

Zgodnje odkrivanje osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) s pomočjo psov specialistov

*Early Detection of the Eight Toothed Spruce Bark Beetle (*Ips Typographus*) Using Specialist Dogs*

Peter ČADEŽ^{1*}

Izvleček:

V letu 2020 sem na Pokljuki za odkrivanje zgodnjega napada osmerozobega smrekovega lubadarja uporabil psa specialista, izurjenega za odkrivanje podlubnikov. Z inštruktorico Petro Prebeg sva psa izšolala po vzoru študije, ki so jo naredili na Švedski univerzi za kmetijstvo (Swedish University of Agricultural Sciences). Šolanje je potekalo po metodah, ki so jih razvili v Skandinavskem inštitutu za delovne pse (Scandinavian Working Dog Institute - SWDI).

Prvi rezultati so zelo spodbudni. Nemška ovčarka Lopi je uspešno odkrivala podlubnike na razdaljah od 50 do 70 metrov, tudi pred pojavom vidnih znakov napada. Na dan sva pregledala od 25 do 30 hektarjev ogroženih sestojev. V juniju je Lopi našla 921 napadenih dreves. Tudi pozneje, ko so bili znaki napada podlubnikov že dobro vidni, je bila pomoč psa dobrodošla.

Ključne besede: osmerozobi smrekov lubadar, pes specialist, zgodnje odkrivanje, Pokljuka

Abstract:

In the year 2020 on Pokljuka, I used a specialist dog trained to detect bark beetles for detecting early infestation with the eight toothed spruce bark beetles. With the trainer Petra Prebeg, we trained the dog following the role model of the study performed at the Swedish University of Agricultural Sciences. The training followed the methods developed in the Scandinavian Working Dog Institute - SWDI.

The first results are very encouraging. The German sheepdog Lopi was successfully detecting bark beetles at distances from 50 to 70 meters, also before the occurrence of the visual infestation signs. We checked from 25 to 30 hectares of the endangered stands daily. In June, Lopi detected 921 infested trees. Even later, as the signs of bark beetle infestation were already well visible, the dog's help was welcome.

Key words: eight toothed spruce bark beetle, specialist dog, early detection, Pokljuka

1 UVOD

V zadnjem desetletju so slovenske in tudi evropske smrekove gozdove prizadele številne ujme. V smrekovih gozdovih so praviloma njihova posledica tudi prenamnožitve podlubnikov, ki povzročajo dodatno destabilizacijo smrekovih sestojev in dodatno gospodarsko škodo.

Najpomembnejši ukrep pri zatiranju podlubnikov je čim hitrejša odstranitev napadenih dreves iz gozda. V zgodnji fazi napadena drevesa odkrijemo s pomočjo značilnega smoljenja in črvine – drobnega prahu, ki se kopiči na deblu za luskami skorje, na koreničniku in v ožji okolici debla. Znaki napada so vidni, ko smo od drevesa oddaljeni okoli enega metra ali manj. Iskanje napadenih dreves v zgodnji fazi napada je zamudno opravilo, ki je omejeno zgolj na pregledovanje

robov v prejšnjem letu saniranih jeder. Vse druge najdbe zgodnjega napada so zgolj naključne.

Ljudje smo vizualna bitja in svet dojemamo predvsem z očmi. Psi za razliko od ljudi dojemajo svet pretežno prek vonjav. Prav to dejstvo so izkoristili švedski raziskovalci. Feromone, ki jih podlubniki uporabljajo za medsebojno komunikacijo, so predstavili psom, izšolanim za odkrivanje vonjev. V letu 2008 so pod okriljem Švedske univerze za kmetijstvo (Swedish University of Agricultural Sciences) začeli s projektom **Rapid olfactory detection of insect and fungal damage in forests**. V okviru nekajletnega projekta so usposobili dva psa, s katerima so uspešno odkrivali s podlubniki napadena drevesa smreke.

V letu 2019 je Petra Prebeg sodelovala na usposabljanju za šolanje psov specialistov (iskanje eksploziva, drog ...), ki ga je organiziral Skandina-

¹ Zavod za gozdove Slovenije, Krajevna enota Pokljuka, Triglavska 47, SI-4260 Bled, Slovenija.

