

A. KUUSIK

ANDMEID MÄNNI-PUNGAMÄHKURI (*BLASTESTHIA TURIONELLA* L.) (*LEP.*, *TORTRICIDAE*) BIOLOOGIAST EESTIS

Kõige olulisemaks kahjuriks männimähkurite hulgast tuleb Eestis pidada männi-pungamähkurit. Teda esineb arvukalt peaaegu kõikides männikultuurides, vanusega 4—5 aastast kuni 15—16 aastani. Paljudes liivaaladele või põlendikele rajatud kultuurides asustab ta 80—100% puudest. Männi-pungamähkuri laialdane levik ning tema täiskasvanud röövikute toitumine peamiselt ladvapungadest, mis laastab mõnikord kultuurid täielikult, teevad temast kahjuri, kellele tuleks märksa suuremat tähelepanu pöörata.

Kirjanduses leidub käsitletava liigi kohta vähe andmeid ja needki piirduvad enamasti viitamisega aastakümneid tagasi ilmunud töödele. Andmed röövikute esimeste kasvujärkude eluviisi ja toitumise kohta puuduvad aga peaaegu täielikult.

Siin esitatav materjal näitab, et pungamähkur pole ainult männi ladvapungade hävitaja, kellenä teda kirjanduse põhjal tuntakse, vaid ka külgekstel asuvate kuni 2—3 mm läbimõõduga võrsete ja puituva ladvavõrse kahjustaja.

Materjal on kogutud aastail 1962—1964 põhiliselt Ahja, Taheva ja Vihterpalu metskonna liivaaladel ja endistel põlendikel paiknevaist männikultuuridest.

Männi-pungamähkuri valmikuid leiti maikuu viimasel dekaadil ja juuni esimesel poolel. Algul täheldati vaid üksikisendeid, kuid 2—3 päevaga kasvas nende arv maksimumini. Siimoniidu vahtkonnas (Ahja metskond) koorus selle mähkuri poolt tugevasti kahjustatud kultuuris ca 60% valmikuist ühe päeva jooksul. Lendluse kulminatsioon ühes ja samas kultuuris vältas ainult 1—3 päeva. Seejärel hakkas lendlevate isendite arv vähehaaval kahanema ja viimaseid liblikaid nähti 28. juunil. M. Falkovitš (Фалькович, 1953) märgib, et männi-pungamähkuri massiline lendlus võib ühes ja samas kultuuris kesta mõnikord vaid tunde. Tõrje seisukohalt on see küllaltki oluline. Massilise lendluse algussignaalliks aga on esimesed koorunud valmikud.

Kirjanduses märgitakse, et pungamähkur laskub lendluse vaheajal sageli ladvapungadele, jäädes seal, tänu oma värvusele, märkamatuks. Autoril õnnestus ladvapungadele laskunud valmikuid väga harva kohata. Sagedamini võis neid näha vanadel okastel võrse tipul, kusjuures nad asetused okkale risti (munevad isendid paiknesid aga rööbiti).

Valdav osa kirjanduse andmeist, mis märgib munade asetamist pungadele, eriti ladvapungadele, pärineb nähtavasti J. Ratzeburgilt (1840), keda on tsiteerinud ka K. Escherich (1931). Ilmselt on siin tegemist olnud lihtsalt oletusega munade kõige tõenäolisemast asukohast, mitte aga konkreetsete vaatlustega. Ilmuvad ju röövikud juulist peale ladvapungadele.

W. Koehleri (1963) töös aga tuuakse esmakordselt andmeid kõnealuse liigi munemise kohta vanade okaste vahele võrse tipus (laboratoorses tingimustes). Ka meie andmed kinnitavad, et männi-pungamähkur muneb ainult eelmise aasta okaste vahele.

