

B-613  
803.  
S. XII  
TARTU ÜLIKOOLI ENTOMOLOOGIA-KATSEJAAMA TEADAANDED  
nr. 4

---

# Mõnda uuemat tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus* L.) bioloogias

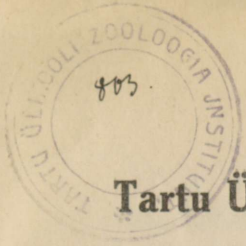
Einiges neue aus der Biologie von *Agriotes  
obscurus* L.

K. Zolk

4 pildiga tekstis

Zusammenfassung in deutscher Sprache





B-613

J. U. Laalungia institutis  
2/xii 24/ autori poolt

Tartu Ülikooli Entomoloogia-katsejaama teadaanded  
nr. 4

---

# Mõnda uut tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus* L.) bioloogias

Einiges neue aus der Biologie von *Agriotes obscurus* L.

K. Zolk

4 pildiga tekstis

Zusammenfassung in deutscher Sprache

+B  
3930+

Trükikoda Ed. Bergmann, Tartu

# Mõnda uut tumeda viljanakkust

## (*Agrilus obscurus* L.) bioloogilist

Einiges neues aus der Biologie von *Agrilus obscurus* L.

K. Zolk

4 piltiga tekstiga

Zusammenfassung in deutscher Sprache

2.

Tartu Riikliku Entomoloogilise Instituudi  
Raamatukogu  
39806

Tartu Riikliku Entomoloogilise Instituudi

15313530

# Mõnda uuemat tumeda viljanaksuri (Agr. obscurus) bioloogiast.

K. Zolk.

Iga aastaga selgub ikka rohkem ja rohkem, et n. n. „traatussid“ meil Eestis tähtsamate kahjuritite hulka kuuluvad. Vaevalt võime leida sarnast kultuurtaime, mis neist kahjuritest puutumata jääb, mida aga harilik vaatleja igakord tähele ei pane, vaid taime hävinemist hoopis teiste põhjuste arvele märgib. Rohkem tuntud on vahest n. n. ussitanud kartulid, kus traatusside hävitustöö otse silmaga nähtav. Ka kõrvviljade orase kolletamise ja hävinemise juures kevadel või sügisel tuntakse traatusside vigastusi veel võrdlemisi hästi, kuigi juba siin mittetundmine osalt ilmsiks tuleb. Põrs tumedaks aga jääb teiste taimede, nagu herne, ristikeina, loomajuurikate, lina, köögivilja j. t. hävinemise põhjused. Katsutagu neid põhjusi seletada, kas füsioloogiliste nähtustega või seenhaigustega, ikkagi jääb suurem osa neist maa all elavate putukate tõukude kasuks, peamiselt aga naksurlaste (*Elateridae*) tõukude — traatusside kasuks.

Need, meile mitte igakord nähtavad kultuurtaimede hävitajad, on viimastel aastatel oma rohke siginemisega ja hävitustööga tõsiselt tähelepanu väärinud, mis esile kutsunud nende vastu võitlemise viiside uurimise, sest käesolevad võitlusabinõud ei ole meid küllaldaselt jõudnud rahuldada. Silmas pidades, et maa all elavate putukate vastu võitlemine üleüldse üks raskestest ülesannetest on, tuleb seda enam traatusside kohta ütelda, kellede kõva kehakate rohkesti kaitset pakub igasuguste väliste mõjude vastu. Mis otsekohesesse traatusside hävitamisesse puutub, siis tulevad seesugused abinõud juba nende kalliduse tõttu kõrvale jätta. Selle vastu aga peame kogu tähelepanu kaudsetele abinõudele pühendama, iseäranis aga n. n. kultuurmajanduslikkudele abinõudele, mis meid vähemate kulude juures soovitud sihile viivad. Selleks aga, et kultuurmajanduslikke abinõusid ratsionaalselt kasutada, peame kahjuri bioloogiaga igakülgset ja hästi tuttavat olema. Seda aga, kahjuks, traatusside, eriti tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus*) tõu-

kude kohta ütelda ei saa. Kuigi Dr. A. Horst<sup>1)</sup> seda küsimust osalt juba lahendanud, jääb siiski veel küllalt küsimusi lahtisteks, millel võitlusabinõude käsitamisel vahest suur tähtsus võiks olla. Nii puuduvad entomoloogilises kirjanduses igasugused andmed *Agriotes obscurus*'e munemise kohta. Ka munade eneste kirjeldus, mis ainult ovaariumidest saadud eksemplaridele rajatud, ei vasta kaugeltki nende munade omadustele, mida loodusest päale munemist võime leida. Samuti puuduvad tõugu üksikute arenemisastmete kirjeldused, rääkimata mardika arenemise vältusest üleüldse. Kõik need puudulikud andmed selle tähtsa kahjuri kohta sundisid mind juba esimestel Entomoloogia-katsejaama tegevusaastatel selle küsimuse lahendamisele tähtsat osa pühendama. Arvesse võttes katsejaama piiratud summasid ja puudulikku sisseseadet, tuli loobuda esialgu kavatsatud uurimiste seadeldusest ja otsida enam lihtsamaid ja odavamaid abinõusid nende läbi viimiseks.

