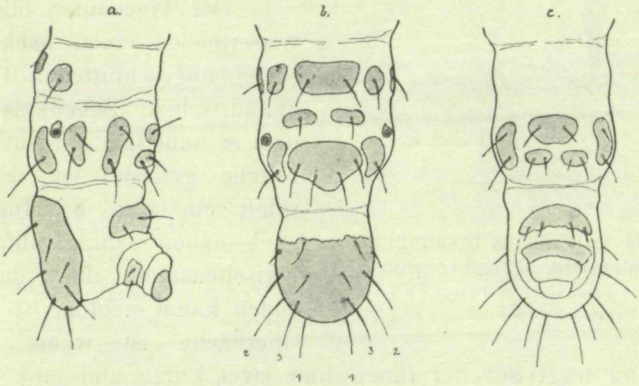

Fig. 11. Hinterende der Larve.
a Seitenansicht, *b* Dorsalansicht, *c* Ventralansicht.

der Hinterseite zwei Chitinplättchen besitzt, dürfte als der Rest des zehnten Segmentes aufzufassen sein.

Die Thorakalbeine (Fig. 12), von denen bei der Beschreibung des Thorax im Interesse einer einheitlichen Darstellung der Anordnung der Sklerite zunächst abgesehen wurde, besitzen gleichfalls einige ganz spezifische Einrichtungen.

Jedes Bein besteht aus Hüfte (coxa), Schenkelring (trochanter), Schenkel (femur), Schiene (tibia), Empodium und Kralle. Eine besondere Eigentümlichkeit des Beines der Halticinenlarve ist demnach das Fehlen eines eigentlichen Tarsus, der hier nur durch das Empodium vertreten ist, während die meisten mit Beinen versehenen Käferlarven wenigstens ein Tarsenglied besitzen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Hüfte bildet einen breiten, annähernd dreieckigen Sockel, dessen Seitenwände stark chitinisiert sind. Nur an der medianen Einlenkungsstelle des Trochanter ist die Chitinbekleidung der Hüfte unterbrochen, so daß man von einer vorderen und hinteren Coxenplatte sprechen kann. Diese Platten stoßen an der Außenseite des Beines in einem spitzen Winkel zusammen. Auf dem medialen Rande der vorderen Coxenplatte stehen drei größere Borsten, darunter auf der schrägen Fläche der Platte selbst einige kleine Borsten (Borstenstifte).

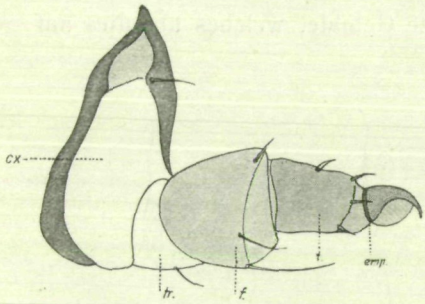

Fig. 12. Mesothorakaler Brustfuß; Laterodorsalansicht. 312mal vergrößert. *cx* Coxa, *tr* Trochanter, *f* Femur, *t* Tibia, *emp* Empodium.

Der Trochanter bildet gewissermaßen einen nach außen schief abgeschnittenen Teil des zylindrischen Schenkels, von dem er äußerlich nur durch eine Furche getrennt ist. Er stellt somit ein von der Innenseite nach außen schräg abfallendes Zwischenstück dar, das von außen kaum sichtbar ist. Seine Oberfläche ist wenig chitinisiert und trägt auf der Innenwand zwei kurze und eine längere Borste.

Der Schenkel ist zylindrisch und auf der Außenseite von einer nach der Innenseite beiderseits dreieckig zulaufenden Chitinplatte bedeckt. Die Innenseite ist mit einigen Dornen versehen. Die Außenseite trägt eine untere längere und obere etwas kürzere Borste.

Die Schiene hat eine mehr konische Gestalt mit abgestutzter Endfläche. Auch hier ist nur die Außenseite mit einer Chitinplatte verstärkt, die Innenseite trägt wieder mehrere kurze Dornen.