Munemist ja munade paigutusviisi jälgiti uurimise vältel nii laboratoorses tingimustes kui ka männikultuurides. Valmik paigutab muna oma lühikese muneti abil okkapaari kahe okka vahele 2—3 mm kaugusele okkatupest, asetudes seejuures ise piki okkapaari, peaga okka tipu poole. Muna on algul piklik-ümmargune. Okka lamedale pinnale kinnitades muutub ta aga lamedaks, pealtvaates ellipsoidseks, säilitades nõrga kumeruse vaid oma pealmisel küljel (foto 1). Muna mõõtmed on 0,94—1××1,17—1,21 mm. Tingituna eelkõige valmiku asendist munemisel paikneb muna pikema teljega piki okast. Munad paigutatakse alati võrse tipul asuvatele okastele. Sellelgi asjaolul on oma kohastumuslik tähtsus, sest vastkoorunud röövikul jääb siis liikuda vaid lühike maa vanalt võrselt selle tipul arenevale noorele võrsele, millest ta hakkab toituma. Ühel okkapaaril asus enamasti üks muna, väga harva kaks.

Ka väikese männimähkuri (*Blastethia posticana* Zett.) ja männiladvamähkuri (*Rhyacionia duplana* Hb.) munad paiknesid eranditult vanade okaste vahel. Seega tuleb nendegi liikide puhul revideerida vanema kirjanduse põhjal levinud andmeid, et munad munetakse pungadele, peamiselt punga tipule. Pungadele munemine pole antud juhul otstarbekohane juba seetõttu, et nimetatud liikide lendluse ajal (aprillis-mais) pole võrseid pungasoomustest sageli veel vabanenud ja muna variseks koos nendega maha.

Laboratoorses tingimustes kulus männi-pungamähkuri muna arenemiseks okkal 14—15 päeva. Embrüonaalsete arenguetappide järgi saab rööviku koorumisaega küllaldase täpsusega ette määrata. See asjaolu võib tõrje seisukohalt kasulikuks osutuda, sest ühes ja samas kultuuris koorub ca 60—70% röövikutest enam-vähem üheaegselt (1—2 päeva vältel).

Jälgisime klaaspurgi seintele munetud munade arenemist. Algul on muna roheline ning seetõttu okaste vahel raskesti märgatav. 4.—5. päeval muutub muna oranžiks, 6.—7. päeval ilmuvad embrüol nähtavale rööviku kontuurid, 12.—13. päeval võtab embrüo enda alla ca $\frac{3}{4}$ muna mahust, 13.—14. päeval on juba peaaegu kogu rebu toiduks ära tarvitatud ning embrüo kere täidab munakesta täielikult. Samal ajal võib juba täiesti väljakujunenud rööviku seedetraktis näha sagedasi kokkutõmbumisi rebu seedimisel, mida ta suuava kaudu endasse imeb. Umbes 6—10 tundi enne koorumist sirutab röövik kahekorra asetseva tagakeha lõpu välja. Sellal on märgata ka rööviku labiomaksillaarse kompleksi liikuvust peakapsli suhtes. Munakestast väljumiseks närib röövik selle oma peapoolses servas poolkaarjalt läbi. Rööviku pea asetseb alati okka tipu poolses munaosas.

Veel toitumata röövikut saab toitunust eraldada suhteliselt lameda pea järgi (hiljem, labiomaksillaarse kompleksi allapoole pundudes, pea pakseneb) ning peakapsli ja kere laiuse suhte järgi (esimesel juhul on peakapsel kerest tunduvalt laiem).

Erilist tähelepanu pöörati munade paigutusele puuvõra eri osades. Munade asukohtadele võras viitavad rööviku esimese kasvujärgu söömad. Nende vahetus läheduses, eelmise aasta võrse ladvas, leidub tühje munakesti. Viimased jäävad okkale mõnikord terveks suveks. Nagu nähtub tabelist, paiknes enamik (üle 80%) mune männivõra külgokste väikestei võrsetel (läbimõõduga mitte üle 2—3 mm). Munade arv puuvõras vähenes ladva suunas. Juuni lõpul loendati ühes kultuuris kahekümnel 11-aastaselt männil 1,2—2,1 m kõrgusel 202 röövikut, kes olid koorunud kaheaastasest männasest allpool, peamiselt puuvõra alumises osas. Üheaastase männase

Männi-pungamähkuri röövikute arv puuvõra eri osades kahekümnel 1,2—2,1 m kõrgusel 11-aastaselt männil

(Taheva mk. Siimoniidu vk.)