### Materjal ja tehnika.

Käesoleval aastal, kus mõningad juhused selle küsimuse lahendamise iseenesest esile tõstsid, ei võinud enam paremate abinõude äraootamise päale mõtelda, vaid tuli otsekohe uurimiste juure asuda.

L. a. 24. juulil ühe järjekorralise tsinkvõrgust maapottide kontrollseerimise juures selgus, et mõnedes neist samal päeval nukkunud traatussid leidsid, keda sinna juba 1922. a. kevadel arenemiskäigu vältuse uurimise otstarbeks asetatud. 21. ja 22. augustil ilmusid neist mardikad, kelles *Agriotes obscurus*'t võis ära tunda. Alguses kollakaspruunid ja õrnad, muutusid mardikad mõne päeva pärast ikka tumedamaks ja tumedamaks, ilma et varjatud kohtadest päevavalgele ilmuda, kuni lõpuks oma hariliku värvi omasid. Silmas pidades, et mardikad kuni talve tulekuni toidu võtmisega tegemist ei teinud, ega ka paaritamist näha ei olnud, võis oletada, et paaritamine alles järgmisel aastal saab olema, mille järele iseenesest mõista ka munemine sünnib.

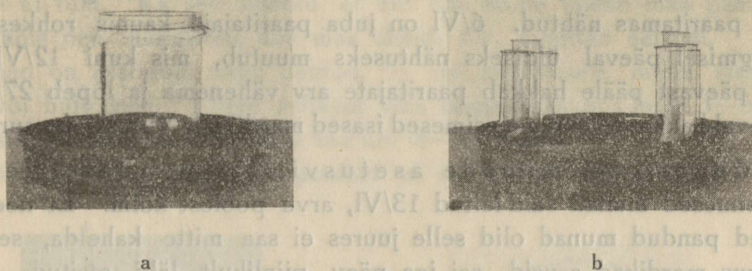
Selle teadmisega sai asutatud käesoleval aastal juba vara kevadel, kohe päale lume minekut, mardikate otsimisele, kuid kahjuks jäid kõik need otsimised ilma tagajärjeta. Alles mai lõpul läks korda mõnda üksikut *Agriotes obscurus*'t kätte saada. 2. juunil aga, kui ilmad juba hästi soojaks olid muutunud, võis mardikaid suuremal arvul kaera põllul jooksmas näha. Üksikul leidis mardikaid ülesküntud põllu pääl olevate orasheina hunnikute ja kivide all, mis ka edaspidi nende varjupaikadeks olid.

Samal päeval sai kogutud umbes 800 mardikat uurimiste jaoks ja paigutatud klaasilindrite alla.

Selleks otstarbeks võeti lillepoti alused, millede läbimõõt 24 sm, täideti 4 sm paksuselt mullaga ja kaeti klaasilindriga (läbimõõt 9,5 sm ja kõrgus 14 sm) (pilt 1-a). Väiksem osa mardikaid asetati tsinkvõrgust maapottidesse,

1) Horst, Albert, 1922. Zur Kenntnis der Biologie und Morphologie einiger Elateriden und ihrer Larven. — Arch. f. Naturgesch. Abt. A. Heft 1.

mis mullaga täidetud ja sama suure klaasilindriga varustatud (pilt 2). Kolmas osa mardikaid sai paaritamise ajal tabatud ja paarikaupa väiksematesse silindritesse (läbimõõt 2,5 sm ja kõrgus 11 sm) asetatud (pilt 1-b). Kõik need nõud ühes mardikatega said viidud lahtisesse insektaariumi, kus



Pilt 1. a) Klaasilindriga kaetud lillepoti alus, kus kasvatamine sündis. 1/7. b) Katseklaasid, kus üksikud paarid eraldatud olid. 1/7. Algup. foto.

Fig. 1. a) Mit Glaszylinder versehene Untersetzer von Blumentöpfen. 1/7. b) Probiiergläser, in welche die einzelnen Paare gesperrt wurden. 1/7. Orig.

kõik edaspidised vaatlused ja uurimised sündisid. Maapotid aga kaevati insektaariumi lähedale maa sisse, et mardikatele ja edaspidistele munadele ning tõukudele loomulikkudes tingimustes arenemist võimaldada.

