

5-673

1062

Tartu Ülikooli Entomoloogia-katsejaama teadaanded
nr. 5

Paracodrus apterogynus Halid.

bioloogia kohta

Zur Biologie von *Paracodrus apterogynus*
Halid.

K. Zolk

6 pildiga tekstis

Zusammenfassung in deutscher Sprache

Tartu Ülikooli Entomoloogia-katsejaama teadaanded
nr. 5

Paracodrus apterogynus Halid. bioloogia kohta

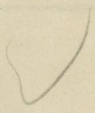
Zur Biologie von Paracodrus apterogynus
Halid.

K. Zolk

6 pildiga tekstis

Zusammenfassung in deutscher Sprache

12460



B-613

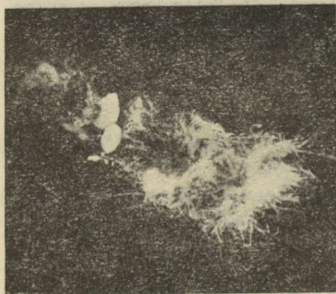
U 15313578

Paracodrus apterogynus Halid. bioloogia kohta.

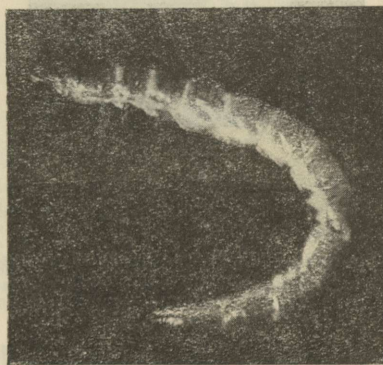
K. Zolk.

1923. a., kui minul juhus oli *Paracodrus apterogynus*'t esimest korda parasiidina tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus* L.) tõukude pääl konstateerida, sündis see võrdlemisi piiratud arvu traatusside juures, mis küsimust kaugeltki ei lubanud terves ulatuses käsitada. Asja tähtsust silmas pidades, oli tingimata tarvilik järgmisel, s. o. 1924. aastal küsimuse lahendamisele läbimõeldud kavaga asuda.

1924. a. vaatluste ja uurimuste juure minnes, olgu tähendatud, et haruldaselt soe suvi sel aastal jõudsasti kaasa aitas paljude putukate sigine-



a



b

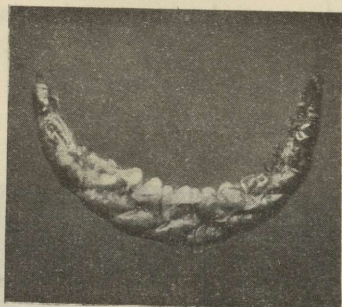
Pilt 1. a) Hallitusseenest halvatud parasiidi tõugud. b) Traatuss enne parasiidi tõukude ilmumist. $\times 3$. Orig. foto.

Fig. 1. a) Durch Schimmelpilz verdorbene Larven des Parasiten. b) Drahtwurm vor Erscheinen der Larven des Parasiten. $\times 3$. Orig.

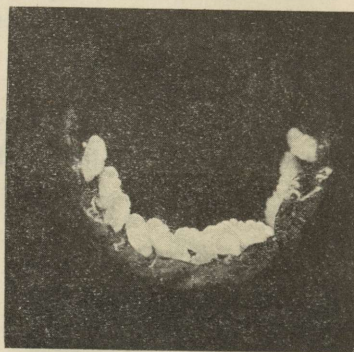
misele, kellede olemasolu 1923. a. vihmaste ilmade tõttu katastroofiliseks hakkas kujunema. Soojade ilmade tõttu sündis ka arenemine palju kiiremini, kui eelmise aasta jahedatel ja vihmastel päevadel. Sellest seisukohast tuleb ka käesolevate vaatluste pääle vaadata ja nimelt selle osa juures, mis arenemiskäiku puudutab.