Kuu	Juuni			Juuli			August			
	Dekaad	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Röövikute arv noortel ladvavõrsetel	—	—	—	6	10	23	48	79	82	
Röövikute arv üle 2 a. vanustel männi-okstel	—	—	202	153	82	51	20	—	—	
Noorte ladvavõrsete kahjustusega puid, %	—	—	—	20	25	40	65	90	90	
Kasvujärk enamal kui 75%-il röövikuil (analüüsitud väljaspool loendusala)	—	—	1.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	

võrsetel koorunud röövikuid leiti vaid 11, kuna noortel (sama aasta) ladvavõrsetel neid üldse ei esinenud. Röövikute esimese kasvujärgu sööm väikesel külgevõrsetel on täiesti arusaadav, sest seal on suhteliselt nõrk vaiguvool, millega väikesed, 4—5 mm pikkused röövikud võrse säsi kaevandamisest hästi toime tulevad. Jämedamal võrsel peab röövik aga hoopis intensiivsema vaigueritusega võitlema. Kõigist esimese kasvujärgu röövikuid oli vaigus hukkunud ca 5—8%, neist ca 80% puu ladvaosa võrsetel.

Röövikute koorumisajaks on pungasoomused võrselt juba maha varisenud ja okkad hakanud teineteisest eemalduma. Esimesi koorunud röövikuid leiti 14. juunil. W. Koehleri (1963) ja A. Rožkovi (Рошков, 1957, käsitleb väikest männimähkurit) andmeil tungib röövik pärast koorumist noorte okaste vahele ja kaevandab neid. W. Koehler märkas seda vaid laboratoorses tingimustes. Sellist okka kaevandamist nägime väga harva ning peamiselt suurematel ja võra ülemises osas asuvatel võrsetel. Küli aga leiti sellal ladvapungade okastes kaevandamas männi-vaigumähkuri (*Petrova resinella* L.) röövikuid, kes olid sinna tunginud okka alusele tehtud ava kaudu. Ka kõigi perekond *Rhyacionia* liikide esimese kasvujärgu röövikud kaevandavad eranditult okastes. Arusaadavalt on niisugusele röövikule tugeva vaigueritusega sügisel võrsel just okas sobivaks toitebaasiks, sest seal eritub vaiku vähesel määral. Väikestel kevadistel võrsetel aga ei tarvitse noor pungamähkuri röövik kaevandada algul okkasse, sest ta suudab tungida kohe võrsesse. Juba võrse kaudu õigesti röövik ka okka alusosi, mistõttu okka küljel puudubki ava.

Esimeste kasvujärgude röövikud tungivad väikesesse võrsesse ca 5—20 mm kaugusel selle tipust, närvides läbi võrse koore ja floemi, mille tagajärjel hakkab floemis asuvaist vaigukanaleid erituma vaiku. Võrsesse kulgeva käigu põhja vooderdab röövik tiheda võrgendiga, mis imbub vaiguga läbi ja isoleerib sissevoolu vaigukanaleist. Kaevandiava sulletakse esialgu vaigukorbaga, mis tekib röövikute kootud võrgendi läbi-imbumisega vaiguga. Avast kõrgemal ning veidi kaevandi külje pool avaneb vaigukorba all kulgev käik. Käiguava ümber leidub väga peenikest väljaheittepuru. Hiljem närbib röövik vaigukorba läbi, suurendades seega käigu ava.