Et munemise algust ja lõppu enam punkti-päälsemalt fikseerida, selleks said need mardikad, kes suuremate silindrite all elasid, aegajalt uute lillepoti-aluste päale üle viidud, et siis vana lillepoti mulda munade suhtes uurida.

Mardikad said toidetud kartuli tükkidega, mida nad iseäranis siis armastasid, kui tükid veel värsked olid. Et selgusele jõuda, kas mardikad ka kõrsvilja orast toiduks tarvitavad, selleks sai ühe maapoti sisse kaer külitud (pilt 2). Mõni aeg pärast orase ilmumist lasti sarnaselt ette valmistatud maapotti hulk mardikaid, kes aga alguses orase täiesti puutumata jätsid. Alles hiljem



Pilt 2. Klaasilindriga kaetud tsinkvõrgust maapott. 1/6. Algup. foto.

Fig. 2. Mit Glaszylinder bedeckter Erdtopf aus Zinkdraht. 1/6. Orig.

võis tähele panna, et kaera lehed ühest või teisest kohast vähe näsitud olid. See asjaolu näitab, et mardikad mitte häameelega ei taha orast toiduks tarvitada vaid seda ainult nälja sunnil teevad. Seda oletust kinnitab veel see, et mardikad päale mitmepäevase nälgimise orase pääl suure ahnusega värskete kartuli tükkide kallale asusid. Mitmete autorite tõendust, nagu toidaksid naksurlased sarikaliste õitest, ei saa siinkohal mitte jagada, sest minul ei ole kunagi korda läinud ühtegi tumedat viljanaksuri sarikaliste õisikust leida.

### Bioloogilised tähelepanekud.

#### a) Paaritamine.

Esimesel vangistuse päeval, s. o. 2. VI., ei olnud ühtegi mardikat *in copula* näha, samuti ka järgmisel päeval. 4. VI. võis *in copula* ainult ühte paari tähele panna, kusjuures isamardikas emasel pääl istus, nagu seda mardikatel üleüldse oleme harjunud nägema. Selle päevaga võime paaritamise algust märkida, sest ka vabas looduses ei olnud senini ühtegi tumedat viljanaksuri paaritamas nähtud. 6/VI on juba paaritajaid kaunis rohkesti, kuna see järgmisel päeval üldiseks nähtuseks muutub, mis kuni 12/VI kestab. Sellest päevast pääle hakkab paaritajate arv vähenema ja lõpeb 27/VI. Samal päeval hakkavad surema esimesed isased mardikad. Viimane isa sureb 7/VII.

#### b) Munemine, munade asetusviis ja nende kirjeldus.

Esimesed munad said leitud 13/VI, arvu poolest kolm. Et need tõesti esimesed pandud munad olid selle juures ei saa mitte kahelda, sest väike ruum, kus mardikad asusid, sai iga päev piinlikult läbi otsitud. Ka seda asjaolu, et mardikad enne silindritesse asetamist väljas põllu pääl muneda oleks võinud, ei saa pooldada, sest ovaariumide uurimine, mis algas esimeste mardikate leiuga, näitas, et ovaariumides leiduvad munad mai lõpul veel väga vähe arenenud olid, mis isegi munade arvu ei võimaldanud kindlaks määrata. Sedasama peab ka nende mardikate kohta ütleva, keda 2/VI uurimiste otstarbeks silindrite alla asetati. Alates 2/VI said iga päev mõned mardikad silindritest võetud ja ovaariumide arenemise suhtes uuritud.

Alles 12/VI võis tähele panna, et suuremal osal lahtilõigatud mardikatest ovaariumid hästi välja olid arenenud, mis munemise lähenemist eeldada lubas. Uuritud ovaariumid sisaldasid 109—131 enam-vähem valminud muna. Kui arvesse võtta veel valmimata mune munatorude tippudes, siis võis munade üldine sisaldavus 10—20 võrra suurem olla.

Hulgaline munemine algab 15/VI ja kestab kuni 19/VI. Sellest päevast alates jääb ära pandud munade arv ikka vähemaks ja vähemaks ning lõpeb 27/VI. Ainult mõned üksikud hiljaksjäänud mardikad panevad üksikuid mune kuni 4/VII.

Esimesi surnuid emaseid mardikaid hakkame leidma 29/VI, s. o. paar päeva pärast üldist munemise lõppu. Viimane ema sureb kaunis hilja ja nimelt 18/VII.

Et selgusele jõuda, kas emased mardikad kõik ovaariumides leiduva munade tagavara ära panevad, selleks said ühe osa surnud emaste mardikate ovaariumid läbi vaadatud, kusjuures selgus, et munade ärapanek mitte kõikide mardikate juures ühesugune ei ole. Nõnda näiteks oli 31 surnud emaste mardikate ovaariumide sisaldavus järgmine: 8 mardikal 0 muna, 9 mardikal 1—4 muna, 7 mardikal 6—11 muna, 3 mardikal 15—20 muna, 1 mardik. 53 muna, 1 mardik. 66 muna, 1 mardik. 70 muna ja 1 mardikal isegi 84 muna.

