

**RADIONICA O MEDITERANSKOM POTKORNJAKU I OBILAZAK  
ZARAŽENIH BOROVA**

**Izvješće**

**Jastrebarsko, listopad 2019.**

## *Preambula*

Naziv:

### **RADIONICA O MEDITERANSKOM POTKORNJAKU I OBILAZAK ZARAŽENIH BOROVA**

Naručitelj:

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije "More i krš", Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split

temeljem

*Narudžbenice 4/2019*

Projektni zadatak:

Izvješće o održanoj radionici sa izvješćem o uzročniku sušenja, ugrozi od populacije potkornjaka, smjernicama za sanaciju i praćenje

Objekt:

Alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.)

Izvođač:

dr.sc. Milan Pernek, ovlašteni inženjer šumarstva

Hrvatski šumarski institut

Jastrebarsko

---

Suradnici:

Marta Matek, dr.sc. Nikola Lacković

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	3
2. MEDITERANSKI POTKORNJAK .....	5
3. MATERIJALI I METODE RADA .....	8
3.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA.....	9
3.2. LABORATORIJSKA ANALIZA.....	9
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	11
4.1. DETERMINACIJA ŠTETNIKA.....	11
4.2. ULOV POTKORNJAKA FEROMONSKOM KLOPKOM .....	15
4.3. ZDRAVSTVENO STANJE I BUDUĆNOST ŠUME.....	16
5. ZAKLJUČAK.....	19
6. PREPORUKE ZA ZAŠТИTU ŠUMA .....	20
7. LITERATURA .....	24

## 1. UVOD

Tijekom 2017. godine zamijećena je pojava sušenja stabala alepskih borova (*Pinus halepensis* Mill.) na mnogim dijelovima Dalmacije. Prvi jači napad zabilježen je na Marjanu u Splitu (Pernek et al. 2019), a nakon toga gradacije se bilježe posvuda (npr. Lokrum, Ošjak, Pašman itd.) (Pernek et. al. 2019). Na samom početku masovnog sušenja analizirani su kolutovi debla alepskog bora na Marjanu te je identificirana aktivna populacija potkornjaka *Orthotomicus erosus* Woll. (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), a isto je potvrđeno i u ostalim dijelovima Dalmacije. Obzirom na ozbiljnu prijetnju šumi na Paklinskim otocima trebalo je procijeniti opasnost i eventualno obaviti mjere zaštite, sukladno situaciji na terenu. S tim u svezi 17.6.2019. godine organizirana je radionica o mediteranskom potkornjaku u Hvaru, na kojoj su sudjelovali djelatnici Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko dalmatinske županije „More i krš“. Na radionici je pokazano kako se mikroskopski identificira štetni organizam te kako ga je moguće determinirati na temelju izgleda hodničkog sustava u floemu kore.

Održana je prezentacija u kojoj je dato objašnjenje o kakvom je štetniku riječ, pojašnjena je njegova pojačana pojava te štetnost. Također je dan naglasak na mogućnosti suzbijanja i praćenja feromonskim klopkama.

Terenski dio obavljen je odmah iza predavanja te je obuhvatio obilazak Paklinskih otoka, pronalazak žarišta mediteranskog potkornjaka, a sukladno poziciji i potrebama postavilo se feromonsku klopku kako bi poslužila u edukativne svrhe a kasnije i za monitoring.

Mediteranska regija je "hotspot" za hidrološke promjene (Mariotti 2010, Carnicer i dr. 2011), a ozon i nitratna depozicija su izražene. Klimatske promjene se naročito naglašavaju u tom kontekstu, pa tako Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC 2014) u svom 5. izvješću ukazuje da će se učestalost i intenzitet suša povećati upravo u toj regiji. Dosadašnja istraživanja primjerice na Marjanu ukazuju na jasna odstupanja od normale prema sušnom i toplijem odnosno aridifikaciji područja (Pernek et al. 2019).