* dopisni avtor: peter.cadez@zgs.si

vski inštitut za delovne pse (*Scandinavian Working Dog Institute* - SWDI). Udeleženec seminarja je bil tudi Thomas Gustafsson, ki je vodnik psov za zgodnje odkrivanje podlubnikov. Thomas je Petri povedal osnovne napotke, kako izšolati psa za odkrivanje podlubnikov. Tako se je porodila ideja, da bi takšnega psa poskusila izšolati tudi v Sloveniji.

Za šolanje sva izbrala temperamentno devetletno nemško ovčarko Lopi, ki jo odlikuje velika želja po delu in sodelovanju s človekom. Tako sem v letu 2020 na Pokljuki pri svojem delu imel odlično pomočnico, psa za zgodnje odkrivanje podlubnikov.

2 ŠOLANJE

Švedski raziskovalci so svoje delo predstavili v prispevku *Detection dogs recognize pheromone from spruce bark beetle and follows it to source: A new tool from chemical ecology to forest protection*.

Pse specialiste so v laboratoriju naučili odkrivati in nakazovati sintetične feromone (2-metil-3-buten-2-ol, *cis*-verbenol, ipsenol in ipsdienol). Psi, ki so jih šest mesecev urili v odkrivanju sintetičnih feromonov, so v gozdu brez večjih težav našli naravne feromone, ki jih oddajajo podlubniki. Psi so feromone zaznali na razdalji okoli 50 m (od 25 do 150 m). V gozdu so ob zaznavi majhne količine vonja začeli vidno iskati izvor vonja – napadeno drevo.

Sodobno šolanje psov poteka po principu operantnega-instrumentalnega pogojevanja pogojevanja. Obstajata dve tehniki šolanja psov specialistov. Prva je potrjevanje neposredno na želeni vonj; v našem primeru feromon. To pomeni, da se za učenje nakazovanja (sede, leže, stoje, z laježem ...) in spoznavanje vonja že na začetku uporablja želeni vonj – feromon. Pri drugi tehniki šolanja se za učenje nakazovanja in sistematiko iskanja uporabi predmet ali igračo. Šele ko je nakazovanje in sistematiko iskanje predmeta – igrače popolno, se doda oziroma memorizira želeni vonj (ali več vonjev).

Pri šolanju psa je ključno, da končni cilj, v tem primeru najdbo in nakazovanje napadenega drevesa, razdelimo na več sklopov in stopenj. To pomeni, da moramo predhodno izdelati načrt napredovanja učenja psa. Omenjeni načrt mora

biti smiselno razdeljen na sklope in znotraj posameznih na stopnje. Šele ko je vsaka izmed stopenj po načrtovanem vrstnem redu utrjena (psu razumljiva), nadaljujemo z naslednjo.

Lopi smo zaradi njenega predhodnega znanja in v želji po čim hitrejši uporabi v praksi šolali po prvi od omenjenih tehnik šolanja. Za prvi želeni vonj smo naredili memorizacijo na sintetični (S)-*cis*-verbenol, ki je sestavina feromonske vabe IT Ecolure Mega, ki jo uporabljamo v kontrolno lovnih pasteh.

3 DELO S PSOM

V gozdovih, ki smo jih izbrali za delo s psom, moramo pred začetkom iskanja podlubnikov natančno spremljati njihovo aktivnost. S pomočjo kontrolnolovnih pasti in lovnih dreves ugotovimo čas začetka rojenja. Z iskanjem začnemo nekaj dni po začetku rojenja.

Pred začetkom iskanja si pripravimo načrt gibanja po izbranih terenih, da jih pregledamo čim bolj sistematično. Švedski raziskovalci so si beležili razdalje med prvo zaznavo vonja in napadenimi drevesi. Psi so večino dreves našli na razdalji do 75 m. Zato pot načrtujemo tako, da teren pregledamo v 50 do 70 metrov širokih transektih. Načrt prilagajamo terenskim, sestojnim in na koncu tudi vremenskim razmeram.

