

GDK: 453:174.7 *Picea abies* (L.) Karsten

NAVADNA SMREKA – *Picea abies* (L.) Karsten NORWAY SPRUCE – *Picea abies* (L.) Karsten

ŽUŽELKE NA DEBLIH, VEJAH IN V LESU INSECTS ON TRUNKS, BRANCHES AND IN THE WOOD

Ips typographus, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*

Maja JURČ¹

Izvleček:

Jurc, M.: Navadna smreka. Žuželke na deblih, vejah in v lesu. *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*. *Gozdarski vestnik*, 64/2006, št. 1. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod v angleščino: avtorica. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Prispevek je prvi v seriji prispevkov, ki bodo obravnavali zdravje gozda. Namenjena je gozdarjem v operativnem gozdarstvu za uspešnejše delo v slovenski Poročevalski, diagnostični in prognostični službi. Opisani bodo najpomembnejši škodljivi biotski (žuželke, glive, bakterije, virusi, ogorčice, mali sesalci) in abiotski dejavniki (suša, požar, pozeba). Razporejeni bodo po pomembnosti z ozirom na ekonomske škode in po drevesnih vrstah na katerih se najpogosteje pojavljajo. V prvem delu prispevka prikazujemo štiri vrste podlubnikov na navadni smreki (*Picea abies*): osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*), šesterezobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*), dvojnookega smrekovega ličarja (*Polygraphus poligraphus*) ter malega osmerozobega smrekovaga lubadarja (*Ips amitinus*). Na kratko je prikazana njihova morfologija, bionomija, opis poškodb, morebitne zamenjave, gostitelji, vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij ter ogroženost sestojev. Za najpomembnejše vrste je opisana tudi kontrola gostote populacije in zatiranje, naštetni so njihovi najpomembnejši naravni sovražniki.

Ključne besede: navadna smreka, *Picea abies*, podlubniki, osmerozobi smrekov lubadar, *Ips typographus*, šesterezobi smrekov lubadar, *Pityogenes chalcographus*, dvojnooki smrekov ličar, *Polygraphus poligraphus*, mali osmerozobi smrekov lubadar, *Ips amitinus*, zdravje gozda, Slovenija

Abstract:

Jurc, M.: Norway spruce. Insects on trunks, branches and in the wood. *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Ips amitinus*. *Gozdarski vestnik*, Vol. 64/2006, No. 1. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 17. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

The present contribution is the first in a series which will deal with forest health. It is designed for foresters in practice and aimed at a more efficient performance of the Reporting, diagnostic and prognostic service in Slovenia. The most important harmful biotic factors (insects, fungi, bacteria, viruses, nematodes, small mammals) and abiotic factors (drought, fire, frost) will be presented. They will be arranged by their importance with regard to economic importance and by the host on which they most often appear. In the first contribution we present four species of bark beetles on Norway spruce (*Picea abies*): the eight-toothed spruce bark beetle (*Ips typographus*), six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*), small spruce bark beetle (*Polygraphus poligraphus*) and small eight-toothed spruce bark beetle (*Ips amitinus*). A short description of their morphology, bionomy, a description of damages, possible misidentifications, hosts, causes of beginning or continuation of their outbreaks and their threat to forests is given. For the most important species control of population density and suppression are also described, and their most important natural enemies are listed.

Key words: Norway spruce, *Picea abies*, bark beetles, eight-toothed spruce bark beetle, *Ips typographus*, six-toothed spruce bark beetle, *Pityogenes chalcographus*, small spruce bark beetle, *Polygraphus poligraphus*, small eight-toothed spruce bark beetle, *Ips amitinus*, forest health, Slovenia

ŠIFRA: 11-3.01-1.001/D

Ips typographus (Linnaeus, 1758) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. *Ipinae*)

Opis vrste

Je temno rjav bleščeč hrošč, ki meri od 4,2 do 5,5 mm. Oba spola imata na vsakem obronku

koničnika po 4 zobce na približno enaki razdalji, od katerih je tretji največji in na vrhu glavičasto odebeljen. Pri samcih je odebelitev krepkejša. Poševnine z zobčki verjetno pripomorejo h učinku

¹ Doc. dr. M. J., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO



Slika 1. Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*), samec (foto: M. Jurc)

Figure 1. Eight-toothed spruce bark beetle (*Ips typographus*), male



Slika 2. Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*), samica (foto: M. Jurc)

Figure 2. Eight-toothed spruce bark beetle (*Ips typographus*), female



Slika 3. Larva osmerozobega smrekovega lubadarja (velikost od 5 do 6 mm) (foto: M. Jurc)

Figure 3. Larva of eight-toothed spruce bark beetle (size 5-6 mm)

kovitejšem izrivanju črvine iz rogov. Pokrovki sta punktirani v brazdah, medprostori so gladki. Na koničniku iz majhnih zrnatih grbic izraščajo ob šivu pokrovk dolge dlačice, ki manjkajo le ne koncu koničnika. Adulti so prekriti s finimi, zlato rumenimi dlačicami. Pri obeh spolih je čelo znato in ima v sredini majhno, naprej štrlečo



Slika 4. Buba osmerozobega smrekovega lubadarja (velikost od 5 do 6 mm) (foto: M. Jurc)

Figure 4. Pupa of eight-toothed spruce bark beetle (size 5-6 mm)



Slika 5. Trnasta izrastka na zadku bube osmerozobega smrekovega lubadarja (foto: M. Jurc)

Figure 5. Two spines on the abdomen end of an eight-toothed spruce bark beetle pupa

grbico. Tipalke so prelomljeno betičaste, rumene, zastavica je iz petih členov, šivi na kiju potekajo v blagem loku (slika 1, slika 2).

Larva je bela, z rjavo glavo, zmerno ukrivljena, apodna, 5 do 6 mm dolga (slika 3).

Buba je enako dolga, prosta, bela in ima na zadnjem koncu dva trnasta izrastka (slika 4, slika 5).

Bionomija

Imagi napadajo predvsem živo in še sveže, poškodovano, stoječe drevje in sveže podrto drevje. Osmerozobi smrekov lubadar živi v predelu ličja, kambija in lesa, kjer se prehranjuje z živim in odmrlim tkivom; materinski hodniki, rovi ličink in bubilnice so v ličju in plitvo v beljavi (floemofag). Pretežno zalega na debelolubne drevesne dele debel starejših dreves. Na stoječem drevju se napad začne na zgornjem delu debla tik pod drevesno krošnjo (obršo).

Spomladi, po razkropitvenem letu začnejo s prehranjevanjem že pri temperaturah 12 do 14 °C.

Rojijo navadno v prvi dekadi aprila, ko se temperatura zraka v senci dvigne na 15 do 17 °C (temperaturni prag rojenja je 16,5 °C). Pogoj za uspešen napad na živo drevje je 3- do 4-dnevno neprekinjeno trajanje omenjenih temperatur (od 15 do 17 °C). Množično letijo okoli poldneva in v zgodnjih popoldanskih urah. Minimalne temperature za razvoj so od 6 do 8,3 °C, minimalne temperature za ovipozicijo so 11,4 °C, optimalne temperature za letenje so od 22 do 26 °C, optimalne temperature za razvoj in ovipozicijo so od 29 do 30 °C.

V centralni in južni Evropi traja razvoj ene generacije 8 do 10 tednov in navadno razvije 2 čisti in eno sestrsko generacijo (ali 3 + 2). V višjih nadmorskih ali geografskih legah razvije eno čisto generacijo. Vrsta je poligamna. Samci se pojavijo pred samicami; najprej se pod skorjo, privabljen s hlapnimi atraktanti gostitelja, zavrti samec. To je inicialni ali 'pionirski' napad. Samec z agregacijskimi feromoni – *cis*-verbenol in metil butenol, v manjši meri ipsdienol – privabi 2 do 3 samice, ki začnejo oblikovati praviloma eno do trikrake, vzdolžne, redkeje 4-krake, vzdolžne oz. vzdolžno zvezdaste rovine sisteme. Dve snovi (verbenol in ipsenol) delujeta kot anti-agregacijski feromoni in preprečita naselitev drevesa s samicami, ko je drevo že naseljeno. Optimalna gostota materinskih rovin je ca 500 m⁻². Optimalni »harem« samca so tri samice. Spolno razmerje v progradaciji je več kot 50 % samic, v retrogradaciji pa ca 50 % samic.



Slika 6. Samica *I. typographus* med dolbenjem materinskega rova zalega jajčeca (foto: Dušan Jurc)
Figure 6. Female of *I. typographus* is ovipositing during excavation of mother's gallery



Slika 7. Kotilnica, materinski rov in rovi ličink z ličinkami na koncu rovin ličink. Opazna je tudi sprememba barve lesa zaradi delovanja gliv (foto: M. Jurc)
Figure 7. Mating chamber, mother's gallery and larval galleries with larvae at their end. Colour change due to fungal activity in wood is visible

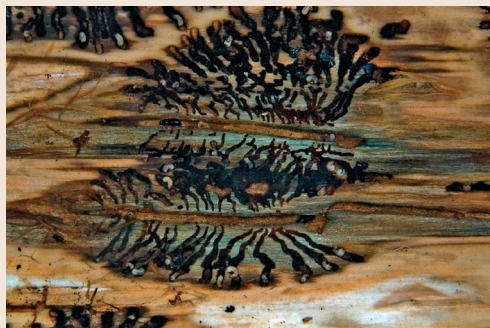
Samice zalegajo jajčeca sproti med dolbenjem materinskih hodnikov in odložijo od 50 do 150 jajčec, povprečna fekunditeta je več kot 80 jajčec na samico (slika 6).

Rovni sistem leži v ličju in skorji, le kotilnica in deloma materinski rovi se blago zajedajo v les (slika 7). Materinski hodniki so navadno dolgi 6 do 12 cm, izjemoma tudi do 15 cm in široki 3 do 3,5 mm. Na te se prečno navezujejo do 6 cm dolgi, sprva ozki in nato vedno širši rovi ličink, ki se končajo z ovalno bubilnico. Materinski hodniki so z zunanostjo povezani z 2 do 4 zračnicami. Dokončani rovni sistemi so razvejane oblike, ki spominja na jelenje rogove (slika 8).

Samice pri zaleganju jajčec pogosto zanesejo v hodnike glive modrivke (rod *Leptographium*, *Ceratocystis*, *Ceratocystiopsis* idr.), ki lahko dodatno poškodujejo drevo.

Navadno prezimujejo odrasli hrošči nekaj centimetrov globoko v tleh v bližini lubadarke, v kratkih hodnikih v skorji v območju korenovca, pod lubjem lubadark, v sečnih ostankih, v panjih idr., ali kot ličinke ali bube v stoječih lubadarkah ali v sečnih ostankih. Ličinke in bube prenesejo temperature od -13 °C, do -17 °C, odrasli osebk pa do -30 °C. Smrtnost zaradi prezimovanja je ca 50 %.

Raziskave so pokazale, da *I. typographus* lahko letijo neprekinjeno od ene do šest ur, let lahko ponovijo v več zaporednih dneh. Hitrost letenja *I. typographus* je med 1,9 in 2 ms⁻¹, večji del populacije lahko leti več deset kilometrov. Največja razdalja, ki jo preletijo brez vpliva vetra je 41 do 45,6 km. Aktivna razdalja letenja pa je



Slika 8. Vzdolžno zvezdasti rovni sistemi osmerozobega smrekovega lubadarja (foto: M. Jurc)
 Figure 8. Longitudinal star-like gallery of eight-toothed spruce bark beetle

več kot 500 m. Na večje razdalje jih prenašamo v skorji napadenih hlodov.

Opis poškodb

Na skorji opazimo okrogle vhodne odprtine, pojavi se črvina opekasto rjave do rjave barve (slika 9, slika 10).

Drvo se smoli. Znaki spomladanskega napada (napad prve generacije) se pokažejo zgodaj. Krošnja postane zelenkasto siva, rumenkasto rjava ali rdečkasta. Skorja odstopa od debel šele po osutju iglic. Znaki poletnega napada (ponavadi napad druge generacije) se pojavijo precej pozno, navadno šele naslednjo pomlad, ko po odmrznitvah in po obisku ptic začne skorja odpadati z debla. Krošnja



Slika 9, slika 10. Opekasto rjava črvina pri vhodnih odprtinah je značilna za floemofagne podlubnike (*I. typographus*) (foto: M. Jurc)
 Figure 9, figure 10. Brick-red powder from entrance holes is characteristic for phloemophagous bark beetles (*I. typographus*)

ostane tudi preko zime zelena, posivi šele spomladi (slika 11).

Morebitne zamenjave

Podobna vrsta je *Ips amitinus* Eichh. (mali osmerozobi smrekov lubadar). Od osmerozobega smrekovega lubadarja ga ločimo po tipalkah (na kiju so šivi skoraj popolnoma ravni) ter po koničniku (površina plitvega žleba koničnika je razločno punktirana in bleščeča). Tudi rovni sistem je zelo podoben (slika 25). Osmerozobega smrekovega lubadarja lahko zamenjamo tudi z vrsto *Ips duplicatus* Sahlberg. Če se pojavi na boru, rovni sistem spominja na rovni sistem vrste *Tomicus piniperda* (L.).

Gostitelji

Osmerozobi smrekov lubadar je palearktična vrsta in spremlja areal navadne smreke (*Picea abies* (L.) Karsten). Tako kot večina floemofagnih vrst podlubnikov je specifičen na en rod gostitelja – rod *Picea*. V Evropi je gostitelj navadna smreka, v Aziji tudi druge vrste rodu *Picea* (*Picea orientalis*, *P. yezoensis*). Glede prehrane ima *I. typographus* sposobnost adaptacije; opažen je bil tudi na vrstah rodu *Pinus* (*Pinus cembra* L.) in *Abies*.

Vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij / Ogroženost sestojev

Po podatkih iz leta 2004 je *I. typographus* na prvem mestu od desetih najpomembnejših škodljivih vrst žuželk v evropskih gozdovih. Največje škode je povzročal po letu 1990 v Avstriji, Sloveniji, na



Slika 11. Napad osmerozobega smrekovega lubadarja (foto: Dušan Jurc)
 Figure 11. Attack of eight-toothed spruce bark beetle



Slika 12. Osmerozobi smrekov lubadar pogosto živi v povezavi z glivami rodu *Leptographium* in *Ceratomyces* (foto: Dušan Jurc)

Figure 12. Eight-toothed spruce bark beetle frequently lives in association with fungi from the genera *Leptographium* and *Ceratomyces*.

Poljskem, v Nemčiji ter na Slovaškem. Najbolj so ogroženi starejši smrekovi sestoji (med 70 in 100 let starosti) na osončenih J in Z legah, ki so oslabiljeni zaradi delovanja biotskih (patogene koreninske glive, gradacije rastlinojedih žuželk ...), abiotskih dejavnikov (naravne ujme, suše ...) ter neizvajanja gozdnega reda (nepravočasna izdelava – beljenje ali prepozno spravilo neobeljenih gozdnih sortimentov idr.). Največja gostota populacij *I. typographus* je drugo in tretje poletje po ujmi. Je tipična sekundarna vrsta, ki lahko postane primarna, če sovpadajo povečana trofična kapaciteta rastišča, nadpovprečno toplo ter dolgo poletje in še nekateri dejavniki. Primarnost osmerozobega smrekovega lubadarja npr. povezujejo z njegovo asociacijo z glivami modrivkami (rod *Leptographium*, *Ceratomyces*, *Ophiostoma* idr.). Odnosi med glivami, podlubnikom in gostiteljskim drevesom še niso povsem jasni (slika 12).

Pogosto se pojavlja v gradacijah.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Osmerozobi smrekov lubadar je edina vrsta iz rodu *Ips* v Evropi, pri kateri se, zaradi povzročanja velikih škod v smrekovih sestojih, izvaja načrtna kontrola gostote populacij in zatiranje (slika 13, slika 14).

Usmerjanje razvoja populacij osmerozobega smrekovega lubadarja obsega naslednje etapne aktivnosti:

Preprečevanje (preventiva)

To so osnovne, najpomembnejše aktivnosti; od pravočasnega in pravilnega izvajanja prepre-

čevalnih ukrepov je odvisna celotna kontrola gostote populacij osmerozobega smrekovega lubadarja. To je: nadzorovanje zdravja gozda (v zimski sezoni najmanj enkrat, optimalno enkrat na mesec, v poletni sezoni optimalno dvakrat na mesec) ter upoštevanje strokovnih priporočil pri gospodarjenju z gozdom. Posek in izdelava bolnih, poškodovanih in oslabiljenih iglavcev do rojenja podlubnikov ali jih imunizirati. Strokovno ravnanje pri izkoriščanju gozdnih etatov. Iglavce iz zimske sečnje je treba izdelati in obeliti najpozneje do začetka rojenja podlubnikov, iglavce iz letne sečnje je treba izdelati in obeliti takoj po poseku ali najpozneje v treh tednih. Skrb za gozdni red po opravljeni sečnji, škropljenje z insekticidi* ali sežiganje v kup zloženih sečnih ostankov.

Nadzorovanje in preprečevalno zatiranje (profilaksa)

- Nadzorovanje zdravja gozdov ter upoštevanje strokovnih priporočil pri gospodarjenju z gozdom.
- Preventivno zmanjševanje populacije osmerozobega smrekovega lubadarja.
- Nadzorovanje gostote populacij osmerozobega smrekovega lubadarja.
- Preventivno zmanjševanje gostote populacije lubadarjev: posek, izdelava in beljenje lubadark še pred izletom prvih hroščev ali takojšnje spravilo lubadark iz gozda, beljenje napadene oblovine in uničenje zaroda pred izletom hroščev, požig ali kemično tretiranje napadenih sečnih ostankov pred izletom hroščev, uničenje lubadarja na kontrolno-lovni nastavi, uničenje lubadarja v kontrolno-lovni nastavi feromonskih pasteh. V morebitnih poznejših žariščih kontrolno-lovne nastave prevzamejo funkcijo lovni nastav.
- Za spremljanje gostote populacij lubadarjev uporabljamo:
 - a) kontrolno-lovne pasti opremljene s feromonskimi pripravki,
 - b) kontrolno-lovne nastave (kontrolno-lovna debla, kontrolno-lovna drevesa).

Praviloma jih postavljamo marca, pred prvim rojenjem hroščev, optimalna bi bila postavitev v presečiščih mreže v velikosti 250 m do 500 m ali na najbolj ogrožena mesta v gozdu. Pri povečani gostoti populacije v prejšnjih letih se kontrola

* Pri uporabi biocidov upoštevamo zakonske in etične omejitve.



Slika 13. Sanacija žarišča osmerozobega smrekovega lubadarja s požiganjem sečnih ostankov (september 2005, Kočevje) (foto: M. Jurc)

Figure 13. Sanitation of eight-toothed spruce bark beetle outbreak by burning of felling residues (September 2005, Kočevje)

izvaja v vseh sestojih, starejših od 60 let (v namnožitvah tudi v mlajših sestojih), kjer je navadna smreka zastopana v več kot 20 %. Uporabimo kontrolno-lovna drevesa, kontrolno-lovna debela ali feromonske pasti, in sicer jih nameščamo na najbolj ogrožena mesta; najmanj 1 feromonsko past ali drevo (deblo) na 5 do 25 ha.

Kontrolno-lovne pasti kontroliramo vsakih 7 ali 14 dni. Mejne vrednosti določamo (število osebkov hroščev na past) za obdobje maj-junij:

- nizka stopnja napada – do 1.000 hroščev na past, ni nevarnosti, da bo v drugi generaciji visoka gostota populacij (v juliju-avgustu tekočega leta);
- srednja stopnja napada – od 1.000 do 4.000 osebkov na past, obstaja majhna verjetnost visoke gostote populacije v juliju-avgustu;
- visoka stopnja napada – več kot 4.000 osebkov na past, pričakuje se gradacija v tekočem letu in priporoča uporaba vseh razpoložljivih sredstev za ustavitve gradacije.

Uporabljamo črne, ploščate, režaste, prestrezne, plastične pasti znamke Theysohn s sintetskim agregacijskim (populacijskim) feromonom, katerega glavne sestavine so *cis*-verbenol in metil butenol (npr. *Pheroprax*®). Delovanje vab je 6 do 8 tednov. Kontroliramo 1-krat na teden v času rojenja. Ulov ovrednotimo. Pri kvantificiranju ulova se uporablja mera: 1 ml = 40 osebkov *I. typographus*.

V past vedno nameščamo sintetski feromon samo za eno vrsto podlubnika. Novejše raziskave kemične ekologije podlubnikov so namreč dokazale medsebojne učinke feromonov različnih



Slika 14. Pri sanaciji žarišč smrekovih lubadarjev v ustreznih sestojnih razmerah uporabljajo strojno sečnjo (september 2005, Kočevje) (foto: M. Jurc)

Figure 14. Mechanised harvesting is used for sanitation of eight-toothed spruce bark beetle outbreaks in stands with suitable characteristics (September 2005, Kočevje)

vrst podlubnikov v pasteh. Tako npr. navajajo podatek, da dva feromona, ki jih izloča *Pityogenes chalcographus* (halkogran in metil dekadienoat) preprečujeta privabljanje *I. typographus* v past, ki je opremljena s feromoni za obe vrsti podlubnikov.

Zatiranje in sanacija žarišč

Izdelava od novembra do marca nastalih lubadark do začetka rojenja. Takojšnji posek in izdelava prepozno, v času od aprila do oktobra odkritih lubadark ter uničenje zaroda. Takojšnji posek in izdelava v poletnem času zaradi ujma in drugih abiotičnih dejavnikov prizadetega drevja ter uničenje zaroda. Pri tem oblovino belimo v gozdu, če je razvoj zaroda na stopnji nepigmentirane bube. Če so se hrošči že razvili do stadija pigmentirane bube, neobeljene hlode odpeljemo na skladišča ali zarod uničimo drugače (insekticidi).

Predpisani so tudi dodatni ukrepi za preprečevanje širjenja in za zatiranje podlubnikov (lastniki oziroma upravljalci morajo najpozneje od 20. marca v tekočem letu posekati s podlubniki napadeno drevje in opraviti zatiralne ukrepe in posekati podrto ali polomljeno drevje iglavcev ter do 15. aprila v tekočem letu urediti sečišče iglavcev).

Ulov in uničenje izletelih hroščev opravimo z lovniimi nastavami.