Esimesi parasiitega traatusse hakkame leidma 20/VI, s. o. umbes kuu aega varem, kui eelmisel aastal. Kuna 1923. a. parasiite sisaldavate traat-

usside arv ainult kaheksani tõsis, võis nüüd juba esimesel päeval tervelt 19 sarnast leida. Neist oli 12 traatussil parasiidi tõugud veel täiesti kehas, kuna ülejäänutel tõugud välja olid pugunud ja osa tagakehaga traatussi korjuse sisse peatama jäänud. Nendele lisaks sai 21/VI leitud veel 3 traatussi, kusjuures parasiidi tõugud juba välja olid tulnud, kuid mitte nukkunud. 22/VI tuleb juure 4 traatussi, 27/VI — 7 traatussi, 2/VII — 5 traatussi ja 25/VII — 2 traatussi. Osa parasiite oli veel täiesti ilmumata, kuna teine osa kas tõukudena nukkumist ootasid või olid juba nukkunud. Kõik need leiud olid tehtud maapottides, kus traatusside kasvatamine sündis. Ühel ajal maapottide kontrollimisega, sai parasiite ka katsejaama kesapõllult otsitud, et selgusele jõuda nende levimise kohta vabas looduses. Esimese parasiitiga traatussi leidsime siit 21/VI kesa koorimise juures. Parasiidi tõugud olid juba ilmunud, kuid kesa koorimise tagajärjel suuremalt jaolt vigastatud, mis nende üleskasvatamise võimatuks tegi. Teine traatuss leiti säätsamast



a



b

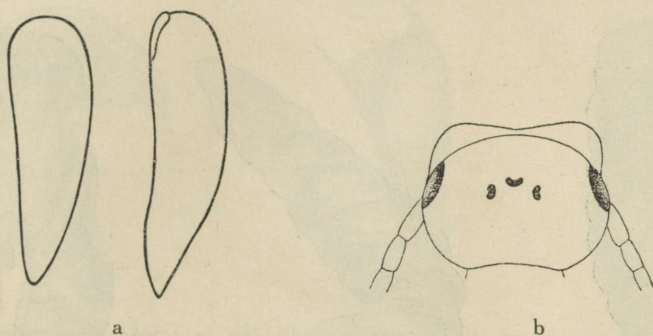
Pilt 2) a) Parasiidi tõugud traatussist ilmumise^v momendil. b) Traatussist ilmunud parasiidi tõugud vähe aega enne nukkumist. $\times 3$. Orig. foto.

Fig. 2) a) Larven des Parasiten im Moment des Auskriechens aus dem Drahtwurm. b) Ausgekrochene Larven des Parasiten kurz vor ihrer Verpuppung. Orig.

25/VI. Iseäranis rohke oli parasiitidega traatusside leid 3/VII, nimelt 8 tükki. Järgmine päev tõi eelmistele veel 3 juure, nõnda et üldine parasiite sisaldavate traatusside arv meie kasvanduses 53-ni tõsis.

Edaspidise parasiitide kasvatamise juures selgus l. a. meetodi puudulikkus, kusjuures, vaatamata piinliku hoolitsemise pääle, suurem osa parasiite hukka läks ühe hallitusseene (sug. *Mucoraceae*) tõttu, mille lähem määramine aga korda ei läinud. Alguses sünnib seen traatussi korjuse pääl, kuid levib seenniitide abil imekiiresti parasiidi nukkude ja tõukude pääle üle (pilt 1 a) ning ümbritseb peagi tiheda koena nii traatussi kui ka parasiite. Seene tagajärjel hakkavad parasiidi tõugud ja nukud peagi üksteise järele mädanemise tundemärke avaldama, mis neid lõppude lõpuks paratamata hävinemisele viib. Uut kasvatamise meetodi aga, mis seda pahet kõrvaldada oleks võinud, ei saanud katsejaama sisseseade puudulikkuse tõttu mitte tarvitusele võtta.