Unmittelbar auf die Schiene folgt ein kurzes Empodium, auf welchem die sichelförmige Kralle sitzt, rechts und links von einem kurzen Dorn flankiert und in eine trichterförmige Hautfalte, die durch radienartig verlaufende Chitinleisten gestützt ist, einbezogen. Diese für den Endabschnitt des Beines der Halticinenlarven sehr bezeichnende Einrichtung erinnert sehr lebhaft an eine Saugscheibe und mag wohl auch eine ähnliche Funktion haben.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

III. Morphologie der Puppe.

Die Puppe (Fig. 13, 14, 15) hat eine annähernd ovale Gestalt und ist nur 3 mm lang und etwa halb so breit und zunächst ganz weiß. Die zunächst weiche Haut weist nur eine geringe Anzahl von Borsten auf. Besonders bezeichnend für die Halticinenpuppe ist die ausgesprochen ventrale Lage des Kopfes, die Bedeckung der Fühler — ausgenommen die drei ersten Glieder — durch die beiden ersten Beinpaare, ferner die Lage des dritten Beines, das durch die Flügelscheiden soweit bedeckt wird, daß nur die Schenkelspitzen und die Tarsen sichtbar sind, und endlich die Zahl und Stellung der Borsten.

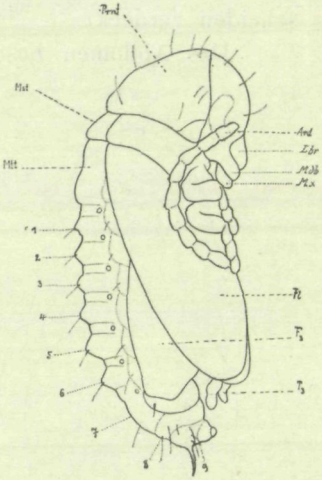

Fig. 13. Puppe; Lateralansicht. 20 mal vergrößert.

Prnt Pronotum, *Mst* Mesotergum, *Mtt* Metatergum, *1—9* Abdominalsegmente, *Ant* Antennen, *Lbr* Labrum, *Mdb* Mandibel, *Mx* Maxille, *Fl* Flügel, *F3* Femur, *T3* Tarsus des dritten Beinpaares.

Die Gliederung des Körpers ist dieselbe wie beim Käfer, nur sind, wie eben erwähnt wurde, einzelne Glieder ganz oder teilweise durch die Lage der Beine und Flügel verdeckt. Der Kopf ist etwas länger als das Pronotum und reicht ventralwärts bis zu den Schienen des ersten Beinpaares. Ungefähr in der Höhe der unteren Begrenzung des Pronotums entspringen die Fühler, deren einzelne Glieder mit Ausnahme der ersten auf der Außenseite einen kleinen Fortsatz tragen. Die oberhalb der Insertionsstelle der Fühler liegenden Augen sind nur bei stärkerer Vergrößerung zu sehen. Von den Mundteilen sind Mandibeln und Maxillen deutlich erkennbar. Zwischen den Fühlern stehen zwei und auf dem Scheitel vier Borsten in ganz charakteristischer Stellung (Fig. 15).

Das Pronotum ist stark gewölbt und besitzt nahe der Dorsallinie jederseits vier Borsten, seitlich außen je ein Borstenpaar und in der Nähe des unteren lateralen Randes noch je eine einzeln

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

stehende Borste. Im besonderen wird die Stellung dieser Borsten durch die Figuren 13, 14, 15 veranschaulicht.

Zwischen den Ursprungslinien der Flügelscheiden liegt das Mesotergum. Dasselbe ist nur halb so breit wie das folgende Metatergum und trägt ebenso wie das letztere vier in einer Querreihe angeordnete kurze Borsten. Ventral und lateral sind diese zwei Thorakalsegmente durch die Beine, beziehungsweise die Flügelscheiden verdeckt.