V gozdu preiskava poteka tako, da vodnik s svojim gibanjem psa vodi po načrtovani poti skozi ogrožene sestoje. Psa k iskanju vzpodbudi manjša količina vonja – feromona lubadarja. Ob tem pes spremeni smer gibanja proti izvoru vonja, vodnik mu sledi. Nato pes samoiniciativno poišče izvor vonja – napadeno drevo ali skupino dreves, kjer obmiruje in počaka vodnika. Le-ta iskanje psa spremlja s pomočjo GPS-sledilne naprave, ki zelo olajša prihod do mirujočega psa. Ob drevesu, pri katerem je pes obmiroval – nakazal, vodnik poskuša najti še vidne znake napada podlubnikov. Ob pravilni najdbi psa nagradi. Lokacijo najdbe zabeleži v GPS in vidno označi na terenu. S psom se nato vrneta na načrtovano pot gibanja in nadaljujeta preiskavo.

Po končani preiskavi se še enkrat vrnemo na zabeležene lokacije in natančno pregledamo, koliko dreves je napadenih, in jih označimo za posek.

V gozdnem okolju se skrivajo mnoge pasti, ki so za psa lahko nevarne. Da bi se v čim večji mogoči meri izognili poškodbam ali celo izgubili psa, jih moramo poznati in upoštevati pri izbiri terenov za delo ter pri načrtovanju poti skozi sestoje. Izogibamo se zelo strmim in prepadnim terenom, kraškemu terenu z brezni, gostim mlajšim sestojem in bližini prometnih cest ter bližini aktivnih delovišč. Nevarna so lahko tudi srečanja z velikimi zvermi in strupenimi živalmi (kače, močeradi...).

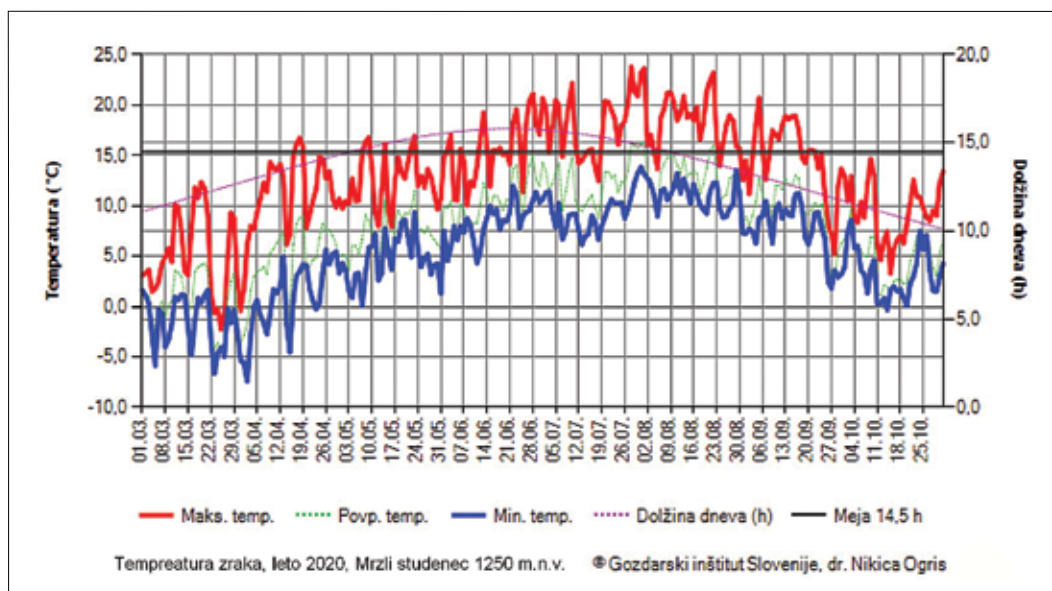
4 PRVI REZULTATI IN UGOTOVITVE

V letu 2020 sem z Lopi preiskoval smrekove gozdove na Pokljuki, alpski planoti z nadmorsko višino od 1000 do 1450 m. Ostro alpsko podnebje zastruje skledasta oblika terena z izrazito toplotno inverzijo. Vegetacijska doba je kratka, traja 3 do 4 mesece. Povprečna letna temperatura je od $-3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, letnih padavin je od 1900 mm do 2700 mm, snežna odeja leži povprečno šest mesecev. Matična podlaga so apnenec in mešane ledeniške morene. Gozdne združbe: predalpski jelovo bukovi gozdovi, 41 % površine, alpski smrekov gozd, 29 % površine, subalpski smrekov gozd, 25 % površine, ter druge združbe, 5 % površine. Pokljuške gozdove zaradi

minulega gospodarjenja v veliki meri gradijo velikopovršinski enodobni sestoji smreke, ki predstavljajo 95 % lesne zaloge. Prenamnožitve podlubnikov so bile v preteklosti redkost, v zadnjem desetletju pa so zaradi vse pogostejših vetrolomov in snegolomov postale resna težava.