Nagu eelpool tähendatud, oli teiste hulgas ka sarnaseid traatusse leitud, kellel parasiidi tõugud veel kehas peitusid. Nimetatud traatussid olid edasilikumise täiesti kaotanud ja tuletasid väga neid meele, kes nukkumise ootel samuti liikumise võimaluse olid kaotanud, kuid puutumise juures end siiski liigutasid. Mõne aja pärast kaob ka see võimalus. Sellest momendist võime ikka selgemini ja selgemini tähele panna, kuidas keha mõnest kohast on tursunud ja teisest jällegi lohku vajunud. Parasiidi tõukude survele tõmmatakse traatussi pleuraalnahk pingule (pilt 1 b), mis õhukeseks ja läbi- paistvaks muutub. Nii viimase kui ka tursunud osade all võime tähele panna parasiidi tõuke, kes vabanemiseks aeglaselt surumise liigutusi teevad. Aegamööda lõhkeb pleuraalnahk, kas paremal või pahemal traatussi küljel, mille kaudu parasiidi tõugud nähtavale tulevad (pilt 2 a). Lõpulikuks vaba- nemiseks, töötavad parasiidi tõugud veel mõni aeg, kusjuures aeglaselt ühelt poolt teisele kallutavad. On ilmumine sündinud, mis harilikult üks päev



Pilt 3. a) *Paracodrus apterogynus* muna kahest küljest vaadatuna. $\times 260$. b) *P. apterogynus* emase nukukese pää ühes lihtsilmadega. Suurend. Orig.
 Fig. 3. a) Ei von *P. apterogynus* von zwei verschiedenen Seiten. $\times 260$. b) Kopf der Puppe eines Weibchens von *P. apterogynus* mit Ocellen. Vergr. Orig.

kestab, siis jäävad tõugud vaikseks ja asuvad nuku eelstaadiumi (pilt 2 b). Alles kuue päeva pärast algab nukkumine, mis kõikide tõukude juures 5—6 tunniga läbi viiakse.

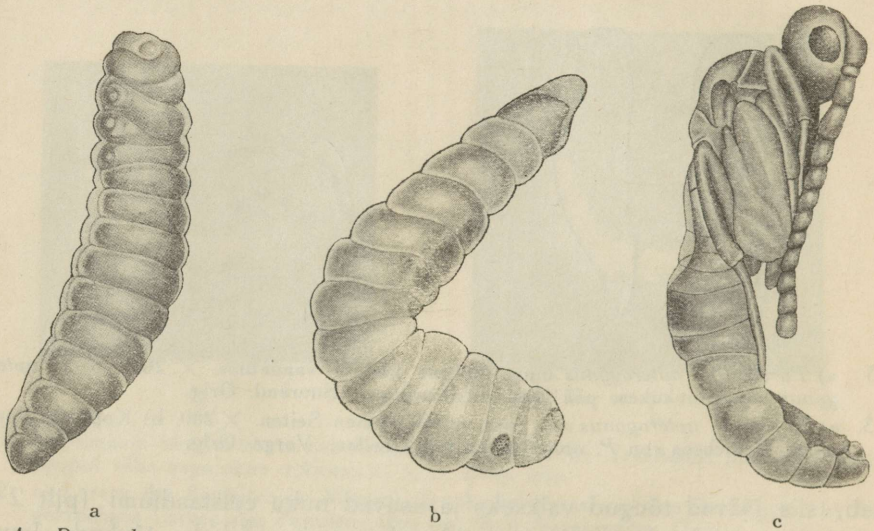
Imagode ilmumine sünnib 16—18 päeva pärast pääle nukkumist, harilikult õhtuti. Nukust ilmumine on suurte jõupingutustega seotud, mille juures ei ole haruldaseks juhtumised, kus pooleldi nukukestast vabanenud noor imago oma jõu kaotab ja ilmumata jääb. Iseäranis suuri raskusi sünnitab emastel kõvera tagakeha tipu, n. n. munatoru, vabastamine.

Et munade arvu ja omaduste kohta otsusele jõuda, said avatud emased parasiidid, kellel ovaariumid juba enam vähem välja olid arenenud. Selgus, et iga ema umbes 170 piklikku, tipupoole peenemaid, läbipaistvaid, valgeid mune sisaldab (pilt 3 a), millede pikkus 0,14—0,16 mm. ja laius (kõige laiemast kohast) 0,037—0,039 mm.

Nagu ovaariumidest leitud arvust näeme, on see juba pääliskaudse võrdluse juures palju suurem kui traatussis elutsevate tõukude arv, mis lubab oletada, et üks ema oma munade tagavara mitmesse traatussi tühjendab.