Das Abdomen besteht ebenso wie bei der Larve aus neun

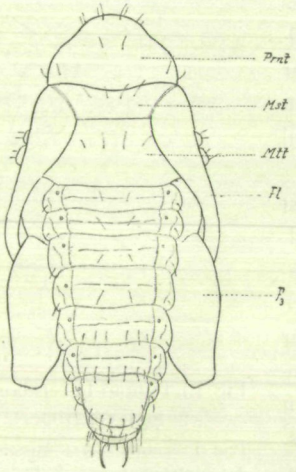

Fig. 14. Puppe, Dorsalansicht.
Bezeichnungen wie Fig. 13.

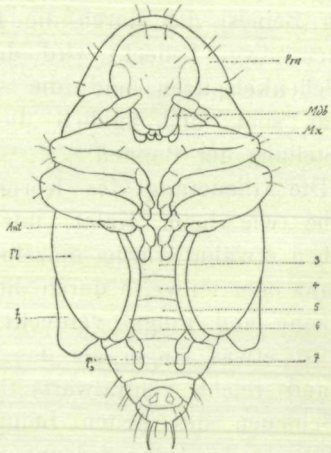

Fig. 15. Puppe, Ventralansicht.
Bezeichnungen wie Fig. 13.

entwickelten Segmenten und einem Segmentrest, der die Afterpapille trägt. Von den neun Tergiten sind bei dorsaler Ansicht nur acht sichtbar, das neunte ist schon ventralwärts umgebogen. Die Tergite 1—6 sind annähernd gleich groß, nur der dritte ist etwas größer. Dieselben bestehen aus einem flachen Scutum und einem hinteren, stark aufgewulsteten Scutellum, das auf den ersten vier Tergiten zwei kaum sichtbare, auf den beiden folgenden Tergiten sechs (bei derselben Vergrößerung) deutliche Dornen trägt. Die Borsten nehmen also nach hinten sowohl an Zahl als an Länge

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

zu, was mit Rücksicht auf die spätere Bedeckung durch die Flügel des Imago erklärlich ist.

Die für den fünften und sechsten Tergit bezeichnende Zahl und Stellung der Borsten zeigen trotz ihrer verschiedenen Größe auch die Tergite der drei folgenden Segmente. Das siebente Segment ist bei weitem das längste, etwa doppelt so lang wie ein vorhergehendes, während Segment 8 und 9 kaum halb so lang sind wie eines der ersten sechs.

Von den Stigmen sind nur die ersten sieben Abdominalstigmen sichtbar. Dieselben liegen seitlich, in der Verlängerung des Scutum. Ventral von der Stigmenreihe springen die Epimeralwülste mit je einer Borste vor. Am achten und neunten Segmente vereinigen sich die Epimeralwülste mit dem entsprechenden Sternalwulst. Die übrigen Sternalwülste sind von den Flügeln bedeckt.

Ebenso sind die Sternite 3—6 zum größten Teil von den Flügeln bedeckt, 1 und 2 sind überhaupt nicht sichtbar. Sämtliche Sternite sind unbewehrt und nicht gewulstet. Die Beine sind nur zum Teil sichtbar. Die zwei ersten Beinpaare lassen deutlich Schenkel, Schiene und Fuß erkennen. Die Hüften des ersten Beinpaares sind von den Mundteilen, die des zweiten von den Tarsen des ersten Beinpaares bedeckt, welche ebenso wie die ersten Tarsen in der Mittellinie der Sternite zusammenstossen. Das dritte Beinpaar ist größtenteils von den Flügeln bedeckt, nur Schenkelspitze und Füße, die bis auf den siebenten Sternit reichen, sind sichtbar. Die Schenkelspitzen des ersten Beinpaares sind mit je drei, die des zweiten und dritten mit je zwei Dornen bewehrt.

Die Flügel reichen bis zum Vorderrande des siebenten Segmentes. Die Hinterflügel werden bis auf den medialen Rand von den Deckflügeln vollständig bedeckt.