Prema Battisti i Larson (2016) klimatske promjene izravno djeluju na kukce. Prije svega utjecaj je vidljiv na njihovom preživljavanju, reprodukciji, voltinizmu i prostornom širenju. Ulančavanje nepovoljnih čimbenika kao što su klimatske promjene, ekstremna suša povezana sa sekundarnim napadom potkornjaka, determinirani su kao uzrok početnog sušenja prije 2 godine na području park šume Marjan. Isti scenarij zabilježen je na mnogim lokalitetima u

Dalmaciji, sve do Zadra, a najjači napad dogodio se na Ošjaku kod Vele Luke, gdje je stradalo gotovo 30% stabala.

Šume borova priobalnog pojasa u Hrvatskoj imaju izrazito naglašenu općekorisnu funkciju (Sabadi i dr. 1988, Prpić 1992a, Prpić 1992b, Sabadi i dr. 2001, Prpić 2001, Prpić 2003, Prpić i dr. 2005). Kao važan dio šume na području Europe imaju naglašenu ekološku i socijalnu ulogu, a zbog svojeg položaja pod jakim su antropogenim utjecajem. U najčešće umjetno podignutim nasadima gospodarenje gotovo nikada nije okrenuto prema sjeći i prodaji sortimenata. Puno više ističe se njihova protuerozijska, hidrološka i vodozaštitna funkcija u Sredozemlju (Matić i dr. 2005). Taj značaj nije zanemariv i o njemu treba voditi posebno računa.

Cilj radionice u Hvaru je procijeniti opasnost izbijanja gradacije potkornjaka koja bi mogla ugroziti šumu alepskog bora na Paklinskim otocima te s obzirom na stanje na terenu (zdravstveno stanje borova, abundanca potkornjaka) preporučiti mjere zaštite. U nastavku se donose osnovna biološka saznanja o mediteranskom potkornjaku.

## 2. MEDITERANSKI POTKORNJAK

Mederanski potkornjak – *Orthotomicus erosus* donedavno nije prepoznat kao značajna vrsta na području mediteranskog dijela Hrvatske, izuzev istraživanja na području otoka Lošinja (Spaić 1964). Drugim riječima klimatske promjene su djelovale povoljno za mediteranskog potkornjaka, koji sada ima uvjete za veći reproduksijski potencijal i moguće povećanje broja generacija.



Slika 1. Imago mediteranskog potkornjaka *Orthotomicus erosus*

Mederanski potkornjak je kornjaš crvenkasto smeđe boje, dužine 2,7 – 3,5 mm (Slika 1). Njegovi hodnici se nalaze u živom dijelu kore i nalik su na hodnike smrekovog pisara (*Ips typographus* L., Coleoptera: Curculionidae). Ličinke su apodne, bijele boje i dužine oko 2,7 do 3,5 mm, a izgled se ne mijenja kako rastu. Jajašca su bijele boje, dijelom prozirna, dužine oko 1 mm. Prirodno je rasprostranjen na području središnje Azije, Bliskog istoka, Europe i Kine. Premda je rasprostranjen po čitavoj Europi štete je do sada radio samo u vrlo toplim, mediteranskim predjelima. Na području Francuske, Maroka i Turske ustanovljene su dvije generacije, tri/četiri u Južnoafričkoj Republici i Tunisu te tri do pet generacija u Izraelu gdje su imaga aktivna od ožujka do listopada. Kukac se pojavio i u SAD. Spaić (1964) utvrđuje da se na području otoka Lošinja pojavljuju tri generacije, ali ovaj podatak je potrebno uzeti s zadrškom. Razlog tome su promjene u stanišnim uvjetima uslijed klimatskih promjena.