V letu 2020 je bila na Pokljuki dokaj hladna pomlad. Zadnji sneg je zapadel 12. maja. V začetku poletja se je hladno vreme nadaljevalo, kar je vplivalo na počasnejši razvoj podlubnikov. Tudi padavine so bile pogoste, kar je dodatno oteževalo odkrivanje dreves, ki so jih napadli podlubniki, saj je bila črvina sprana z debel. V kontrolni lovni pasti na Mrzlem studencu (1250 metrov nadmorske višine – v mraziščni legi) so se prvi hrošči pojavili 25. maja.

Računalniški model razvoja podlubnikov (RiTY-2) nas je usmeril na lokacije, kjer smo iskali prva okužena drevesa. Prvi znaki lubadarjeve aktivnosti so se pojavili na prisojnih pobočjih obrobja Pokljuške planote 22. maja. Podlubniki so napadli pozimi odlomljene debelejšje dele krošenj in debelejšje sečne ostanke poznojesenskih sečenj ter nastavljen lovna drevesa. Tam se je Lopi prvič srečala z naravnimi feromoni. Prve stoječe smreke z vidno črvino je našel Uroš Medja, delovodja GG Bled, 3. junija. Kot so ugotovili že



Slika 1: Temperatura zraka na Mrzlem studencu v letu 2020 (vir: Gozdarski inštitut Slovenije)

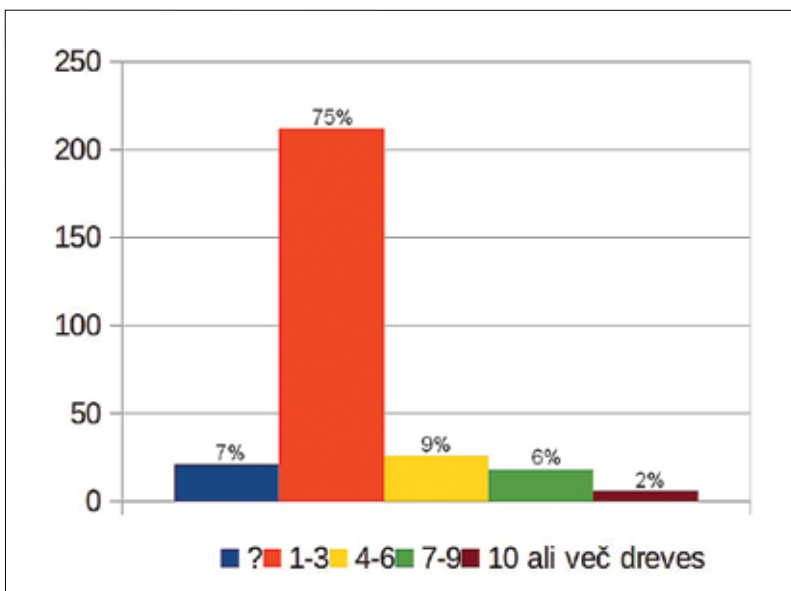
švedski raziskovalci, je tudi Lopi po urjenju s sintetičnim feromonom hitro znala prepoznati naravni feromon, ki ga oddajajo podlubniki in s tem napadena drevesa.

Hladno junijsko vreme je upočasnilo aktivnost lubadarjev. Kljub temu sva poskušala z iskanjem napadenih dreves. Lopi je nakazala nekaj polomljenih dreves, na katerih so bili vidni znaki napada. Na prve težave sem naletel konec junija, ko je Lopi nakazala nekaj dreves brez kakršnihkoli znakov napada. Ko je svojo najdbo potrdila tudi naslednji dan, sem se odločil, da jih posekamo in natančno pregledamo. Ob pregledu smo na polovici višine dreves (13 do 15m) našli črvino, sveže luknjice ter v njih lubadarje, ki so naselili približno dva metra debela.