IV. Eiablage.

Wiewohl die Tiere sehr frühzeitig ihre Winterquartiere verlassen, schreiten sie doch erst mit dem Eintritte beständiger warmer Witterung, Ende Mai, zur Eiablage. In dieser Zeit trifft man auch die meisten Tiere in copula. Im allgemeinen hält die Eiablage gleichen Schritt mit der Entwicklung der Nährpflanze. Warme Frühlingstage, sandig-lehmige Böden, geschützte Lage und eine in

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Kultur des Menschen stehende Nährpflanze beschleunigen sowohl die Entwicklung der Pflanze wie die ihrer Bewohner. So konnte ich *Psylliodes attenuata* in der Wiener Gegend auf verwildertem Hanf und Hopfen trotz günstigerer klimatischer Verhältnisse auch erst Ende Mai bei Eiablage beobachten.

Die Eier erhält man in größerer Anzahl am leichtesten auf dem Wege des Versuches. Im Freien sind dieselben schwer zu finden. Setzt man eine größere Anzahl im Freien in copula gefangener Käfer in kleinen, mit einigen Blattstückchen versehenen Eprouvettengläschen in Gefangenschaft, so legen die Tiere oft schon nach wenigen Stunden ganz regellos Eier an die Glaswand oder Blattstückchen.

Wenn man die Käfer rechtzeitig entfernt, ehe noch das Glas schmutzig geworden ist, und für entsprechende Feuchtigkeit durch Einlegen eines kleinen Blättchens und gleichzeitig für Durchlüftung durch Zwischenlegen einer Kiefernnadel zwischen Kork und Glaswand sorgt, so gelingt es bisweilen, selbst solche unter ganz abnormalen Verhältnissen abgelegte Eier zur Entwicklung zu bringen.

Will man die Art der Eiablage konstatieren, so muß man die Verhältnisse etwas natürlicher gestalten. Im einfachsten Falle genügt es, Konservengläser mit abschraubbarem Deckel etwa 3 cm hoch mit sandiger, etwas angefeuchteter Erde — am besten ist Löß — zu füllen und die Erde soweit anzudrücken, daß man das Glas beinahe umkehren kann, ohne daß die Erde zerfällt. Das Andrücken der Erde hat den Zweck, daß dieselbe feucht bleibt und anderseits auch ein eventuelles Eindringen der Käfer in die Erde leichter beobachtet werden kann. Zugleich läßt sich auch hier mit einer Lupe Entwicklungsdauer und Entwicklungsprozeß der Eier leicht verfolgen. Käfer, welche in solchen Gläsern untergebracht wurden, legten die Eier nicht mehr so planlos wie in den Eprouvetten, sondern drangen in die Erde ein, durchzogen dieselbe regellos mit Gängen, um endlich an irgendeiner Stelle eine größere Anzahl Eier, bald einzeln, bald klumpenweise abzulegen. Die auf diese Weise abgelegten Eier kamen fast durchwegs innerhalb 10—12 Tagen zur Entwicklung. Die jungen Larven ließen sich mit zarten Wurzeltrieben des Hopfens leicht füttern.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wenn es sich darum handelt, nicht nur entwicklungsfähige Eier zu erhalten, sondern auch das Verhalten der Käfer unter annähernd natürlichen Verhältnissen kennen zu lernen, so empfiehlt es sich, Versuchspflanzen in Blumentöpfen zu ziehen und auf dieselben, sobald sie kräftig genug sind, größere mit Drahtgazedeckel verschlossene Zylindergläser aufzusetzen und in diesen einige Käfer unterzubringen. Einige Schwierigkeit verursacht nur das Erhalten einer bestimmten Feuchtigkeit, ohne welche die Eier alsbald zugrunde gehen. Anderseits werden dieselben auch durch öfteres Begießen leicht vernichtet. Um beides zu vermeiden, gibt man der Erde vor dem Einsetzen der Käfer die entsprechende Feuchtigkeit und bedeckt dieselbe mit Moos. Ist Gefahr vorhanden, daß die Versuchspflanze wegen der durch den Fraß der Käfer verursachten Schädigung zugrunde geht, so muß man die Käfer rechtzeitig entfernen. Eventuell kann man sie dann in einem kleinen Zylinderglas, das man auf die Erde neben die Versuchspflanze aufsetzt, unterbringen und füttern. Große Aufmerksamkeit ist auch dem Umstande zuzuwenden, daß in der verwendeten Erde nicht etwa die Eier von verschiedenen Raubinsekten, Bandasseln, Laufkäferlarven, Milben etc. enthalten sind, was z. B. bei Mistbeeterde meist der Fall ist. Wenn auch bei dieser Anordnung die fortgesetzte Beobachtung der Eier sehr erschwert ist, so bietet sie wiederum den Vorteil, daß man sich um das Schicksal der Eier nicht mehr zu kümmern braucht, auch die auskriechenden Larven nicht füttern muß und gleichzeitig natürliche Fraßbilder erhält.