Et sööm väikeses võrses piirdub ainult säsi hävitamisega (kuni võrse tipuni), väldib röövik floemis asuvaid vaigukanaleid (välja arvatud need, mis ta närbib läbi võrsesse tungides), mille tõttu tema hukkumise oht vaigus on minimaalne.



Foto 2. Rööviku esimese kasvujärgu poolt õõnestatud võrse pikilõikes. (Suurendus 2,5X.)

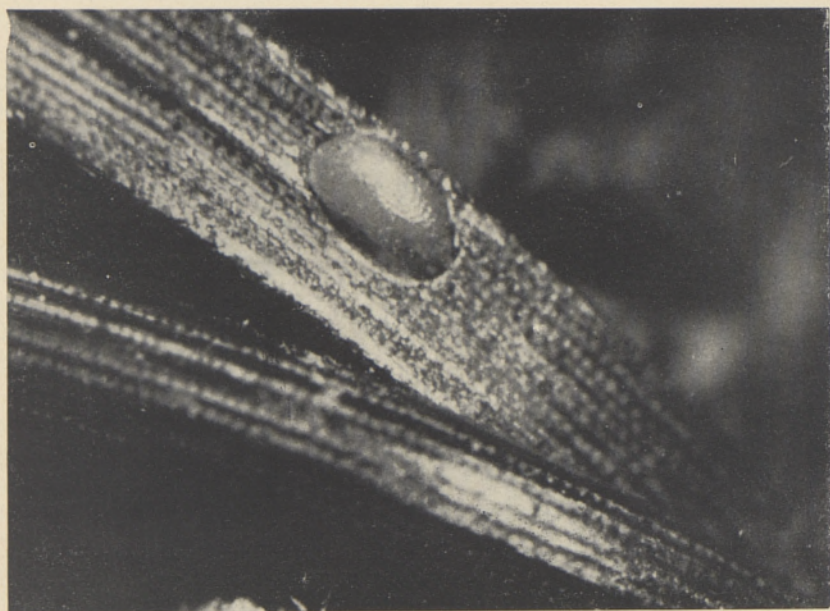


Foto 1. Männi-pungamähkuri muna männi okkal. (Suurendus 20X.)

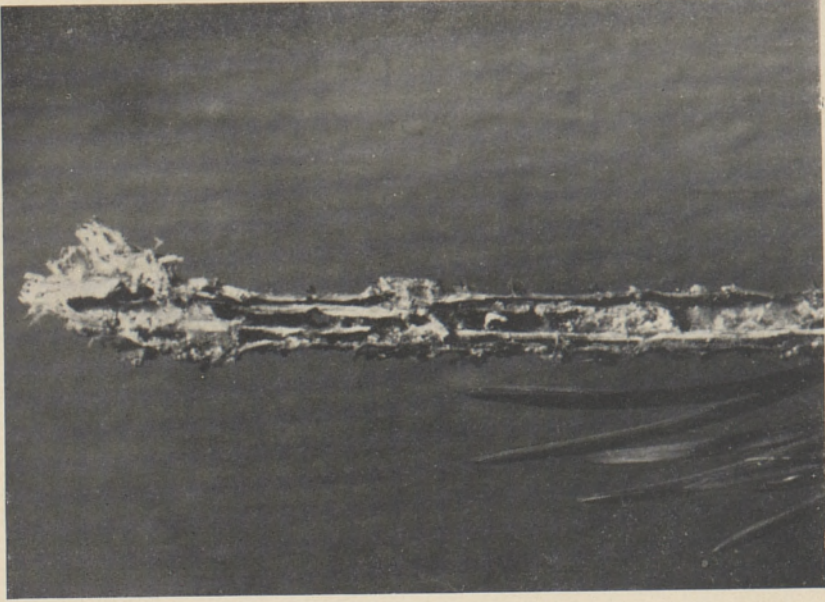


Foto 4. Ladvavõrse paikneva sööma pikilõik.
(Suurendus 2X.)

