

**PRIMERJAVA U INKOVITOSTI ATRAKTANTOV GALLOPROTECT 2D[®]
IN GALLOPROTECT PACK[®] ZA SPREMLJANJE ŽAGOVINARJEV (*Monochamus*
spp., Cerambycidae), VEKTORJEV BOROVE OGOR ICE (*Bursaphelenchus*
xylophilus)**

Roman PAVLIN¹, Gregor METERC², Maja JURC³

^{1,3}Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana

²Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Direktorat za gozdarstvo, lovstvo in ribištvo, Ljubljana

IZVLE EK

Žagovinarji (*Monochamus* spp.: Cerambycidae) so najpomembnejši znani vektorji borove ogor ice (*Bursaphelenchus xylophilus*), ki povzro a naglo odmiranje borov vseh starostnih razredov in je v državah EU uvrš ena na A1 seznam karantenskih škodljivih organizmov. Leta 2014 smo na lokacijah Snežnik in Trnovo testirali u inkovitost atraktantov Galloprotect 2D[®] in Galloprotect Pack[®], ki se uporabljata za monitoring žagovinarjev. Poskusne ploskve s polmerom 70 m so bile izbrane v gozdnih sestojih z dvema prevladujo ima drevesnima vrstama (smreka in jelka) in tremi na ini gozdnogojitvenega ukrepanja (100% se nja, 50% se nja in brez ukrepanja). Atraktanti so bili nameš eni v križno cevno past z mokrim ulovom (Witasek) na sredini ploskev. Na obeh lokacijah smo skupaj ujeli 276 osebkov žagovinarjev, ki so pripadali trem vrstam: *Monochamus sartor* (127 osebkov), *M. sutor* (104 osebki) in *M. galloprovincialis* (45 osebkov). Vse tri vrste so bile pogostejše na ploskvah s prevladujo o smreko. Na dveh ploskvah je bil ulov bistveno ve ji na atraktant Galloprotect Pack[®], na eni pa na Galloprotect 2D[®]. Najve ji ulov žagovinarjev je bil praviloma ugotovljen na ploskvah s 100 % posekom. Ugotovili smo tudi plenilske hroš e iz družin Cleridae in Troggositidae.

Ključne besede: *Bursaphelenchus xylophilus*, Galloprotect 2D, Galloprotect Pack, monitoring, *Monochamus*

ABSTRACT

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF GALLOPROTECT 2D[®] AND
GALLOPROTECT PACK[®], USED FOR MONITORING OF SAWYER BEETLES
(*Monochamus* spp., Cerambycidae), VECTORS OF THE PINE WOOD NEMATODE
(*Bursaphelenchus xylophilus*)**

Sawyer beetles (*Monochamus* spp.: Cerambycidae) are the most important vectors of *Bursaphelenchus xylophilus*, the Pine wood nematode (PWN), which can cause the death of Pines of all ages in only one vegetation period. In the countries of EU the PWN is listed on the A1 list of quarantine pests. In the year 2014, we tested the impact of two attractants, Galloprotect 2D[®] and Galloprotect Pack[®], on the catch of *Monochamus* species. On the locations Snežnik and Trnovo (Slovenia) we choose the plots with a radius of 70 meters, in the forest stands of Norway spruce (*Picea abies*) and silver fir (*Abies alba*) and with three levels of cutting (100%, 50% and 0%). Cross vane funnel traps (Witasek) with wet collecting cups were put in the middle of each plot. In total 276 specimen of sawyer beetles were collected. Three different species were identified: *Monochamus sartor* (127 specimens), *M.*

¹ univ. dipl. inž. gozd., Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, e-mail: roman.pavlin@bf.uni-lj.si

² univ. dipl. inž. gozd., Dunajska 22, SI-1000 Ljubljana

³ dr., Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana

sutor (104 specimens) and *M. galloprovincialis* (45 specimens). All three species were more frequent on the plots with Norway spruce. On two plots with Norway spruce, the catch on Galloprotect Pack® was significantly higher. However, on one plot with silver fir, the significantly higher catch was detected on Galloprotect 2D®. The highest catch was established on the plots with 100% cutting. The additional catch of predatory coleoptera species from Cleridae and Troggositidae families was also detected.