Tudi 2. julija je na treh lokacijah suvereno pokazala, da so smreke napadli lubadarji, znakov napada pa ni bilo videti. Za posek smrek se nisem odločil, temveč smo spremljali dogajanje. Ob naslednjem pregledu napadenih smrek, 8. julija, črvine še ni bilo videti, na deblu je bilo nekaj mravljinčastih pisancev (*Thanasimus formicarius*) – plenilcev lubadarjev. Ob pregledu 15. julija je bilo na koreničniku ob natančnem pregledu mogoče najti nekaj črvine. Ko je 21. julija črvina postala očitna, sem drevesa označili za posek.

Sredi julija se je končala sanacija vetroloma na rastišču divjega petelina, kjer smo z deli začeli šele po končani rasti. Podrto drevje je bilo zelo napadeno s podlubniki, zato sem želel preveriti, če so napadli tudi okoliška stoječa drevesa. Z Lopi sva se iskanja lotila tri dni po končanih delih. Kmalu sem opazil, da Lopi sicer zaznava vonj, vendar ne najde izvora. Če se je odločila za nakazovnje, je nakazovala panje ali kupe gozdnega reda. Zato sva z iskanjem končala in se tudi pozneje izogibala iskanju v bližini nedavno končanih delovišč.

V juliju sva z Lopi uspela pregledati okoli 500 ha odraslih smrekovih sestojev. V želji, da Lopi ne bi izgubila veselja do dela, sem čas iskanja omejil na približno dve uri na dan. Z delom sva tako končala, ko je bila Lopi še zelo motivirana za iskanje. Švedi navajajo, da na dan lahko preiščejo do 100 ha gozda, medtem ko sva z Lopi pregledala 25 do 30 ha. Lopi je našla lubadarje na 283 lokacijah. V večini, 212 (75 %) primerov so bila manjša jedra z do tremi napadenimi drevesi, 26 (9 %) je bilo jeder s 4 do 6 drevesi, 18 (6%) je bilo jeder s 7 do 9 drevesi in 6 (2%) jeder z več kot desetimi drevesi ter 21 (7%) lokacij, kjer nisem našel znakov napada na nobenem drevesu. Pri označitvi dreves za posek sem drevesa, ki jih je nakazala Lopi in na njih ni bilo vidnih znakov



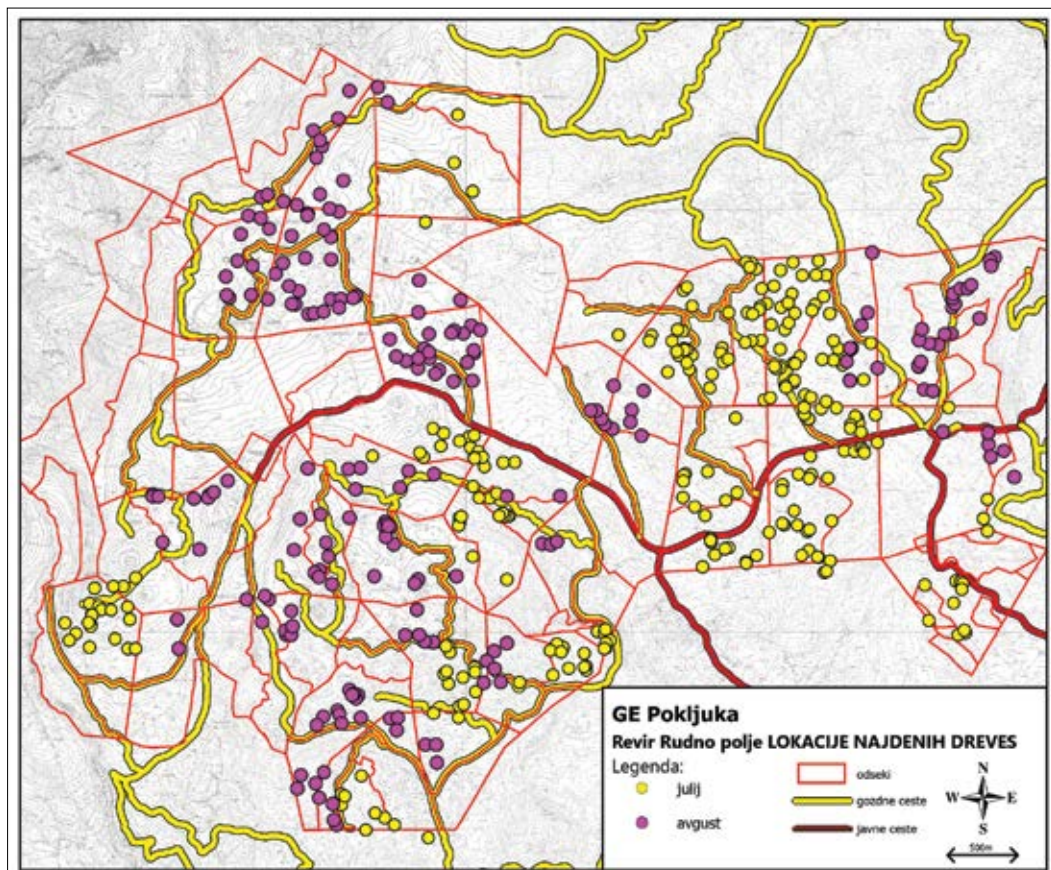
Slika 2: Število lokacij glede na velikost lubadarskega jedra v juliju