Lovne nastave. Kot klasične lovne nastave uporabimo debelejšje okleščene smreke (veje na debelu lahko pustimo za nalet šesterozobega smre-

kovega lubadarja). Z lovnimi nastavami obkrožimo lubadarke tako, da so od žarišč oddaljene do 50 m. Lovne nastave I. serije, ki so namenjene ulovu prezimelih hroščev, postavljamo zgodaj pomladi, takoj ko se začne topiti sneg, najpozneje do začetka aprila. V gorah z dolgotrajno snežno odejo jih lahko pripravimo že pred začetkom zime, najpozneje pa do polovice aprila. Postavimo jih v polsenčne lege v gozdu, v sestoji s pretrganim sklepom krošenj ali ob gozdnem robu (odmaknjene od njega v gozd na prisojnih legah do višine drevesa, na osojnih pa do polovice drevesne višine). Praviloma postavimo eno lovno deblo na eno lubadarko. Za kontrolo je priporočljivo postaviti na vsakih 10 m³ pravočasno izdelanih lubadark še 1 do 2 lovni drevesi. V primeru, da je na lovnih drevesih zasedenost srednja (0,5 do 1 vhodna odprtina na 1 dm² površine skorje lovnih dreves) ali močna (več kot 1 vhodna odprtina na 1 dm²), takoj po končanem rojenju položimo dodatne, v količini 1/5 že obstoječih. Lovna drevesa II. serije, namenjene ulovu naslednje generacije, postavimo najpozneje en teden pred pričakovanim poletnim rojenjem. Postavitev je odvisna od napadenosti I. serije. Če je slaba napadenost (do 0,5 vhodnih odprtin na 1 dm²), ne postavljamo II. serije. Če je napadenost srednja, se število lovnih dreves zmanjša na polovico. Pri močni napadenosti položimo toliko lovnih dreves kot pri I. seriji ali začnemo dodajati nova lovna drevesa. Če je nevarnost pojava tretje generacije, polagamo lovna drevesa naslednje serije na enak način kot pri II. seriji. Lovna drevesa kontroliramo od začetka rojenja v intervalih 7 do 14 dni do sanacije. Priporočajo postavitev lovnih dreves opremljenih s populacijskimi feromoni za osmerozobega smrekovega lubadarja, saj tako ulovimo več kot 30 % populacije. Skrbno beležimo vse podatke o lovnih drevesih.

Mortaliteta osmerozobega smrekovega lubadarja pri strojnem lupljenju skorje je 93 %.

Lovne pasti s feromonom (npr. *Pheroprax*®). Feromonske pasti so namenjene kontroli gostote populacij osmerozobega smrekovega lubadarja, ne pa njegovemu zatiranju. Ocenjujejo, da je ulov *I. typographus* v feromonske pasti od 3 do 10 % populacije, ki je prisotna v naravi. Raziskave tudi kažejo, da na feromone v pasteh ne reagirajo osebk, ki imajo večjo telesno težo, feromoni privlačijo osebk, ki imajo manjšo telesno težo. Osebk, ki jih privlačijo feromoni so se ločili po vsebnosti glikogena (rezervne snovi) in proteinov



Slika 15. Naravni sovražniki osmerozobega smrekovega lubadarja: ličinka kamelovratnice (*Phaeostigma* sp.), kratkokrilec (*Nudobius lentus* Geov.) ter ličinka in imago mravljinčastega pisanca (*Thanasimus formicarius* L.) (foto: M. Jurc)

Figure 15. Natural enemies of eight-toothed spruce bark beetle: larva of snake-fly (*Phaeostigma* sp.), rove beetle (*Nudobius lentus* Geov.) and larva and adult of European red-bellied clerid (*Thanasimus formicarius* L.).

(mišice za letenje), 30 % jih je imelo večjo vsebnost glikogena in manjšo vsebnost proteinov in so bili iz lokalnih populacij, 70 % bili so iz migrantnih populacij. Tako opravljamo z lovljenjem v pasti s sintetskimi feromoni selekcijo med osebk, ki imajo večjo telesno težo, feromoni privlačijo osebk, ki imajo manjšo telesno težo. Osebk, ki jih privlačijo feromoni so se ločili po vsebnosti glikogena (rezervne snovi) in proteinov

Naravni sovražniki

V novejših raziskavah, ki se ukvarjajo s kontrolo gostote populacij osmerozobega smrekovega lubadarja, proučujejo možnosti biotičnega zatiranja, ki temelji na uporabi njegovih naravnih sovražnikov (parazitoidov in predatorjev). Najpomembnejši naravni sovražniki osmerozobega smrekovega lubadarja so: bakterije (*Bacillus thuringiensis* Berliner, posebno *B. thuringiensis* var. *tenebrionis*); glive (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. idr.); virusi (Entomopoksvirusi); nematode; praživali (*Chytridiopsis typographi* Weiser, *Nosema typographi* Weiser, *Gregarina typographi* Fuchs); pršice tarzonemidae (*Tarsonemoides gableri* Schaar.); žuželke (muhe – družina Lonchaeidae; kratkokrilci – družina Staphylinidae: vrste *Nudobius lentus* Geov., *Quedius plagiatus* Mannh.; družina Histeridae: vrste *Platysoma oblongum* F.; pisanci – družina Cleridae: mravljinčasti pisanec – *Thanasimus formicarius* L., *T. femoralis* (Zett.); kamelovratnice – Raphidioptera: mnogožilna kamelovratnica – *Phaeostigma notata* F.; kožekrilci – Hymenoptera: mala rdeča gozdna mravlja – *Formica polyctena* Först, planinska temno rdeča gozdna mravlja – *F. lugubris* Zett., *Tomicobia seitneri* Ruschka, *Coeloides bostrichorum* Gir.); ptice (črna žolna – *Dryocopus martius* (L.), mali detel – *Dendrocopos minor* (L.), triprsti detel – *Picoides tridactylus* (L.)) idr. (slika 15).

ŠIFRA: 11-3.01-1.002/D

***Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Ipinae)**

Opis vrste

Njegovo telo je kratko, čokato, bleščeče, dolgo 1,8 do 2,8 mm. Pokrovki sta paralelni, punktirane linije so komaj nakazane in bakreno rjave. Vratni ščit je temno rjav, na prvi polovici zrnat, na zadnji punktiran. Tipalke so prelomljeno betičaste, zastavica na tipalki je petčlena. Spolni dimorfizem se kaže, tako kot pri večini predstavnikov družine Scolytidae, v morfologiji čela in koničnika. Samčevo čelo je ravno, samično pa oblo in ima med očmi globoko ovalno vdrtino. Na vsakem obronku koničnika so trije ostri, koničasti zobčki, ki so približno enako oddaljeni med sabo. Pri samcu so zobčki poudarjeni, pri samici nakazani (slika 16, slika 17).

Jajčeca so drobna, larve apodne, rahlo zakrivljene, v zadnjem stadiju dolge 2,5 do 3,0 mm. Prosta buba na koncu zadka nima nastavkov.



Slika 16. Šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*), samec (foto: M. Jurc)

Figure 16. Six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*), male



Slika 17. Šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*), samica (foto: M. Jurc)

Figure 17. Six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus*), female

Bionomija

Je poligamna vrsta, pri kateri je bila ugotovljena spolna nezdržljivost med posameznimi (alopatričnimi) populacijami. Roji konec aprila in maja. Nemški avtorji omenjajo prag rojenja 13 °C, drugi pa 16 °C ali 20 °C. Za samčkom pride v kotilnico 3 do 6 (8) samičk, ki po oploditvi izdelajo 2 do 6 cm dolge in 1 mm široke materinske hodnike, ki se razhajajo zvezdasto. Posamezni materinski rovi so poševni in prekinejo smolne kanale, kar povzroča povečano občutljivost smrek in zmanjševanje izločanje smole ob ranitvi. Rovi ličink so dolgi 2 do 4 cm, so številni (slika 18).

P. chalcographus pogosto prenaša glive modrivke (*Graphium* spp, *Ophiostoma* spp. idr.).

V severni Evropi in v višjih nadmorskih legah se rojenje začne maja, razvoj ene generacije traja od 2,5 do 3 mesece, tako da tam razvije eno generacijo letno. V centralni in južni Evropi razvije dve čisti in včasih dve sestrski generaciji na leto, v nižinah tudi tri čiste in tri sestrške generacije na leto. Prezimuje kot larva, buba ali imago v stelji, odpadli skorji ali na mestu eklozije. Tam se tudi dopolnilno hrani. Je floemofag.



Slika 18. Zvezdasti rovní sistem šesterozobega smrekovega lubadarja (foto: Dušan Jurc)
Figure 18. Star-like galleries of six-toothed spruce bark beetle

Opis poškodb

Napada zlasti veje in vrhače (tankolubne dele) oslajbljenih, poškodovanih ali podrtih dreves. Najdemo ga na debelcih 8 do 12 let starih smrek, včasih tudi pod skorjo drevja, ki je staro 60 do 80 let. V debelejših segmentih opazimo kamrico v ličju, na tanjših segmentih pa so kamrice v lesu. Sušenje se začne od vrha krošnje.

Morebitne zamenjave

Poškodbe lahko zamenjamo s poškodbami zaradi suše. Če opazimo ravne sisteme, vemo, da so poškodbe nastale zaradi žuželk. Simptome lahko zamenjamo s simptomi, ki jih povzročata jelov vejni lubadar (*Pityophthorus pityographus* Rtz.) in dvojnooki smrekov ličar (*Polygraphus poligraphus* L.). Pogosto se pojavlja skupaj z osmerozobim smrekovim lubadarjem in malim osmerozobim smrekovim lubadarjem (*Ips amitinus* Eichh.).

Gostitelji

Kot večina floemofagnih vrst je tudi je *P. chalcographus* v prehrani specializiran na en rod gostitelja – rod *Picea*. Pojavlja se v Evropi in sledi arealu navadne smreke. Najpogostejši gostitelj je navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karsten), redko je na vrstah rodu *Pinus* (*P. sylvestris* L., *P. mugo* Turra, *P. nigra* Arn., *P. cembra* L., *P. strobus* L.), vrstah rodu *Larix* (*L. decidua* Mill.), beli jelki (*Abies alba* Mill.), sibirski jelki (*Abies sibirica* Ledeb.), izjemoma na drugih iglavcih (slika 19).



Slika 19. Izcejanje smole iz drevesca črnega bora zaradi napada šesterozobega smrekovega lubadarja (foto: M. Jurc)
Figure 19. Resin flow from young Austrian pine due to six-toothed spruce bark beetle attack

Vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij / Ogroženost sestojev

Ogroženi so mlajši smrekovi sestoji (letvenjaki in mlajši drogovnjaki), po nekaterih virih tudi mladi borovi sestoji. Ogroženost je večja v sestojih na neustreznih rastiščih in tam kjer so prisotni negativni abiotski (slika 20) in biotski dejavniki (predhodni napadi defolijatorjev). Sekundaren



Slika 20. Vetrolomi z izrvanim in prelomljenim drevjem izboljšajo trofično kapaciteto okolja za podlubnike (vetrolom v okolici Bleda, leto 1985, foto: Marjan Šolar)
Figure 20. Windthrow with uprooted and broken trees improve the trophic capacity of the environment for bark beetles (windthrow in Bled environs, 1985)

škodljivcev, ki lahko postane primaren. Na smreki se pojavlja skupaj s osmerozobim smrekovim lubadarjem in dvojnookom smrekovim ličarjem.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Po podatkih iz leta 2004 je *P. chalcographus* tretja od desetih najpomembnejših škodljivih vrst žuželk v evropskih gozdovih. Največje škode so zabeležili v zadnjem desetletju na Poljskem, Romuniji in Avstriji. Zato se v številnih državah izvaja kontrola gostote populacije in usmerja razvoj te vrste.

Usmerjanje razvoja šesterozobega smrekovega lubadarja obsega naslednje etapne aktivnosti:

Preprečevanje (preventiva)

(Glej preventivo pri osmerozobem smrekovem lubadarju).

Nadzorovanje in preprečevalno zatiranje (profilaksa)

- Nadzorovanje zdravja gozdov.
- Preventivno zmanjševanje populacij šesterozobega smrekovega lubadarja.
- Nadzorovanje gostote populacij šesterozobega smrekovega lubadarja.

- Nadzorovanje zdravja gozda ... (glej odstavek pri *I. typographus*).

- Preventivno zmanjševanje gostote populacij šesterozobega smrekovega lubadarja.

Obsega posek, izdelavo in beljenje manjših lubadark še pred izletom prvih hroščev ali takojšnje spravilo lubadark iz gozda, beljenje napadene tanjše oblovine in uničenje zaroda pred izletom hroščev, požig ali kemično tretiranje napadenih vej in sečnih ostankov pred izletom hroščev, uničenje lubadarja na kontrolno-lovnih nastavah, uničenje lubadarja v kontrolno-lovnih feromonskih pasteh. V morebitnih poznejših žariščih kontrolno lovnih nastave prevzamejo funkcijo lovnih nastav.

- Za nadzorovanje gostote populacij šesterozobega smrekovega lubadarja uporabljamo:

a) kontrolno-lovne pasti opremljene s feromonskimi pripravki,

b) kontrolno-lovne nastave (tanjša kontrolno-lovna drevesa, kontrolno-lovni kupi).

Praviloma jih postavljamo marca, pred prvim rojenjem hroščev, optimalna bi bila postavitve v presečiščih mreže v velikosti 250 m do 500 m ali na najbolj ogrožena mesta v gozdu.

a) **Kontrolno-lovne pasti** s feromonom (npr. *Chalcoprax*®)

Pasti kontroliramo praviloma vsakih 7 ali 14 dni. Mejne vrednosti določamo (število osebkov hroščev na past) za obdobje maj-junij:

- nizka stopnja napada – do 5.000 hroščev na past, ni nevarnosti, da bo v drugi generaciji visoka gostota populacij (v juliju-avgustu tekočega leta);

- srednja stopnja napada – od 5.000 do 20.000 osebkov na past, obstaja majhna verjetnost visoke gostote populacije v juliju-avgustu;

- visoka stopnja napada – več kot 20.000 osebkov na past, pričakuje se gradacija v tekočem letu in priporoča uporaba vseh razpoložljivih sredstev za ustavitve gradacije.

Uporabljamo črne, ploščate, režaste, prestrezne, plastične pasti znamke Theysohn s sintetskim agregacijskim (populacijskim) feromonom, katerega glavne sestavine so halkogran in metil dekadienoat (npr. *Chalcoprax*®). Delovanje vab je 6 do 8 tednov. Kontroliramo 1-krat na teden v času rojenja. Ulov ovrednotimo. Pri kvantificiranju ulova se uporablja mera: 1 ml = 600 osebkov *P. chalcographus*.

V past vedno nameščamo sintetski feromon samo za eno vrsto podlubnika. Novejše raziskave kemične ekologije podlubnikov so dokazale medsebojne učinke feromonov različnih vrst podlubnikov v pasteh. Tako npr. navajajo podatek, da dva feromona, ki jih izloča *Pityogenes chalcographus* (halkogran in metil dekadienoat) preprečujeta privabljanje *I. typographus* v past, ki je opremljena s feromoni za obe vrsti podlubnikov.

b) Kontrolno-lovne nastave

Uporabimo tanjša kontrolno-lovna drevesa, kontrolno-lovne kupe (veje zložene z tanjšimi deli proti notranosti kupa) ali kontrolno-lovne nastave opremljene s sintetskimi feromoni.

Pri kontrolno-lovnih nastavah za ugotavljanje jakosti napada uporabljamo kriterij: slab napad – manj kot 1 vhodna odprtina na 1 dm² površine skorje lovnih nastav; srednje močan napad – od 1 do 2 vhodne odprtine na 1 dm²; močan napad več kot 2 vhodni odprtini na 1 dm² površine skorje lovnih nastav.

Nameščamo jih na najbolj ogrožena mesta v gozdu in sicer najmanj 1 feromonsko past ali drevo (kontrolno-lovni kup) na 5 do 25 ha.

Pri zvišani gostoti populacije se kontrola izvaja v vseh smrekovih sestojih, kjer je navadna smreka zastopana v več kot 20 %. Uporabimo



Slika 21. *Nemosoma elongatum* (L.), najpomembnejši plenilec šesterozobega smrekovega lubadarja, pogosto ga najdemo v feromonskih pasteh (foto: M. Jurc)

Figure 21. *Nemosoma elongatum* (L.), most important predator of six-toothed spruce bark beetle; it is often found in pheromone traps.

kontrolno-lovna drevesa ali kontrolno-lovne feromonske pasti in sicer jih nameščamo na najbolj ogrožena mesta, najmanj 1 feromonsko past ali drevo na 5 ha.

Zatiranje in sanacija žarišč

Izdelava od novembra do marca nastalih lubadark do začetka rojenja. Takojšnji posek (najpozneje v enem tednu) in izdelava prepozno, v času od aprila do oktobra odkritih lubadark ter uničenje zaroda. Poleti takojšnji posek (najpozneje v enem tednu) in izdelava zaradi ujim in drugih abiotskih dejavnikov prizadetega drevja ter uničenje zaroda. Napadene sečne ostanke je treba v gozdu zložiti v manjše kupe in sežgati ali tretirati z insekticidi. Za ulov izletelih hroščev uporabimo lovne nastave in kontrolno-lovne feromonske pasti.

Naravni sovražniki

Zajedavci imagov šesterozobega smrekovega lubadarja so predvsem ogorčice (rod *Panagrolaimus* in *Parasitophelenchus*) in pršice (npr. *Uropoda polysticta* Vitzth.). Mikrosporidija (*Microspora*) so najbolj raziskana skupina patogenov podlubnikov. Najpomembnejši patogeni *P. chalcographus* so iz skupin Amoebidae (*Malamoeba scolyti* Purrini) in Ophryocystidae (*Menzbieria chalcographi* Weiser idr.). Najpomembnejši plenilec ličink šesterozobega smrekovega lubadarja je vrsta *Nemosoma elongatum* (L.) (slika 21).

Kot plenilci različnih razvojnih stadijev malega smrekovega lubadarja so znane še vrste hroščev iz družin Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Tenebrionidae, Cleridae, Nitidulidae, Rhizophagidae. Larve dvokrilcev (rod *Medetera*) in larve kožekrilcev (npr. iz družine Pteromalidae – *Psychophagus abieticola* Ratz., *Karpinskiella*

pityophthori Bouč.) so zajedavci jajčec in ličink šesterozobega smrekovega lubadarja. Vsi razvojni stadiji *P. chalcographus* so občutljivi na glivo *Beauveria bassiana* (v 3 do 10 dneh do 100 % redukcija).

ŠIFRA: 11-3.01-1.003/D

Polygraphus polygraphus (Linnaeus, 1758), (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Hylesininae)

Opis vrste

Je ovalen hrošček, dolg 2,2 do 3 mm. Glava je črna, vratni ščit in pokrove pa so rjavo črne barve. Po sredini blešččega in gosto punktiranega vratnega ščita vzdolžno poteka rahel greben. Med punktiranimi linijami pokrovk so gosto nameščene drobne rjave luske, ki imajo zaokroženo bazo. Samčevo čelo je rahlo vzbočeno, z dvema grčicama, samičino pa je plosko, prekrito z dlačicami. Očesi sta razcepljeni na dva dela (zato ime dvojnooki!). Tipalke so prelomljene betičaste, rumeno rjave, sestavljene iz petčlene zastavice in ploskega enočlenega beta. Noge so rumeno rjave. Tretji členek stopalca je stebričast in ne srčast kot pri večini drugih ličarjev. Koničnik se v loku spušča k zadnjem sternitu (slika 22).

Larva je apodna, ima rumeno rjavo glavo. Prosta buba je dolga 2,5 do 3 mm.

Bionomija

Lahko razvije dve čisti in eno sestrsko generacijo. Prva generacij roji aprila – maja, druge julija – avgusta. V centralni Evropi v ugodnih vremenskih in trofičnih razmerah razvije tudi tretjo generacijo.



Slika 22. Dvojnooki smrekov ličar (*Polygraphus polygraphus*) (foto: M. Jurc)

Figure 22. Small spruce bark beetle (*Polygraphus polygraphus*)

Mladi, spolno zreli hrošči prve generacije se pojavijo julija po končanem zrelostnem žrtju na mestu eklozije v bližini bubilnic. Rovni sistem nejasen zaradi zrelostnega žrtja mladih hroščev in včasih zaradi razvoja sestrške generacije. Je poligamna vrsta. Rovni sistem je zvezdast. Iz kotilnice izhaja tri do šest materinskih hodnikov, ki so dolgi od 3 do 6 cm in široki 1,5 do 1,8 mm. Materinski rovi skupaj z larvalnimi, ki so plitvejši, ležijo v skorji. Sprva se rovi larv pod pravim kotom navezujejo na materinske rove, z razvojem ličink se ukrivijo v vzdolžni smeri. Po odstranitvi skorje na lesu opazimo samo sekcije materinskih in larvalnih rofov. Prezimujejo kot ličinke, bube ali kot spolno nezreli hrošči v skorji.

Opis poškodb

P. poligraphus izbira za razmnoževanje stoječe smreke s tanjšo skorjo, ki so stare od 20 do 40 let. Redkeje napada debelejšje veje starejših smrek v fazi debeljaka. Rad naseljuje sveže podrtja drevesa na odprtih, presvetljenih mestih.

Morebitne zamenjave

Dvojnooki smrekov ličar ima zelo podobno ekološko in prehrabno nišo kot *I. typographus*. Srečamo ga v istih predelih skorje smrek srednje starosti. Dokončani rovní sistemi *P. poligraphus* so nerazločni in deformirani ter podobni starim in deformiranim rovom *I. typographus*.

Gostitelji

Predvsem navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karsten), redkeje navadna jelka (*Abies alba* Mill.), bori (*Pinus sylvestris* L. *P. cembra* L. in *P. strobus* L., *P. mugo* Turra). Dvojnooki smrekov ličar je pogost in razširjen v centralni in severni Evropi in sledi arealu smreke. Najdemo ga v centralni in južni Skandinaviji, od zahodnih Vogeov, preko Francije, Alp, Slovenije do Bolgarije.

Vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij / Ogroženost sestojev

Praviloma naseljuje osebkje smreke z gladko skorjo mlajših starostnih stopenj (letvenjake, drogovnjake) in tudi tankolubne drevesne dele starejših smrek. Redko napada zgornje dele starejših smrek (debeljake). Napada sestoje prizadete zaradi škodljivih biotskih (bršljan, patogene glive) in abiotskih dejavnikov (drevesa poškodovana zaradi snegolomov, vetrolomov, žledolomov, opožarjena drevesa idr.) ter drevje na neustreznem rastišču. Je

sekundaren, v ugodnih vremenskih in trofičnih razmerah postane primaren. Tuji viri navajajo, da se dvojnooki smrekov ličar pogosto pojavlja v gradacijah v mlajših smrekovih sestojih, kjer lahko povzroči masovno sušenje na večjih kompleksih. Dvojnooki smrekov ličar, osmerozobi smrekov lubadar in šesterezobi smrekov lubadar so najnevarnejši floemofagni škodljivci smreke.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Dvojnooki smrekov ličar je eden od nevarnejših podlubnikov v Evropi. Za kontrolo gostote populacije dvojnookega smrekovega ličarja so razvili formulacijo sintetskega feromona (*Polydor*®), ki v praksi nima večjega pomena. Kontrolo gostote populacije izvijamo podobno kot pri osmerozobem smrekovem lubadarju.

Preprečevanje (preventiva)

(Glej preventivo pri osmerozobem smrekovem lubadarju).

Nadzorovanje in preprečevalno zatiranje (profilaksa)

Za kontrolo gostote populacije prve generacije dvojnookega smrekovega ličarja zgodaj spomladi odstranimo prstan skorje na mlajših stoječih smrekah, za drugo generacijo hroščev junija postavimo kontrolno-lovna debela na sončnih legah v gozdu.

Pri zvišani gostoti populacije se kontrola izvaja v vseh sestojih, ki so stari od 20 do 40 let (ob namnožitvah tudi v mlajših in starejših sestojih), kjer je navadna smreka zastopana v več kot 20 %. Uporabimo kontrolno-lovna drevesa in sicer jih nameščamo na najbolj ogrožena mesta, najmanj 1 nastavo na 5 ha.

Zatiranje in sanacija žarišč

(Glej zatiranje pri osmerozobem smrekovem lubadarju).

Naravni sovražniki

Na rod *Polygraphus* so specializirane vrste žuželk iz skupin kožekrilcev (*Pteromalus aemulus* R., *P. capitatus* Först., *P. lanceolatus* R., *P. navis* R., *Rhoptrocercus xylophagorum* R.) in nekateri hrošči (*Rhizophagus parallelocollis* Gyll., *Hypophloeus linearis* F., *Homalota* sp. *Phloeonomus pusillus* G., *Phloeopora reptans* Er.). V primerih gradacij dvojnookega smrekovega ličarja omenjeni naravni sovražniki nimajo večjega pomena.

ŠIFRA: 11-3.01-1.004/D

Ips amitinus (Eichhoff, 1871), (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. *Ipinae*)

Opis vrste

Hrošči so temno rjavi, 3,5 do 4,5 mm dolgi. Zadnji konec eliter (koničnik) je poševen, razločno punktiran in bleščeč. Na obeh obronkih so po štirje zobčki, tretji od šiva eliter je največji in zadebeljen. Zastavica tipalk je sestavljena iz petih členov, na kiju so šivi skoraj popolnoma ravni (razlika od *I. typographus* in *I. cembrae*) (slika 23).

Bionomija

Začetek rojenja je maja – junija. Samci začno z izdelavo hodnikov v oslabljenih, sušečih se ali zaradi vremenskih nezdod podrtih drevesih pri čemer proizvajajo feromon, ki je sestavljen iz *ipsenola*, *ipsdienola* in *trans-2-metil-6-metilen-3,7-oktadien-2-ola* (*amitinola*). Nova generacija se pojavi v času od junija do avgusta, kar je odvisno od geografske širine in nadmorske višine. Včasih se pojavi sestrška generacija. V nižjih predelih imajo lahko tudi dve generaciji letno. Prezimujejo v odmrlih deblih ali na tleh v stelji. Je floemofag (slika 24)

Opis poškodb

Vrsta najraje zalega v mlajši material, pogosto v zgornjih delih oslabljenih dreves ali že posušenih dreves zaradi drugih vzrokov (npr. zaradi napada vrste *Ips typographus*). Oblika rovnega sistema je zvezdasta, 3 do 7 materinskih rogov izhaja iz centralne kotilnice (slika 25).

Rovi ličink so dolgi od 4 do 5 cm. Materinski rovi se zajedajo v beljavo, rovi ličink ležijo v skorji, tudi bubilnice so v skorji (slika 26).



Slika 23. Samec malega osmerozobega lubadarja (*Ips amitinus*) (foto: M. Jurc)

Figure 23. Male of small eight-toothed spruce bark beetle (*Ips amitinus*)



Slika 24. Simptom napada malega osmerozobega smrekovega lubadarja – vhodna odprtina je obkrožena z opekasto rjavo črvino (foto: M. Jurc)

Figure 24. Symptoms of small eight-toothed spruce bark beetle attack – entrance opening is surrounded with brick-red to brown powder.



Slika 25. Oblika rovnega sistema *I. amitinus* je zvezdasta, 3 do 7 materinskih rogov izhaja iz centralne kotilnice, rovi se krivijo že pri kotilnici in postopoma postajajo vzdolžni (foto: M. Jurc)

Figure 25. The shape of *I. amitinus* galleries is star-like, 3 to 7 mother's galleries emerge from the central chamber; the galleries curve near the central chamber already and gradually become longitudinal

Mladi hrošči se dopolnilno hranijo ob bubilnicah, samice pa regeneracijsko na koncu materinskih rogov. Tako lahko postane rovní sistem že do izletanja hroščev nerazpoznaven in netipičen za vrsto.

Morebitne zamenjave

Vrsta je podobna osmerozobemu smrekovemu lubadarju, od katerega ga ločimo po tipalkah (na kiju so šivi skoraj popolnoma ravni) ter po koničniku (površina plitvega žleba koničnika je razločno punktirana in bleščeča). Tudi rovní sistem je zelo podoben, prav tako tudi ekološka in trofična niša.



Slika 26. Buba malega osmerozobega lubadarja (foto: M. Jurc)

Figure 26. Pupa of of small eight-toothed spruce bark beetle



Slika 28. Bube ektoparazita *Rhopalicus tutela* v bubilnicah gostitelja. Vse kar je ostalo od *I. amitinus* so glave ličink (foto: M. Jurc)

Figure 28. Pupae of ectoparasite *Rhopalicus tutela* in the pupation chambers of the host. All that remained of *I. amitinus* were the heads of its larvae.



Slika 27. Poškodbe in sušenje celih dreves navadne smreke so opazili 18.4.2003 v revirju Košenjak na nadmorski višinah od 1270 do 1500 m (blizu Dravograda) na ca 25 ha. V prejšnjih letih so tam zabeležili snegolome (8.12.2002, na površini 150 ha) ter izrazito sušo (foto: M. Jurc)

Figure 27. On an area of 25 ha damaged and dead Norway spruce trees were noticed on April 18th 2003 in the district Košenjak from 1270 to 1500 m above sea level (near Dravograd). In previous years snow breaks and drought were registered.

Gostitelji

V severnih predelih Evrope sta najpomembnejša gostitelja navadna smreka (*Picea abies*) in rdeči bor (*Pinus sylvestris*). V centralnem hribovitem območju areala napada druge vrste rodu *Pinus* kot so cemprin (*P. cembra*) in rušje (*P. mugo*). Hodnike so odkrili tudi v jelki (*Abies alba*) in macesnu (*Larix decidua*). Vrsto najdemo v glavnem v gorah centralne Evrope nad 1.000 m n. v. (v Avstriji, Sloveniji, Belgiji, Bosni in Hercegovini, Bolgariji, Hrvaški, Češki Republiki,



Slika 29. Imago ektoparazita *Rhopalicus tutela* (foto: M. Jurc)

Figure 29. Imago of ectoparasite *Rhopalicus tutela*

Estoniji, Finski, Franciji – na njenem celinskem območju, Nemčiji, Madžarski, Italiji – le v Alpah, Latviji, Makedoniji, Poljski, Romuniji, Rusiji – samo v provinci Kaliningrad, Slovaški, verjetno je razširjen tudi v Španiji, Švici, Ukrajini in delih nekdanje Jugoslavije). V Veliki Britaniji in na Nizozemskem je vrsta zabeležena, ni pa potrjena. Za Afriko obstaja dvomljiv zapis o pojavu vrste.

Vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij / Ogroženost sestojev

Vrsta je sekundarna. Naseljuje predvsem prizadete gostitelje. V ugodnih vremenskih in trofičnih razmerah lahko postane nevarna (slika 27). Ker se pojavlja v višjih nadmorskih legah je ekonomski vpliv *I. amitinus* na sestoje omejen. V literaturi se redko omenja kot škodljiva vrsta. Pogosto se pojav-

Ija skupaj z vrsto *I. typographus* in lahko pripomore k sušenju gostiteljev v času sočasne namnožitve obeh vrst. V Sloveniji lokalno beležimo gradacije *I. amitinus* v višjih nadmorskih legah.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

V dostopni literaturi ne zasledimo podatkov o zatiranju vrste. Glede na dejstvo, da se *I. amitinus* pojavlja skupaj z *I. typographus*, priporočajo za kontrolo populacije in morebitno zatiranje *I. amitinus* izvajanje fitosanitarnih ukrepov, ki jih izvajamo za *I. typographus*.

Naravni sovražniki

Najpomembnejši naravni sovražniki malega osmerozobega smrekovega lubadarja so predstavniki družine Pteromalidae (red Hymenoptera): *Rhopalicus tutela* (Walker), *Roptrocerus mirus* (Walker) in *R. xylophagorum* (Ratz.) (slika 28, slika 29).

Literatura

ESCHERICH, K., 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band. Systematic, Biologie, forstliches Verhalten und Bekämpfung.- Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 663 str.

GRÜNE, S., 1979. Handbuch zur Bestimmung der europäischen Borkenkäfer. Brief Illustrated Key to European Bark Beetles.- Hannover, Verlag M. & H. Schaper, 182 str.

FRANCKE, W. / SAUERWEIN, P. / VITĚ, J.P./ KLIMETZEK, D., 1980. The pheromone bouquet of *Ips amitinus*.- Naturwissenschaften, 67, 147 str.

JELÍNEK, J., 1993. Check-list of Czechoslovak Insects, IV (Coleoptera).- Folia Heyrovskyana, Supplementum 1, Praha, 172 str.

LIEUTIER, F., DAY, R. K., BATTISTI, A., GRÉGOIRE, J-C. EVANS, F. H., 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis.- Kluwer Academic Publishers, 569 str.

NIERHAUS – WUNDERWALD, D., 1995. Biologie der Buchdruckerarten.- Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, CH-8903, Birmensdorf, 14 str.

NOVÁK, V., HROZINKA, F., STARÝ, B., 1976. Atlas of Insects Harmful to the Forest Trees.- Volume I. Amsterdam - Oxford - New York – Tokyo, Elsevier, 125 str.

PFEFFER, A., 1995. Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae).- Basel, Pro Entomologia, 310 str.

SMITH, I. M. / McNAMARA, D. G. / SCOTT, P. R. / HOLDERNESS, M. / BURGER, B., 1997. Quarantine Pests for Europe. Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization.- Second Edition. CAB International & European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), 212-216.

TITOVŠEK, J., 1988. Podlubniki (*Scolytidae*) Slovenije. Obvladovanje podlubnikov.- Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Gozdarska založba, 128 str.

WERMELINGER, B., 2004. Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research.- Forest Ecology and Management 202, 67-82.

12. ZAHRADNÍK, P., 1997. Lýkožrout lesklý. *Pityogenes chalcographus* L.- Lesní ochranná služba. Lesnická Práce. Praha, 4 str.

– Pravidelnik o varstvu gozdov, 2000, UL. RS, št. 92:10233-10302

– Zakon o gozdovih Slovenije, 1993, UL. RS, št. 30.

– Pravidelnik o dodatnih ukrepih za preprečevanje širjenja in za zatiranje podlubnikov, UL. RS, št. 52 z dne 27. 5. 2005.

<http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/Antago/antahome-en.ehtml>

<http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/Antago/pteromalidae-en.ehtml> (8. 10. 2003)

Priloge Gozdarskega vestnika »Zdravje gozda« na pot

Z letom 2006 pričenjamo v prilogi Gozdarskega vestnika »Zdravje gozda«, predstavljati škodljive organizme, ki v slovenskih gozdovih povzročajo oz. obstaja velika verjetnost, da bodo v bližnji prihodnosti povzročali, obsežne poškodbe. Priloga je namenjena predvsem strokovnim delavcem v gozdarstvu, ki se pri svojem delu srečujejo s problemi prepoznavanja povzročitelja, ki morajo za uspešno preprečevanje širjenja in zatiranje škodljivega organizma dobro poznati vzroke za namnožitev škodljivega organizma, ki morajo dobro poznati metode zatiranja, ter na koncu znati tudi najti pravilne gozdnogojitvene smernice za sanacijo in gojenje poškodovanih gozdov. Priloga bo izhajala v nadaljevanjih, predvidoma več let. Predstavila bo škodljive organizme ločeno po drevesnih vrstah, po skupinah povzročiteljev (žuželke, glive ipd) ter po delih drevesa, kjer se najpogosteje pojavljajo poškodbe. V prilogi smo uvedli tudi šifriranje škodljivih organizmov, ki ne bo temeljilo na taksonomiji, temveč na zaporedju opisa v prilogi, le ta pa bo sledil obsegu poškodb, ki jih škodljivi organizem povzroča v slovenskih gozdovih. Podrobnejša zgradba šifre, skupaj s primerom je opisana v nadaljevanju.

Podrobno beleženje poškodb in posameznih vrst škodljivih organizmov, ki povzročajo poškodbe, je naloga Javne gozdarske službe, ki med drugim izhaja iz Zakona o gozdovih in Pravilnika o varstvu gozdov. Zatorej bo uvedba šifriranja škodljivih organizmov pri vsakdanji praksi v prihodnje postala nujna in obvezna praksa.

Želja avtorjev je, da si boste pri prebiranju priloge bogatili vaše znanje in spoznanja in le to tudi uspešno prenašali v svoje delo.

Jošt JAKŠA

ŠIFRANTI UPORABLJENI V PRILOGI »ZDRAVJE GOZDA«

ŠIFRANT DREVESNIH VRST

Šif.	Ime in okrajšava	Šif.	Ime in okrajšava	Šif.	Ime in okrajšava	Šif.	Ime in okrajšava	Šif.	Ime in okrajšava
11	nav. smreka (SM)	39	ostali iglavci (O.IGL)	56	robinija (RO)	71	beli gaber (B.GA)	81	trepetlika (TR)
21	jelka (JE)	41	bukev (BU)	57	oreh (OR)	72	češnja (ČE)	82	topol (TO)
22	tisa (TI)	47	lesnika (LE)	61	gorski javor (G.JA)	73	maklen (MK)	83	črna jelša (C.JE)
29	rušje (RU)	48	hruška (HU)	62	ostrolistni javor (O.JA)	74	brek (BK)	84	siva jelša (S.JE)
31	rdeči bor (R.BO)	49	sliva (SL)	63	topokrpi javor (T.JA)	75	mokovec (MO)	85	breza (BZ)
32	črni bor (C.BO)	51	graden (GR)	64	veliki jesen (V.JS)	76	črni gaber (C.GA)	86	vrba (VR)
33	zeleni bor (Z.BO)	52	dob (DO)	65	ostrolistni jesen (O.JS)	77	mali jesen (M.JS)	87	jerebika (JB)
34	macesen (MA)	53	rdeči hrast (R.HR)	66	gorski brest (G.BR)	78	puhasti hrast (P.HR)	88	nagnoj (NA)
36	duglazija (DU)	54	močvirski hrast (M.HR)	67	poljski brest (P.BR)	79	cer (CE)	80	dr. m. list. (O.ML)
38	ostali bori (O.BO)	55	kostanj (KO)	68	lipa in lipovec (LI)	70	dr. trdi listavci (O.TL)		

Pri sestavljanju šifer smo le te povzeli po ustaljenem šifrantu, ki se uporablja pri gozdnogospodarskem in gozdnogojitvenem načrtovanju. Posamezne skupine drevesnih vrst, kot so listavci in iglavci, se med seboj ločijo tudi po barvi pasice priloge »Zdravje gozda«. V enaki barvi je tudi osnovna podloga strani priloge za obravnavano drevesno vrsto.

ŠIFRANT SKUPIN POVZROČITELJEV POŠKODB

Šifra	Vzrok
3.01	Žuželke in drugi živalski povzročitelji poškodb (razen rastlinojede parkljaste divjadi)
3.02	Glive, bakterije; virusi in drugi povzročitelji rastlinskih bolezni
3.03	Rastlinojeda parkljasta divjad
3.04	Veter
3.05	Sneg
3.06	Žled
3.07	Plaz, usad
3.08	Požar
3.09	Imisija, emisija
3.10	Poškodbe zaradi dela v gozdu
3.11	Drugo

Šifrant skupin povzročiteljev poškodb v gozdu je povzet po skupinah vzrokov za posek, ki se uporablja za vodenje evidenc sanitarne sečnje. Skupina vzrokov v šifri se po vsebini ujema s skupino vzroka za sanitarni posek.

Veter, sneg, žled in plaz skupaj tvorijo naravne ujme.

PRIMER:

Sklopi šifer so med seboj ločeni z vezajem (-), izjema je šifra za del drevesa, ki je ločena s poševnico (/).

Navadna smreka (*Picea abies* L. Karsten), osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus* (L.))

→11-3.01-1.001/D

Navadna smreka (*Picea abies* L. Karsten), šesterezobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus* (L.))

→11-3.01-1.002/D

ŠIFRANT DELA DREVESA, KI GA ŠKODLJIVI ORGANIZMI PRETEŽNO POŠKODUJEJO

Šifra	Del drevesa, ki ga škodljivi organizmi pretežno poškodujejo
G	poganjki, listi, iglice
D	deblo, veje, les
K	korenine, koreninski vrat
S	seme, plodovi, storži
R	sadike, drevesnice

Šifrant opredeljuje območje drevesa kjer škodljivi organizmi najpogosteje povzročajo poškodbe.

ŠIFRANT ŠKODLJIVIH ORGANIZMOV

Šifrant škodljivih organizmov se loči za vsako skupino povzročiteljev poškodb tako, da se vodeča številka pred ločilom (piko) prične z isto številko kot se začne skupina v katero se poškodbe, ki jih škodljivi organizem povzroča. Za ločilom je trimestno število, ki se začne z 001 in se nadaljuje do 999, po zaporedju škodljivega organizma, kot je (bo) opisan v prilogi »Zdravje gozda«. Pri tem se šifrant ne ozira na taksonomsko razvrstitev škodljivih organizmov.

GDK: 453:174.7 *Picea abies* (L.) Karsten

NAVADNA SMREKA – *Picea abies* (L.) Karsten

NORWAY SPRUCE – *Picea abies* (L.) Karsten

ŽUŽELKE NA DEBLIH, VEJAH IN V LESU – 2. DEL INSECTS ON TRUNKS, BRANCHES AND IN THE WOOD – PART II

Dryocoetes autographus, *Cryphalus abietis*, *Dendroctonus micans*, *Xyloterus lineatus*, *Hylastes cunicularius*, *Crypturgus pusillus*

Maja JURC¹

Izvleček:

Jurc, M.: Navadna smreka. Žuželke na deblih, vejah in v lesu. *Dryocoetes autographus*, *Cryphalus abietis*, *Dendroctonus micans*, *Xyloterus lineatus*, *Hylastes cunicularius*, *Crypturgus pusillus*. Gozdarski vestnik, 64/2006, št. 2. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 16. Prevod v angleščino: avtorica. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

V prispevku prikazujemo šest vrst podlubnikov na navadni smreki (*Picea abies*): kosmatega smrekovega lubadarja (*Dryocoetes autographus*), zrnatega smrekovega lubadarja (*Cryphalus abietis*), orjaškega smrekovega ličarja (*Dendroctonus micans*), progastega lestvičarja (*Xyloterus lineatus*), smrekovega koreninarja (*Hylastes cunicularius*) ter drobnega smrekovega lubadarja (*Crypturgus pusillus*).

Prvih pet vrst so pri nas lokalni škodljivci, ki ne povzročajo večjih škod, občasno se pa pojavijo v namnožitvah. Zadnja omenjena vrsta je komenzal v rovih drugih podlubnikov (npr. *I. typographus*). Na kratko je prikazana njihova morfologija, bionomija, opis poškodb, morebitne zamenjave, gostitelji, najpomembnejši naravni sovražniki, za nekatere vrste tudi vzroki za nastanek in nadaljevanje gradacij ter ogroženost sestojev.

Ključne besede: navadna smreka, *Picea abies*, podlubniki, kosmati smrekov lubadar, *Dryocoetes autographus*, zrnati smrekov lubadar, *Cryphalus abietis*, orjaški smrekov ličar, *Dendroctonus micans*, progasti lestvičar, *Xyloterus lineatus*, smrekov koreninar *Hylastes cunicularius* drobni smrekov lubadar, *Crypturgus pusillus*, zdravje gozda, Slovenija

Abstract:

Jurc, M.: Norway spruce. Insects on trunks, branches and in the wood - Part II. *Dryocoetes autographus*, *Cryphalus abietis*, *Dendroctonus micans*, *Xyloterus lineatus*, *Hylastes cunicularius*, *Crypturgus pusillus*. Gozdarski vestnik, Vol. 64/2006, No. 2. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 16. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

In present contribution we present six species of bark beetles on Norway spruce (*Picea abies*): *Dryocoetes autographus*, *Cryphalus abietis*, great spruce bark beetle (*Dendroctonus micans*), conifer ambrosia beetle (*Xyloterus lineatus*) Hylastes borer, *Hylastes cunicularius* and *Crypturgus pusillus*. In Slovenia the first five species are local and do not cause considerable damages in forests, they periodically appear in outbreaks. The last species is a commensal in the galleries of other bark beetles (e.g. *I. typographus*). Short description of their morphology, bionomy, description of damages, possible misidentifications, hosts, their most important natural enemies, for some species causes of beginning or continuation of their outbreaks are described.