Key words: *Bursaphelenchus xylophilus*, Galloprotect 2D, Galloprotect Pack, monitoring, *Monochamus*

1 UVOD

Kozli ki iz rodu žagovinarjev (*Monochamus* Dejean, 1821) so najpomembnejši znani vektorji borove ogorice (*Bursaphelenchus xylophilus* [Steiner & Buhner] Nickle). Borova ogorica je bila opisana v ZDA leta 1934. Iz Severne Amerike se je verjetno razširila v Azijo. V Evropi so jo prvi ugotovili leta 1999 na Portugalskem, od leta 2008 pa je potrjena tudi v Španiji. *B. xylophilus* lahko povzroči naglo odmiranje borov (*Pinus* spp.) vseh starostnih razredov, kar lahko pripelje do velike gospodarske škode. V državah Evropske unije je zato uvrščena na A1 seznam karantenskih škodljivih organizmov. V Sloveniji se pojavljajo štiri vrste žagovinarjev (Brelj *et al.*, 2006): *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795), *M. saltuarius* (Gebler, 1830), *M. sartor* (Fabricius, 1787) in *M. sutor* (Linnaeus, 1758). Oddelek za gozdarstvo BF od leta 2007 preizkuša različne metode za monitoring žagovinarjev v gozdnih sestojih iglavcev (Jurc *et al.*, 2012). Od leta 2012 uporablja v ta namen tudi atraktante, ki vsebujejo agregacijski feromon vrste *M. galloprovincialis* v kombinaciji s kairomonskimi komponentami. Prispevek predstavlja prve rezultate primerjave učinkovitosti atraktantov Galloprotect 2D® in Galloprotect Pack® v različno gospodarjenih gozdnih sestojih smreke in jelke.

2 MATERIAL IN METODE

V letu 2014 smo testirali učinkovitost atraktantov Galloprotect 2D® in Galloprotect Pack® (proizvajalec SEDQ, Španija, slika 1 - levo) za monitoring žagovinarjev v gozdnih sestojih iglavcev na lokacijah Snežnik in Trnovo. Ploščke s polmerom 70 m so bile izbrane v sestojih s prevladujočo smreko (*Picea abies* (L.) Karst.) in jelko (*Abies alba* Mill.), s tremi različnimi načinoma gozdnogojitvenega ukrepanja: 100 % se njo, 50 % se njo in brez ukrepanja. V sredino vsake ploščke smo na višino 1 m od tal postavili po eno križno cevno past proizvajalca Witasek (Avstrija, slika 1 - desno). Atraktant Galloprotect 2D® vsebuje agregacijski feromon vrste *M. galloprovincialis* 2-undeciloksi-1-etanol in kairomona ipsenol in 2-metil-3-buten-1-ol. Atraktant Galloprotect Pack® vsebuje agregacijski feromon vrste *M. galloprovincialis* 2-undeciloksi-1-etanol (= Galloprotect F), kairomona ipsenol in 2-metil-3-buten-1-ol (= Galloprotect A) in dve ampuli z α -pinenom (= Galloprotect Plus). Galloprotect 2D® je bil nameščen v vse kombinacije lokacij, prevladujejo drevesne vrste in gozdnogojitvenega ukrepanja, Galloprotect Pack® pa je manjkal na ploščkah s 50 % se njo. Pasti so bile postavljene v začetku maja 2014, praznjenje in menjava atraktantov pa sta potekali v mesečnih razmakih do oktobra. Determinacija ulova je bila opravljena s pomočjo ključev za določanje vrst kozlikov (Bense, 1996; Freude *et al.*, 1966; Sama, 2002) na Biotehniški fakulteti, Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, v laboratoriju LEŠ – entomologija.



Slika 1: Sestavine atraktanta Galloprotect Pack[®] - Galloprotect F, Galloprotect A in Galloprotect Plus (levo) in križna cevna past Witasek, opremljena z atraktantom Galloprotect 2D[®] (desno) (foto: Roman Pavlin).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

244

Skupaj smo v pasti ujeli 276 osebkov žagovinarjev, od tega na lokaciji Trnovo 205 in na lokaciji Snežnik 71. Na lokaciji Trnovo se je na atraktant Galloprotect Pack[®] ujelo bistveno več hroščev v sestoji s prevladujočo smreko in brez se nje, nasprotno pa je bil ulovek na atraktant Galloprotect 2D[®] večinoma v sestoji jelke s 100 % posekom (preglednica 1). Na lokaciji Snežnik je bil zabeležen bistveno več ulovov na atraktant Galloprotect Pack[®] v sestoji jelke s 100% posekom (preglednica 2). Pri monitoringu žagovinarjev v sestojih rdečega bora na Brdu pri Kranju v letih od 2010 do 2012 je bil ulov na Galloprotect 2D[®] veliko večji kot na atraktante, ki še niso vsebovali agregacijskega feromona 2-undeciloksi-1-etanol, npr. na Gallowit[®], -pinen + etanol in Pheroprax[®] (Pavlin *et al.* 2014). Prav tako smo na omenjene atraktante dosegali skromnejši ulov žagovinarjev v sestojih *Pinus nigra*, *P. sylvestris* in *P. halepensis* v raziskavah, izvedenih v letih od 2007 do 2010 (Jurc *et al.*, 2012).

Preglednica 1: Trnovo - število ujetih osebkov žagovinarjev (*Monochamus* spp.) po atraktantu, prevladujoči drevesni vrsti in načinu gospodarjenja.