Na područjima gdje je prirodno rasprostranjen, mediteranski potkornjak radi štete na raznim vrstama borova (*Pinus* spp.), a pronađen je i na smreci (*Picea* spp.), jeli (*Abies* spp.), čempresu (*Cupressus* spp.) i cedru (*Cedrus* spp.). Od alohtonih vrsta domaćin mu je duglazija

(*Pseudotsuga* spp.). Imaga su snažni letači, sposobni prijeći područje od nekoliko kilometara u potrazi za pogodnim domaćinom. Najčešće napadaju stabla koja su već fiziološki oslabila. Na području svog prirodnog rasprostranjenja ubrajaju se u sekundarne štetnike, a za razmnožavanje im osobito pogoduju sušna razdoblja.

Mužjak najprije kolonizira stablo i stvara bračnu komoru koju potom nastanjuju, obično dvije ženke. Jasan simptom ubušivanja je crvenosmeđa piljevina na kori stabla ili ležećeg drveta (Slika 2). Ženke polažu od 26 do 75 jajašaca, po jedno u svoju nišu. Larvalni hodnici se nalaze u živom dijelu kore (floemu) (Slika 3). Nakon što ličinke izlaze iz jajeta hrane se floemom i zajedno sa bračnom komoricom i materinskim hodnicima stvaraju specifičan, prepoznatljiv uzorak. U vrijeme kada su ličinke spremne za kukuljenje buše hodnike prema kori, osobito ako je floem deblji. Kada se razviju, odrasle jedinke izlaze iz stabala ostavljajući za sobom malene okrugle izlazne bušotine promjera oko 1,6 mm. Mlade odrasle jedinke mogu ponovno kolonizirati ista stabla ili prelaziti na druga.



Slika 2. Crvena piljevina na kori kao simptom napada potkornjaka



**Slika 3.** Hodnički sustav mediteranskog potkornjaka

Ova vrsta ima u Europi najviše dvije generacije godišnje, a s obzirom na klimatske promjene na Mediteranu, moguće su dvije do sedam generacija, kao što je slučaj u njegovim toplijim dijelovima. Prema podacima IPP Hrvatskog šumarskog instituta u 2018. godine bilježi se 5 generacija (Pernek et al. 2019).

### 3. MATERIJALI I METODE RADA

Terensko istraživanje obavljeno je u lipnju nakon radionice, kada je obavljen vizualni pregled stabala u šumi, uzimani su uzorci dijelova stabla (kolutovi i kora) i potkornjaka. Postavljena je i feromonska klopka tipa Theysohn sa feromonskim pripravkom Erosowit (Slika 4). Sakupljanja ulova uslijedilo je od strane djelatnika Javne ustanove „More i krš“ 2., 17. i 31. srpnja, 14. i 29. kolovoza, 10. i 26. rujna te 10. i 22. listopada 2019. godine.

Namjena klopke je monitoring i određivanje gustoće populacije agresivne vrste potkornjaka *O. erosus*. Klopka je služila ulovu potkornjaka kroz čitav vegetacijski period uz više zamjena feromona.



Slika 4. Klopka tipa Theysohn sa pripravkom Erosowit postavljena na Planikovcu

Klopka je postavljena 1 m od tla, učvršćena željeznim nosačima udaljenim minimalno 20 m od zdravih stabala alepskog bora. Uhvaćeni potkornjaci u klopci su po sakupljanju odmah stavljeni su u ETOH (70 %) u plastičnim posudicama kako bi se uzorci sačuvali do laboratorijske analize.

Ulovi su laboratorijski pregledani te uspoređeni sa ulovima na Lokrumu i Marjanu kako bi se procijenila faza napada.

### **3.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA**

Sa nekoliko stabala sa simptomima zaraze sakupljeni su uzorci koji su obilježeni te transportirani u laboratorij za entomološka ispitivanja Hrvatskog šumarskog instituta. U laboratoriju su inkubirani u kavezima pod kontroliranim uvjetima temperature ( $20\pm2^{\circ}\text{C}$ ) te odnosa dana i noći (S:T=18:6) (Slika 5).