Key words: Norway spruce, bark beetles, *Dryocoetes autographus*, *Cryphalus abietis*, great spruce bark beetle, *Dendroctonus micans*, conifer ambrosia beetle, *Xyloterus lineatus*, *Crypturgus pusillus*, *Hylastes cunicularius*, forest health, Slovenia

ŠIFRA: 11-3.01-1.005/D

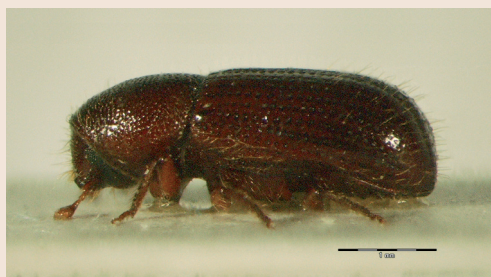
KOSMATI SMREKOV LUBADAR – *Dryocoetes autographus* (Ratzeburg, 1873) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Ipinae)

Opis vrste

Je rjavo rdeč hrošček, ki meri od 3 do 4,3 mm. Na tipalki je zastvica iz petih členov, kij je okro-

gel. Adulti so, zlasti po hrbtni strani, prekriti z dolgimi dlačicami. Koničnik se v loku spušča k zadnjem sternitu (slika 1). Samec in samica sta si zelo podobna.

¹ Doc. dr. M. J., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO



Slika 1. Kosmati smrekov lubadar (*Dryocoetes autographus*), dorzalno in lateralno (foto.: M. Jurc)
Figure 1. *Dryocoetes autographus*, dorsal and lateral view

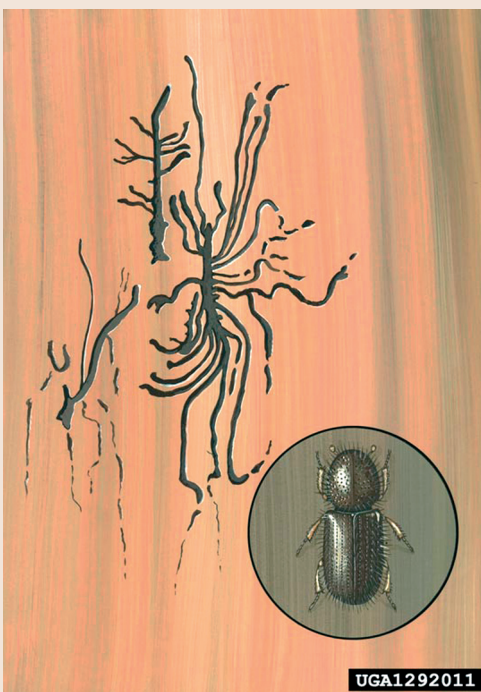
Bionomija

Kosmati smrekov lubadar je floemofagna vrsta, ki živi v ličju in kambiju gostitelja. Je monogamna vrsta. Roji relativno pozno, praviloma v začetku maja. V srednji Evropi razvije dve čisti in eno sestrsko generacijo letno. Samica večinoma v skorji izdelava vzdolžni od 2 do 8 cm dolg rovni sistem, rovi ličink so relativno dolgi, včasih tudi daljši kot so rovi samic in se med sabo prepletajo (slika 2, slika 3). Bubilnice se zajedajo v les. Rovni sistemi so nejasni zaradi zrelostnega žrtja mladih hroščev, ki poteka v bližini mesta eklozije pri bubilnicah ter zaradi razvoja sestrške generacije. Novejše raziskave kemične ekologije kosmatega smrekovega lubadarja so pokazale, da vrsta izloča agregacijske feromone (*endo*-brevikomin, *egzo*-brevikomin), adulte privlačijo tudi hlapni izločki iglavcev kot so npr. alfa-pinen, beta-pinen, kamfen idr.

Raziskave medvrstnih odnosov med podlubniki in glivami modrivkami kažejo, da lahko podlubnike razdelimo v dve skupini. V prvo uvrščajo vrste podlubnikov, ki so redko povezani



Slika 2. Začetna faza zaleganja samic kosmatega smrekovega lubadarja, Pokljuka, 2003 (foto.: M. Jurc)
Figure 2. Initial phase of making the mother's galleries of *D. autographus*, Pokljuka, 2003.



Slika 3. Vzdolžen rovni sistem *D. autographus* (R. Dzwonkowski, www.fotestryimages.org)
Figure 3. Longitudinal mother's galleries and larval of *D. autographus*

z glivami in če so, samo redki osebki v populaciji prenašajo glive. V drugo skupino uvrščajo podlubnike, ki imajo močne povezave z glivami in včasih tudi 100 % osebkov teh vrst prenaša različne vrste gliv. V prvo skupino uvrščajo npr.

vrsto podlubnika *Dendroctonus micans*. V drugo skupino uvrščamo naše najpomembnejše vrste podlubnikov (*I. typographus*, *P. chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *I. amitinus* idr.) in tudi vrsto *D. autographus*. Kosmati smrekov lubadar tako živi v asociaciji z glivami modrivkami iz rodov *Ceratocystiopsis* ter *Ophiostoma* (*O. piceae*). Medvrstni odnosi drevo-podlubnik-glava še niso pojasnjeni. Dokazano pa je že, da asociacije gliv s podlubniki lahko še dodatno ogrozijo gostitelja (drevo).

Opis poškodb

Kosmati smrekov lubadar je pogost in splošno razširjen predvsem v sestojih navadne smreke, včasih tudi v sestojih drugih iglavcev (npr. rdečega bora). Naseli se na panje in na debela odmrlih stoječih ali posekanih dreves pri katerih je skorja še vlažna. Preferira debelolubne dele dreves, včasih ga najdemo tudi na tanjših delih debel. Pogosto se pojavlja na panjih na senčnih in vlažnih mestih (slika 4, slika 5). Pri nas opravljena raziskava naselitve floemofagnih in ksilo-



Slika 4. *Dryocoetes autographus* se pogosto naseli pod ostanke skorje vlažnih panjev, Pokljuka, 2003 (foto.: M. Jurc)

Figure 4. *Dryocoetes autographus* is frequently present under the bark of moist stumps



Slika 5. Habitati *Dryocoetes autographus* so starejši neobeljeni ali delno (progasto) obeljeni panji navadne smreke, Pokljuka, 2003) (foto.: M. Jurc)

Figure 5. Habitats of *Dryocoetes autographus* are older unbarbed or partially debarked Norway spruce stumps



Slika 6. Naravni sovražniki podlubnikov so entomopatogene glive iz skupin Entomophthoraceae ter Hyphomycetes (foto.: D. Jurc)

Figure 6. Natural enemies of bark beetle are entomopathogenic fungi of the groups Entomophthoraceae and Hyphomycetes

micetofagnih podlubnikov v panje (obeljene, progasto obeljene ter neobeljene) je pokazala, da se je pod skorjo vlažnih panjev iz zimske sečnje najpogosteje naselil *D. autographus*.

Gostitelji

Kosmati smrekov lubadar spremlja areal navadne smreke (*Picea abies*). Tako kot večina floemofagnih vrst podlubnikov je specializiran na en rod gostitelja – rod *Picea*. Pojavlja pa se tudi na vrstah rodu *Pinus*, predvsem na rdečem boru (*Pinus sylvestris* L.) in zelenem boru (*P. strobus* L.) ter izjemoma na vrstah rodu *Abies* in *Larix*.

Ogroženost sestojev

Pri nas je kosmati smrekov lubadar zelo pogost in splošno razširjen. Ima majhen ekonomski pomen, ne pojavlja se v gradacijah, uvrščamo ga med sekundarne ali terciarne škodljive vrste. Kot vrsta, ki živi pod skorjo in deloma v lesu pa pripomore k njegovi razgradnji. Zato *D. autographus* lahko obravnavamo kot saproksilno vrsto, ki omogoča in povečuje razgradnjo lesa.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Raziskave so pokazale, da se v neobeljene in delno obeljene panje naselijo tudi nekatere ekonomsko škodljive vrste (npr. *I. typographus*).

Zato je potrebno skrbeti, predvsem v starejših sestojih navadne smreke, da ni ustreznih habitatov za prezimovanje škodljivih vrst podlubnikov. To dosežemo s posekom dreves čim bližje tlem, nekateri priporočajo nameščanje preprečevalnih kupov na panje (tako občutno povečamo zračno vlago v kupu in okoli panja in naredimo panje neustrezne za naselitev škodljivih vrst podlubnikov).

Naravni sovražniki

Najpomembnejši naravni sovražniki kosmatega smrekovega lubadarja so glive (*Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill., *Beauveria caledonica* Bissett & Widden, *Paecilomyces variotii* Bainier) ter praživali (*Nosema dryocoetes*) (slika 6).

ŠIFRA: 11-3.01-1.006/D

ZRNATI SMREKOV LUBADAR – *Cryphalus abietis* (Ratzeburg, 1837) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Ipinae)

Opis vrste

Imagi so temno rjavi hroščki, dolgi od 1,2 do 1,8 mm. Zastavica na tipalki je iz štirih členov,



Slika 7. Zrnati smrekov lubadar (*Cryphalus abietis*), dorzalno in lateralno (foto.: M. Jurc)

Figure 7. *Cryphalus abietis*, dorsal and lateral view



Slika 8. Lažni zvezdasti rovni sistem *Cryphalus abietis* (R. Dzwonkowski, www.fotestryimages.org)
Figure 8. False star-like galleries of *Cryphalus abietis*

tudi bet je iz štirih členov. Imago je podoben zrnatemu jelovemu lubadarju (*Cryphalus piceae*), od katerega se razlikuje po temnejši rjavi barvi pokrova ter po grbicah na vratnem ščitu, ki se ne dotikajo med sabo. Koničnik se v loku spušča proti zadku (slika 7).

Bionomija

C. abietis je monogamna vrsta. V višjih nadmorskih in geografskih legah razvije eno generacijo letno, v nižinah tudi dve generaciji letno (torej je univoltina in plurivoltina vrsta). Lahko razvije še sestrsko generacijo. Roji marca. Adulti so aktivni aprila-maja in julija- avgusta. Kotilnica je ploskovna izjedina v floemu in beljavi, velika nekaj milimetrov in v njo samice odložijo jajčeca. Kotilnica je torej istočasno materinski hodnik. Vsaka samica odloži v kupčkih od 20 do 100 jajčec. Larvalni rovi, ki so dolgi do 4 cm, potekajo v začetku prečno (orientacija glede na lesno strukturo), pozneje se krivijo v vzdolžni (vertikalni) smeri. Bubilnice se zajedajo v beljavo. Rovni sistem *C. abietis* je torej lažni zvezdast

(slika 8). Prezimi v fazi larve ali bube v rovih, adulti prezimijo v tleh ali v kratkih rovih, ki jih izdelajo v skorji vej navidezno zdravih starejših smrek in jelk. Iz vhodnih odprtín se cedi smola. Mladi hrošči se zrelostno hranijo ob bubilnicah, kjer so se izlegli. Je floemofag.

Opis poškodb

V primeru večje gostote populacije se napad iz krošnje seli na debla. Simptomi napada: izcejanje prozornih in svetlečih kapljic smole iz ozkih hodnikov na skorji vej in vejic, ki jih dolbejo hrošči zaradi prezimovanja; v rovih ni jajčec (primarni napad!). Rove delajo hrošči konec septembra in do konca oktobra. Zaradi takih poškodb nastanejo nenormalne odebelitve vej in rakaste zadebelitve. Zaradi prezimovanja hroščev celotna drevesa niso vidno prizadeta. Kapljice strjene smole rumene barve so na vhodnih odprtinah in v njihovi bližini, kjer so hrošči prezimovali. V času rojenja hroščev (marec, april) je smola že skoraj neopazna. Črvina, ki je po količini občutno manj kot pri *I. typographus*, je skoraj neopazna. Najdemo jo šele, če odstranimo skorjo, in sicer za luskami lubja. Pogosto postajajo iglice navadne smreke sivo zelene, iglice jelk rdečijo v zgornjih delih krošnje, kar se širi na celotno drevo. Igllice odpadajo. V Evropi ga uvrščajo v zelo nevarne škodljivce mlajšega drevja pa tudi starejših smrek in jelk. Je sekundarni in primarni škodljivec smrek in jelk.

Morebitne zamenjave

Poškodbe lahko zamenjamo s poškodbami, ki jih povzročata zrnati jelov lubadar (*Cryphalus piceae*).

Gostitelji

C. abietis se pretežno pojavlja na navadni smreki, najdemo pa ga tudi na jelkah, borih ter macesnu. Njegov areal je južna in centralna Evropa, Velika Britanija, Danska, južna Fenoskandija na sever do Maroka na jugu.

Ogroženost sestojev

Zrnati smrekov lubadar napada večinoma oslABLJENO mlajše drevje (v fazi letvenjaka in drogovnjaka), ki so ga že napadli drugi pod-

lubniki. Najraje se naseli na 20 do 40 let staro drevje, lahko napade tudi mlajše drevje ali vrhove in veje starejšega drevja.

Kontrola gostote populacij in zatiranje
Kot preventivne mere uporabljamo posek in odstranjevanje oslabelega drevja pozimi in zgodaj spomladi. Pri redčenjih sestojev odstranjujemo oslABLJENO, prelomljeno in izruvano drevje. Kontrola gostote populacij: posek in odstranjevanje napadenega drevja iz sestojev v spomladanskem in poletnem času. V namnožitvah priporočajo uporabo lovnih nastav (lovno drevje, vrhači in tanjšje veje).

Naravni sovražniki

Antagonisti družine podlubnikov so pršice (druž. Digamasellidae), glive (Deuteromycota) ter predstavniki razreda žuželk (hošči – Carabidae, Cleridae, Rhizophagidae, Staphylinidae, Trogositidae); muhe – Asilidae, Dolichopodidae, Lonchaeidae, Pallopteridae, Xylophagidae; kamelovratnice – Raphidioptera ter parazitske ose – Braconidae, Eurytomidae in Pteromalidae).

ŠIFRA: 11-3.01-1.007/D

ORJAŠKI SMREKOV LIČAR – *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794), (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Hylesininae)

Opis vrste

D. micans je največji evropski podlubnik. Telo je valjasto, enotne temno rjave barve, sijoče, tipalke in stopalca so rumeno rjave. Samice so velike od 5,5 do 6,5 mm, samci pa od 7 do 9 mm (slika 9).

Kij anten je zaokroženo stožčast, ima štiri segmente, s topim vrhom, sploščen. Prednji del relativno kratkega pronotuma je zožen in neenakomerno punktiran, zadnji del je valovit in punktiran. Pokrovke so široke in valjaste, z nizi plitvih punktacij. Medprostori med linijami punktacij so prekriti s ploskimi nabrekličami in so na redko in neenakomerno prekrите z dolgimi dlačicami rjaste barve.



Slika 9. Orjaški smrekov ličar (*Dendroctonus micans*), dorzalno, odrasel hrošč je dolg do 9 mm (foto.: M. Jurc)

Figure 9. Great spruce bark beetle (*Dendroctonus micans*), dorsal view; the adult is up to 9 mm long

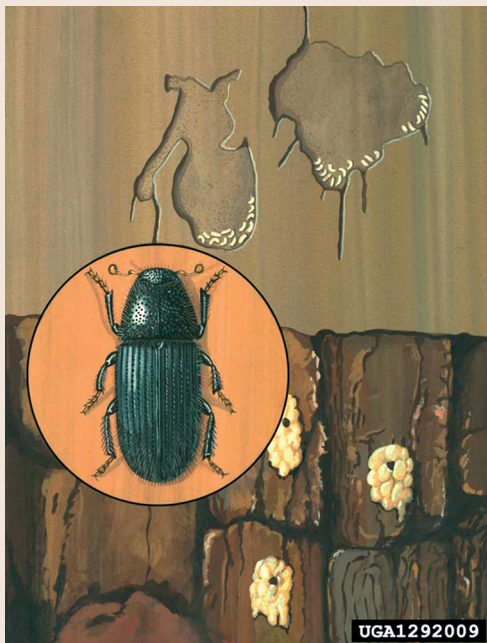
Bionomija

Razvojni krog orjaškega smrekovega ličarja je atipičen v primerjavi z drugimi predstavniki družine podlubnikov. Mladi hrošči se zadržujejo v rovih pod skorjo v katerih so se izlegli iz bub ter začnejo z zrelostnim žrtjem. Je floemofag. Kopulirajo pod skorjo preden odrasli osebki zapustijo drevo v katerem so se razvili in večinoma pred popolno zrelostjo adultov. Samice navadno oplodijo samci iz istega legla (incestna kopulacija). Najpogosteje en samec oplodi 10, včasih tudi do 45 samic. Je poligamna vrsta. V populaciji je majhno število samcev. Samice privlačijo samce preden zapustijo mesto eklozije, zato adulti ne izločajo agregacijskih feromonov. Adulti lahko ostanejo pod skorjo dlje časa v primeru, da so zunanji življenjski pogoji neugodni.



Slika 10. Začetek izdelovanja materinskega rova

Figure 10. The beginning of egg chamber construction



Slika 11. Lažni zvezdasti rovní sistem *Dendroctonus micans* (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)
Figure 11. False star-like galleries of *Dendroctonus micans*

Disperzija mladih samic se zgodi na različne načine. Nekatere samice se ne pojavijo na površini skorje, ampak izžirajo nove materinske rove na robu starih rovnih sistemov. Druge se pojavijo na površini debel ter ostanejo na istem drevesu in začno izdelovati nove materinske rove. Tretje pa odletijo in kolonizirajo nova drevesa. Izhodne odprtine izgrizejo v skorji nad rovnim sistemom in takrat prihaja do izrivanja velike količine črvine. Ker odrasli osebki večinoma hodijo ali letijo na krajše razdalje je širjenje omejeno na nekaj dreves v sestojih. Nezreli hrošči se lahko zrelostno hranijo tudi v območju koreninskega vratu zdravih smrek. Temperaturni prag letenja je med 20 in 23 °C, v Veliki Britaniji so te temperature celo med 14 in 18 °C. Izdelava materinskih rovonov in ovipozicija se dogaja od aprila-maja do avgusta-novembra, kar je odvisno od geografske lege in nadmorske višine. Samice naseljujejo spodnje dele živih smrek, kjer odlagajo v ploskovne rove, ki so včasih dolgi od 30 do 60 cm in široki od 10 do 20 cm, od 100 do 150 jajčec (slika 10).

Ličinke se prehranjujejo v vzporedni liniji. Imajo lažni zvezdasti rovní sistem (slika 11). Čelno linijo prehranjevanja zapustijo samo pri defekaciji ali levitvi. Črvino zbijejo v ozadje hodnika skupaj z odmrli in bolnimi osebki. Zbiranje larv v gruče je rezultat izločanja agregacijskih feromonov (*trans-* in *cis-* verbenol, verbenon in mirtenol) larv med žrtjem. Strategijo prehranjevanja larv v gručah razlagajo z lažjim premagovanjem obrambe gostitelja s smoljenjem.

V laboratorijskih razmerah na temperaturah od 19 do 23 °C traja razvoj larve od 50 do 60 dni in poteka skozi 5 levitev. V naravi lahko traja razvoj larve več kot eno leto. V Veliki Britaniji traja razvoj larv od 6 do 12 mesecev. Starostne larve se premaknejo nazaj v zbito črvino v materinskem rovu, kjer se zabubijo v posameznih kotilnicah. Prezimuje lahko kot adult, larva ali, v primeru da so bila jajčeca odložena v poznem poletju ali jeseni, kot jajčeca. Jajčeca ostanejo dormantna čez zimo, spomladi se razvijejo ličinke. Če prezimijo kot larve se naslednje leto razvijejo v imaga, ter večinoma od junija do avgusta zapustijo drevo. Dolžina razvojnega cikla je odvisna od klimatskih razmer. Tako npr. v Turčiji in Gruziji razvoj traja od 12 do 15 mesecev, v Skandinaviji pa od 2 do 3 leta. V Veliki Britaniji traja razvoj od 10 do 18 mesecev. Praviloma ima dveletni razvojni cikel, včasih v izredno ugodnih vremenskih razmerah enoletni. V primeru, da ima dveletni razvoj, prezimi še enkrat kot imago. Zrelostno hranjenje lahko poteka na zdravih smrekah, tudi v primeru namnožitve naseljuje zdrave smreke, zato je vrsta primarna. Adulti preživijo temperature do – 20 °C.

Adulti *D. micans* večinoma hodijo ali letijo samo na omejene razdalje. Samice večinoma kopulirajo pod skorjo kjer so se izlegle in dosegle zrelost po žrtju, pred izletanjem. Tako prisotnost obeh spolov pri zaleganju in izdelavi vhodnih rovonov ni nujna, oplojena samica lahko sama začne nov napad.

Na večje razdalje se adulti in larve navadno širijo s transportom neobeljenega lesa gostiteljev. To je bil glavni način širjenja hrošča skoraj po celi Evropi in Aziji v prejšnjem stoletju. Drugi



Slika 12. Poškodbe spodnjega dela debla smreke (foto.: M. Jurc)

Figure 12. Damaged lower part of Norway spruce trunk

vzrok pojava te vrste v novih območjih je ekstenzivni vnos vrst rodu *Picea* v območja, kjer te vrste niso avtohtone.

Opis poškodb

Samice orjaškega smrekovega ličarja večinoma poiščejo ustreznega gostitelja in začnejo izdelovati vhodne rove do kambialne cone gostitelja, kjer izžirajo materinske rove. Iglavci na poškodbe skorje reagirajo sprva z izločanjem smole. Zato so najbolj očitni znaki napada vhodne odprtine hroščev v skorji, ki so obdane s strjeno smolo v obliki lijakcev. Izlivi te smole so bele ali belo rožnate barve in jih lahko vidimo na spodnjem delu debel vse do tal (slika 12, 13).

V primeru, ko samica že izžira materinski rov je smola, ki jo izriva, pomešana s črvino in je vijolično-rjave barve. V prvem letu napada se pojavi obilno izcejanje smole in odstopanje skorje pod katero se prehranjujejo larve. Drevesa lahko ostanejo živa nekaj mesecev ali let v primeru, da je gostota rogov nizka. Na drevesih kjer se napad ponovi drugo leto in v naslednjih letih je skorja obložena s smolo, je temnejše



Slika 13: Vhodne odprtine obdane z rožnato smolo

Figure 13. Entrance holes surrounded by pink resin

barve in odstopa od lesa. V primeru, da se napad ponavlja, se drevesa praviloma sušijo.