Die Untersuchung der Erde, welche mit großer Sorgfalt geschehen muß, wenn man die Eier nicht übersehen will, ergab, daß die Eier in sehr verschiedener Tiefe und Entfernung von der Pflanze abgelegt wurden, je nach der Feuchtigkeit und Beschaffenheit der Erde. War die Erde mit Moos bedeckt, so waren die Eier kaum $^1/_2$ cm unter der Erde, in anderen Fällen nur sehr selten tiefer als 2 cm.

Auf diese Weise mit den richtigen Verhältnissen vertraut gemacht, fand ich die Eier von *Psylliodes attenuata* auch im Freien bei isoliert stehenden verwilderten Hanfpflanzen in der Nähe des Neusiedler Sees in unmittelbarer Nähe der Pflanze etwa 2 cm tief.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ähnliche Versuche wie die angegebenen hat auch Parker mit *Psylliodes punctulata* Melsh. angestellt. Es ist interessant, daß ich ohne Kenntnis von dieser Abhandlung zu haben, zunächst annähernd zu einer ähnlichen Versuchsanordnung als auch zu ähnlichen Resultaten kam. Nur die Entwicklungsdauer der Eier scheint bei dem amerikanischen Hopfenerdfloh eine andere zu sein. Wenigstens sagt Parker: „Etliche Eier wurden in schwarze Atlasbeutelchen gegeben und sowohl im Laboratorium als auch im Hopfengarten in feuchte Erde eingegraben. Diese Eier brauchten 19—22 Tage zur Entwicklung; die im Felde entwickelten sich ein wenig früher als die im Laboratorium."

V. Biologie der Larve.

Aus den Eiern, welche die in Gefangenschaft gehaltenen Käfer in der Zeit vom 25. bis 30. Mai abgelegt hatten, erhielt ich die ersten Larven am 7. Juni. Das scheint auch ungefähr die Zeit zu sein, in der die ersten Larven im Freien auftreten. Dafür fehlen mir zwar direkte Beobachtungen, da die eben ausgeschlüpften Larven überaus schwer auffindbar sind, doch läßt sich diese Zeit aus der ungefähr vier Wochen dauernden Larvenperiode und dem Auftreten der ersten Puppen, die ich erst am 10. Juli neben vielen erwachsenen Larven fand, erschließen.

Die jungen gezogenen Larven waren zunächst nur etwa 3 mm unter der Erde, wo sie in den jungen Wurzeltrieben minierten. Am 23. Juni hatten die am 9. Juni ausgeschlüpften Larven etwa 2 cm lange, nur mit der Lupe sichtbare Gänge in Wurzelfasern ausgefressen. Auf jungen Hanfpflanzen waren die jungen Larven auch im Wurzelhals minierend anzutreffen. Wenige Tage später waren die meisten Larven in der Erde, außen an den Wurzelfasern fressend zu finden.

Auf diesen Wechsel der Lebensweise sind wohl auch die morphologischen Unterschiede zwischen den ersten Häutungsstadien und den späteren zurückzuführen. Im Freien fand ich nur die letzteren, und zwar besonders bei isoliert stehenden Standpflanzen, auf dem ich den Käfer in größerer Zahl angetroffen hatte. An Lokalitäten, wo die betreffende Standpflanze in größeren Beständen auftritt, sind die Larven viel schwerer zu finden. Während