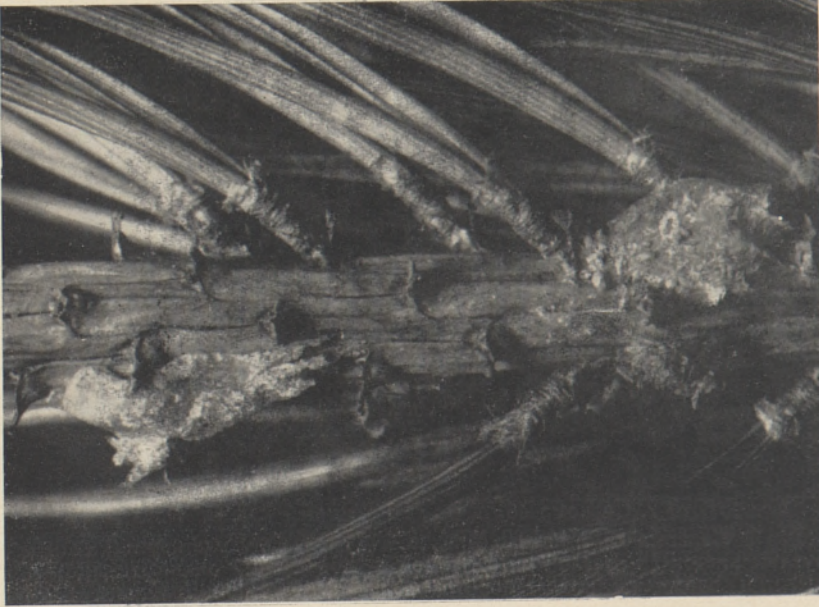


Foto 3. Nukuhälli katvad vaigukorbad puituval ladva-
võrsel. (Suurendus 3X.)

Kahjustatud võrsel ei jõua pungad tavaliselt nähtavale ilmuda ja tema kaevandatud osa närbub (foto 2). Sööm muutub märgatavaks võrse kolletumisel, enamasti alles pärast rööviku lahkmist võrsest.

Alates juuli keskpaigast leidub pungamähkuriga asustatud mändide külgakstel arvukalt võrseid, mille tipud koos väikeste okastega on ca 5—20 mm pikkuselt noore rööviku kahjustuse tõttu kuivanud. Sama võrse säilinud osal aga asuvad normaalselt arenenud rohelised okkad. Sageli on noor võrse terves pikkuses õõnestatud.

Viimati kirjeldatud sööm meenutab mõnevõrra pahksäase (*Cecidomyia pini*) sööma, mida leidis arvukalt noorte mändide alumistel võrsetel. Seal puudub aga piki säsi kulgev torujas käik.

Pungamähkuri esimese kasvujärgu sööma puhul väikestel külgvõrsetel polnud tegemist nähtusega, mida esineb erandlikult selle liigi poolt vaid tugevasti kahjustatud kultuuris. Noortest röövikutest õõnestatud männi külgvõrseid leidis ka seal, kus liik oli vähearvukas.

Männi-pungamähkuri esimesed kasvujärgud kaevandavad väikestes võrsetes põhiliselt vaid juunis ja juuli esimesel poolel. Sealt lahkudes rändavad nad puuvõra kõrgemas osas asuvatele suurematele võrsetele, kuhu suudavad juba sisse tungida. Nendel võrsetel õõnestavad röövikud pungi, kaevandudes neisse punga alusest 2—3 mm kaugusele tehtud ava kaudu. Siin on sööm hästi märgatav võrse tipul eritüva vaigu tõttu. Nii-isi, alates juuli keskpaigast hakkas röövikute arv noortel ladvavõrsetel järk-järgult kasvama külgakstel koorunud röövikute arvel. Selleks ajaks oli ca 75% röövikuist jõudnud kolmandasse kasvujärku ja loendusala leidis juba 1/4 osal puudest röövikuid ladvavõrsete pungades. Augustiks oli sinna siirdunud juba valdav enamik röövikuid, nii et neid võra alumise osa võrsetel enam ei leidunud; osa röövikuid asus võra keskosas. Arusadavalt polnud umbes 10 mm pikkuseks sirgunud röövikule väikesed alumised võrsed enam sobivaks toitebaasiks.