Morebitne zamenjave

Orjaški smrekov ličar je zaradi svoje velikosti tako značilen, da zamenjava z drugimi vrstami evropskih podlubnikov ni možna. Rod *Dendroctonus* Erichson 1836 obsega več kot 20 vrst. Večina vrst se pojavlja na iglavcih severne in centralne Amerike, kjer jih uvrščajo med najbolj destruktivne naravne biotske dejavnike. V Evraziji sta zastopani samo dve vrsti rodu *Dendroctonus*: *D. micans* (areal: centralna in severna Evropa, severni del tajge do Bajkala, Sahalin in severna Japonska) in *D. armandi* Tsai & Li (areal: Kitajska). *D. micans* je zelo podoben vrsti *D. punctatus* LeConte, ki je razširjen v zahodni Kanadi in na Aljaski. Novejše raziskave kažejo, da predstavljata *D. micans* in *D. punctatus* eno vrsto.

Gostitelji

Hrošček se, v okviru svojega areala, razvija na številnih domačih in vnesenih drevesnih vrstah,

predvsem na vrstah rodu *Picea*, večinoma na *P. abies*, *P. sitchensis* in *P. orientalis*, toda tudi na *P. breweriana*, *P. engelmannii*, *P. glauca*, *P. jezoensis*, *P. mariana*, *P. obovata*, *P. omorika* in *P. pungens*. V severni Skandinaviji, ob Baltiku in Sibiriji je gostitelj rdeči bor (*Pinus sylvestris*), ali *P. montana*. Sporadični napad je bil registriran na drugih borih, nekaterih vrstah rodu *Abies*, *Larix decidua* in *Pseudotsuga menziesii*.

D. micans je evrazijska vrsta, njen areal je, kot je bilo že omenjeno, centralna in severna Evropa, severni del tajge do Bajkala, otok Sahalin in severna Japonska. Severna meja areala so gozdovi iglavcev, na jugu sledi arealu smreke. Južna meja areala je Kijev v Ukrajini, Gruzija in severovzhodna Turčija.

V Belgiji, Nizozemski, Luksemburgu, Nemčiji, Švici in Veliki Britaniji je nevaren škodljivec smreke.

Ogroženost sestojev

Praviloma se *D. micans* pojavlja v predgorju in hribovitih predelih, na solitarnih smrekah ali na smrekah na robu sestoja. Izbira drevesa okužena s koreninskimi glivami (*Heterobasidion* spp., *Armillaria* spp. in dr.), tista, ki jih je prizadel sneg, veter ali suša in drevesa, ki rastejo na neustreznih rastiščih. Naselitev na prizadeta drevesa povezujejo s pešanjem pritiska smole v lesu. Ponavljajoče se suše in zmrzali slabijo gostitelja ter reducirajo naravne sovražnike podlubnika, kar lahko rezultira v njegovih namnožitvah. V zadnjih desetletjih se podnebne razmere v svetu in pri nas spreminjajo in postajajo vse bolj pomemben dejavnik v razvoju žuželk. *D. micans* pogosto napada tudi popolnoma vitalne gostitelje. Naseljuje gostitelje srednje starosti, najpogosteje pa napada staro drevje.

D. micans je v okviru svojega areala splošno razširjen, vendar je gostota populacije praviloma nizka. Zato so škode večinoma omejene, v primeru namnožitve je vrsta sposobna povzročiti sušenje celotnih sestojev. Sušenje drevja je rezultat izžiranja kambija in živega dela skorje, še posebej je to izrazito pri razvoju več generacij hroščkov na istem deblu. Raziskave *D. micans* kažejo, da v centralnem delu areala le-ta povzroča relativno majhne škode, na obrobju

areala so lahko škode velike. Tako je prišlo do sušenja smreke na 200.000 ha v Gruziji, severovzhodni Turčiji, centralni Franciji in Veliki Britaniji. Ta pojav lahko povežemo tudi z dejstvom, da je v teh območjih smreka na robu svojega areala ali je nasajena in je verjetno pod stresom. V Centralnem masivu v Franciji niso bila nikoli prizadeta drevesa pod 30 letno starostjo, medtem ko so bila drevesa stara od 55 do 85 let pogosto prizadeta. Poročajo, da v Veliki Britaniji *D. micans* pogosto napade *Picea sitchensis* in *P. abies* ne glede na starost dreves, v Turčiji so napadi na *P. omorika* pogosti na drevesih, ki so starejša od 15 let in debelejša od 7 cm v prsnem premeru. O ekstremnih škodah na mladih drevesih *Pinus sylvestris* poročajo iz Estonije in Sibirije.

V gradacijah *D. micans* napada predvsem popolnoma zdravo drevje. Drevje poškodovano zaradi del v gozdu, zmrzali, snega, vetra, strel, divjadi je tudi pogosto napadeno. *D. micans* večkrat opazimo na dobrih rastiščih, večinoma pa se gradacije pojavijo na rastiščih z revno mineralno sestavo in neustrezno vodno kapaciteto.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Za zatiranje *D. micans* se izvajajo sanitarne sečnje (Francija, Velika Britanija). Uporabljene so bile tudi kemične metode zatiranja: kot preventivna zaščita debel s kemičnimi sredstvi ali kot škropljenje napadenih sestojev z gama-HCH. Biotični način kontrole *D. micans* z uporabo njegovega specifičnega predatorja *Rhizophagus grandis* so začeli izvajati leta 1963 v Gruziji. Na tisoče osebkov *R. grandis* so vzgojili in izpustili v naravo. Biotično zatiranje je bilo učinkovito le, če je bila populacija podlubnika predhodno reducirana s kemičnimi sredstvi. Leta 1983 so tudi strokovnjaki iz Forestry Commission v Veliki Britaniji uporabili za kontrolo populacije *D. micans* njegovo predatorsko vrsto - *R. grandis*. *R. grandis* so vnesli na rob napadenega območja in dosegli dobre rezultate. Na podoben način so zatirali *D. micans*, ki se je namnožil v centralni Franciji.

Orjaški smrekov ličar naseljuje žive dele skorje in lesa tik pod skorjo. Zato je belje-



Slika 14. Letvenjak navadne smreke, kjer se je pojavilo sušenje zaradi orjaškega smrekovega ličarja, revir Sveti Tomaž (GGO Maribor, GE Ormož) (foto.: M. Jurc)
 Figure 14. Pole stand of Norway spruce, where an outbreak of the great spruce bark beetle occurred, district Sveti Tomaž (forest management region Maribor, forest management unit Ormož)

nje debel gostiteljev zanesljiv način zatiranja. Pozorni moramo biti na natančnost beljenja, saj tudi majhni kosi skorje na deblih zadostujejo za preživetje in razmnoževanje orjaškega smrekovega ličarja. Izkušnje v Veliki Britaniji kažejo, da je disperzija osebkov *D. micans* v okviru areala večinoma majhna (razen v žariščih) in da 5 - 10 % napadenost sestojev gostitelja predstavlja mejo škodljivosti.

Leta 2000 so v revirju Sveti Tomaž (GGO Maribor, GE Ormož) v letvenjaku navadne smreke (starost od 45 do 50 let), v monokulturi, opazili spremembe na skorji, pod skorjo pa velike podlubnike. Nasad navadne smreke so osnovali na okoli 50 ha veliki površini, na vodozbornem območju. Nasad je na plitvih in sušnih aluvialnih tleh, kjer je pomanjkanje vlage ob sušnih vremenskih razmerah izrazito. Že leta 2000 so zaradi sušenja posekali okoli 50 m³ smrekovih debel, leta 2001 pa na 15 ha smrekove monokulture 100 - 180 m³ lesa zaradi različnih

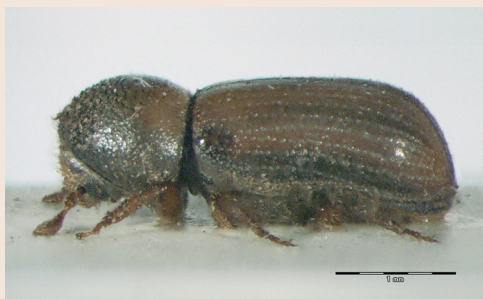
vrst podlubnikov (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* in *Dendroctonus micans*). V letu 2001 je samo *D. micans* povzročil sušenje in sečnjo okoli 70 m³ navadne smreke (slika 14).

ŠIFRA: 11-3.01-1.008/D

PROGASTI LESTVIČAR – *Xyloterus lineatus* (Olivier, 1795) (= *Trypodendron lineatum*) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. *Ipinae*)

Opis vrste

Progasti lestvičar je cilindričen hrošč, ki meri od 2,8 do 3,8 mm. Očesi sta iz dveh ločenih delov. Zastavica je iz štirih členov, kij je brez vidnih šivov. Predprsje je rdeče rjavo, pokrovke so svetlo rumene do rumenkasto rjave, po vsej dolžini fino punktirane s črnimi vzdolžnimi progami ali s podolgovatimi črnimi madeži (slika 15).



Slika 15. Progasti lestvičar (*Xyloterus lineatus*), dorzalno in lateralno (foto.: M. Jurc)

Figure 15. *Xyloterus lineatus*, dorsal and lateral view



Slika 16. Lestvičasti rovni sistem progastega lestvičarja (*Xyloterus lineatus*) (R. Dzwonkowski, www.fotestryimages.org)

Figure 16. Ladder-like galleries of *Xyloterus lineatus*



Slika 17. Larvalna kamrica ksilomicefagne vrste podlubnika (foto.: D. Jurc)

Figure 17. Larvae's chambers of xylomycetophagous bark beetles

Bionomija

Hrošči prezimijo v debelejših sečnih ostankih, stelji, opadu in humusu. Rojijo zgodaj, včasih že v začetku marca (temperaturni prag rojenja je 12 °C). Naselitev gostiteljev je odvisna od

oddajanja hlapnih atraktantov gostitelja ter stopnje vlažnosti lesa. Gostitelj privablja adulte progastega lestvičarja z atraktanti (etanol, alfa-pinen idr.). Komunikacija med osebki populacije poteka s feromoni (3-hidroksi-3-metilbutan-2-on). Izlegli samci se odzovejo na feromone in atraktante gostitelja, kopulirajo na deblu.

To je monogamna vrsta. Razvije eno generacijo na leto, včasih tudi eno sestrsko. Naredi lestvičast tip ravnega sistema, ki je sestavljen iz vhodnega kanala, materinskih hodnikov in rogov ličink. Vsi hodniki so v prečnem prerezu okrogli in merijo okoli 1,5 mm. Od radialnega vhodnega kanala, ki je navadno dolg do 6 cm (včasih 9,5 cm), se odcepita dva materinska hodnika, ki potekata po braniki v isti ravnini in jo redkokdaj sekata. Jajčne niše so v zgornji in spodnji steni hodnika. Ličinke naredijo od 4,0 do 4,8 mm dolge rove, ki so pravokotno na materinski hodnik v smeri lesnih vlaken. Ličinke se zabubijo v kratkih rovih (slika 16, slika 17). Samice v materinske rove vnašajo različne vrste gliv v posebnih organih (mikangijih). Glive se razvijajo v rovih samic in pozneje v rovih ličink. To so ambrozijske glive, katere uvrščajo v več različnih rodov (*Ambrosiella*, *Raffaelea* idr.). Razvoj omenjenih gliv je odvisen od vlažnosti in temperature lesa (večja vlažnost in višja temperatura ustrezata progastemu lestvičarju). Ličinke se prehranjujejo z micelijem in trosi gliv ter lesom. Progasti lestvičar se večinoma prehranjuje z vrsto *Ambrosiella ferruginea*, ki prodira nekaj centimetrov v les gostitelja. Zato je progasti lestvičar ksilomicetofag. Omenjena gliva povzroča razkroj ter rdeče-rjavo obarvanost lesa gostitelja.

Les z manjšo vsebnostjo vlage ne ustreza samicam, ki odlagajo jajčeca. To je povezano z ambrozijskimi glivami, ki služijo kot hrana ličinkam in pripomorejo k mehčanju in lažji konzumaciji lesa. Samice lahko zapustijo materinski hodnik v kolikor se les posuši in se preselijo v drugo, dovolj vlažno drevo, kjer nadaljujejo z ovipozicijo (tako nastane sestrsko generacija). Poleti mladi, spolno zreli hrošči zapustijo drevo, kjer so se razvili, skozi vhodno odprtino in poskrbijo za nadaljevanje vrste in si poiščejo mesto za prezimovanje.

Opis poškodb

Progasti lestvičar preferira debela iglavcev, ki ležijo v senčnem in vlažnem okolju. Pogosto naseli osebkke, ki so jih poškodovale ujme, sveže posekana drevesa oz. njihovo oblovino in debelejšše sečne ostanke. Pri naselitvi debel iglavcev se iz vhodnih odprtin usipa črvina svetlo rumeno rjave barve, ki je značilna za ksilomicetofagne vrste hroščev. Rovi samic in ličink postanejo zaradi preraščanja z ambrozijskimi glivami temne barve (slika 17). Les se razkrajja, nastanejo rdeče rjave lise v lesu. Opisani simptomi na lesu so značilne tudi za druge vrste ksilomicetofagov na iglavcih.

Morebitne zamenjave

Simptom, kot je npr. svetlo rjava črvina je značilen tudi za druge vrste ksilomicetofagnih hroščev. Tudi spremembe barve in strukture lesa lahko povzročijo drugi ksilomicetofagi.

Gostitelji

Je polifag, izključno na iglavcih. Najdemo ga vrstah rodu *Picea* (*P. abies*, *P. orientalis*) *Abies* (*A. alba*, *A. nordmanniana*), *Pinus* (*P. sylvestris*, *P. montana*, *P. strobus*, *P. cembra*), *Larix* (*L. decidua*, *L. sibirica*).

Ogroženost sestojev

V evropskih gozdovih predstavlja progasti lestvičar 17. najpomembnejšo škodljivo vrsto, po številu raziskav v Evropi predstavlja šesto najbolj raziskovano vrsto. Progasti lestvičar je izrazito sekundarna in terciarna vrsta. Sodi med velike in nevarne uničevalce tehničnega lesa iglavcev. Pojavlja se tudi več let po poškodbah, ki so jih povzročile ujme.

Kontrola gostote populacije in zatiranje

Za zmanjševanje poškodb in škod na oslabiljenem stoječem ali podrtem drevju moramo



Slika 18. Sanitarna sečnja navadne smreke zaradi napada *I. typographus*, Kočevje, september 2005. Da preprečimo napade progastega lestvičarja je potrebno les odpeljati iz gozda čim hitreje ter pravilno skladiščiti (foto.: M. Jurc)
 Figure 18. Sanitary felling of Norway spruce due to attack of *I. typographus*, Kočevje, September 2005. The wood must be transported away from the forest as soon as possible and dumped as required

izvajati strategijo preprečevanja (preventive), strategijo nadzora in preprečevalno zatiranje (profilaksa) ter zatiranje. Največja nevarnost za napad progastega lestvičarja je, v kolikor že posekano ali podrti drevje starejših iglavcev dlje časa puščamo v vlažnem in senčnem okolju. Skrbimo za redno pregledovanje sestojev v zimskem in poletnem času, posekano drevje v redni ali sanitarni sečnji čim preje odpeljemo iz sestojev in ga ustrezno skladiščimo (slika 18). Z izvajanjem strategij integralnega varstva gozda za uravnavanje populacije *I. typographus* preprečujemo naselitev progastega lestvičarja in varujemo podrti les pred njegovimi napadi. Kot atraktane, ki jih lahko uporabimo v profilaksi, so hlapni atraktanti, ki jih izločajo gostitelji (etanol, alfa-pinen idr.), ki jih nanašamo na kontrolno-lovna debelejša debela. Kontrolno-lovna debela redno kontroliramo in uničujemo zarod progastega lestvičarja. Pri integralnem varstvu pred *X. lineatus* ne uporabljamo biotehniške metode (feromonske pasti) v gozdu. Kontrola gostote populacije se na skladiščih izvaja s sintetskimi feromoni (npr. *Linoprax*®) v pasti Theysohn).

Preprečimo lahko naselitev in razvoj progastega lestvičarja tako, da ustvarimo neustrezen habitat za progastega lestvičarja in glive, ki so pomembne za razvoj njegovega zaroda: les sušimo ali ga dodatno vlažimo. Še vedno pa ne obstaja navodilo, kako ohraniti kvaliteten les, ki ga skladiščimo za nekaj časa v gozdu. Zato se to področje intenzivno raziskuje.

Naravni sovražniki

Najpomembnejši naravni sovražniki progastega lestvičarja so ose naježdnice iz družin Braconidae (*Cosmophorus regius* Niezabitowski ter *Dendrosoter hartigi* (Ratzeburg)), Pteromalidae (*Perniphora robusta* Ruschka) ter Eurytomidae (*Eurytoma polygraphi* (Ashmead)); hrošči iz družine Rhizophagidae (*Rhizophagus depressus* (F.), *R. dispar* (Payk.)). Naravni sovražniki progastega lestvičarja so tudi entomopatogene bakterije (*Pseudomonas caviae*, *P. septica*, *Cloaca cloacae*, *Bacillus coagulans* idr.) ter patogene glive (*Beauveria bassiana* idr.).

ŠIFRA: 11-3.01-1.009/D

SMREKOV KORENINAR – *Hylastes cunicularius* Erichson, 1835 (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Hylesininae)

Opis vrste

Črno rjav hrošček, dolg od 2,1 do 4,8 mm (slika 19).

Za vrsto je značilen kratek rilček, to je podaljšan čelni ščit. Zastavica tipalk je iz sedmih členov, bet je iz štirih členov.

Bionomija

Vrsta roji aprila, samice odlagajo jajčeca na koreninskem vratu dreves ter na koreninah starejših smrek, včasih tudi na podrtim drevju. Naredijo vzdolžne enokrake materinske rove, ki so dolgi od 6 do 12 cm na katere se navezujejo kratki rovi ličink. Ima eno do dve generaciji letno. Mladi hrošči se zrelostno hranijo na mestu eklozije pri bubilnicah ali na skorji koreninskega vratu mlajših smrek. Monogamna vrsta. Ugotovili so, da smrekovega koreninarja



Slika 19. Smrekov koreninar (*Hylastes cunicularius*), dorzalno in lateralno (foto.: M. Jurc)

Figure 19. Hylastes borer (*Hylastes cunicularius*), dorsal and lateral view



Slika 20: Poškodbe smrekovega mladca zaradi smrekovega koreninarja (foto.: Beat Forster, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), www.forestryimages.org)

Figure 20: Damages of Norway spruce seedling caused by *Hylastes borer*

privabljajo hlapne snovi gostitelja (alfa-pinen, beta-pinen in 3-karen idr.).

Samice in samci smrekovega koreninarja v primitivnih mikangijih na integumentu prenašajo glive modrivke iz rodu *Ophiostoma* (*O. piceae*, *O. penicillatum*). Zakaj smrekov koreninat živi v asociaciji z gljivami še ni povsem pojasnjeno.

Opis poškodb

Jajčeca zalega na debelejših smrekah v območju koreninskega vratu, na mlajšem drevju opravlja zrelostno hranjenje. Je floemofag.

Gostitelji

Navadna smreka, občasno drugi iglavci.

Ogroženost sestojev

Nevaren je v mlajših sestojih navadne smreke. Ob namnožitvah lahko povzroči večji izpad

pomladka. Poročajo tudi o večjem izpadu sadik navadne smreke v drevesnicah na Češkem zaradi obžiranja smrekovega koreninarja, je propadlo okoli 14 % sadik. Večje škode povzroča tudi v Veliki Britaniji ter na Švedskem.

Smrekov koreninar je lahko nevaren škodljivec v mlajših sestojih navadne smreke, poškoduje lahko tudi smrekove sadike v drevesnicah in nasadih.

ŠIFRA: 11-3.01-1.010/D

DROBNI SMREKOV LUBADAR – *Crypturgus pusillus* (Gyllenhal, 1813) (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Ipinae)

Opis vrste

Črno rjav, bleščeč, majhen hrošček, telo je dolgo od 1,2 do 1,9 mm. Zastavica na tipalkah je iz dveh členov. Pokrovke se v loku spuščajo proti zadku (slika 21).

Bionomija

Monogam. Roji konec aprila, maja. Ima eno do dve generaciji letno. Ima nepravilen rovni sistem.



Slika 21. Drobni smrekov lubadar (*Crypturgus pusillus*), dorzalno in lateralno, (foto.: M. Jurc)

Figure 21. *Crypturgus pusillus*, dorsal and lateral view



Slika 22. Rovni sistem vrste rodu *Crypturgus*, ki svoje rove navezuje na rove drugih podlubnikov (foto.: M. Jurc)

Figure 22. The shape of galleries of a species of the genus *Crypturgus* which attaches its galleries to the galleries of other bark beetles

Opis poškodb

Naseli rovine sisteme drugih podlubnikov ter na že obstoječe rove naveže svoj rovni sistem (slika 22).

Morebitne zamenjave

Vrsta je podobna drugim vrstam rodu *Crypturgus* kot je npr. *C. hispidulus*.

Gostitelji

Navadna smreka, druge vrste rodu *Picea*, in redkeje drugi iglavci (*Pinus sylvestris*, *Abies sibirica*, *Larix decidua*, *L. europaea*).

Ogroženost sestojev

Drobni smrekov lubadar nima večjega ekonomskega pomena.