napada (odsotnost–plenilcev, ki so prvi vidni znak napada in odsotnost črvine) označil z »?«.

Za posek označeno drevje je bilo razpršeno na veliki površini. V enem mesecu smo pripravili 44 delovišč (delovišča od 15 do 50 ha). Izdali smo Odločbe o izvedbi sanitarne sečnje in preventivnih varstvenih delih v gozdovih, ki so lastniku nalagale, da mora posekati in izdelati tudi vsa drevesa, ki niso označena za posek, kažejo pa znake napada podlubnikov. Da bi delavci zagotovo našli vsa označena drevesa, smo si pomagali z aplikacijo Locus GIS na mobilnih telefonih. Lokacije napadenih dreves, posnete z GPS, smo prenesli na telefone sekačev, ki so jih nato s pomočjo aplikacije lažje našli na terenu. Izvajalci so s posekom praviloma začeli 5 do 10 dni po odkazilu. Sekači so še enkrat pregledali ožjo okolico napadenih dreves, da so posekali še morebitna neoznačena napadena drevesa. Pregledali so tudi lokacije, označene z »?«, in

v primeru vidnih znakov napada lubadarja posekali napadena drevesa. Ob poročanju o dodatno posekanem drevju so mi posredovali tudi druga opažanja, za katera so menili, da so pomembna. V juliju sem tako za posek označil 921 napadenih smrek (1812 m³). Izvajalci so dodatno posekali še 123 dreves (264 m³). Samo na eni lokaciji, označeni z »?«, niso posekali nobenega drevesa.

Na Pokljuki je 137 ha državnih gozdov, od tega je okoli 79 ha smrekovih debeljakov, ki jih ogrožajo podlubniki. V gozdovih, s katerimi upravlja SIDG, je zaželeno, da sekači izdelujejo le označeno drevje. Zato smo tik pred izvedbo del, ob pomoči predstavnika SIDG (študenta gozdarstva), še enkrat pregledali vse lokacije in izvedli dodatno odkazilo. Najprej sva z Lopi pregledala sestoje in na 47 lokacijah našla 125 napadenih dreves. Tik pred začetkom del sva s študentom ob ponovnem pregledu sestojev za posek označila še 70 dreves,



Slika 3: Karta lokacij najdenih dreves

novih lokacij nisva našla. Ob kontroli delovišča v času del sem našel še devet napadenih dreves.

Konec avgusta je na Pokljuki lomil veter. Količina podrtih dreves ni bila velika, vendar je bilo treba sestoj pregledati še enkrat. Ob odkazilu vetroloma v septembru sem v državnih gozdovih našel še 66 s podlubniki napadenih dreves, večino na že saniranih, prej znanih lokacijah. Sedem lokacij je bilo novih. V marcu 2021 sem našel še tri, jeseni pozabljene lubadarke. Ena je bila na novi lokaciji.