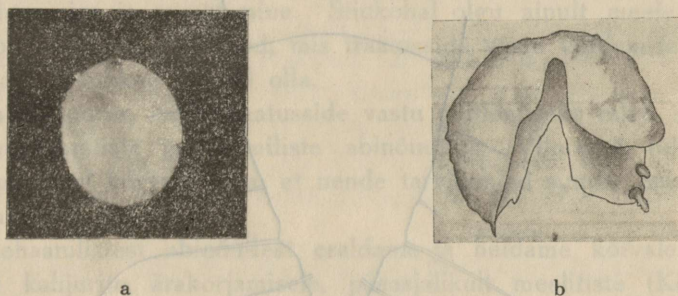
Mis munemisesse enesesse puutub, siis ei läinud korda mitte ühte ainust mardikat päeva ajal munemise päält tabada, olgugi et vaatlused selles sihis

korraldatud olid. See asjaolu laseb oletada, et munemine ainult ööseti sünnib. Üleüldse olgu tähendatud, et mardikad päeva ajal vähe liikuvad on ja enam peidus armastavad viibida. Ainult kõrvetava päikese paistel ilmutavad kärsitult liikumist, mis isegi lendamise katseteni ulatab.

Silmas pidades, et suurem osa mune umbes  $\frac{1}{2}$  sm sügavusele mulla sisse asetatud, milleks pea alati maa sisse tekkinud praod või mulla tükikesed välja valitud, siis on enam kui kindel, et mardikad munemiseks mitte mulla alla ei tüki. Ka see asjaolu, et üks osa mune täiesti maa päale pandud, iseäranis neis silindrites, kus maa täiesti sile, kinnitab eelmist.

Munad on asetatud, nagu öeldud,  $\frac{1}{2}$  sm sügavusele mulla sisse, kas üksikult või hulgaviisi. Kõige rohkem võis mune üheskoos leida 3—5 tükki, ainult üksikutel juhtumistel tõusis see arv 8—11 pääle.

Munad (pilt 3-a) oma kuju poolest on ovaalsed, hallikas-valget värvi ja



Pilt 3. a) *Agriotes obscurus* muna.  $\times 32$ . Alg. foto. b) *A. obscurus* munakest.  $\times 43$ . Alg. joon.  
Fig. 3. a) Ei von *Agr. obscurus*.  $\times 32$ . b) Eihülle.  $\times 43$ . Orig.

enam-vähem läbipaistvad ning läikivad. Nende pikkus on 0,58 mm — 0,65 mm ja laius 0,47 mm — 0,52 mm. Munade pind on kleepiva ollusega kaetud, mis võimaldab mulla tükikestel kergesti külge jääda, nõnda et munad ümbritseva mullaga täiesti ühesugusteks muutuvad. Selleks mõjub veel kaasa munade hallikasvalge värv, mis neid väga liiva raasukestega ühesuguseks teeb. Need ongi põhjused, mis pärast mune ütlemata raske on suure hulga mulla seest leida, iseäranis aga siis, kui muld enam-vähem kuiv.

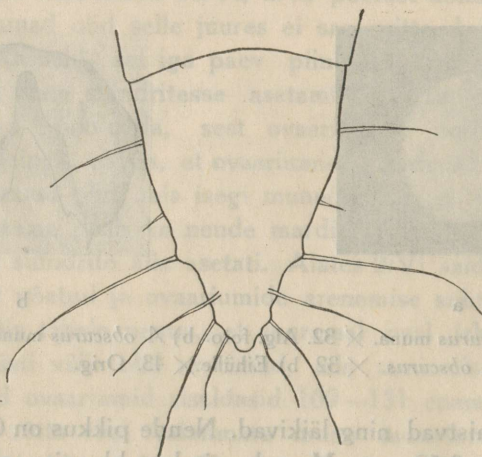
Olgugi et munade kest üldiselt ütlemata õrn on, omab see sarnase sitkuse, mis mune mitte nii kergesti ei lase lõhki litsuda. Sitkuse kindlakstegemiseks sai asetatud munad üksikult kahe kattedklaasi vahele ja pääle lastava raskuse abil vastupidavust katsutud. Selgus, et alles 100 g raskuse all munad lõhkesid. Sellevastu aga oli tarvis ainult vähe mõne terava riistaga, näiteks nõelaga, muna puudutada, kui viimane ootamata lõhkes. Iseäranis aga kerge on muna kuju rikkuda. Selleks on küllalt vähemastki puudutamisel õrna akvarell pinsliga. Kõik sarnaselt vigastatud munad läksid paratamata hukka, ilma et neist ükski tõuk oleks ilmunud. Mis munade omaduste juures veel iseäranis silma paistab, on nende tarvidus keskpärase niiskuse järele. Kõik kuivalt hoitud munad muudavad peagi oma kuju, hakkavad kortsuma ja kuivavad lõpuks täiesti.

c) Tõukude ilmumine.