LITERATURA

- BRAUNS, A., 1964. Taschenbuch der Waldinsecten.- Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 817 str.
- BEJER-PETERSEN, B., 1967. *Dendroctonus micans* Kug. in Denmark. The situation 25 years after a "catastrophe". – Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 83, s. 16-21.
- BEJER, B., 1984. *Dendroctonus micans* in Denmark. – In Proceedings of the EEC Seminar on the Biological Control of Bark Beetles (*Dendroctonus micans*), Brussels, s. 3-19.
- FIELDING, N. J. / EVANS, H. F., 1997. Biological control of *Dendroctonus micans* (Scolytidae) in Great Britain. – Biocontrol. News and Information, 18, 2, s. 51-60.
- GRÉGOIRE, J. C., 1988. The greater European spruce beetle.- V: Dynamics of forest insects populations (Ed. By Berryman, A.), Plenum Publishing Corporation, New York, USA, s. 455-478.
- GRÜNE, S., 1979. Handbuch zur Bestimmung der europäischen Borkenkäfer. Brief Illustrated Key

- to European Bark Beetles. – Hannover, Verlag M. & H. Schaper, 182 str.
- JELÍNEK, J., 1993. Check-list of Czechoslovak Insects, IV (Coleoptera). – Folia Heyrovskyana, Supplementum 1, Praha, 172 str.
- JAGODIC, F., 1997. Podlubniki in beljenje smrekovih panjev. – Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 70 str.
- KIRSCHNER, R., 2001. Diversity of filamentous fungi in bark beetle galleries in central Europe.- In: Trichomycetes and other fungal groups. Robert W. Lichtwardt Commemoration Volume, J. K. Misra. B. W. Horn (Eds.). Enfield, Plymouth: Science Publishers, Inc.
- KING, C. J. / EVANS, H.F., 1984. The rearing of *Rhizophagus grandis* and its release against *Dendroctonus micans* in the United Kingdom.- V: Proceedings of the EEC KOHNLE, U. 1985. Studies on the pheromone systems of secondary bark-beetles (Col., Scolytidae). – Z. Angew. Entomol. 100 : 197-218.
- LIEUTIER, F., DAY, R. K., BATTISTI, A., GRÉGOIRE, J.-C. EVANS, F. H., 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis. – Kluwer Academic Publishers, 569 str.
- LINDELOW, Å., 1992. Seedling mortality caused by *Hylastes cunicularius* Ez., Coleoptera, Scolytidae in *Picea abies* plantations in northern Sweden. – Scandinavian Journal of Forest Research, 7, s. 378-392.
- PFEFFER, A., 1995. Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). – Basel, Pro Entomologia, 310 str.
- RUDINSKY, J.A. 1966. Scolytid beetles associated with douglas fir: response to terpenes. – Science. 152 : 218-219.
- RUDNEV, D. F. / KHRAMATSOV, N. M., 1963. The control of *Dendroctonus micans* in Gruziya forest. – Zashchita Rastenii, Vreditelei Boleznei, 7, s. 28-30.
- SMITH, I. M. / McNAMARA, D. G. / SCOTT, P. R. / HOLDERNESS, M. / BURGER, B., 1997. Quarantine Pests for Europe. Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization.- Second Edition. CAB International & European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), str. 212-216. www.fotestryimages.org

GDK: 453:174.7 *Picea abies* (L.) Karsten

NAVADNA SMREKA – *Picea abies* (L.) Karsten

NORWAY SPRUCE – *Picea abies* (L.) Karsten

ŽUŽELKE NA DEBLIH, VEJAH IN V LESU – 3. DEL INSECTS ON TRUNKS, BRANCHES AND IN THE WOOD – PART III

Hylurgops palliatus, *Hylurgops glabratus*, *Pissodes harcyniae*, *Tetropium fuscum*, *Tetropium castaneum*, *Hylecoetus dermestoides*, *Urocerus gigas*, *Sirex juvencus*, *Camponotus herculeanus*, *Cydia pactolana*

Maja JURC¹

Izvleček:

Jurc, M.: Navadna smreka. Žuželke na deblih, vejah in v lesu. *Hylurgops palliatus*, *Hylurgops glabratus*, *Pissodes harcyniae*, *Tetropium fuscum*, *Tetropium castaneum*, *Hylecoetus dermestoides*, *Urocerus gigas*, *Sirex juvencus*, *Camponotus herculeanus*, *Cydia pactolana*. Gozdarski vestnik, 64/2006, št. 4. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod v angleščino: avtorica. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Na navadni smreki (*Picea abies*) prikazujemo dve vrsti podlubnikov: malega smrekovega ličarja (*Hylurgops palliatus*) ter velikega smrekovega ličarja (*Hylurgops glabratus*), ki se pojavljata na deblih, smrekovega rilčkarja (*Pissodes harcyniae*), rjavega smrekovega kozlička (*Tetropium fuscum*) ter smrekovega kozlička (*Tetropium castaneum*), ki se prav tako pojavljajo ne deblih, tri vrste žuželk, ki živijo v lesu: navadnega vrtočina (*Hylecoetus dermestoides*), veliko rumeno lesno oso (*Urocerus gigas*) ter modro lesno oso (*Sirex juvencus*), veliko črno gozdno mravljo (*Camponotus herculeanus*) ter metulja iz družine listnih zavijačev, *Cydia pactolana*. Prvi dve vrsti podlubnikov sta pri nas pogosto prisotna na podrhtih deblih, sledijo tri vrste hroščev, ki so občasno škodljivi, naslednje tri vrste, navadni vrtovin ter dve vrsti lesnih os predstavljajo tehniške škodljivce lesa, sledi velika črna gozdna mravlja, ki naseljuje rani les branik in sodeluje v dekompoziciji lesa ter vrsta metulja, pri kateri gosenci naseljujejo zdrava debela smrek in povzročajo poškodbe debel. Na kratko je prikazana njihova morfologija, bionomija, opis poškodb, morebitne zamenjave, gostitelji, najpomembnejši naravni sovražniki, za nekatere vrste tudi vzroki za povečanje gostote populacij ter ogroženost sestojev.

Ključne besede: navadna smreka, *Picea abies*, podlubniki, *Hylurgops palliatus*, *Hylurgops glabratus*, rilčkarji, *Pissodes harcyniae*, kozlički, *Tetropium fuscum*, *Tetropium castaneum*, vrtovin, *Hylecoetus dermestoides*, lesne ose, *Urocerus gigas*, *Sirex juvencus*, velike črne mravlje, *Camponotus herculeanus*, listni zavijači, *Cydia pactolana*, zdravje gozda, Slovenija

Abstract:

Jurc, M.: Norway spruce. Insects on trunks, branches and in the wood - Part III. *Hylurgops palliatus*, *Hylurgops glabratus*, *Pissodes harcyniae*, *Tetropium fuscum*, *Tetropium castaneum*, *Hylecoetus dermestoides*, *Urocerus gigas*, *Sirex juvencus*, *Camponotus herculeanus*, *Cydia pactolana*. Gozdarski vestnik, Vol. 64/2006, No. 4. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 17 Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

The following insects which appear on Norway spruce (*Picea abies*) are presented: two species of bark beetles, *Hylurgops palliatus* and *Hylurgops glabratus* which appear on trunks, the Norway spruce weevil (*Pissodes harcyniae*), the brown spruce long-horn beetle (*Tetropium fuscum*) and the black spruce long-horn beetle (*Tetropium castaneum*) which also appear on trunks; three species which live in wood: the large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*), the greater horntail wasp (*Urocerus gigas*) and steely-blue wood wasp (*Sirex juvencus*); species of carpenter ants (*Camponotus herculeanus*) and the spruce bark tortrix moth, *Cydia pactolana*. In Slovenia the first two species appear on felled trees, the next three species are periodically harmful; the following three species are present in felled material, while the latter three species – the large timberworm, the greater horntail wasp and the steely-blue wood wasp – are technical pests of wood. The next species (carpenter ant) colonizes the early part of annual wood ring and takes part in wood decomposition, while the spruce bark tortrix moth which lives in healthy trunks of Norway spruce causes lesions of the host. A short description of their morphology, bionomy, a description of damages, possible misidentifications, hosts, their most important natural enemies, and for some species reasons for increase of their population densities are described.

Key words: Norway spruce, bark beetles, *Hylurgops palliatus*, *Hylurgops glabratus*, weevils, *Pissodes harcyniae*, long-horn beetles, *Tetropium fuscum*, *Tetropium castaneum*, timberworms, *Hylecoetus dermestoides*, horntails, *Urocerus gigas*, *Sirex juvencus*, carpenter ants, *Camponotus herculeanus*, tortrix moths, *Cydia pactolana*, forest health, Slovenia

¹ Prof. dr. M. J., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

ŠIFRA: 11-3.01-1.011/D

MALI SMREKOV LIČAR – *Hylurgops palliatus* Gyllenhal, 1813 (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Hylesininae)

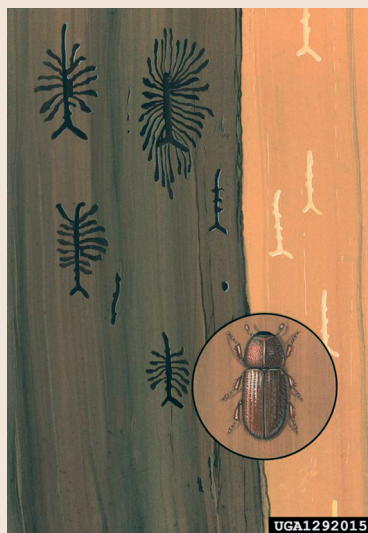
Opis vrste

Telo malega smrekovega ličarja je krepko ter dolgo od 2,5 do 3,2 mm. Predprsje, pokrovke in noge so rdeče rjavi, glava in spodnja stran telesa pa črni. Glavo imajo rahlo podaljšano v rilček in je vidna od zgoraj. Tipalke imajo zastavico iz sedmih členov, kij je iz štirih členov. Predprsje je bolj široko kot dolgo, nezatno ožje kot so pokrovke in na straneh ima grbice. Pokrovke so vzdolžno punktirane, prostori med vzdolžnimi punktacijami so prekrti s kratkimi dlačicami. Tretji členek stopalca je srčast in širši kot so ostali členki (slika 1). Novejše raziskave komunikacije podlubnikov so pokazale, da se vrste rodu *Hylurgops* oglašajo (imajo elitro-abdoninalni tip stridulacijskega aparata).



Slika 1. Mali smrekov ličar (*Hylurgops palliatus*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

Figure 1. *Hylurgops palliatus*, dorsal and lateral view



Slika 2. Enokraki vzdolžni rovni sistemi malega smrekovega ličarja (*Hylurgops palliatus*), (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 2. One armed longitudinal mother's galleries of *Hylurgops palliatus*

Bionomija

H. palliatus je monogamna vrsta in ima eno, pogosteje dve generaciji letno. Prezimeli adulti začnejo leteti ko se temperature dvignejo na 6 do 8 °C, višek letenja prezimelih adultov je pri temperaturi od 15 do 20 °C. V primeru, da imajo dve generaciji letno so adulti aktivni prvič od aprila do maja ter drugič od julija do avgusta. Adulti druge generacije ne letijo daleč, prezimijo v bližini mesta izleganja. Materinski rovi so dolgi od 4 do 6 cm in široki okoli 1,5 mm, enokraki vzdolžni, na vrhu so kljukasto zakrivljeni (slika 2, slika 3). V podrtem drevju so lahko materinski rovi prečni. Larvalni rovi so dolgi od 3 do 5 cm in so skoraj paralelni med sabo. Zabubijo se v beljavi. Mladi imagi zrelostno žrejo posamično ali skupinsko v rovih in zato pri številnejši populaciji rovni sistemi, po zrelostnem žrtju, nerazpoznavni. Larve ali bube prezimijo v rovih, adulti pa v opadu ali pod skorjo. Malega smrekovega ličarja privlačijo alkoholi (npr. etil alkohol) in terpeni (alfa-terpinolen, alfa-pinen idr.).

Opis poškodb

Mali smrekov ličar napada podrto in stoječe drevje, večinoma že odmrlo ali odmirajoče. Naseli se na spodnje dele debel s tanjšo skorjo. Najdemo ga tudi na debelejših odmrlih vejah, na podrtem drevju v prejšnjem letu, včasih tudi na debelejših

koreninah. Izbira senčne lege in rastišča z večjo vlažnostjo. Raziskave na Finskem so potrdile, da se pri zaleganju *H. palliatus* pomika od roba sestoja proti notranjosti, kar je povezano z izsuševanjem drevoja na robu sestoja.

Morebitne zamenjave

Rovne sisteme malega smrekovega ličarja včasih zaseda kosmati smrekovega lubadar (*Dryocoetes autographus*). Zato pri določanju osebkov, ki so bili nabrani v ravnih sistemih malega smrekovega ličarja moramo uporabljati ustrezne taksonomske ključne in ne določati vrste glede na obliko ravnega sistema.

Gostitelji

Gostitelji malega smrekovega ličarja so iglavci. Najpogosteje so to vrste iz rodu *Picea* (*P. abies*, *P. obovata*, *P. omorica*, *P. orientalis* idr.) ter druge vrste iz rodov *Pinus* (*P. cembra*, *P. leucodermis*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. strobus*, *P. sylvestris* idr.), *Larix* (*L. decidua*, *L. sibirica*) ter *Abies sibirica*. Mali smrekov ličar je razširjen v Evropi, severni Aziji ter Severni Ameriki.

Ogroženost sestojev

Mali smrekov ličar se pogosto pojavlja v Sloveniji vendar nima večjega neposrednega gospodarskega pomena. Raziskovalci menijo, da je *H. palliatus* potencialno nevaren za sestoj iglavcev ker prenaša ogorčice iz rodu *Bursaphelenchus* (*B. mucronatus*, *B. sexdentati* idr.), ki so nevarne za nekatere gostitelje (*Pinus sylvestris*, *P. halepensis*,

P. nigra, *P. pinaster*, *Larix decidua*). Patogenost omenjenih vrst ogorčic je odvisna od izvora in virulence seva ogorčic, občutljivosti in starosti gostitelja ter ekoloških razmer. Prav tako, mali smrekov ličar živi v povezavi z glivami modrivkami (iz rodov *Leptographium* in *Graphium*). Ena od gliv (*Leptographium procerum*) povzroča nastanek rakastih tvorbo ter venenje iglavcev (*Pinus* spp., *Picea abies*, *Abies* spp. idr.).

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Odstranjevanje oslabelega in poškodovanega drevoja iz gozda. Tudi izvajanje gozdnega reda ter beljenje panjev je pomemben higienski ukrep. Raziskava, ki je bila opravljena pri nas, pri kateri so ugotavljali prisotno entomofavno v obeljenih, progasto obeljenih ter neobeljenih panjih kaže, da je bila prisotnost malega smrekovega ličarja v progasto obeljenih ter v neobeljenih panjih relativno velika (v obeljenih panjih 1,8 %; v progasto obeljenih 22,7 %; v neobeljenih pa 19,7 % glede na prisotno entomofavno).

ŠIFRA: 11-3.01-1.012/D

VELIKI SMREKOV LIČAR – *Hylurgops glabratus* Zetterstedt, 1828 (red Coleoptera, druž. Scolytidae, poddruž. Hylesininae)

Opis vrste

Hroščki so dolgi od 4,5 do 5,5 mm, so temno rjave barve, tipalke in stopalca so rdeče rjavi. Glava je rahlo podaljšana v kratek rilček, ki ima brazdo za tipalke in je vidna odzgoraj. Vratni ščit je bolj širok kot dolg, ožji je od pokrovk, na straneh fino punktiran. Tipalke imajo zastavico iz sedmih členov, kij pa je iz štirih členov. Tretji členek stopalca je srčaste oblike (slika 4).

Bionomija

Monogamna vrsta, ki ima eno generacijo letno. V srednjeevropskih razmerah roji relativno pozno, v maju in juniju, samice v beljavi izdelajo enokrake vzdolžne rovne sisteme dolge od 4 do 7 cm. *H. glabratus* živi v povezavi z glivami modrivkami (rodovi *Graphium*, *Leptographium*, *Ophiostoma*).

Morebitne zamenjave

Rovni sistemi velikega smrekovega ličarja včasih zaseda kosmati smrekovega lubadar (*Dryocoetes*



Slika 3. Rovni sistemi z odraslimi osebki *Hylurgops palliatus* (S. Kinelski, www.forestryimages.org)
Figure 3. Galleries and adults of *Hylurgops palliatus* in galleries



Slika 4. Veliki smrekov ličkar (*Hylurgops glabratus*), dorzalno in lateralno (foto.: M. Jurc)

Figure 4. *Hylurgops glabratus*, dorsal and lateral view

autographus). Zato pri določanju osebkov, ki so bili nabrani v ravnih sistemih velikega smrekovega ličarja uporabljamo ustrezne ključe in ne določamo vrste po obliki ravnih sistemov.

Opis poškodb

Naseli podrto ali odmrlo drevje, včasih tudi panje. Pogosteje je na posekanem drevju, ki je skladiščeno v gozdu.

Gostitelji

Pogosto je na vrstah rodu *Picea* (*P. abies*, *P. obovata*), redkeje na drugih iglavcih (*Pinus sylvestris*, *P. cembra*, *P. montana*, *P. mugo*, *Abies alba*, *A. pectinata*, *Larix* spp., *Cedrus* spp.).

Ogroženost sestojev

V sestojih ne povzroča večjih škod. Kot prenašalec gliv modrivk lahko razvrednoti skladiščeno oblovinno v gozdu. Pojavlja se skupaj z osmerozobim smrekovim lubadarjem.

ŠIFRA: 11-3.01-1.013/D

SMREKOV RILČKAR – *Pissodes harcyniae* (Herbst, 1795), (red Coleoptera, druž. Curculionidae – rilčkarji)

Opis vrste

Hrošči so podolgovati, rjavo črni do črni, dolgi od 5 do 7 mm. Tipalke so pritrjene na sredini rilčka. Rilček je daljši kot sta dolgi glava in vratni ščit skupaj. Zadnji robovi punktiranega vratnega ščita so zaokroženi. Na vratnem ščitu so okrogli madeži in dva svetlejša trakova. Pokrovki imata po dva rumenkasta trakova, druga proga je



Slika 5. Smrekov rilčkar (*Pissodes harcyniae*) (S. Kinelski, www.forestryimages.org)

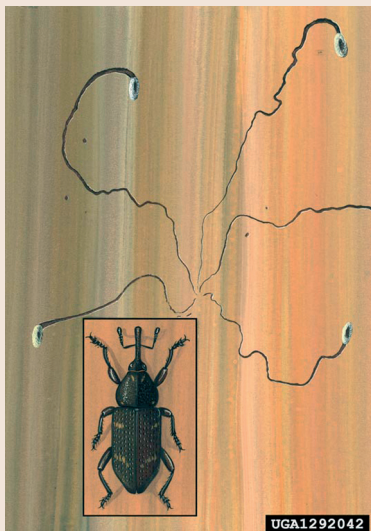
Figure 5. Norway spruce weevil (*Pissodes harcyniae*)

na sredini pokrovk. Na pokrovkah so razločni grebeni (slika 5). Odrasla ličinka je dolga od 10 do 12 mm, belo rumena, z rumeno rjavo glavo, je brez nog in je upognjena na trebušno stran. Buba je prosta, bele barve, dolga od 6 do 8 mm z jasnimi rilčkom.

Bionomija

Mladi adulti začnejo z zrelostnim prehranjevanjem na deblih smrek tako, da dolbejo luknjice v skorji do kambialne cone. Smola se izliva iz ran in so zaradi tega debla od daleč bela, kot bi bila poškropljena z apnom. Adulti letijo od aprila do septembra, najintenzivneje junija in julija. Oplojene samice izdelajo globoke ozke rove v skorjo kamor odlagajo jajčeca posamično ali v skupinah od 2 do 5. Iz centra rovnega sistema poteka od eden do šest larvalnih rogov radialno (žarkasto) v floemu in beljavi. Larvalni rovi so dolgi do 10 cm (slika 6).

Na koncu vsakega rova naredijo povsem razvite larve od 7 do 10 mm velike bubilnice v skorji in lesu. Bubilnice so obložene z iverjem (slika 7).



Slika 6. Rovni sistem smrekovega rilčkarja (S. Kinelnski, www.forestryimages.org)

Figure 6. Galleries of Norway spruce weevil

Del populacije prezimi (hibernira) v fazi larve pod skorjo gostitelja, del populacije pa v fazi adultov v zemlji ali stelji. Zabubljenje se navadno dogaja po prezimovanju in traja okoli 3 tedne. Smrekov rilčkar ima eno generacijo letno, v gorskih območjih in v neustreznih razmerah razvoj ene generacije lahko traja tudi dve leti.

Opis poškodb

Smrekov rilčkar napada predvsem oslabeledo drevje. Pri večji gostoti populacije lahko napade tudi zdravo drevje. Simptomi močnejšega napada smrekovega rilčkarja so s smolo značilno obložena skorja debel («bela debela») ter klorotične iglice (slika 8).



Slika 7. Bubilnice smrekovega rilčkarja (S. Kinelnski, www.forestryimages.org)

Figure 7. Pupal chambers of Norway spruce weevil



Slika 8. Izcejanje smole iz navadne smreke zaradi prehranjevanja adultov smrekovega rilčkarja (S. Kinelnski, www.forestryimages.org)

Figure 8. Pitch flow on Norway spruce bark resulting from adult feeding of Norway spruce weevil

Gostitelji

Predvsem navadna smreka.

Ogroženost sestojev

Napada navadno smreko vseh starosti, najraje pa debela stara od 50 do 100 let, oslabljena zaradi defoliorjev, polucije ali suše.

Kontrola gostote populacij in zatiranja

Posek in odstranjevanje napadenega drevja pred izletom mladih adultov. Postavitev lovnih dreves v začetku marca. Obeliti jih moramo pred izleganjem jajčec in uvrčavanjem larv v les.

ŠIFRA: 11-3.01-1.014/D

RJAVI SMREKOV KOZLIČEK – *Tetropium fuscum* (Fabricius, 1787) (red Coleoptera, druž. Cerambycidae – kozlički)

Opis vrste

Rjavi smrekov kozliček ima sploščeno telo dolgo od 8 do 17 mm. Osnovna barva telesa je črna, robova predprsja sta rjasto rjavi. Pokrovki sta rjavi do rumeno rjavi, z dvema različnima vzdolžnima progama. Prva četrtnina pokrovk (od baze pokrovk) je prekrita s gostimi, rumeno sivimi dlačicami, ki



Slika 9. Rjavi smrekov kozliček (*Tetropium fuscum*) (S. Kinelski, www.forestryimages.org)

Figure 9. Brown spruce long-horn beetle (*Tetropium fuscum*)

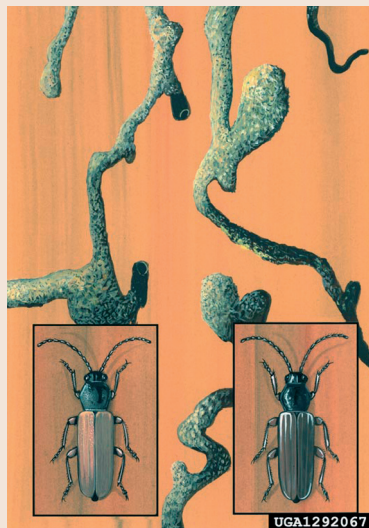
oblikujejo široko svetlo prečno progno. Relativno kratki tipalki sta rdeče rjavi, noge ima temno rjave. Na glavi med tipalkami imajo globoko brazdo. Predprsje je gosto prekrito z drobnimi grbicami, po njem poteka vzdolžna brazda. Za vrsto so značilne barvne razlike (aberracije): v naravi se lahko pojavijo osebkii s popolnoma črnim predprsjem ali rumeno rdečim telesom ter osebkii, ki imajo na glavi ali predprsju črne centralne lise. Telo prekrivajo fine, kratke dlačice (slika 9).