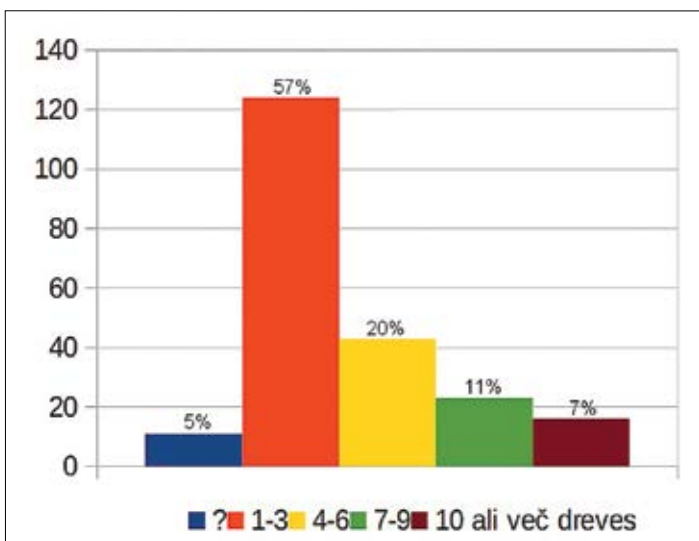
V začetku avgusta so se pojavile prve smreke, ki se jim je začela spreminjati barva krošnje. Sredi meseca je v zgornjem delu debla začelo odpadati tudi lubje. Tako je bilo odkrivanje lubadark veliko

lažje. Kljub temu me je na terenu spremljala Lopi. Iskanje napadenih dreves ji ni povzročalo težav, čeprav sem predvsem večja jedra v veliko primerih opazil pred njo. V rahlo vetrovnem vremenu se je zgodilo, da ni nakazovala napadenih smrek, temveč drevesa kakih 5 do 10 metrov stran. Tako drevje sem označil z »?«. Po poseku so mi sekači dreves povedali, da je Lopi nakazovala pravilno: nakazala je drevesa, v katere se je zavrtavala druga generacija podlubnikov, torej drevesa, na katerih je zaznala agregacijske feromone.

V avgustu sva pregledala 530 ha gozda. Lubadarja sva našla na 217 lokacijah; v 124 (57 %) primerih so bila manjša jedra z do tremi napadenimi

Preglednica 1: Število lokacij in število s podlubniki napadenih dreves po štirih pregledih sestojev

		Št. lokacij	%	Št. dreves	%
Prvo iskanje	stare lokacije	0			
14.7–16.7. 2020	nove lokacije	47	85	125	46
Ponovni pregled	stare lokacije	31		79	29
27.7–28.7. 2020	nove lokacije	0			
September 2020	stare lokacije	13		43	16
	nove lokacije	7	13	23	8
Marec 2021	stare lokacije	2		2	1
	nove lokacije	1	2	1	0
Skupaj		55	100	273	100



Slika 4: Število lokacij glede na velikost jedra v avgustu.

drevesi, 43 (20%) je bilo jeder s 4 do 6 drevesi, 23 (11%) je bilo jeder z 7 do 9 drevesi in 16 (7%) je bilo jeder z več kot desetimi drevesi ter 11 (5%) lokacij, kjer nisem našel znakov napada na nobenem drevesu. V avgustu smo na 32 deloviščih iz gozda pospravili 755 napadenih smrek (1840 m³).

V septembru v gozdu skoraj zagotovo ni bilo več vonja po agregacijskih feromonih, kljub temu je Lopi odkrivala drevesa, ki so jih napadli lubadarji. Podobno kot se spreminjajo vidni znaki napada – od značilnega smolenja, črvine, do spremembe barve iglic in odpadanja lubja – se spreminjajo tudi vonji. Ko prvi hrošči napadejo drevo, se najprej pojavita agregacijska feromona. Po parjenju in z naseljenostjo drevesa se njuna količina počasi zmanjšuje, hkrati se večja količina antiagregacijskih feromonov, ki preprečujejo prenaseljenost drevesa. Poleg tega se začnejo pojavljati vonji mikroorganizmov, ki naseljujejo rove podlubnikov. Lopi se je v dveh mesecih iskanja v gozdu naučila, da ji vsi vonji prinašajo nagrado. Tako je uspešno odkrivala drevesa, ki so jih napadli lubadarji, do konca septembra.