Et selgusele jõuda, kui palju parasiite tõelikult ühes traatussis elutseb, selleks sai terve hulk viimaseid avatud ja seesolevad tõugud ära loetud. Samuti said loetud ka ilmunud tõugud ja nukud. Selgus, et parasiitide arv ühes traatussis kõigub 14 ja 52 vahel. Avamise juures võis tähele panna, kuidas mõnede traatusside keha, alates pääst kuni viimase tagakeha võruni, parasiidi tõukudega täis oli kiilutud. Oli isegi justumisi, kus mõni parasiidi tõuk osalt traatussi pääkoopasse oli tunginud.

Traatussis elutsevad täisealised tõugud on keskmiselt 4—4,2 mm. pikad, kuid leidis ka vähemaid ja nimelt 3—3,5 mm., kes aga nähtavasti nooremate hulka kuuluvad. Tõugud on valkjad, osalt läbipaistvad, 10-ne tagakeha ja 3-e rindmiku võruga (pilt 4 a). Iseäralist tähelepanu väärib nende juures pää ühes suu elunditega (pilt 5 a). Kõik suu elundid on asetatud enam-vähem ventraalsele küljele. Neist paistab kõige rohkem silma trehtri sar-



Pilt 4. *Paracodrus apterogynus*: a) tõuk enne traatussist ilmunist; b) tõuk vähe aega enne nukkumist; c) isase nukuke. $\times 16$. Orig.

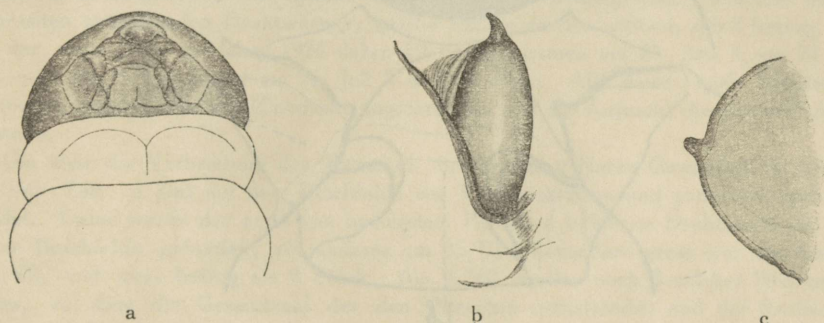
Fig. 4 *P. apterogynus*: a) Larve vor dem Auskriechen aus dem Drahtwurm; b) Larve kurz vor der Verpuppung; c) Puppe eines Männchens. $\times 16$. Orig.

nane suu avaus (pilt 6 L), mis elusa tõugu juures vaatlemise ajal vahetpidamata töötab, nagu tahaks tõuk midagi sisse imeda. Suu avausest paremale ja pahemale poole asuvad vaevalt märgatavad päalmised lõuad oma teravate tippudega (pilt 6 mnd). Nende alused on laiad ja liituvad suu avause keskkohal. Päalmistele lõugadele järgnevad hästi nähtavad ja tusedad alumised lõuad (pilt 6 mxl), millede küljes ühe tugeva pruuni haagi (Sinneskegel?) leiame (pilt 5 b, c). Alumiste lõugade vahel asub alumine huul (pilt 6 Lb). Kõik suu elundid on lihalsed, väljaarvatud alumise lõua haak ja selle alus, mis tugevamini kitiniseeritud.

Pääle traatussist ilmunist, muutub tõugu välimine kuju, mis enne seda sirge ja ainult keskkohalt vähe laiem oli. Nimelt paisuvad rindmiku võrud

jämedamaks, kuna tõuk ise komma-kujuliselt nukkumist ootama asetub (pilt 4 b). Ka tõusevad sarnasel tõugul juba silmad kaunis tumedate laikudena esile.