Röövikute kogunemine ladvavõrsetele kestis seega küllalt pikka aega — umbes 1—1½ kuud. Seetõttu võisid ladvapungad viimaste röövikute saabudes olla juba 2—3 rööviku poolt asustatud. Sellisel ladvavõrse üleasustusel (6—10 röövikut ühel võrsel) tekkis omapärane nähtus — männi-pungamähkuri sööm puitavas ladvavõrses (allpool ladvapungi). Kuigi kahe- ja kolmeaastase männase okstel oli pungi veel arvukalt säilinud, ei laskunud röövikud enam madalamale. Nad närisid end mitmest küljest ladva sisse ja õõnestasid käike floemis, tungides ka läbi puidurõnga säsisse, kusjuures nende käigud sageli ühtisid. Sellise ladva läbilõikes võib näha vaid puukoore ja puidurõnga osi (foto 4). Taoline toitumisviis nähtavasti nõrgestas röövikuid sedavõrd, et neist umbes 20% ei suutnud nukkuda ja hukkus. Neil puudusid igasugused jäljed, mis oleksid viidanud parasiitide tegevusele. Sügisel ehitasid röövikud ladvavõrsele vaigukorba alla nukuhälli, kus nad kevadel nukkusid (foto 3).

Kirjeldatud nähtust jälgis autor mitmes pungamähkuriga tihedalt asustatud kultuuris (näit. Vihterpalu, Ahja ja Taheva metskonnas, kus 100% puid olid asustatud). Näib, et siin pole tegemist haruldase erandiga, vaid pigem loomuliku reageerimisega toitespetsialiseerumise ja käitumise muutumisele, mille põhjustas liigi massiline paljunemine.

Hävinud ladvavõrse alusele ilmub järgmiseks kevadeks 10—20 puhkepunga, millest areneb tihe võrsepuhmas (nn. nõialuud).

Männi-pungamähkuri kahjustus puitavas ladvavõrses sarnaneb mõnevõrra säsiüraskite (*Blastophagus* spp.) kahjustusega. Viimased pole aga võrset eespool kirjeldatud viisil närinud ja võrse küljel, pungadest allpool, leidub 1—2 lehterjat ava.

Röovikute liikumist võimaldasid jälgida liimivööd, mis asetati noore ladvavõrse männase alla. Sajale liimivööle kleepus suhteliselt vähe röovikuid (43 isendit). Selle tagasihoidliku arvu põhjustas nähtavasti asjaolu, et röovikute siirdumine ladvavõrsetele toimus küllalt pika aja vältel, kasutatud röovikuliim aga hangus märksa kiiremini. Vastava meetodi väljatöötamisega oleks mõeldav liimivööde abil tõkestada röovikute liikumist ladvavõrsetele (istutuse teel rajatud kultuuris).

KIRJANDUS

- Escherich K., 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas, 3. Berlin.
 Koehler W., 1963. On the biology of *Evetria turionana* Hb. Beitr. Entomol., 13, 3/4.
 Raizeburg J., 1840. Die Forstinsekten, 2. Berlin.
 Рожков А. С., 1957. Чешуекрылые — вредители почек и побегов соснового молодняка в Прибайкалье. Тр. Вост. Сиб. фил. АН СССР, 5.
 Фалькович М. И., 1953. Листовертки-побеговыяны *Evetria* Hb. (*Lepidoptera, Tortricidae*) Бузулукского Бора. Энтомол. обозрение, 33.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
 Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetuses
 17. XII 1964