Jajčeca so velika 1,4 x 0,4 mm, ličinke so rahlo sploščene, imajo poudarjene telesne nabuhline, buba je prosta. Ličinke in bube rjavega smrekovega kozlička so podobne ličinkam in bubam drugih vrst kozličkov.

Bionomija

Adulti rjavega smrekovega kozlička se v centralni in severni Evropi aktivirajo pred majem. Najpogosteje se pojavlja junija, v severnih območjih svojega areala pa se pojavlja konec julija in v avgustu. V centralni Evropi je aktiven celo poletje. Adulti se ne hranijo. Samice odlagajo jajčeca posamično v razpoke skorje. Larve se izležejo po 10-14 dneh ter dolbejo v floem in kambij. Ličinke se prehranjujejo pod skorjo in plitvo v beljavi tako, da dolbejo do 2 cm široke rove, ki so najprej izpolnjeni z rjavimi drobci skorje, pozneje pa z belimi drobci lesa (slika 10).

Ličinke se levijo štirikrat, jeseni dolbejo 7x4 mm dolge ovalne rove v les do globine od 2 do 5 cm, kjer se zabubijo v bubilnicah. Zabubijo se v obdobju od začetka maja do konec junija. Adulti se pojavijo nekaj dni po zabubljenju skozi izhodne odprtine, ki so ovalne in okoli 7 mm v premeru. V centralni Evropi mladi hrošči izletijo konec poletja. Rjavi



Slika 10. Rovni sistemi ter imaga *Tetropium castaneum* (desno) in *Tetropium fuscum* (levo) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 10. Galleries and adults of *Tetropium castaneum* (right) and *Tetropium fuscum* (left)

smrekov kozliček ima eno generacijo letno ali eno generacijo v dveh letih. Atraktanti za rjavega smrekovega kozlička so številni alkoholi in terpeni (etil alkohol, alfa-pinen, S-3-karen, R-limonen idr.)

Opis poškodb

Rjavi smrekov kozliček je pomemben škodljivec smrekovih in borovih gozdov. Napada in pogosto pokonča oslabilo drevje. Tehnično razvrznoti les zaradi oblikovanja bubilnic v lesu. Napadeno drevje zgodaj jeseni hitro prepoznamo po odpadli skorji zaradi prehranjevanja žoln. Spomladi naslednjega leta se prizadeto drevje suši (slika 11).

Gostitelji

Habitati rjavega smrekovega kozlička so iglasti gozdovi centralne in severne Evrope, našli so ga tudi na Laplandu in zahodni Sibiriji. Pojavlja se tudi v hribovitih območjih južne Evrope. Najpogosteje napade navadno smreko, včasih tudi rdeči bor, redko evropski macesen in navadno jelko. Na Poljskem so rjavega smrekovega kozlička ugotovili na eksotičnih drevesnih vrstah, kot so duglazija, zeleni bor ter sitka (*Picea sitchensis*). V Severno Ameriko (Halifax, Nova Škotska) so ga prenesli v poznih osemdesetih letih prejšnjega stoletja in tam predstavlja nevarno invazivno vrsto, ki uničuje zdravo drevje predvsem iz rodu *Picea*.



Slika 11. Poškodbe zaradi rjavega smrekovega kozlička (S. Kinelski, www.forestryimages.org)
Figure 11. Damages caused by brown spruce long-horn beetle

Ogroženost sestojev

Rjavi smrekov kozliček se pojavlja pogosto v srednji Evropi. Pogosto napada na videz zdrava smrekova debla, torej drevice brez vidnih simptomov poškodb. To je pogosto oslabiljeno drevice zaradi vpliva polucije ali patogenih koreninskih gliv.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Upoštevamo navodila, ki se nanašajo na prisotnost oslabelega drevja v sestojih. Napadeno drevice je potrebno posekati in obeliti. Pri višji gostoti populacije rjavega smrekovega kozlička priporočajo uporabo lovnihih dreves. Priporočajo polaganje od 1 do 3 lovnihih dreves na 1 ha do sredine maja. Lovna drevesa je potrebno kontrolirati v juniju in juliju ter jih obeliti, ko so ličinke še pod skorjo, preden izdolbejo rove v les, ponavadi do konca julija. Lovna drevesa za *Ips typographus* v sestojih navadne smreke, za *Phaenops cyanea* in *Monochamus galloprovincialis* v borovih sestojih, so istočasno tudi lovna drevesa za vrste rodu *Tetropium*.

Za preprečevanje širjenja rjavega smrekovega kozlička z lesom uporabljajo segrevanje lesa (na 56 °C, 30 min).

Naravni sovražniki

Raziskave v Kanadi so pokazale, da je ustrezen način biotičnega zatiranja rjavega smrekovega kozlička uporaba njegovega naravnega sovražnika, patogene glive *Beauveria bassiana*.

ŠIFRA: 11-3.01-1.015/D

SMREKOV KOZLIČEK – *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758) (red Coleoptera, druž. Cerambycidae – kozlički)

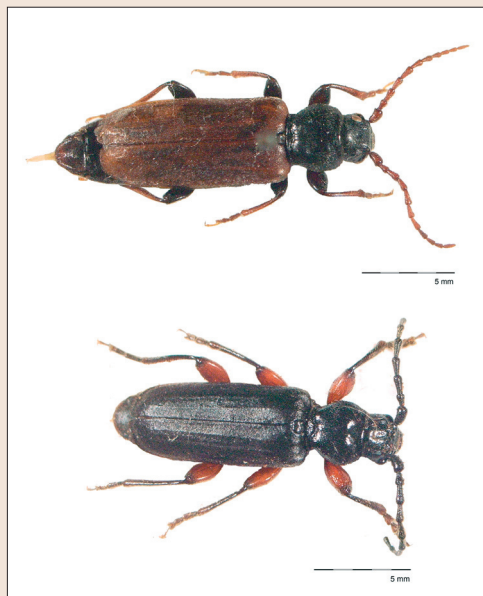
Opis vrste

Adulti so črne barve, telo je dolgo od 8 do 19 mm. Imajo bleščeče predprsje z redko punktacijo. Barva pokrovk, predprsja, nog in tipalk variira od črne do rdeče (slika 12).

Vrsta *T. castaneum* je zelo podobna vrsti *T. fuscum*, ločimo ju po pasu rumenih dlačic na bazi pokrovk, ki se pojavlja pri *T. fuscum* (slika 10). Jajčeca smrekovega kozlička so bela, ovalna, dolga od 1 do 1,2 mm. Ličinke so nekoliko ploščate, imajo, tako kot ličinke drugih kozličkov, številne nabuhline. Bube so proste, podobne bubam rjavega smrekovega kozlička.

Bionomija

Adulti smrekovega kozlička rojijo od maja do septembra, kulminacija rojenja je junija in julija. Razvoj *T. castaneum* je podoben razvoju *T. fuscum*. Adulti obeh vrst se ne prehranjujejo. Samice smrekovega kozlička odlagajo jajčeca posamično med luske lubja, ličinke se razvijajo po 10 do 14 dneh, vrtajo v floem in kambij. Ličinke delajo pod



Slika 12. Barvne razlike osebkov smrekovega kozlička (*Tetropium castaneum*) (foto.: M. Jurc)
Figure 12. Colour variation of brown spruce long-horn beetle (*Tetropium castaneum*)

skorjo zavite, do 2 cm široke, ovalne, z drobnimi ivermi napolnjene rove. Larve se štirikrat levijo in jeseni dolbejo rove velikosti 7x4 mm radialno v les in nato še kljukasto navzdol. Rovi so dolgi od 2 do 5 cm, ovalni, na koncu teh rovoev se zabubijo v bubilnicah. Larvalni rovi in bubilnice vrst *T. castaneum* in *T. fuscum* so si zelo podobni. Zabubijo se konec maja do konca junija. Imagi se pojavijo nekaj dni pozneje skozi ovalne izhodne odprtine, ki imajo do 7 mm v premeru. Smrekov kozliček ima eno generacijo letno, včasih pa eno generacijo v dveh letih.

Opis poškodb

Napadeni sestoji v jeseni hitro prepoznamo po aktivnosti ptic, ki se prehranjujejo z žuželkami pod skorjo. Spomladi naslednjega leta se prizadeteto drevje suši.

Gostitelji

Smrekov kozliček se najraje naseli na navadno smreko, tudi na rdeči bor, redko na evropski macesen in navadno jelko. Areal smrekovega kozlička je centralna in severna Evropa in Sibirija, pojavlja se tudi v severnem delu Kavkaza, na severnem Japonskem, Koreji, Sahalinu in Mongoliji.

Ogroženost sestojev

Smrekov kozliček je zelo pomemben škodljivec sestojev navadne smreke in borov. Pogosto povzroči sušenje oslabeledih gostiteljev. Posebej je nevaren v sestojih, ki so prizadeti zaradi drugih škodljivih abiotičnih ali biotičnih dejavnikov. Tehniške poškodbe povzročajo ličinke z izdelavo rovoev in bubilnic.

Kontrola gostote populacij in zatiranja

Glej podatke pri rjavem smrekovem kozličku.

ŠIFRA: 11-3.01-1.016/D

NAVADNI VRTOVIN – *Hylecoetus dermestoides* (Linnaeus, 1761), (= *Elateroides dermestoides* (Linnaeus, 1761) (red Coleoptera, druž. Lymexylonidae – vrtovini)

Opis vrste

Navadni vrtovin ima podolgovato, valjasto telo, ki precej variira v dolžini, dolgo je od 6 do 18 mm. Spolni dimorfizem odraslih osebkov je zelo poudarjen; telo je pri samcu dolgo do 13 mm, rjavo črne



Slika 13. Navadni vrtovin (*Hylecoetus dermestoides*) (foto.: M. Jurc)

Figure 13. Large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)

barve, pri samici pa je dolgo do 18 mm in je rumeno rjave barve. Pokrovke so mehke. Pri samicah je zadek podaljšan in ga pokrovke v celoti ne prekrivajo, pri samcih je zadek zaobljen in skoraj popolnoma prekrit s pokrovkami. Drugi par kril je dobro razvit. Drugi členek palcov samca je peresaste oblike. Tipalke so pri obeh spolih pilaste (slika 13).

Bionomija

Odrasli osebki navadnega vrtovina se v naravi pojavijo konec pomladi, aktivni so od aprila do junija, kulminacija aktivnosti pa je v začetku maja. Rojenje traja le 3 ali 4 dni, zato odrasle osebkke redko vidimo v naravi. Samica s kratko leglico odlaga posamična jajčeca ali po nekaj jajčec v skupine v skorjo ali les spodnjih delov debel. Za zaleganje išče stoječe poškodovano drevje, ki se suši, sveže panje ali ležeče sortimente v skladiščih. Najraje zalega na vlažnih in senčnih lokacijah. Jajčeca so belo rumena, podolgovata ter dolga od 1 do 1,3 mm. Iz jajčec se po 10 do 14 dneh izležejo ličinke. Ličinke so nenavadne oblike, na koncu razvoja dolge do 20 mm, imajo podolgovato telo z rjavo okroglo glavo, nimajo oči. Za glavo imajo poudarjen kapucast segment vratnega ščita, ostali segmenti telesa so skoraj enaki, razen zadnjega analnega segmenta, ki je dolg in tanek in se konča z dolgim trnastim izrastkom. Ličinke imajo tri pare oprsnih nog (slika 14).

Ličinke grizejo od 18 do 30 cm dolge ter 4 mm široke rove, ki so dvojne oblike: ali so skoraj ravni ter so na površini lesa ali so radialni in segajo v jedrovino (slika 15, slika 16). Larve izrivajo črvino iz rovoev skozi vhodno odprtino in tako zagotavljajo optimalne razmere za razvoj micelija gliv, s katerim se prehranjujejo.

Izdelava rovoev traja do zime, v rovih ličinke prezimijo. Spomladi ličinke prekinejo z izdelovanjem



Slika 14. Ličinke navadnega vrtovina (*Hylecoetus dermestoides*) (foto.: D. Jurc)

Figure 14. Larvae of large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)



Slika 15. Površinski rovi navadnega vrtovina (*Hylecoetus dermestoides*) (foto.: M. Jurc)

Figure 15. Surface galleries of large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)



Slika 16. Globinski rovi navadnega vrtovina (*Hylecoetus dermestoides*) (G. Csoka, www.forestryimages.org)

Figure 16. Depth galleries of large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)

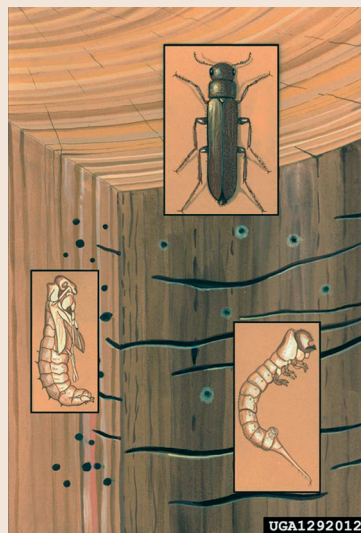


Slika 17. Izhodna odprtina ter micelij gliv, ki jih pod skorjo zanese navadni vrtovin (*Hylecoetus dermestoides*) (foto.: D. Jurc)

Figure 17. Exit hole and micelium introduced under the bark by large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)

rovov, prerinejo se vzvratno do vhodne odprtine, kjer razširijo vhodne odprtine, se obrnejo ter se zabubijo z glavo obrnjeno proti skorji. Po desetih dneh izlezejo imagi skozi ovalno izhodno odprtino, ki je od 2 do 4 mm v premeru (slika 17).

Praviloma imajo enoletno generacijo, v višjih nadmorskih in geografskih legah lahko razvoj ene generacije traja 2 do 3 leta.



Slika 18. Rovni sistemi, larva, buba in imago navadnega vrtovina (*Hylecoetus dermestoides*) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 18. Galleries, larva, pupa and adult of large timberworm (*Hylecoetus dermestoides*)

Navadni vrtovin živi v simbiotskem odnosu s kvasovkami (npr. *Endomyces hylecoeti* Negg.). Samice prenašajo trose gliv ter pri odlaganju jajčec v majhne režice v ustrezen substrat jajčecem dodajo trose gliv kvasovk. Ličinke glive vnašajo v svoje rovne sisteme in se prehranjujejo s glivami, in ne z lesom. Zardi razraščanja gliv v hodnikih so le-ti na začetku razvoja ličink večinoma prevlečeni z belim micelijem, pozneje, s staranjem in odmiranjem micelija postanejo črni (slika 18).

Opis poškodb

Napad navadnega vrtovina najlažje prepoznamo na obeljenem lesu, na katerem opazimo do 30 cm dolge rove ličink. Na neobeljenem lesu so rovi ličink deloma v skorji in ličju, večinoma pa so v lesu. Lahko se pojavi v namnožitvah v sestojih, ki so bili poškodovani v vetrolomih ali na skladiščih lesa. Napada drevje, pri katerem je vlažnost lesa večja od 30-40 %. Lahko se visoka gostota populacije ohrani v istem substratu več let. Zaradi vnašanja gliv, ki razkrajajo les uvrščamo navadnega vrtovina med nevarne tehniške škodljivce lesa iglavcev in listavcev. Napadi navadnega vrtovina zmanjšujejo vrednost lesa.

Gostitelji

Splošno je razširjen v celi Evropi, prisoten tudi v najsevernejših območjih Skandinavije, najden je bil tudi v Sibiriji ter na Kavkazu. Vrsta je polifagna, njeni gostitelji so številne vrste iglavcev in listavcev. Izogiba se borov, macesnov in gabrov.

Ogroženost sestojev

Navadni vrtovin naseljuje živ les oslabeledih gostiteljev, sveže posekan les ter uskladiščen les ustreznosti vlažnosti. Vlažnost lesa, kjer živijo ličinke navadnega vrtovina, mora presegati 30-40 %. Rad se naseli tudi v vlažne, visoke panje iz zimske sečnje.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Pomembni so preventivni ukrepi, s katerimi preprečujemo kopičenje ustreznega materiala za zaleganje navadnega vrtovina. Les okužen z glivami, ki živijo v simbiozi z navadnim vrtovinom (npr. *Endomyces dermestoides*) se mora odstraniti iz gozda in ustrezno predelati. V nekaterih primerih na skladiščih priporočajo vlaženje ali izsušitev lesa ali tretiranje lesa s kemičnimi sredstvi v kontroliranih pogojih.

ŠIFRA: 11-3.01-1.017/D

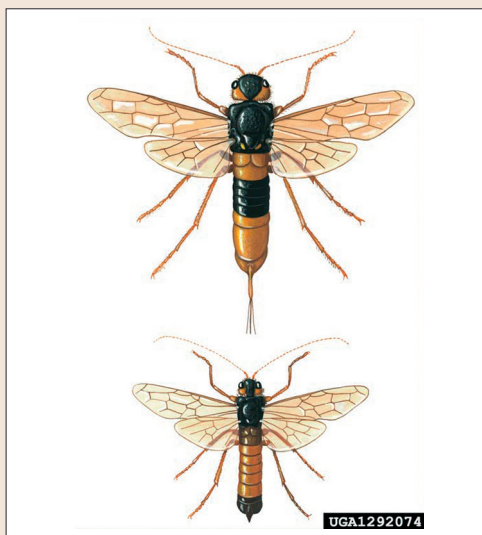
VELIKA RUMENA LESNA OSA – *Urocerus gigas* (Linnaeus, 1758), (= *Sirex gigas* Linnaeus, 1761) (red Hymenoptera, druž. Siricidae – lesne ose)

Opis vrste

Telo velike rumene lesne ose je podolgovato in valjasto, oprsje in zadek adulta sta široko povezana. Ima poudarjen spolni dimorfizem. Samci so vitkejši, dolgi od 10 do 30 mm, imajo rdeče rumen zadek (gaster), le njegova baza in zadnji del sta črni. Samice so močnejše, dolge od 15 do 40 mm, telo imajo navadno rumeno, razen predprsja ter drugega in četrtega segmenta zadka, ki so črni. Velikost adultov zelo variira in je odvisna od vlažnosti gostitelja v katerem se razvijajo. Samice imajo šiljasto-kopjasto podaljšan zadek, ki se konča s podaljšano in dobro vidno leglico (ovipozitorjem). Z leglico polagajo jajčeca v les. Pri obeh spolih so tipalke nitaste. Krila imajo prosojna (hialina). Po obliki telesa ter po menjavi obročkov zadka različnih barv so podobne pravim osam (mimikrija) (slika 19).

Larve so svetlo rjavo bele, z rjavo glavo ter tremi pari kratkih oprsnih nog. Imajo kratek, temen zobček na koncu zadka. Popolnoma razvita larva je dolga do 40 mm (slika 20).

Buba je prosta, belkasta, poraščena z dlačicami, dolga od 30 do 35 mm.



Slika 19. Samec in samica velike rumene lesne ose (*Urocerus gigas*) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)
Figure 19. Male and female of greater hornetail wasp (*Urocerus gigas*)



Slika 20. Larva velike rumene lesne ose (*Urocerus gigas*) (S. Kinelski, www.forestryimages.org)

Figure 20. Larva of greater horntail wasp (*Urocerus gigas*)

Bionomija

Velki rumeni lesni osi ustrezajo topli in svetli gozdni habitati. V srednjeevropskih razmerah adulti letijo konec junija do konca avgusta, kulminacija letenja je julija, predvsem pa letijo v zelo vročih in sončnih dneh. Kopulirajo v krošnjah dreves. Za velike rumene lesne ose je značilno, da v kolikor samice odlagajo jajčeca pred kopulacijo se iz teh, neoplojenih jajčec, izležejo samo samci. Samice za ovipozicijo izbirajo oslabiljeno stoječe ali sveže podrto drevje. Z leglico vrtajo v les od 2 do 10 mm v globino. Leglica je zgrajena iz dveh nazobčanih trebušnih delov ter enega žlebastega hrbtnega dela. Z nazobčanimi deli vrta v les, z žlebastim pa izriva drobne delce lesa. Samice odlagajo od 2 do 8 jajčec posamično, vsaka samica odloži do 350 jajčec. Med odlaganjem jajčec samice istočasno v les brizgajo sluzasto tekočino s simbiotskimi glivami. Ugotovili so, da je sluzasta tekočina s simbiotskimi glivami toksična za drevo, kar se izraža v povečanem smolenju gostiteljske rastline. Drevo, ki se smoli, še dodatno privlači samice velikih rumenih lesnih os za ovipozicijo. Velike rumene lesne ose najpogosteje živijo v simbiozi z glivami iz skupine odprtrosnic (*Basidiomycota*), ki povzročajo trohnenje lesa. To so glive iz rodu *Amylostereum* (npr. *A. areolatum* (Chaill.) Boid). Eklozija (izvalitev) larv je po 15 do 18 dneh, larve grizejo rove poševno navzgor, pozneje so rovi usmerjeni proti sredini. Rovi so vijugasti, do 40 cm dolgi ter 0,7 cm široki, okrogli v prerezu, izpolnjeni so s fino, natlačeno, prahasto



Slika 21. Težko razpoznavni rovi ličink velike rumene lesne ose (*Urocerus gigas*) v lesu (S. Kinelski, www.forestryimages.org)

Figure 21. Hardly visible frass-filled larval tunnels in the wood of greater horntail wasp (*Urocerus gigas*)

črvino. Tako kot je velikost adultov odvisna med drugim od vlažnosti gostitelja je prav tako velikost larv in njihovih rovon odvisna od vlažnosti lesa v katerem živijo. Zato je npr. velikost rovon velikih rumenih lesnih os v lesu krošnje drugačna od rovon v dnu debla (slika 21).

Pred zabubljenjem se larve velike rumene lesne ose obrnejo ter delajo rove proti skorji, približno 1 cm od površine debla izgrizejo 7-10 x 12-30 mm velike bubilnice. Larve prezimijo v bubilnicah, se zabubijo pozno spomladi ali poleti. V fazi bube so nekaj tednov. Adulti izgrizejo okrogle izhodne odprtine, ki imajo premer od 4 do 7 mm, ki so dobro vidne na skorji po ekloziji imaga. Imago velikih rumenih lesnih os ima izredno močan ustni aparat za grizenje: lahko se pregriznejo iz lesa, ki je obložen s svinčeno ploščo. Velike rumene lesne ose lahko imajo v ugodnih vremenskih razmerah eno generacijo v dveh ali treh letih (plurivoltina vrsta), v manj ugodnih razmerah pa razvijejo eno generacijo v petih ali šestih letih. Zaradi večletnega razvoja ličink v lesu ter zaradi skritosti ličink v črvini v rovih se pogosto zgodi, da se imagi velikih rumenih lesnih os izležejo iz obdelanega lesa npr. iz pohištva, parketa idr. šele po nekaj letih.