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ich an solchen Örtlichkeiten vergebens nach Larven suchte, fand ich die Larven bei verwilderten Hanfpflanzen am Rande von Gemüsegärten in der Nähe des Neusiedler Sees, bei sorgfältigem Abheben der Erde in der Nähe der Wurzeln etwa 6 cm tief in größerer Anzahl. Besonders betonen möchte ich noch, daß die Larven infolge ihrer unterirdischen Lebensweise sehr lichtscheu sind und sich sofort verkriechen, wenn sie mit der Erde aufgedeckt werden, weshalb man trotz aller Sorgfalt, die Larven nicht mit der Erde zu zerdrücken, doch ziemlich schnell zu Werke gehen muß. Einigermaßen kann man sich das Aufsuchen erleichtern, wenn man die entsprechende Erdprobe auf einen stärkeren Papier oder Tuch sorgfältig ausbreitet und nach einiger Zeit die oberen Erdschichten abhebt und sich auf die Untersuchung der dem Papier unmittelbar aufliegende Erde beschränkt, wohin sich die Larven geflüchtet haben. Wiewohl also das Aufsuchen der Larven mit verschiedenen Schwierigkeiten verbunden ist, wird man zur richtigen Zeit und am richtigen Ort bei entsprechender Sorgfalt und Geduld die Larven auch im Freien finden. Sicherer kann man sich dieselben jedenfalls auf dem Wege der Zucht verschaffen, doch gehört auch dazu eine gewisse Praxis und Ausdauer.

Die Tiefe, in der die Larven leben, ist verschieden je nach der Beschaffenheit des Bodens und den Feuchtigkeitsverhältnissen.

In lockerem, sandigem Boden sind die Larven tiefer als in lehmigem. Desgleichen veranlaßt die Larven eine starke Austrocknung des Bodens tiefer einzudringen. Allerdings wechselt der Feuchtigkeitsgehalt selbst bei einer längeren Trockenperiode in unmittelbarer Nähe der Pflanze zu jener Zeit, wo bereits Larven vorhanden sind, nicht stark, da die Nährpflanzen meist schon eine ansehnliche Größe erreicht haben und den Boden hinreichend beschatten. Die Dauer des Larvenlebens variiert einigermaßen mit der Ernährung; die unter günstigen Lebensbedingungen gehaltenen Larven brauchten 30 Tage bis zur Einstellung der Nahrungsaufnahme.

Die Schädigung der Pflanze durch die Larven ist im Verhältnis zu den Verheerungen, welche die Imago angerichtet, eine minimale und kommt wohl praktisch kaum in Betracht. Hebt man eine von den Larven des Hopfenerdflohes befallene Hanfpflanze

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

samt dem Wurzelballen sorgfältig aus und spült das Erdreich in einem größeren Wasserbehälter ab, so läßt sich die Schädigung, wenn der Befall nicht etwa ein außerordentlich großer war, kaum nachweisen. Versuchspflanzen, deren Wurzelfasern von Larven befressen worden waren, waren von nicht geschädigten kaum zu unterscheiden.

VI. Biologie der Puppe.

Entsprechend dem Umstande, daß die Eiablage durch längere Zeit hindurch erfolgt, trifft man auch verpuppungsreife Larven innerhalb eines längeren Zeitraumes. Die Angabe der Zeit für die Verpuppung kann also nur ein Durchschnittswert sein, zumal ja auch die Entwicklungsdauer der Larven von den verschiedensten Faktoren beeinflußt wird. Die günstigste Zeit für die Verpuppung ist vom 7. bis 10. Juli und für das Erscheinen des Imago der Anfang des August.

Der Übergang in das Puppenstadium vollzieht sich ohne besondere Vorbereitungen der Larve. Dieselbe verkriecht sich etwas tiefer, hört auf zu fressen, nimmt eine gedrungene verkürzte Getalt an und geht so zunächst in einer kleinen Erdhöhle ins Vorpuppenstadium über.

Um die Dauer des Verpuppungsstadiums zu konstatieren, wurden erwachsene Larven in teilweise mit feuchtem Sand gefüllten Eprouvetten nahe der Glaswand untergebracht und vor Licht durch Umhüllen der Gläschen mit schwarzem Papier geschützt. Aus diesem Versuche ergab sich, daß die Larven im Verpuppungsstadium gewöhnlich acht Tage verharren. Parker gibt für das Vorpuppenstadium der Larve von *Psylliodes punctulata* 11—14 Tage an.