A. КУУЗИК

ДАННЫЕ О БИОЛОГИИ ПОЧКОВОГО ПОБЕГОВЬЮНА (*BLASTESTHIA TURIONELLA* L.) (*LEP., TORTRICIDAE*) В ЭСТОНИИ

Резюме

Самый большой вред изо всех сосновых побеговюнов наносит молодым сосновым культурам в возрасте 4—16 лет в Эстонии почковый побеговюно. Полет бабочек наблюдался в конце мая и в первой половине июня. Массовый полет в одной и той же культуре миновал относительно быстро (в течение 2—3 дней). При полете бабочки опускались крайне редко на верхушечные почки дерева. Зато их часто видели сидящими на прошлогодней хвое. Откладку яиц наблюдали как в лабораторных, так и в полевых условиях. Самка держится при откладке яиц вдоль игловой пары головой к концу игл. Коротким яйцеком она кладет яйцо между иглами около их основания на внутренней поверхности одной из игл. После откладки становится яйцо более-менее плоским, с легкой выпуклостью на ее поверхности. При виде сверху яйцо имеет овальную форму размерами: 0,94—1 мм ширины, 1,17—1,21 мм длины, 0,2 мм толщины. После откладки яйцо зеленое, поэтому его трудно заметить между иглами; в течение 4—5 дней оно становится оранжевым. По этапам эмбрионального развития, протекающего в лабораторных условиях в течение 14—15 дней, можно довольно точно предсказывать время выдупления гусениц. На последнем этапе эмбрионального развития яйца (последние 6—10 часов) желток весь употреблен эмбрионом гусеницы, и он сворачивает конец брюшка. Головой эмбрион обращен в оболочке яйца всегда к концу иглы.

Яйца откладываются только на иглах, находящихся около вершины прошлогоднего побега. (Подобное место откладки яиц обнаружили также и у других двух видов побеговюнов, полет которых происходит также весной — у *Blastesthia posticana* Zett. и *Rhyacionia duplana* Hb.). Более 80% яиц были отложены на мелкие побеги на более нижних ветках сосны.

Первые гусеницы были найдены 14 июня. Они внедрялись большей частью в побеги, диаметром не более 2—3 мм, на расстоянии 5—20 мм от конца побега. Сначала гусеница выедала поперечный ход до сердцевины побега, потом уничтожила всю сердцевину от отверстия хода до верхушки побега. Выеденный побег высыхал обычно раньше, чем успевали появиться на нем почки. После минирования побегов гусеницы покидали их и двигались на более крупные побеги, расположенные в верхней части дерева. На таких побегах были выедены почки. В течение второй половины июля и августа большинство гусениц находилось уже на верхушечных побегах сосны, в то же время на мелких побегах в нижней части дерева гусениц не было обнаружено.

Предполагается, что описанное явление есть приспособление в питании гусениц, так как на мелких побегах выделение смолы более слабое, чем на крупных, и гусеница может со смолой справиться уже на первом этапе роста.

В культурах, густо населенных данным видом (более 80% деревьев заселены), находились часто на вершинном побеге дерева сразу 6—10 гусениц. Те гусеницы, которые прибывали на верхушку после того, как в ее почках находились уже 2—3 гусеницы, были вынуждены питаться на деревенеющем вершинном побеге ниже почек. Они внедрялись под кору и выедали как сердцевину, так и флоэму (фото 4). Около 20% этих гусениц не были весной в состоянии окуклиться и погибли, очевидно, ослабленными из-за недостатка нормального корма. Окукливание в вершинном побеге ниже точек происходило под смоляной коркой в «кукольной колыбели» (фото 3).

Вследствие описанного повреждения высыхал весь вершинный побег. Из многочисленных зимних почек, появляющихся около их основания, образуется густая метло-видная вершина.