**Slika 5.** Izlazak potkornjaka u kontroliranim uvjetima

### **3.2. LABORATORIJSKA ISTRAŽIVANJA**

Laboratorijska istraživanja provedena su u entomološkom laboratoriju Hrvatskog šumarskog instituta u Jastrebarskom. Entomološkim analizama utvrđeni su i identificirani štetni kukci te su prebrojani i identificirani ulovi iz feromonske klopke.

Entomološka analiza inkubiranih uzoraka u kavezima pod kontroliranim uvjetima je napravljena kako bi se olakšalo sakupljanje jedinki potkornjaka, koji su po izlasku pohranjeni u alkoholu i determinirani.

Analiza ulova iz feromonske klopke napravljena je u laboratoriju za entomološka ispitivanja. Sakupljeni kukci, prethodno stavljeni u etanol (70 %) su osušeni kako bi se olakšalo brojanje, a prethodno brojanju razvrstani su po taksonomskim kategorijama. Ciljane vrste potkornjaka su identificirane prema dostupnim morfološkim ključevima (Pfeffer 1995). S obzirom na veličinu ulova, brojanje je odradeno na dva načina: ručno i strojno. Strojno brojanje odradeno je na brojaču Elmor C1, sa standardnom pogreškom od 3 % (Slika 6).



Slika 6. Strojno brojanje potkornjaka uređajem Elmor 1

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. DETERMINACIJA ŠTETNIKA

Na terenu je već na temelju vizualnog pregleda potvrđen nalaz napada potkornjaka te s tim u svezi zabilježeno je sušenje pojedinih i grupa stabala alepskog bora (Slika 7). Iz inkubiranih kolutova alepskog bora u laboratoriju su izašli kukci vrste *Orthotomicus erosus* i *Pityogenes calcaratus*, također su obje vrste prisutne u ulovima u feromonskoj klopcu. Na terenu su prisutna stabla napadnuta od vrste *Tomicus destruens*.



Slika 7. Napadnuta stabla alepskog bora na Paklinskim otocima (Planikovac)

Potkornjaci kao potporodica pipa broje 7.500 vrsta u svijetu (Wood 1982; Bright 1993) i igraju važnu ekološku ulogu pri izdvajaju slabih stabala i dekompoziciji drveta te tako doprinose ravnoteži i kruženju hranjiva u ekosustavu. Njihova prisutnost u većem broju reflektira oslabljen vitalitet nastao različitim nepovoljnim čimbenicima kao primjerice suša. Kada u šumi postoji dovoljna količina stabala oslabljenog vitaliteta ili kada se primjerice zbog nevremena ne saniraju dijelovi ili čitava stabla (npr. vjetrolom), njihove populacije mogu prijeći u gradacijsku fazu kada više nisu tipični sekundarni štetnici već napadaju potpuno zdrava stabla te mogu uzrokovati vrlo ozbiljne štete (Knižek & Beaver 2004). Tim eruptivnim fazama pogoduje njihov veliki biotički potencijal. Njihovom naglom širenju doprinose i klimatske promijene kojima uspijevaju razviti više generacija godišnje nego uobičajeno. Poznato je kako su kukci fiziološki vezani uz temperaturu zraka, a globalno zagrijavanje za neke štetnike pomaže razvoju i preživljavanju kukaca (Hicke et al. 2006). Više temperature i ekstremne suše stvaraju kumulativni stres (Camarero et al. 2015) što se prepostavlja glavnim uzrokom naglog povećanja populacija mediteranskog potkornjaka (Pernek et al 2019).