Esimeste tõukude ilmumine algab 28/VII, s. o. umbes poolteise kuu pärast päale munemise algust. Hul aliseks muutub tõukude ilmumine 30/VII, mis kuni 5/VIII kestab. Päale selle väheneb ilmuvate tõukude arv, kuna üksikud mahajäänud veel augusti keskel ilmuvad.

Mõni päev enne tõugu ilmumist muutub muna lapikuks, kusjuures rõngana muna sees asuv noor tõuk, kuigi mitte hästi, siiski küllalt näha on. Selle juures selgub, et muna sees asuval noorel tõugul pää ja tagakeha-tipp üksteise lähedal asuvad.

Munast vabanemiseks surub tõuk tagakeha tipu ja pää abil munakesta katki, mis vaevalt mõni silmapilk vältab. Maha jättes iseloomulikult lõhkenud munakesta (pilt 3-b), katsub noor tõuk oma esimest liikumise võimet,



Pilt 4. *Agriotes obscurus* vast munast ilmunud tõugu viimane tagakeha võru. Suurend. Alg. joon.  
Fig. 4. Letztes Abdominalglied einer frisch dem Ei entschlüpften Larve von *Agr. obscurus*.  
Vergr. Orig.

kuid asjata, sest tagakeha viimase võru pääl asuv n. n. päratoru, mis muidu edasiliikumise juures teatavat ülesannet täidab, on esialgu täiesti võimetu. Lühikese puhkuse järele on ka see juba enam-vähem tugevaks saanud ja alles nüüd algab rahutu liikumine mulla sisse.

Vast munast ilmunud tõuk on 1,89 mm — 2,08 mm pikk ja 0,26 mm — 0,28 mm lai. Tema värv on läbipaistev valkjask, kuna ainult keha keskoht vähe kollakat värvi kannab.

Oma välise kuju poolest on noor tõuk täisealiste tõukudega väga sarnane. Mis aga välisesse kehaehitusesse puutub, siis on siin küllalt lahku minekuid olemas, mis seniste autorite poolt ettetoodud tõendusid küllalt tõsiselt ei luba võtta. Õieti tuleks tähendada, et vast ilmunute tõukude kirjeldust üldse mitte antud ei ole, vaid kirjeldused on ilmunud sarnaste kohta, kes juba paar kuud vanad olid.

Nõnda näiteks puuduvad vastilmunud tõukudel n. n. iseloomustavad plekid tagakeha viimase võru selgmisel küljel (pilt 4). Neid plekke hakame tähele panema alles hiljem, kui tõugud vähe võrsunud on. Nõnda võis nende olemasolu märkida ühe järjekorralise kontrollseerimise juures 30/IX. Üldse peab tähendama, et vastilmunud tõukude tagakeha viimase võru ehitus nii mitmeti vanemate tõukude omast lahku läheb, nagu seda joonistusel näha võib. Ka pää ehituse juures tuleb nii mõningaid lahkuminekuid ette, kuid sellest saab jutt edaspidi olema, kui esimese arenemisastme uurimiste tulemused kokku võetud.

### **Võimalikud võitlusabinõud käesolevate uurimiste põhjal.**

Juba palju aastaid on vaeva nähtud abinõude otsimisel traatusside vastu võitlemiseks, kuid ükski neist ei ole jõudnud läbi lüüa.

Käesoleva töö raamidesse ei kuulu mitte kõikide olemasolevate abinõude üleslugemine ja arvustamine. Siinkohal olgu ainult meele tuletatud mõningad bioloogilised vaatlused, mis traatusside vastu võitlemise küsimuse juures kuidagi kasulikud võivad olla.

Küsimuse juures, mida traatusside vastu võitlemiseks tuleb ette võtta, arvestame mehaaniliste ja keemiliste abinõudega. Viimased tulevad juba sel lihtsal põhjusel kõrvale jätta, et nende tarvitamine suurte maalade juures liiga kulukaks muutub.

Ka mehaanilistest abinõudest eraldame ja heidame kõrvale sarnased, mis sihitud kahjurite ärakorjamisele, peaaesjalikult meelitiste (Köder) abil. Mehaanilistest abinõudest jäävad järele n. n. kultuurmajanduslikud abinõud, mis käesoleval juhtumisel meie tähelepanu eriti vääriavad. Kultuurmajanduslike abinõude ülesandeks on üheltpoolt kahjurite hävitamine või eemalehoidmine ja teiselt poolt taime kasvutingimuste soodustamine, mida õieti intensiiv-ratsionaalne maaviljus igalt põllumehelt nõuab.