Nukud, kes tõukudele järgnevad, on alguses valged, väljaarvatud kogusilmad, mille pigmenteerumist isegi tõukude juures juba nägime. Ka neerukujulised lihtsilmad (*ocelli*) on nii isaste, kui ka emaste nukkude juures pigmenteeritud ja asuvad kolmnurgana otsaesisel (pilt 3 b). Aegamööda omavad silmad ikka enam ja enam pruunika värvi, mille järele algab rindmiku selgmise osa pigmenteerumine. Sellele järgneb pää dorsaalne osa. Kui rindmiku pigmenteerumine ventraalsesse osasse jõuab, hakkab muutuma tumedaks ka tagakeha dorsaalne külg, alguses ainult selle esimesed võrud. Jalad ja tundesarved pigmenteeruvad kõige viimastena. Esimesed neist jäävad üldiselt ka täisealise ilmumisel palju heledamaks, kui teised keha osad. Samuti jäävad valkjateks isaste nukkude tiivad (pilt 4 c).



Pilt 5. *P. apterogynus* tõuk: a) pää ühes suuelunditega; b) alumine lõug ühes haagiga külje poolt; c) sama eest. Suurend. Orig.

Fig. 5. Larve von *P. apterogynus*: a) Kopf mit Mundwerkzeugen; b) Maxilla von der Seite gesehen; c) dasselbe von vorn gesehen. Vergr. Orig.

Lõpuks ei tahaks puudutamata jätta lihtsilmade küsimust täisealiste juures. Nagu nägime, on nii isaste, kui ka emaste nukkude lihtsilmad hästi seletatavad nende tumeda värvi poolest valgel foonil. Täisealiste juures aga, kus terve keha läikiv-must, on nende leidmine vähe raskendatud, kuid kaugeltki mitte võimatu. Iseäranis hästi on lihtsilmad isaste juures nähtavad, kus nad väikeste muhkudena otsaesise pinnast kõrgemale tõusevad. Raskem on neid juba emaste juures tähele panna, kuid ka siin võime nende olemasolu kindlasti konstateerida. Nimelt asub esimene lihtsilma väikeses lohukeses, kuna kahte alumist lamedat lihtsilma väljastpoolt väike piklik lohuke piirab. See asjaolu ei oleks tohtinud endistele uurijatele ometi mitte kahesilma vahele jääda. Kui lugupeetud Dr. J. J. Kieffer¹⁾ emaste juures lihtsilmi eitab, siis on imelik, kuidas sattusid kirjelduse kõrval esinevale joonistusele lihtsilmad. Sama joonistus esineb ka W. H. Ashmead'il²⁾, kuid kahjuks

1) Kieffer, Dr. J. J., 1914, *Serphidae* (= *Proctotrupidae*) et *Calliceratidae* (= *Ceraphronidae*). Das Tierreich, p. 6.

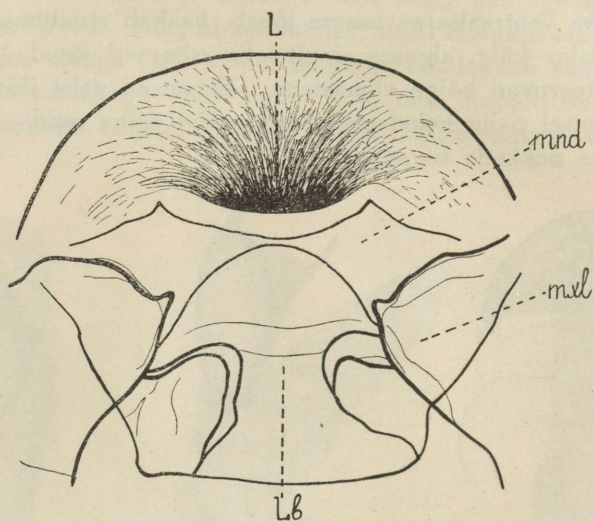
2) Ashmead, W. H. 1893., Monograf of the North American Proctotrypidae.

Z. bibl. univ. Dorp.

puudub temal käesoleva liigi kirjeldus, selle puudumise tõttu Põhja-Ameerika entomofaunas.

Weel tahaksin parandust teha täisealiste mõõtude juure, mis minu esimeses töös ¹⁾ pääasjalikult Dr. J. J. Kieffer'i järele edasi antud. Isiklikult ette võetud mõõtmiste järele on need järgmised: ♂♂ 2,8—3,2 mm. ja ♀♀ 3,2—3,4 mm.