Stabla četinjača u obrani protiv štetnih organizama produciraju smolu (Kane i Kolb 2010). Kada postoji opasnost taj se proces pojačava, čime opada obrana i slabi vitalitet. U obalnom pojusu u Hrvatskoj većinom se protežu šume alepskog bora koje tvore monokulture, koje po svojoj prirodi nemaju optimizirano korištenje svjetla i vode niti sinergijske procese među organizmima, te su stoga iznimno osjetljive na vanjske utjecaje. Na području Mediterana postoji 42 vrste potkornjaka na četinjačama svrstane u 3 grupe:

- i) Endemične vrste (npr. *Phloesinus acatayi*, *Pityophthorus pinsapo*, *Orthothomicus tridenatus*)
- ii) Široko rasprostranjena vrsta na Mediteranu (npr. *Tomicus destruens*)
- iii) Široko rasprostranjena vrsta osim na Mediteranu i u srednjoj i istočnoj Europi (npr. *Hylurgus* spp., *Hylastes* spp., *Orthothomicus erosus*)

Na alepskom boru dolaze sljedeće vrste od kojih su tri posljednje štetne:

*Carphoborus pini*

*Crypturgus cibrellus*

*Crypturgus numidicus*

*Hylastes attenatus*

*Hylastes linearis*

*Hylurgus ligniperda*

*Hylurgus miklitzii*

*Pityophthorus pubescens*

***Orthotomicus erosus***

***Pityogenes calcaratus***

***Tomicus destruens***

Biotički potencijal vrste *O. erosus* leži u činjenici da mogu razviti 2-7 generacija ovisno o temperaturi (Mendel 1983) te su dosada opisane tri ili četiri generacije u Tunisu i Južnoafričkoj Republici i tri do pet generacija u Izraelu gdje su imaga aktivni od ožujka do listopada. Dok je *P. carcaratus* prateća vrsta *O. erosus*, treća važna vrsta *T. destruens* se također pojavljuje na lokaciji Planikovac, međutim kako ima 1(2) generaciju godišnje nema potencijal kao *O. erosus*. Napad ovog potkornjaka može se identificirati po specifičnim simptomima kao što je otpali izbojci u ljeto zbog izjedanja srčike (Slika 8) ili smolni čepići od ubušivanja (Slika 9).



Slika 8. Rupa na presjeku izbojka radi bušenja srčike od potkornjaka *Tomicus destruens*



Slika 9. Smolni čepići od ubušivanja potkornjaka *Tomicus destruens*

Potkornjaci kao sekundarni štetnici imaju važnu ekološku funkciju izdvajanja stabala slabijeg vitaliteta čime osiguravaju stabilnost ekosustava. Poremećaji nastaju kada potkornjaci prelaze u primarnog štetnika i napadaju potpuno zdrava stabla. Sama prisutnost mediteranskog potkornjaka znak je da je naglo povećanje populacije moguće obzirom na slične scenarije u Dalmaciji (Marjan, Ošjak), a usko povezano sa klimatskim promjenama. Stoga treba preventivno izdvojiti stabla sa simptomima napada iz šume, rušiti i staviti pod insekticidnu mrežu (Storanet) (Slika 10).



Slika 10. Postavljanje insekticidne mreže na terenu (Lokrum 2019)

Važno je naglasiti kako potpuno suha stabla bez obzira na tragove koji upućuju da je stablo stradalo od potkornjaka nisu predmet sanacije. Takva stabla više nisu izvor zaraze, jer potkornjaka više nema pod korom, niti se na vrlo suhom materijalu mogu razviti. Štoviše ta stabala sadrže prirodne neprijatelje koji se ne smiju izgubiti. Isto tako takva stabla važna su za kruženje materije i treba ih ostaviti kao mrtvo drvo na kojem će se razviti gljive truležnice i različite vrste ksilobionta što je važno za bioraznolikost rezervata prirode. Iznimku predstavljaju stabla uz puteve i šetnice koje mogu predstavljati rizik loma i ugroziti posjetitelje. Takva stabla također treba rušiti.

S druge strane stabla koja još uvijek sadrže potkornjake pod korom ili imaju dijelove sa svježom korom na kojem je moguć razvoj nekog od razvojnog stadija potkornjaka, obavezno treba rušiti, sekcionirati te staviti pod insekticidnu mrežu. Sve te radove treba obaviti u zimskom periodu obavezno prije izljetanja nove generacije u proljeće (veljača). Na taj način uvelike će se smanjiti populacijski pritisak i uspostaviti kontrola populacije i eventualne gradacije. Za praćenje populacije potkornjaka važno će biti u budućnosti pratiti stanje feromonskim klopkama.