Das eigentliche Puppenstadium dauert drei Wochen. Die Puppe ist zunächst ganz weich und sehr empfindlich. Durch die geringste Verschiebung des Erdreichs wird sie zerdrückt. Deshalb muß man auch beim Aufsuchen der Puppen im Freien sehr sorgfältig zu Werke gehen. Am besten tut man, wenn man die Erde in der unmittelbaren Umgebung der Pflanze ebenso wie beim Aufsuchen der Larven mit einem kleinen Spaten vorsichtig aushebt und dann auf einem Papier oder weißen Tuch untersucht. Bei

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

einfachem Nachgraben würde man wegen Zerstörung der Puppen zu ganz falschen Schlüssen kommen. Will man solche im Freien gesammelte Puppen zur Entwicklung bringen, so ist es zunächst notwendig, sie in einem möglichst kleinen 1 cm langen Gläschen mit engem Lumen unterzubringen, damit sie nicht schon während des Transportes zugrunde gehen. Sodann bringt man sie in der oben angegebenen Weise in Eprouvetten unter, wobei in erster Linie für entsprechende Feuchtigkeit Sorge zu tragen ist.

Bei der Konservierung von Halticinenlarven ist darauf zu achten, daß Flügel und Beine durch das Konservierungsmittel nicht aus ihrer Lage gebracht werden, da dadurch die Puppe ein ganz unnatürliches Aussehen gewinnt. So erhält man bei Konservierung in heißem Wasser gewöhnlich Puppen mit vollständig ausgestreckten Flügeln. Mit wenigen Ausnahmen wird dies durch Konservierung in Sublimat-Alkohol-Eisessig verhindert.

Die Umwandlung der Puppe in das Imago wird durch Chitinisieren gewisser Körperstellen, wie Schenkelenden, Augen etc., welche sich braun verfärben, angezeigt. Der Käfer bleibt zunächst noch einige Zeit (1—2 Tage) in der Erde, bis die Chitinbekleidung entsprechend ausgebildet ist.

VII. Allgemeines über die Metamorphose.

Aus dem Gesagten geht zunächst die eine wichtige Tatsache hervor, daß *Psylliodes attenuata* jährlich nur eine Generation erzeugt. Das scheinbare Auftreten von zwei Generationen, einer Frühjahrs- und Sommergeneration, ist auf Überwinterung der eigentlichen Jahresgeneration zurückzuführen, die im ersten Frühjahre ihre Winterquartiere verläßt, die Blätter der jungen Hopfenpflanzen skeletiert, anfangs Mai Eier ablegt und allmählich abstirbt. Die aus diesen Eiern hervorgehenden Käfer erscheinen dann als sogenannte zweite Generation anfangs August und verursachen durch den Doldenfraß empfindlicheren Schaden als die überwinterten Käfer im Frühjahre, da durch den Blattfraß die Pflanze meist nur in ihrer Entwicklung aufgehalten wird, dann aber sich vielfach noch recht üppig entwickelt, während durch die Zerstörung der Doldenblätter die Dolden zerfallen und dadurch der Ernteertrag wesentlich erniedrigt wird. Der Volksausdruck: „Der Erdfloh hat

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

einen goldenen Zahn", kann sich also wohl nur auf die Schädigung der überwinterten Käfer im Frühjahre beziehen, insofern dadurch die Pflanze durch Verzögerung des Wachstums in günstigere Vegetationsperioden hineinkommt. Dagegen bezeichnet man die Zerstörung der Dolden sehr richtig als sogenannten „Fresser". Die Ansicht der Hopfenproduzenten, daß sich die Erdflöhe bei kühlem Wetter vermehren, ist darauf zurückzuführen, daß sich dieselben bei kühlem Wetter verkriechen und dann infolge erneuter Freßlust zunächst stärker mit ihrem Zerstörungswerk einsetzen als zuvor, was umso augenfälliger wird, als ja die Pflanze an und für sich infolge der ungünstigen Witterung im Wachstum zurückgeblieben ist und ihre Widerstandskraft nicht vergrößert hat.