Lopi je sredi septembra nakazala smreko, ki je ni napadel osmerozobi smrekov lubadar, temveč orjaški smrekovi ličar (*Dendroctonus micans*). Najverjetneje je vonj mikroorganizmov, ki naseljujejo rove osmerozobega smrekovega lubadarja in rove smrekovega ličarja, zelo podoben. To je bila prva najdba te vrste v Sloveniji.

5 ZAKLJUČEK

Psi specialisti za zgodnje odkrivanje osmerozobega smrekovega lubadarja so odlični pomočniki za iskanje lubadarskih jeder po spomladanskem rojenju. Vonj agregacijskih feromonov so sposobni najti takoj, ko prvi hrošči napadejo drevo. V spodnjem delu debla se prvi vidni znaki pojavijo vsaj en teden pozneje. Medtem ko gozdarji prve vidne znake opazimo, ko smo tik ob drevesu, psi vonj zaznajo na razdalji, ki je lahko večja od 50 metrov.

Ob sistematičnem vodenju pri pregledovanju sestojev lahko odkrijejo večino lubadarskih jeder, medtem ko gozdarji v začetku napada pregledujemo le robove v prejšnjem letu saniranih jeder. Pred sanacijo je treba odkrita jedra še enkrat natančno pregledati, da posekamo tudi drevje, ki

so ga lubadarji napadli v času po odkritju jedra. Ob tem moramo biti pozorni ne le na črvino in smoljenje, temveč tudi na plenilce lubadarjev, ki so velikokrat prvi vidni znak napada.

Uspešno preprečevanje širjenja lubadarja je bitka s časom. Pri tem je ključno zgodnje odkritje lubadarskih jeder; ne le, da se čas za sanacijo od odkritja jedra do izleta mladih hroščev podvoji, tudi preusmeritev ekip delavcev z drugih del na sanacijo lubadarskih jeder je zgodnejša. Hlodovina pride na trg prej, sortimenti pretirano ne izgubijo na vrednosti.

Pri organizaciji sanacije sodeluje dolga veriga ljudi: vozniki gozdarskih tovornjakov, traktoristi, sekači, delovodje, revirni gozdarji. Psi specialisti lahko postanejo nov prvi člen v tej verigi.

6 ZAHVALA

Šolanje Lopi je bil zame obsežen projekt, pri katerem sem imel odlične sodelavce, katerim se ob tej priložnosti zahvaljujem. Žena Petra Prebeg je bila s svojimi kinološkimi izkušnjami nepogrešljiva inštruktorica. Švedski vodnik psov za odkrivanje podlubnikov Thomas Gustafsson nam je predal osnovno znanje. Sodelavec Robert Klančar se je izkazal kot odličen pomočnik pri utrjevanju vaj. Delovodja GG Bled Uroš Medja ter gozdni delavci sekači Boštjan Stare, Uroš Korošec in Marko Soklič so posredovali mnoge koristne informacije o dogajanjih na sečiščih. Zahvala za podporo velja tudi vodji KE Pokljuka Janji Lukanc in vodji OE Bled Andreju Avseneku.

7 VIRI

Frederik Schlyer, Goran Birgersson, Annette Johansson: Detection dogs recognize pheromone from spruce bark beetle and follows it to source: A new tool from chemical ecology to forest protection (https://www.researchgate.net/publication/267526402_Detection_dogs_recognize_pheromone_from_spruce_bark_beetle_and_follows_it_to_source_A_new_tool_from_chemical_ecology_to_forest_protection)



Slika 5: Iskanje izvora vonja - mikrolokacije (foto: F. Gard)



Slika 6: Iskanje izvora vonja - mikrolokacije (foto: F. Gard)



Slika 7: Nakazovanje napadenega drevesa in čakanje na prihod vodnika (foto: F. Gard)



Slika : Igra s psom kot nagrada po uspešni najdbi. (foto: F. Gard)