#### 4.2. ULOV POTKORNJAKA FEROMONSKOM KLOPKOM

Rezultati ulova u feromonskoj klopcu prikazani su u Tablici 1. Usporede li se ti podaci sa ulovima na Marjanu koja predstavlja jaku populaciju potkornjaka i Lokruma koji predstavlja nisku populaciju, onda se Paklinski otoci nalaze u sredini, **ali su brojke alarmantne i upućuju na hitnu sanaciju.**

**Tablica 1.** Broj ulovljenih jedinki mediteranskog potkornjaka u feromonskoj klopcu

Datum	Planikovac
2.7.	2.155
17.7.	1.788
31.7.	2.351
14.8.	1.890
29.8.	22
10.9.	523
26.9.	168
10.10.	32
22.10.	3236

Što se tiče broja ulova u feromonskoj klopcu on ima nedostatak jer je klopka postavljena prekasno, pa se proljetni ulovi koji su u pravilu najveći, ne mogu uspoređivati.

Zabrinjavajući je nagli porast populacije krajem listopada koji je uočen i na drugim klopkama postavljenima u Dalmaciji. To govori o novoj generaciji koja se povećala zbog iznimno toplog vremena i produljenja vegetacijskog perioda. To pokazuje biotički potencijal ovog potkornjaka i ozbiljnost s kojim se mora uzimati u obzir u zaštiti šuma.

Svakako bi trebalo nakon sanacije feromonskom klopkom pratiti stanje i uspoređivati ulove.

#### **4.3. ZDRAVSTVENO STANJE I BUDUĆNOST ŠUME**

Istraživanja zdravstvenog stanja šume alepskog bora na Paklinskim otocima pokazalo je da je opće zdravstveno stanje dobro. Manji broj stabla je polomljen ili izvaljena od vjetroloma. Većina tih stabla su mrtva i nisu izvor zaraze potkornjaka te nisu problematična. Međutim na nekim dijelovima se primjećuje inicijalna faza napada potkornjaka, koja je najizraženija na Planikovcu, gdje je došlo do sušenja grupe stabala zbog napada potkornjaka (Slika 11). Kako je rizik za širenje potkornjaka jako velik, potrebno je sanirati područje i uvesti monitoring.



Slika 11. Grupa stabala alepskog bora sa crvenim i suhim iglicama

Procjenjuje se da su potkornjaci u prederuptivnoj fazi, a budući da su se populacije mediteranskog potkornjaka u Hrvatskoj javljale vrlo naglo i da ih je nakon izbjijanja gradacija bilo vrlo teško kontrolirati, situaciju treba shvatiti vrlo ozbiljno. **Preporuča se stoga praćenje populacije (vizualno, feromonske klopke), ali i rušenje stabala koja su izvor zaraze, njihovo izvlačenje na hrpe te pokrivanje insekticidnim mrežama.** Na taj način populacija potkornjaka se reducira na minimum i sprječava formiranje žarišta.

Stabla koja ne treba rušiti nemaju tipične simptome napada, a jasno se razlikuju. Primjerice stabla sa bijelom piljevinom i velikim okruglim izlaznim rupama su napadnuta strizibubama koje nisu fiziološki štetnici te ne šire zarazu na zdrava stabala.

Kako je šuma alepskog bora većim dijelom monokultura, ona je ugrožena te napad potkornjaka može biti koban. Stoga treba dugoročno stabilizirati šumu kroz mješovitost. Rekonstrukcija šuma nakon djelovanja negativnih utjecaja (npr. Tijardović 2015; Tijardović i dr. 2016), konverzija degradiranih šuma (npr. Krejči & Dubravac 2000; Krejči & Dubravac 2004; Stajić i dr. 2009; Španjol i dr. 2009; Dubravac i dr. 2014; Dubravac i dr., 2015 a,b) ili supstitucija otpornijim i plastičnjim vrstama (npr. Gardiner i dr. 2009; Tijardović 2015; Tijardović i dr.