Traatusside parasiitide probleem, mis sellega kaugelgtki veel lahendatud ei ole, tohiks pakkuda meile iseäralist huvitust, sest teatavasti on traatusside



Pilt 6. *P. apterogynus* tõugu suu elundid: suu avaus (L), päälmsed lõuad (mnd), alumised lõuad (mxl), alumine huul (Lb). Suurend. Orig.

Fig. 6. Die Mundwerkzeuge der Larve von *P. apterogynus*: Mundöffnung (L), Mandibeln (mnd), Maxillen (mxl), Unterlippe (Lb). Vergr. Orig..

vastu võitlemine suurte raskustega seotud, kuna aga nimetatud kahjur meile ikka rohkem ja rohkem kardetavaks muutub. Sellepärast oleks uurimiste lähemaks ülesandeks kindlaks teha neid tingimusi, mis traatussi parasiitide arenemist ja signemist hõlbustab, et sellega traatusside signemisele kord piiri panna.

Tartus, novembril 1924.

1) Vaata s. a. „Agronomia“ nr. 7.

Zur Biologie von *Paracodrus apterogynus* Halid.

Von K. Zolk.

Versuchsstation f. Entomologie bei der Universität Tartu (Dorpat), Estland.

Als ich 1923 in *Paracodrus apterogynus* Halid. einen Parasiten der Larve von *Agriotes obscurus* L. feststellte, handelte es sich um eine so geringe Anzahl letzterer, dass es bei weitem nicht möglich war, die Bedeutung dieses Parasiten richtig einzuschätzen.

Aus obigem Grunde wurden die Untersuchungen 1924 fortgesetzt.

Die ersten von Parasiten befallenen Drahtwürmer wurden in diesem Jahr am 20./VI gefunden, d. h. annähernd einen Monat früher als im vorhergehenden. Während die Zahl der Parasiten enthaltenden Drahtwürmer, welche 1923 gefunden wurden, nur 8 betrug, ergab schon der erste Tag im Jahre 1924 deren 19. Dabei kamen am 21. Juni 3, am 22. — 4, am 27. — 7, am 2. Juli 5 und am 25. Juli 2 weitere hinzu. Alle diese Funde beziehen sich auf Material, welches den aus Zinkdraht angefertigten und zur Aufzucht dienenden Erdtöpfen entstammte.

Um über die Verbreitung des Parasiten in der freien Natur Gewissheit zu erlangen, wurde von Zeit zu Zeit auf dem Brachfelde der Versuchsstation und anderorts nach ihnen gefahndet. Dabei wurde der erste von bewusstem Parasiten befallene Drahtwurm am 21./VI auf dem Brachfelde gefunden; ein anderer am 25./VI. Besonders gross war die Ausbeute vom 3./VII, und zwar betrug sie 8 Stück. Am 4./VII wurden noch 3 solcher Drahtwürmer gefunden, so dass die Gesamtzahl der den Parasiten enthaltenden und der Beobachtung unterliegenden Larven von *Agriotes obscurus* 53 betrug.

Bei der Aufzucht war wieder, wie im vorhergehenden Jahre, zu bemerken, dass die Parasiten zum grössten Teil einer nach dem anderen von einem Schimmelpilz (*Mucoraceae*) befallen wurden und schliesslich durch Fäulnis verdarben (Fig. 1 a).

Bei einem Teil der gefundenen Drahtwürmer befanden sich die Larven des Parasiten noch im Körper, während sie bei anderen schon ausgekrochen, bei einigen sogar schon verpuppt waren. Diejenigen Drahtwürmer, welche die Larven der Parasiten im Innern bargen, hatten das Fortbewegungsvermögen eingebüsst, reagierten aber noch auf Berührung. Nach einiger Zeit verschwindet auch diese Fähigkeit und von diesem Zeitpunkt ab beobachten wir wie der Körper an mehreren Stellen anschwillt und die Pleuralhaut gespannt wird (Fig. 1 b). Jetzt können wir die Larven des Parasiten schon unter der Haut des Drahtwurmes sehen. Allmählich platzt die Pleuralhaut und die Parasiten treten hervor (Fig. 2 a). Nach Beendigung dieses Prozesses, welcher gewöhnlich einen Tag dauert, verblieben die Larven in dieser Stellung (Fig. 2 b) bis zur Verpuppung, welche mit dem sechsten Tage beginnt.