Die Faktoren, welche die Entwicklung der Käfer beeinflußen, kann man am besten daraus ermessen, daß oftmals der Befall in benachbarten Gärten ein ganz verschiedener ist. Die Hauptrolle spielt entschieden die Bodenbeschaffenheit und Lage des Hopfengartens, da sich ja die ganze Entwicklung des Schädlings im Boden vollzieht. Ein lockerer sandiger Boden in mäßig feuchter Lage bietet den Käfern die denkbar günstigsten Entwicklungsbedingungen. In einem solchen Boden können die Tiere leichter überwintern, sie können die Eiablage leicht bewerkstelligen, die Larven haben entsprechende Bewegungsmöglichkeit zwischen den lockeren Erdschichten, die Puppen leiden nicht so sehr unter eintretender Nässe und endlich befördert wohl auch die bessere Durchwärmung des Bodens die Entwicklung. Dagegen bietet ein schwerer Boden für die Präimaginalstadien die mannigfachsten Gefahren. Dadurch daß ein solcher Boden bei trockenem Wetter fest und bei nassem schlüpfrig wird, wird zunächst die Eiablage erschwert, die etwa abgelegten Eier gehen ebenso wie die Puppen, weil an eine bestimmte Lage gebunden, leicht zugrunde und die Larven werden in ihrer Entwicklung gehemmt. Daß Nordlagen weniger heimgesucht werden als Südlagen, braucht wohl nicht erst besonders begründet zu werden. Inwieweit die Auflockerung des Bodens durch natürliche Düngung eine Rolle spielt, läßt sich schwer konstatieren, es sei denn, daß die Eier und Puppen durch die in einem solchen Boden sich abspielenden Fäulnisprozesse leiden. Durch künstliche Düngung, z. B. Kalk, werden die Tiere jedenfalls nicht

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

so sehr durch die chemische als durch die dadurch veränderte physikalische Beschaffenheit des Bodens beeinflußt.

Von großem Einfluß auf die Entwicklungsbedingungen ist wohl auch die Pflege des Hopfengartens. In einem verwahrlosten, schlecht gedüngten Garten, wo das abgefallene Laub und die abgeschnittenen Reben nicht sorgfältig genug entfernt werden, haben die Käfer günstige Gelegenheit zur Überwinterung und können dann auch indirekt eine stärkere Schädigung relativ leichter herbeiführen, da die Pflanzen keine so große Regenerationsfähigkeit besitzen.

Insofern als bei Stangenkultur die im Garten aufgeschichteten Stangen den Käfern Winterverstecke bieten, kommt wohl auch die Kultur und aus demselben Grunde auch die Umgebung des Gartens einigermaßen in Betracht.

Trotz ihrer Kleinheit und verborgenen Lebensweise haben die Larven auch unter natürlichen Feinden, wie kleineren Laufkäfern, insbesondere deren Larven, Bandasseln etc. zu leiden. Gewiß werden auch die Schlupfwespen zu den Feinden der Larven zählen. Im allgemeinen aber kommt diesen Feinden mit Rücksicht auf die enorme Zahl und die unterirdische Lebensweise der Larven wohl kaum eine praktische Bedeutung zu.

Fragen wir uns nun, welche Mittel dem Menschen zur Verfügung stehen, der Entwicklung des Schädlings Einhalt zu tun, so werden wir wohl die wichtigste Abwehr darin zu suchen haben, daß man den Käfern zunächst möglichst die Gelegenheit zur Überwinterung benimmt und daß man zur Zeit, wo die Puppen in der Erde ruhen, durch entsprechende Bearbeitung des Bodens einen Teil der Puppen mechanisch zerstört. Für eine Vertilgung der Larven oder Puppen durch ein Desinfektionsmittel des Bodens wären erst Versuche anzustellen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Tölg Franz

Artikel/Article: Psylliodes attenuata Koch, der Hopfen- oder Hanf-Erdfloh. I. Teil. 1-25