Opis poškodb

Velike rumene lesne ose so najpomembnejši tehniški škodljivci iglavcev, predvsem navadne smreke in navadne jelke. Zmanjšujejo vrednost



Slika 22. Poškodbe navadne smreke zaradi napada velike rumene lesne ose (*Urocerus gigas*) (S. Kinelski, www.forestryimages.org)

Figure 22. Damage of Norway spruce caused by greater hornetail wasp (*Urocerus gigas*)

lesa. Velika rumena lesna osa pogosto naseli drevje izpostavljeno soncu. Napada predvsem oslabiljeno, poškodovano stoječe drevje, podrtjo vlažno drevje ter vlažne panje. Na rastiščih, kjer je drevje prizadeto zaradi vpliva polucije, lahko velika rumena lesna osa napade drevje z zeleno krošnjo. Praviloma napade nižje dele debel pri tleh (slika 22).

Gostitelji

Velika rumena lesna osa se pojavlja v Evropi in severni Aziji do Altaja. Najpomembnejši gostitelj je navadna smreka, navadna jelka, pojavlja se tudi na rdečem boru, evropskem macesnu, občasno na sitki ter duglaziji.

Ogroženost sestojev

Velika rumena lesna osa se pojavlja v presvetljenih, oslabiljenih ali poškodovanih sestojih iglavcev zaradi abiotičnih (sneg, žled, onesnaženje, požar) ali biotičnih dejavnikov (patogene glive, aktivnost človeka idr.). Izbira sestoje iglavcev na toplih rastiščih. Predstavlja tehniško škodljivo lesa, lahko pa se naseli v oslabiljene gostitelje skozi mehanske poškodbe in rane. V Evropi med predstavniki kožekrilcev (Hymenoptera) predstavljajo vrste *Urocerus gigas*, *Sirex noctilio* in *Sirex juvencus* najpomembnejše vrste, ki lahko povzročijo ekonomsko škodo v gozdovih iglavcev. Priporočajo takojšnjo predelavo napadenega lesa, pred razkrojem lasa zaradi vnesenih gliv. V skladiš-

čih v kontroliranih pogojih tretirajo les s kemičnimi sredstvi pred izletom odraslih osebkov lesnih os. O večjih ekonomskih škodah, ki jih je povzročila velika rumena lesna osa poročajo iz Romunije, Italije, Belgije, Estonije, Irske ter Velike Britanije. V Avstraliji in Novi Zelandiji velike probleme v gozdovih kalifornijskega bora (*Pinus radiata*) povzroča *Sirex noctilio*, ki je bila vnesena na omenjena območja v začetku prejšnjega stoletja.

Naravni sovražniki

Naravni sovražniki velike rumene lesne ose parazitirajo predvsem jajčeca (druž. Ibaliidae, rod *Ibalia*) ter larve (družina pravih najezdnikov – Ichneumonidae, rod *Rhyssa*) (slika 23).



Slika 23. Naravni sovražniki ličink velike rumene lesne ose so pravi najezdniki (druž. Ichneumonidae) iz rodu *Rhyssa* (B. Hrašovec, www.forestryimages.org)

Figure 23. Natural enemies of larvae of the greater hornetail wasp are Ichneumon wasps of the genus *Rhyssa*

Omenjene parazite privlačijo glive, ki živijo v simbiozi z veliko rumeno lesno oso. Pomembni naravni sovražniki so tudi parazitske ogorčice iz družine Neotylenchidae (vrsta *Beddingia siricidicola*), ki inhibirajo razvoj ovarijev samic lesnih os.

Kontrola gostote populacij

Preventivni ukrepi v smislu nadzora zdravstvenega stanja ter pravočasno spravilo lesa iglavcev iz gozda.

ŠIFRA: 11-3.01-1.018/D

MODRA LESNA OSA – *Sirex juvencus* (Linnaeus, 1758), (= *Paururus juvencus* (Linnaeus, 1761) (red Hymenoptera, druž. Siricidae – lesne ose)

Opis vrste

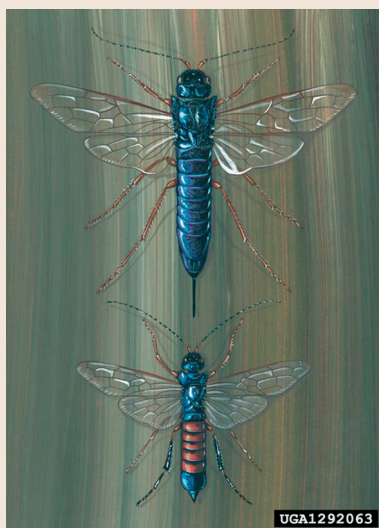
Odrasli osebki modre lesne ose imajo jasen spolni dimorfizem: samci so dolgi od 8 do 28

mm, samice pa od 15 do 32 mm. Telo samic je modro črne barve s kovinskim leskom. Noge imajo rumeno rdeče, stegno in obrtec so rdeče rjavi. Zadnji segment zadka je široke trikotne oblike. Leglica je včasih dolga kot celoten zadek. Telo samca je črne barve s kovinskim leskom. Prvi in drugi par nog je rdeč s črnim stegnom in obrtcem. Zadnji par nog je črne barve z rdečim stegnom ter bazo golena. Zadnji segment palpov (del ustnega aparata) je tudi rdeč. Zadek je rdeč s črno modro prvo in drugo hrbtno ploščico, prvo trebušno ploščico in zadnjim segmentom. Imajo rjave pege raztresene na bazi drugih trebušnih segmentov. Bazni segmenti tipalk pri obeh spolih so rdeče barve, ostali segmenti tipalk so rjavi ali črni (slika 24).

Jajčeca so bela in podolgovata. Ličinka je cilindrične oblike, bela, do 40 mm dolga. Buba je rumeno bele barve, rahlo usločena v obliki črke S.

Bionomija

Odrasli osebki modrih lesnih os rojijo od julija do avgusta. Po kopulaciji samice odlagajo od 1 do 5 jajčec v luknjice, ki jih samica izdolbe z leglico. Vsaka samica odloži do 100 jajčec. Sočasno z odlaganjem jajčec samica modre lesne ose, podobno kot velika rumena lesna osa, okuži les z glivami iz skupine Basidiomycota, s katerimi živi v simbiozi. Glive razkrajajo les, ki tako postane ustrežnejša



Slika 24. Samica in samec modre lesne ose (*Sirex juvenus*) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)
Figure 24. Female and male of steely-blue wood wasp (*Sirex juvenus*)

hrana ličinkam. Ličinke se sprva prehranjujejo v lesu v bližini mesta izvalitve, vendar v sredini poletja začnejo z izdelovanjem rogov globlje v les. Lahko naredijo rove od 13 do 17 mm v globino od površine skorje. V rovih prezimijo, v aprilu nadaljujejo s prehranjevanjem v beljavi. Takrat začnejo z izdelavo horizontalnih rogov, ki so izpolnjeni z drobci lesa. Pred zabubljenjem delajo rove od 18 do 70 mm pod skorjo na koncu katerih izdelajo bubilnice, kjer prezimijo. Skupna dolžina rova larve je lahko od 80 do 230 mm. Bubilnico imajo ovalno, dolgo od 15 do 30 mm in je vedno usmerjena pod pravim kotom na lesno strukturo in površino debla. Larve se zabubijo poleti. Adulti izgrizejo rov proti površini debla ter zapustijo deblo skozi izhodno odprtino, ki ima premer od 4 do 6 mm. Modra lesna osa ima praviloma eno generacijo v dveh letih, v neugodnih vremenskih razmerah ali v višjih nadmorskih ali geografskih legah razvije eno generacijo v 3 ali 4 letih.

Opis poškodb

Modra lesna osa je pomembna tehniška škodljivka lesa, ki zmanjšuje kvaliteto lesa z izdelavo rogov ter vnašanjem gliv, ki povzročajo trohnenje lesa.

Gostitelji

Gostitelji modre lesne ose so navadna smreka, redkeje rdeči bor, evropski macesen, navadna jelka. Na Poljskem je bila ugotovljena na *Abies concolor*. Modra lesna osa se pojavlja v Evropi, Sibiriji, Sahalinskih otokih, na Japonskem, Filipinih ter Alžiriji. Zanesli so jo z lesom na Novo Zelandijo. Poročajo o poškodbah zaradi modre lesne ose iz Romunije, Italije, Belgije, Portugalske, Estonije ter Velike Britanije.

Ogroženost sestojev

Najraje ima sestoje poškodovane zaradi vetra, požarov, patogenih gliv ali snega. Včasih gostota rogov ličink dosega 40 na 1m debla. Napada ranjeno zdravo ali odmirajoče drevje, podrtje v vremenskih ujmah ali posekana debla, ki so jih pustili v gozdu.

Naravni sovražniki

Naravni sovražniki, ki smo jih omenjali pri veliki rumeni lesni osi so značilni tudi za modro lesno oso.

Kontrola gostote populacij

Podobno kot pri veliki rumeni lesni osi.

ŠIFRA: 11-3.01-1.019/D

VELIKA ČRNA GOZDNA MRAVLJA – *Camponotus herculeanus* (Linnaeus, 1758) (red Hymenoptera, druž. Formi- cidae – mravlje)

Opis vrste

Velika črna gozdna mravlja živi v kolonijah in ima izražen socialni polimorfizem. Razlikujemo več kast: samice (kraljice), samce ter različne oblike delavk (velike, to so vojaki; manjše, to so navadne delavke). Delavke so samice, ki niso spolno razvite. Samci in kraljice so spolne živali, ki imajo v času rojenja krila, ki po kopulaciji odpadejo. Samec je črne barve, ima rdeče noge, krila so temna, telo dolgo od 8,5 do 11 mm in ga prekrivajo redke dlačice. Samice (kraljice) imajo del oprsja, medialni segment ter noge rdeče rjave barve, krila so temno rumena, telo dolgo okoli 13 mm (do 18 mm). Delavke imajo glavo in zadek črne barve, oprsje, medialni segment, noge ter prednji del zadka rdeče rjave barve. Dolžina telesa pri delavkah variira, dolge so od 6 do 14 mm. Velike črne gozdne mravlje imajo pečlat zadek; petiolus (pecelj) se navezuje na prvi gastralni (zadkov) segment, ki je majhen. Glava je velika in zelo gibljiva, imajo sestavljene oči na zgornjem delu glave, tipalke imajo prelomljene, sestavljene iz 12 členov. Mandibule so dobro razvite in imajo od 5 do 6 zobčkov (slika 25).

Jajčeca so podolgovata, bela, ličinke so mehke, bele in brez nog, bube so proste v svetlo rjavem kokonu (pogosto bube napačno imenujejo »mravljinčja jajca«).

Bionomija

Samci in kraljice svatujejo v toplih pomladanskih brezvetrnih dnevih maja in junija. Samci poginejo po kopulaciji, oplojene samice pa odvržejo krila ter poiščejo majhne votlinice v deblih, štorih ali pod skalami. Samica v votlinici odloži od 10 do 20 jajčec v kupčkih. Sprva sama skrbi za prvo zalego, za preživetje porabi nakopičene lastne rezervne snovi. Po ekloziji prve generacije delavk le-te prevzamejo številna opravila v koloniji: nabirajo hrano za celo kolonijo, negujejo in varujejo zarod, gradijo gnezda. V mladi koloniji so samo brezkrilni osebki, v razviti koloniji se pojavijo krilate samice in samci. Razvita kolonija lahko šteje od 2.000 do 6.000 delavk in lahko zaseda podzemne dele več dreves. V zreli koloniji kraljica leže jaj-

čeca celo poletje, prezimijo larve, ki se intenzivno prehranjujejo in levijo še eno poletje, ponovno prezimijo kot larve in zabubijo se v naslednjem poletju. Konec poletja se bube preobrazijo v adulte ter prezimijo kot adulti v gnezdih. Spomladi krilati spolni osebki zapustijo kolonijo, kopulirajo in rod se nadaljuje. Praviloma imajo večletno generacijo. V toplih klimatih je razvoj hitrejši in tam lahko imajo eno generacijo v enem ali dveh letih. *C. herculeanus* ima večinoma monogino kolonijo (v koloniji je samo ena samica), vendar so v nekaterih kolonijah ugotovili več aktivnih samic.

Kolonije gradijo v zarodnih deblih, iz katerih se podzemni rovi žarkasto širijo na »satelitska« drevesa. Za razliko od termitov se velike črne gozdne mravlje ne hranijo z lesom, ampak z rastlinsko in živalsko hrano, ki jo starejše delavke nabirajo zunaj gnezda. Delavke obveščajo prebivalce gnezd o nevarnosti tako, da tolčejo z mandibulami in gasterjem po stenah hodnikov. Komunicirajo tudi z različnimi feromoni (npr. s slednimi feromoni, feromoni, ki jih izločajo samci na katere se odzivajo vse kaste kolonije idr.).

Opis poškodb

Velika črna gozdna mravlja najpogosteje naseli stoječa zdrava debela, zato jo uvrščajo med primarne škodljivce. Občasno je v podrtih deblih ali v lesu, ki je v kontaktu z vlažnimi tlemi, v vlažnem gradbenem materialu, včasih tudi v vlažnih lesenih hišah. Poškodbe drevja povzroča z obžiranjem popkov, mladih poganjkov ter gradnjo gnezd v lesu. Zarodna drevesa prepoznamo po predelih lesa v deblih, kjer so vertikalno v sredini debla od enega do deset metrov dolgi rovi. Poškodbe nastanejo zaradi žrtja ranega lesa, ostajajo pa trdnejši deli lesa v obliki lističev. Površina rovov v lesu je gladka, rovi so brez črvine. Če rovov ne



Slika 25. Samica mravlje iz rodu *Camponotus* (foto: M. Jurc)

Figure 25. Female of the genus *Camponotus*



Slika 26. Poškodbe zaradi velike črne gozdne mravlje (*Camponotus herculeanus*) (USDA Forest Service - Northeastern Area Archives, USDA Forest Service, www.forestryimages.org)
Figure 26. Damages caused by carpenter ant (*Camponotus herculeanus*)

uporabljajo, črvine ne izrivajo iz njih (slika 26, slika 27).

Napade prepoznamo tudi po črvini na dnišču debel ter v bližini napadenega lesa. Za razliko od črvine, ki jo proizvajajo druge vrste žuželk (podlubniki, trdoglavci, vrtovini, lesne ose idr.) črvina *C. herculeanus* in drugih velikih gozdnih mravelj vsebuje delce mrtvih mravelj in drugih žuželk. Včasih se gnezda odpirajo na površje zemlje, menijo, da je to pomembno zaradi zračenja kolonij ter za izlet krilatih osebkov. Glavne komunikacijske poti kolonije so povezani rovi pod površjem zemlje. Rovi so ovalni, posuti z iverjem in izkopani do enega metra globoko v tleh. Pogosto potekajo ob koreninah in skalah ter oblikujejo mrežo okoli napadenega drevesa in ga povezujejo z drugimi koloniziranimi drevesi. Sosednje drevje je manj napadeno kot zarodna drevesa, je brez »lističastih« predelov lesa in zaroda, bolj pogosto pa je okuženo z glivami, ki povzročajo razkroj lesa. Poškodbe so odzunaj težko opazne.

Gostitelji

Velika črna gozdna mravlja najraje naseli iglavce (rodovi *Abies*, *Picea*, *Thuja* idr.), včasih je prisotna tudi na listavcih (*Quercus* spp., *Populus* spp. idr.). Areal velike črne gozdne mravlje je holarktik, najdena je bila v gozdovih Severne Amerike in Evrazije.



Slika 27. Rovni sistemi velike črne gozdne mravlje (*Camponotus herculeanus*) (foto.: R. Werner, USDA Forest Service, www.forestryimages.org)
Figure 27. Galleries of carpenter ant (*Camponotus herculeanus*)

Ogroženost sestojev

Velika črna gozdna mravlja napada posamična, večinoma zdrava debela. Ker napadi nikoli niso množični ne povzročajo večjih škod v gozdu. Občasno, ko se naseli v podrt ali vgrajen les, lahko povzroči škodo (v tem primeru priporočajo različne metode zatiranja: odstranjevanje napadenega materiala, toplotno ter vakuumsko tretiranje, biotične metode zatiranja idr.). Kot saproksilna vrsta sodeluje v dekompoziciji (razgradnji) organskih snovi ter kot pomembna graditeljica edafona sodeluje v tlotvornih procesih.

Naravni sovražniki

Najpomembnejši naravni sovražniki *C. herculeanus* so ptice, predvsem iz družine Picidae (žolne).

ŠIFRA: 11-3.01-1.019/D

ZAVIJAČ SMREKOVE SKORJE – *Cydia pactolana* (Zeller, 1840) (red Lepidoptera, druž. Tortricidae – listni zavijači)

Opis vrste

Metulj čez razpon kril meri od 13 do 15 mm, ima rjavo sivo glavo, oprsje in prednja krila, zadnja krila so rjavo črna, zadek je sive barve. Resice na zadnjih krilih so sivo bele. Univoltina vrsta. Roji

maja in junija. Samice odlagajo jajčeca na skorjo in veje. Odrasle gosenice so rožnate barve, velike od 6 do 7 mm, naselijo se pod skorjo, hranijo se s kambijem, delajo nepravilne vertikalne ali horizontalne rove.

Opis poškodb

Gosenica se naseli v skorjo mladih, od 5 do 20 let starih navadnih smrek, pod vretena vej, v srednje dele debel. Včasih povzroča sušenje vej. Lahko povzroči sušenje vrhov gostitelja, ter naselitev drugih škodljivih vrst žuželk ali patogenih gliv. Iz vhodnih odprtín se izliva smola pomešana z črvino (slika 28).



Slika 28. Poškodba zaradi zavijača smrekove skorje (*Cydia pactorana*) (G. Csoka, www.forestryimages.org)
Figure 28. Damages caused by *Cydia pactorana*

Gostitelji

Razširjen in pogost v Evropi. Napada predvsem vrste rodu *Picea* in *Larix*.

Ogroženost sestojev

Pojavlja se v deblih, ki so jih prizadeli drugi škodljivi biotski ali abiotski dejavniki, raje se naseli v čiste sestoje navadne smreke na neustreznih rastiščih, ter v sestojih z gostim sklepom krošenj.

LITERATURA

BESTMANN, H.J. / LIEPOLD, B. / KRESS, A. / HOFMANN, A., 1998. (2S,4R,5S)-2,4-dimethyl-5-haxanolide: ants of different species *Camponotus* can distinguish the absolute configuration of their trail pheromone.- Chem. Eur.J., 5, s. 2984-2989.

- BYERS, J.A., 1992. Attraction of bark beetles, *Tomicus piniperda*, *Hylurgops palliatus*, and *Trypodendron domesticum* and other insects to short-chain alcohols and monoterpenes.- Jour. of Chem. Ecol., 18, 12, s. 2385-2402.
- ESCHERICH, K., 1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Hymenoptera (Hautflügler) und Diptera (Zweiflügler).- V Band. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 746 s.
- FREUDE, H. / WILHELM, H.K. / LOHSE, A.G., 1979. Die Käfer Mitteleuropas.- Band 6, Goecke & Evers, Krefeld, 367 s.
- JACOBS, K. / WINGFIELD, M.J. / COETSEE, C. / KIRISITS, T. / WINGFIELD, B.D., 2001. *Leptographium guttulatum* sp. nov., a new species from spruce and pine in Europe.- Mycologia, 93, s. 380-388.
- JAGODIC, F., 1997. Podlubniki in beljenje smrekovih panjev.- Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 70 s.
- KOLK, A. / STARZYK, J. R., 1996. The Atlas of Forest Insect Pests (Atlas skodliwych owadów lesnych).- Multico, Warszawa, 705 s.
- NOVÁK, V. / HROZINKA, F. / STARÝ, B., 1976. Atlas of Insects Harmful to the Forest Trees.- Volume I. Amsterdam - Oxford - New York - Tokyo, Elsevier, 125 s.
- SAMA, G., 2002. Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area.- Volume 1, *Nakladatelství Kabourek*, Zlín (Czech Republic), 173 s.
- SINCLAIR, W. A. / LYON, H.H. / JOHNSON, W.T., 1989. Diseases of Trees and Shrubs.- Ithaca, NY: Cornell University Press, 575 s.
- SUBANSENEE, W., 1971. Flight period and emergence in Denmark of the adult bark beetle *Hylurgops palliatus* Gyll. (Coleoptera, Scolytidae).- Arsskrift (Kongelige Veterinaer og Landbohøjskole), s. 113-114 (CAB Abstracts).
- SWEENEY, J. / THURSTON, G. / LAVALLÉE, R. / TRUDEL, R. / DESROCHERS, P. / CÔTÉ, C. / GUERTIN, C. / TODOROVA, S. / KOPE, H.H. / ALFARO, R., 2005. *Beauveria bassiana* for control of the Brown Spruce Longhorn Beetle, *Tetropium fuscum* (Fabr.) (Coleoptera: Cerambycidae).- Proceedings, 16th U.S. Department of Agriculture interagency research forum on gypsy moth and other invasive species, GTR-NE-337.
- SWEENEY, J. / De GROOT, P. / MacDONALD, L. / SMITH, S. / COCQUEMPOT, C. / KENIS, M. / GUTOWSKI, J.M., 2004. Host volatile attractants and traps for detection of *Tetropium fuscum* (E.), *Tetropium castaneum* L., and other longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae).- Environ. Entomol., 33, s. 844-854.
- VIITASAARI, M. / HELIÖVAARA, K., 2004. Siricidae (Horntails).- In: LIEUTIER et al., 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis.- Kluwer Academic Publishers, s. 529-534.
- <http://pubs.nrc-cnrc.gc.ca/tfc/tfc80224-2.html> (Mushrow, L., Morrison, A., Sweeney, J., Quiring, D., Heat as a phytosanitary treatment for the brown spruce longhorn beetle, The Forestry Chronicle), 10.3.2006.
- www.fotestryimages.org
- <http://www.forestpests.org/poland/blackspruce.html> (From: KOLK, A., STARZYK, J.R., 1996. Atlas skodliwych owadów lesnych.- Multico Warszawa, 705 s.), 11.3.2006.