Ei ole mingisugust kahtlust, et mida vähem meie põldu harime, seda rohkem sigineb maa sees igasuguseid kahjurid, nende hulgas aga iseäranis rohkesti traatusse. Seda näeme ka meil, kus sõjaaastatega põlluharimine mitte täiel mõõdul ei sündinud, mis võimaldas vabalt ja segamata traatussidel rohkesti sigineda, kes mõnes kohas, nagu seda kogutud statistilised andmed näitavad, hulgalisteks on muutunud ja tõsist hävitustööd teinud. Selle vastu aga ei leia meie traatusse sarnaselt põllult, mis katkestamata harimise all on seisnud ja isegi taime kasvuajal kohendamisest mitte ilma ei ole jäänud. Selle tõsiasja illustreerimiseks võime võtta korraliku juurviljapõllu, kus sagedase maa kohendamise tõttu traatusside hävitustöö nullini viidud.

Siit selgub, et kõige mõjuvamad abinõud peituvad maa mitmekordses kohendamises, mida kätte saame õigel ajal ettevõetud kündmise, koorimise, äestamise, muldamise jne. teel. Kus aga kahjur ükskord juba suurel arvul esineb, sääl tekib küsimus — mis ajal on neid abinõusid kõige kasulikum ette võtta.

Asjata nähtakse vaeva, kui tugeva kunstväetisega, rullimisega, meelitisega j. t. sarnaste abinõudega tahetakse nähtavat tagajärge kätte saada.

Korraliku väetamisega võib küll taimi hästi kasvama ajada ja tugevaks teha, kuid traatussidele ei tee sarnane väetamine mingisugust kahju.

Et viljanaksuri munad, nagu eelpool antud kirjeldustest näha, väga tundlikud välise kjuu muudatuste vastu, mis nende edaspidise arenemise saatuslikuks teeb, siis on loomulik, et kõige parem aeg on maa kohendamise teel kahjuri vastu võitlemiseks munastaadium, mis langeb juuni kuu teise poole ja juuli kuu esimese poole pääle.

Mitmekordse maa kohendamise teel on võimalik munade välimist kjuu rikkuda, mis neid, nagu teada, hukkab. Pääle selle saavad munad omast loomulikust asetusest välja toodud ja päikese kiirte hävitavale tegevusele avatud. Üks osa mune saab aga juba otsekohe kohendamise ajal hävitatud, mulla ja liiva tükikeste hõõrumise tagajärjel.

Teiseks viljanaksuri vastu võitlemise tähtajaks, millel omad häd küljed ei tohiks puududa, on nukustaadium. Teatavasti nukkuvad traatussid meil juuli teisel poolel ja augusti algul. Nukkumine sünnib maa sees iseäralises sulus, kus nukuke kuni mardikaks moondumiseni viibib. Saavad aga nukud neist sulgudest maakohendamise teel välja toodud ja hää juhtumisel veel päikese kiirtele avatud, siis lähevad nad paratamata hukka, rääkimata neist hulkadest, keda juba kohendamiseiga vigastatakse ja selle tõttu surmale pühendatakse.

Ühte halba külge aga ei saa selle abinõu juures mitte ütle mata jätta. Nimelt langeb nukustaadiumi aja pääle ka viljanaksuri parasiidi — *Paracodrus apterogynus* nukkumise aeg. Nõnda võiksime ühes viljanaksuri nukkudega hävitada meile ütle mata kasulikke kaastõölisi traatusside vastu võitlemises, kelle kaitsmine meie suuremaks ülesandeks peaks olema.

Olgugi et nende abinõude läbiviimisel omad raskused ees on, mis võitlust kogu maaalal ei luba järjekindlalt iga aasta läbi viia, sest maakohendamine langeb ühte sarnaste põllutaimede kasvuajaga, kus kohendamist võimata ette võtta, siiski tuleb nende abinõude kui kõige mõjuvamate pääle vaadata ja kindla plaani järele, mis mitme aasta pääle ette kokku seatud, kahjurite arvu minimaalsuseni vähendada. Põllumeeste käes aga olevate intensiivratsionaalsete maa kasutamise viiside juures peaks see täiesti võimalik olema, mille pääle suuri lootusi paneme.

### **Einiges neue aus der Biologie von *Agriotes obscurus* L.**

Von **K. Zolk.**

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

Auch bei uns in Estland gehört der sogenannte Drahtwurm zu den grössten Schädlingen der Landwirtschaft, was die Notwendigkeit eines ernstlichen Kampfes gegen denselben hervorgerufen hat. Leider besitzen wir aber eben kein einziges Mittel, welches sich in dieser Hinsicht als von durchschlagender Wirkung erwiesen hätte.