Вышеописанное передвижение гусениц по стволу было также подтверждено посредством поясов гусеничного клея, поставленных под вершинной мутовкой сосны.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
17/XII 1964

A. KUUSIK

ÜBER DIE BIOLOGIE DER KIEFERNKNOSPENWICKLER
(*BLASTESTHIA TURIONELLA* L.) (*LEP., TORTRICIDAE*)
IN DER ESTNISCHEN SSR

Zusammenfassung

In jüngeren Kiefernkulturen (4—16 Jahre) in Estland ist als der schädlichste aller Wickler *Blastesthia turionella* L. anzusehen. Der Flug der Schmetterlinge konnte Ende Mai und in der ersten Hälfte Juni beobachtet werden. Die Schmetterlinge lassen sich sehr selten auf die Wipfelknospen nieder, viel häufiger aber auf alte Kiefernadeln, woselbst die Weibchen auch ihre Eier ablegen. Bei der Eiablage sitzt das Weibchen auf der Nadel, mit dem Kopf zur Nadelspitze gerichtet, und legt die Eier auf die innere Nadelseite, nahe der Nadelbasis, ab (Abb. 1). Die ovalen und stark abgeflachten Eier sind 0,94—1 mm breit, 1,17—1,21 mm lang und 0,2 mm dick. Die Eier sind anfangs von grüner Farbe, nehmen aber nach 4—5 Tagen eine orange Färbung an. Die Embryonalentwicklung dauerte in Laboratoriumsbedingungen 14—15 Tage.

Die ersten Raupen wurden am 14. Juni gefunden. Die Eiraupe dringt in junge Triebe (welche sich an denselben vorjährigen Trieben, wo die Raupe ausschlüpfte, entwickeln) ein. Solche Triebe sind meistens nicht grösser als 2—3 mm im Durchschnitt. Die von den Eiraupen geschädigten Triebe befinden sich meistens an den unteren Ästen der Kiefer. Die Raupe höhlt zuerst einen Quergang bis zum Mark, 5—20 mm vor der Triebspitze gelegen. Danach wird das Mark von der Eingangsöffnung bis zur Triebspitze ausgefressen (Abb. 2). Bevor sich die Knospen an den Trieben entwickeln konnten, trockneten dieselben ab. Jetzt verlassen die Raupen die ausgehöhlten Triebe und dringen in einen neuen, grösseren Trieb ein, der sich aber nun auf dem Wipfelteil des Baumes befindet. Auf diesen Trieben werden die Knospen ausgefressen. Ende Juli und im August sind die meisten Raupen auf die Wipfeltriebe der Kiefer umgesiedelt.

Die obenbeschriebene Erscheinung wird als Nahrungsadaptation der Raupen betrachtet, da in kleineren Trieben die Harzströmung verhältnismässig schwach auftritt und die winzige Eiraupe dieselbe noch erfolgreich bekämpfen kann.

Bei Kiefernkulturen, die von den Kiefernknospenwicklern dicht besiedelt sind, kann man auf einem Wipfeltriebe häufig 6—10 Raupen finden, wobei sich 2—3 in den Knospen aufhalten, die übrigen im Triebe. Die letzteren Raupen sind seitlich in den Trieb eingedrungen und haben ihre Gänge sowohl im Phloem als auch im Mark angelegt (Abb. 4). Ungefähr 20% solcher Raupen sind aber nicht imstande, sich zu verpuppen und gehen zugrunde. Im Triebe verpuppen sich die Raupen in einer im Herbst angefertigten Puppenwiege (Abb. 3), die sich unter einer Harzkruste befindet.

Infolge der geschilderten Schädigung trocknet der gesamte Wipfeltrieb ab. Aus mehreren Winterknospen rings um die Basis der Triebe bildet sich ein «Hexenbesen».

Die vertikale Wanderung der Raupen wurde auch mit Hilfe der unter dem Wipfelquirl angelegten Leimringe festgestellt.

Institut für Zoologie und Botanik
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen
am 17. Dez. 1964