Drevesna vrsta in jakost se nje	Galloprotect 2D [®]	Galloprotect Pack [®]	SKUPAJ
<i>Picea abies</i> , 0 %	5	36	41
<i>Picea abies</i> , 50 %	24	-	(24)
<i>Picea abies</i> , 100 %	42	49	91
<i>Picea abies</i>, skupaj	71	(85)	156
<i>Abies alba</i> , 0 %	1	2	3
<i>Abies alba</i> , 50 %	11	-	(11)
<i>Abies alba</i> , 100 %	25	10	35
<i>Abies alba</i>, skupaj	37	(12)	49
SKUPAJ	108	(92)	205

Vrednosti, ki zaradi odsotnosti atraktanta Galloprotect Pack[®] na ploskvah s 50 % se nje niso medsebojno primerljive, so v tabeli v oklepajih.

Preglednica 2: Snežnik - število ujetih osebkov žagovinarjev (*Monochamus* spp.) po atraktantu, prevladujo i drevesni vrsti in na inu gospodarjenja.

Drevesna vrsta in jakost se nje	Galloprotect 2D®	Galloprotect Pack®	SKUPAJ
<i>Picea abies</i> , 0%	8	5	13
<i>Picea abies</i> , 50%	13	-	(13)
<i>Picea abies</i> , 100%	9	26	35
<i>Picea abies</i>, skupaj	30	(31)	61
<i>Abies alba</i> , 0%	0	1	3
<i>Abies alba</i> , 50%	0	-	(0)
<i>Abies alba</i> , 100%	5	4	9
<i>Abies alba</i>, skupaj	5	(5)	10
SKUPAJ	35	(36)	71

Vrednosti, ki zaradi odsotnosti atraktanta Galloprotect Pack® na ploskvah s 50% se njo niso medsebojno primerljive, so v tabeli v oklepajih.

Rezultati so pri akovani, saj Galloprotect Pack® v primerjavi z Galloprotect 2D® vsebuje dodatno komponento, -pinen. Za natan nejše izvrednotenje razlik v u inkovitosti bi potrebovali poskus z ve ponovitvami.

V preglednicah 1 in 2 je razvidno, da se ulov žagovinarjev pove uje ob ve ji intenzivnosti se nje. Izjema je le ploskev s prevladujo o smreko in s 50 % se njo na lokaciji Snežnik. Pri ve ji intenzivnosti se nje se temperature na ploskvah dvignejo, kar pripelje do ve jega izhlapevanja atraktantov. Manj je tudi konkuren nega materiala, na katerega bi lahko naletavali žagovinarji, posledica pa je ve ji ulov v pasti.

Na obeh lokacijah smo tako v sestoji smreke kot tudi jelke ujeli tri vrste žagovinarjev: *M. sartor* (127 osebkov), *M. sutor* (104 osebki) in *M. galloprovincialis* (45 osebkov). Vse tri vrste so bile veliko pogostejše v pasteh v smrekovih sestojih (preglednici 3 in 4).

245

Preglednica 3: Trnovo - število ujetih osebkov po vrsti žagovinarjev, prevladujo i drevesni vrsti in atraktantu.

Drevesna vrsta in atraktant	<i>Monochamus galloprovincialis</i>	<i>Monochamus sartor</i>	<i>Monochamus sutor</i>	SKUPAJ
<i>Picea abies</i> , G. 2D	6	29	36	71
<i>Picea abies</i> , G. Pack	14	55	16	85
<i>Picea abies</i>, skupaj	20	84	52	156
<i>Abies alba</i> , G. 2D	5	9	23	37
<i>Abies alba</i> , G. Pack	2	7	3	12
<i>Abies alba</i>, skupaj	7	16	26	49
SKUPAJ	27	100	78	205

Preglednica 4: Snežnik - število ujetih osebkov po vrsti žagovinarjev, prevladujo i drevesni vrsti in atraktantu.

Drevesna vrsta in atraktant	<i>Monochamus galloprovincialis</i>	<i>Monochamus sartor</i>	<i>Monochamus sutor</i>	SKUPAJ
<i>Picea abies</i> , G. 2D	7	9	14	30
<i>Picea abies</i> , G. Pack	8	13	10	31
<i>Picea abies</i>, skupaj	15	22	24	61
<i>Abies alba</i> , G. 2D	1	2	2	5
<i>Abies alba</i> , G. Pack	2	3	0	5
<i>Abies alba</i>, skupaj	3	5	2	10
SKUPAJ	18	27	26	71

M. sartor in *M. sutor* veljata za oligofagni vrsti na rodu *Picea*, ki le ob asno naseljujeta jelko ali bor. Nasprotno pa je *M. galloprovincialis* oligofagna vrsta na rodu *Pinus*, ki ob asno naseljuje tudi smreko (Breljih *et al.* 2006; Koch 1992). Na obeh lokacijah smo vrsto v manjšem obsegu našli tudi v pasteh, nameš enih v jelovih sestojih.