In erster Linie ist das wohl durch die mangelhafte Kenntnis der Biologie dieses Schädlings bedingt. Obwohl Dr. Albert Horst<sup>1)</sup> durch seine interessanten Untersuchungen diese Mängel zum Teil beseitigt hat, so bleiben doch immer noch genug Fragen unklar, welche bei der rationellen Bekämpfung von Nutzen sein könnten. So zum Beispiel sind unsere Kenntnisse sehr mangelhaft: in betreff der Eiablage, Eigenschaften der Eier, Dauer der verschiedenen Larvenstadien und des Entwicklungsganges überhaupt.

Diese offensichtlichen Mängel gaben mir die Veranlassung, mich gleich seit Gründung der Versuchsstation (im Jahre 1921) mit der Biologie von *Agriotes obscurus* zu beschäftigen; doch erst im laufenden Jahre konnten diesbezügliche Untersuchungen in grösserem Umfange ausgeführt werden.

Aus den am 24. Juli vergangenen Jahres in einigen Zinkdrahttöpfen gefundenen Puppen, welche sich am selben Tage verpuppt hatten, schlüpften die Käfer am 21. und 22. August desselben Jahres. Da die Käfer bis zum Eintritt des Winters keine Nahrung zu sich nahmen und die Ovarien unentwickelt blieben, so liess sich annehmen, dass die Kopulation und Eiablage erst im folgenden Jahre vor sich gehen.

Schon im Anfang des Frühlings wurde mit dem Aufsuchen der Imagines begonnen, doch erst zu Ende Mai gelang es einzelne Exemplare von *Agriotes obscurus* zu erhalten. Erst mit Eintritt wärmeren Wetters, am 2. Juni, bot sich die Gelegenheit, eine grössere Zahl von Käfern auf dem Haferfelde zu finden. Einzelne Exemplare fanden sich unter Queckehaufen und Steinen. An demselben Tage wurden ungefähr 800 Käfer zwecks weiterer Untersuchung gesammelt und in Glaszylinder untergebracht, welche auf mit Erde versehene Untersetzer von Blumentöpfen gestellt wurden (Fig. 1 a und b).

Ein Teil der Käfer wurde in einen Zinkdrahttopf gesperrt, welcher mit Erde angefüllt und mit einem Glaszylinder, wie oben, versehen wurde (Fig. 2). Alle Zylinder wurden daraufhin, zusammen mit den Käfern, im offenen Insektarium aufgestellt, während der Zinkdrahttopf in die Erde vergraben wurde.

Die Käfer erhielten als Nahrung frische Kartoffelstückchen, welche ihnen äusserst behagen. Die Blätter von in den Erdtopf gesättem Hafer frassen die Käfer nur dann, wenn die Kartoffel vertrocknet war.

Bis zum 4./VI liess sich kein einziges Paar in copula sehen. An diesem Tage beginnt die Paarung und die Zahl der Paare wächst von da an immer grösser und grösser, bis sie am 7./VI den Höhepunkt erreicht, um vom nächsten Tage an sich zu verringern und endlich am 27./VI ganz zu erlöschen. Am selben Tage beginnt das Absterben der Männchen, welches bis zum 7./VII dauert.

Die ersten Eier wurden am 13./VI gefunden. Dass dieses wirklich die ersten waren lässt sich nicht bezweifeln, denn der kleine Raum, in welchen die Käfer gesperrt waren, wurde jeden Tag aufs sorgfältigste durchsucht. Auch die Möglichkeit, dass die Käfer etwa schon vor Unterbringung in die Zylinder, in der freien Natur, mit der Eiablage hätten beginnen können, ist nicht anzunehmen, denn vorher, wie auch nachher, wurden vielfach Ovarien untersucht und hierbei festgestellt, dass die Eier zum grössten Teil erst am 12./VI in den Eischläuchen völlig entwickelt waren. Die Durchmusterung der Ovarien ergab in den Eischläuchen gewöhnlich 109—131 mehr oder weniger vollständig entwickelte Eier.

Die massenhafte Ablage der Eier beginnt am 15./VI und währt bis zum 19./VI. Danach beginnt sich die Zahl der täglich abgelegten Eier immer mehr und mehr zu verringern. Die Eiablage erlischt am 27./VI. Nur vereinzelte verspätete Exemplare legen einzelne Eier bis zum 4./VII ab. Die ersten eingegangenen Weibchen werden am 29./VI gefunden, das letzte Weibchen stirbt am 18./VII.

Um festzustellen, ob die Weibchen ihren ganzen Vorrat an Eiern ablegen, wurden die Ovarien eines Teiles der toten Weibchen untersucht. Dabei fanden sich von 31 Weibchen bei 8 — keine Eier, bei 9 — 1 bis 4, bei 7 — 6 bis 11, bei 3 — 15 bis 20 und bei 4 — 53 bis 84 Eier.