Die Imagines beginnen 16—18 Tage nach der Verpuppung, gewöhnlich am Abend, zu erscheinen.

Um Zahl und Eigenschaften der Eier festzustellen, wurden Weibchen mit mehr oder weniger entwickelten Ovarien geöffnet. Es zeigte sich, dass jedes Weibchen etwa 170 Eier enthielt. Die Eier sind länglich, zum Ende spitz, durchsichtig weiss (Fig. 3 a). Ihre Länge 0,14—0,16 mm, die grösste Breite 0,037—0,039 mm.

Um festzustellen, ob das Weibchen alle seine Eier in einen Drahtwurm legt, wurden die in letzteren gefundenen Parasiten gezählt. Es erwies sich, dass ein Drahtwurm 14—52 Parasiten enthalten kann, somit viel weniger als Eier im Ovarium der Weibchen von *P. apterogynus* gefunden wurden. Daher lässt sich annehmen, dass jedes Weibchen seine Eier in mehrere Drahtwürmer ablegt.

Die Larven sind weisslich, teilweise durchscheinend, mit 10 Abdominal- und 3 Thorakalsegmenten (Fig. 4 a). Die Körperlänge ausgewachsener Larven betrug 3—4,2 mm. Besondere Beachtung verdient ihr Kopf mit den Mundwerkzeugen (Fig. 5 a). Diese befinden sich mehr oder weniger auf der Ventralseite und von ihnen fällt am meisten die trichterförmige Mundöffnung auf (Fig. 6 L). Rechts und links von der Mundöffnung befinden sich die schwach ausgebildeten Mandibeln mit ihren scharfen Spitzen (Fig. 6 mud) und breiten Basalteilen, welche unter der Mundöffnung verschmelzen. Darauf folgen deutlich wahrnehmbare Maxillen (Fig. 6 mxl), deren Spitzen mit einem braunen Haken versehen sind (Fig. 5 b, c). Zwischen den Maxillen befindet sich die Unterlippe (Fig. 6 Lb). Alle Mundwerkzeuge sind fleischig, ausser dem Haken der Maxille und dessen Basis.

Vor der Verpuppung nimmt die Larve eine eigenartige Stellung ein (Fig. 4 b), wobei die Augen der werdenden Puppe zu erscheinen beginnen.

Die Puppen sind anfangs bis auf die Augen und 3 nierenförmige Ocellen (Fig. 3 b) weiss. Allmählich nehmen die Augen und Ocellen eine dunklere Färbung an, wonach sich auf der Dorsalseite des Thorax und dann des Kopfes Pigment bildet. Mit der Ausbreitung des Pigments auf die Ventralseite des Thorax beginnt sich auch die Dorsalseite des Hinterkörpers zu verdunkeln. An Beinen und Fühlern bildet sich das Pigment zuletzt, sie bleiben auch bis zum Ausschlüpfen des Imagos und nachher viel heller als die übrigen Teile des Körpers. Am hellsten erscheinen die Flügelscheiden der männlichen Puppen (Fig. 4 c).

Zum Schluss will ich das Vorhandensein der Ocellen beim Weibchen von *P. apterogynus* nicht unerwähnt lassen. Während sie sich bei der Puppe vom weissen Grunde deutlich abheben (Fig. 3 b), sind sie beim Imago, wo die ganze Körperfläche glänzend schwarz erscheint, schwerer zu bemerken. Auch infolge der Tatsache, dass die Ocellen der Weibchen viel flacher sind als die der Männchen, können sie leichter übersehen werden. Am äusseren Rande der beiden seitlichen Ocellen der Weibchen befindet sich je eine Furche, während die obere Ocelle in einer Vertiefung gelegen ist.

An einer grösseren Zahl von Imagines ausgeführte Messungen ergaben folgende Resultate: ♂♂ 2,8—3,2 mm, ♀♀ 3,2—3,4 mm.

Tartu, November 1924.