Na lokaciji Snežnik so se žagovinarji lovili v pasti od maja do avgusta, z najve jim ulovom v juliju (73,2 %). Na lokaciji Trnovo pa so se žagovinarji lovili v pasti od maja pa vse do konca oktobra. Najve ji ulov je bil prav tako zabeležen v juliju (29,3%), vendar je bil podobno visok tudi v avgustu (25,3 %) in septembru (22,9 %). Odsotnost žagovinarjev v pasteh na lokaciji Snežnik po avgustu je morda posledica nesanimanega žledoloma in velike koli ine ustreznega materiala za naseljevanje hroš ev.

Na obeh lokacijah je bil zabeležen tudi znaten dodatni ulov plenilskih hroš ev, zlasti iz družin Cleridae (*Thanasimus formicarius*, *T. femoralis*) in Trogositidae (*Temnoscheila caerulea*). Raziskave v sestojih rde ega bora na Brdu pri Kranju so pokazale, da lahko pri monitoringu žagovinarju z atraktanti, ki vsebujejo kairomonske komponente, dodatni ulov plenilskih hroš ev tudi nekajkrat preseže število ujetih osebkov ciljnih vrst žagovinarjev (Pavlin *et al.*, 2014).

4 SKLEPI

Na dveh lokacijah smo skupaj ujeli 276 osebkov žagovinarjev. V sestojih s prevladujo o smreko je bil v dveh primerih ulov žagovinarjev bistveno ve ji na atraktant Galloprotect Pack[®]. Na lokaciji Trnovo je bil v sestoju jelke s 100 % posekom ve ji ulov dosežen na atraktant Galloprotect 2D[®].

246

Na ve ini ploskev je bil najve ji ulov žagovinarjev na oba atraktanta zabeležen pri 100 % poseku, kar je verjetno posledica ve jega izhlapevanja atraktantov in odsotnosti konkuren ega materiala za zaleganje.

Na obeh lokacijah smo ujeli predstavnike treh vrst žagovinarjev: *M. sartor* (127 osebkov), *M. sutor* (104 osebki) in *M. galloprovincialis* (45 osebkov). Vse tri vrste so bile pogostejše na ploskvah s prevladujo o smreko.

Na lokaciji Snežnik se je ve ina žagovinarjev ujela v pasti v juliju. Na lokaciji Trnovo pa so je bila glavna ulova razporejena razmeroma enakomerno v juliju, avgustu in septembru.

Na obeh lokacijah je bil zabeležen znaten dodatni ulov plenilskih hroš ev, zlasti iz družin Cleridae (*Thanasimus formicarius*, *T. femoralis*) in Trogositidae (*Temnoscheila caerulea*). Naštete vrste so plenilci podlubnikov, v pasti jih privabljajo kairomonske komponente obeh atraktantov.

5 LITERATURA

- Bense, U. 1995. Longhorn Beetles. Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Margraf: 512 str.
- Breljih, S., Drovenik, B., Pirnat, A. 2006. Gradivo za favno hroš ev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek, Polyphaga: Chrysomeloidea (=Phytophaga): Cerambycidae. Scopolia 58: 442 str.
- Freude, H., Harde, K., Lohse, G.A. 1966. Die Käfer Mitteleuropas. Band 9: Cerambycidae, Chrysomelidae. Krafeld, Goecke & Evers: 299 str.
- Jurc, M., Bojovi , S., Pavlin, R., Meterc, G., Repe, A., Borkovi , D., Jurc, D. 2012. Biodiversity of saproxylic beetles of pine forests in Slovenia with emphasis on *Monochamus* species. V: Jurc, M. (ur.). Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. Studia forestalia Slovenica. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica: 23-32.
- Koch, K. 1992. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie, Band 3. Krafeld, Goecke & Evers: 389 str.
- Pavlin, R., Meterc, G., Borkovi , D. Jurc, M. 2014. Ulov podlubnikov (*Scolytinae*) in njihovih plenilcev v pasteh za monitoring žagovinarjev (*Monochamus* spp.) na Brdu pri Kranju. 5. seminar in delavnica iz varstva gozdov, Mašun, 19.06.2014.

<http://www.zdravgozd.si/dogodki.aspx?iddogodek=9>

- Sama, G. 2002. Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area, Volume 1. Kabourek: 173 str.
- 2013. Galloprotect 2D. Uso en monitoreo y trampeo de *Monochamus galloprovincialis*. Application Manual. SEDQ: 2 str.
- 2014. Galloprotect Pack Use in monitoring and mass trapping of *Monochamus galloprovincialis*. Application Manual. SEDQ: 2 str.