1) Horst, Dr. A., Zur Kenntnis der Biologie und Morphologie einiger Elateriden und ihrer Larven, 1922.

Da ich kein einziges Exemplar am Tage bei der Eiablage beobachten konnte, so muss man annehmen, dass dieses in der Nacht stattfindet. Der grössere Teil der Eier findet sich in der Erde, annähernd  $\frac{1}{2}$  cm tief, wobei grösstenteils Erdspalte und Erdklumpen ausgenutzt werden. In den Zylindern mit völlig glatter Erde waren die Eier in grosser Menge einfach auf die Erdoberfläche abgelegt. Die Eier sind entweder einzeln oder in Gruppen (3—11) abgelegt.

Die Eier sind von ovaler Form, gräulich weiss, mehr oder weniger durchscheinend und glänzend (Fig. 3 a). Ihre Länge beträgt 0,58—0,65 mm, die Breite 0,47—0,52 mm. Die Eier sind von einem klebrigen Stoff umgeben, wodurch das Anhaften von Erdstückchen hervorgerufen wird und die Eier im Aussehen dem sie umgebenden Erdboden ähnlich werden. Die Eihülle ist dünn aber fest, so dass die Eier sich schwer zerdrücken lassen. Um so leichter ist es aber sie zu deformieren, womit sie gewöhnlich ihre Entwicklungsfähigkeit einbüßen. Zu beachten ist, dass die Eier mittlerer Feuchtigkeit bedürfen, während sie in trockner Erde sich nicht entwickeln, sondern zugrunde gehen.

Das Erscheinen der ersten Larven beginnt am 28./VII, also etwa 43—44 Tage nach der Ablage der Eier. Es wird zum Massenhaften am 30./VII, was bis zum 5./VIII anhält. Danach nimmt die Zahl der auskriechenden Larven ab, und nur einzelne verspätete erscheinen noch bis Mitte August. Einige Tage vor dem Auskriechen der Larve nimmt das Ei eine flache Form an, wobei zu sehen ist, dass die Larve in ihm, mit dem Ende des Hinterkörpers den Kopf berührend, die Form eines Ringes bildet. Durch Bewegung von Kopf und Spitze des Hinterkörpers zersprengt die Larve die Eihülle, welcher Vorgang nur einige Augenblicke dauert. Die eigenartig geplatze Eihülle (Fig. 3 b) verlassend, macht die Larve die ersten Versuche zur Fortbewegung, doch ist das zapfenförmig ausgestülpte Ende des Enddarms, das sogen. Analrohr, noch zu zart, um zur Fortbewegung dienen zu können. Erst nach einiger Zeit ist obiges Organ widerstandsfähiger geworden, und erst dann beginnt die Bewegung in die Erde. Die frisch aus dem Ei gekrochene Larve ist 1,89—2,08 mm lang und 0,26—0,28 mm dick, durchscheinend weisslich, nur die Mitte des Körpers ein wenig gelblich. In der allgemeinen Erscheinung gleicht die junge Larve ganz der alten, unterscheidet sich aber doch in manchen morphologischen Eigenheiten. So fehlen dem letzteren Segment die charakteristischen dunklen Flecke, an deren Stelle hier nur kaum sichtbare Einsenkungen treten. Auch die Form des Segments unterscheidet sich von der der älteren Larve (Fig. 4). Die charakteristischen Flecke kommen erst am 30./IX zum Vorschein.

Über diese und andere Merkmale wird an anderer Stelle noch die Rede sein, hier möchte ich nur noch die Mittel besprechen, welcher wir uns im Kampf mit diesem Schädling bedienen könnten.

Dr. Albert Horst empfiehlt als geeignetste Zeit zur Bekämpfung das Puppenstadium. Dieses wäre zu befürworten, wenn nicht leider die Zeit des Puppenstadiums des Schädlings mit derjenigen des Puppenstadiums seines Parasiten (*Paracodrus apterogynus*) zusammenfällt. Hierdurch würden wir bei Ausführung der Bekämpfung (mehrfaches Rühren der Äcker) auch den für uns nützlichen Parasiten vernichten.

Mein Vorschlag würde der sein, zur Durchführung der Bekämpfung auch die Zeit des Eistadiums zu wählen, welche Zeit auf die zweite Hälfte des Juni und die erste des Juli fällt.

Dieses könnte dann auf gleiche Weise (nämlich mehrfaches Rühren der Äcker) durchgeführt werden, wie zur Zeit des Puppenstadiums, denn wie oben dargelegt, wirkt eine gewaltsame Veränderung der Form zerstörend auf die Eier.

Tartu, November 1924.



B-61B

39 806 1