2016) jedina je mogućnost uspješnog zaustavljanja ili usporavanja ekološke degradacije. Prednosti ovakvih intervencija su brojne, osobito ako je cilj stvaranje mješovitih šumskih sastojina (Hanewinkel 2004, Kelty 2006, Larson & Churchill, 2012; Laarmann i dr. 2013; Bravo-Oviedo i dr., 2014). Njima čuvamo i unaprjeđujemo vrijednost šuma, kao i robu i općekorisne funkcije koje one pružaju, a koje su istaknute u mediteranskom području gdje je iskorištavanje drveta sekundarno.

## 5. ZAKLJUČAK

- Potkornjaci na Paklinskim otocima su u prederuptivnoj fazi, međutim populacije mediteranskog potkornjaka u Hrvatskoj posljednjih godina pokazuju vrlo nagle gradacije koje je teško kontrolirati, stoga je rano otkrivanje gradacije ključno za zaštitu šuma;
- U šumi alepskog bora na Planikovcu pronađene su sve štetne vrste potkornjaka opisane na alepskom boru: *O. erosus*, *T. destruens* i *P. carcaratus*;
- Najjače je zastupljena vrsta *O. erosus* koja ujedno ima potencijal izgradnje naglih populacija koje mogu napraviti velike štete odnosno ozbiljno sušenje alepskog bora;
- Vrsta *P. carcaratus* je prateća vrsta i samostalno ne može napraviti veće štete, a suzbija se zajedno sa suzbijanjem *O. erosus*;
- Vrsta *T. destruens* ima 1 generaciju godišnje i obzirom na njegovu prisutnost, rizik za izbijanje gradacije je manji;
- Vrsta *O. erosus* prisutna je na dubećim i ležećim stablima, a obzirom na više generacija te ulovima u feromonskoj klopcu povezano sa drugim nepovoljnim čimbenicama poput suše, rizik gradacije postoji;
- Preporuča se rušenje rizičnih stabala i njihovo uhrpavanje pod insekticidne mreže na rok ne manji od 6 mjeseci;
- Preporuča se nastavak praćenja potkornjaka *O. erosus* feromonskim klopkama u 2020. godini, naročito iz razloga što je krajem listopada nađen nagli porast populacije što ide u prilog izvanrednom biotičkom potencijalu potkornjaka;
- Buduća istraživanja potkornjaka usmjeriti ka praćenju i usporedbi populacije iz godine u godinu te prilagođavanje mjera zaštite sukladno aktualnoj situaciji;

## **6. PREPORUKE ZA ZAŠTITU ŠUMA**

Mjere zaštite mogu se podijeliti u 4 etape:

**I Rušenje zaraženih stabala alepskog bora koji su identificirani kao izvor zaraze**

Doznaku stabala treba provesti licencirani inženjer šumarstva, obučen da prepozna simptome napada potkornjaka. Rušenje treba provesti do početka sljedeće generacije u 2020. godini što ovisi o temperaturi, a najkasnije do sredine veljače 2020. godine.

**II Sekcioniranje porušenih stabala i njihovo uhrpavanje količini zaraženog materijala**

Porušena stabla treba prikratiti na sekcije i uhrpavati. Hrpe treba formirati obzirom na kojem dijelu terena se nalaze. Dimenzije mreže su različite, primjerice na  $100\text{ m}^2$  može biti do najviše  $19\text{ m}^3$  a na  $200\text{ m}^2$  najviše  $38\text{ m}^3$ .

**III Nastavak monitoringa feromonskim klopkama**

Feromonske klopke pokazatelj su populacije i pokazat će da li se populacija smanjuje ili je ostala na istoj razini nakon provedenih mjera zaštite.

**IV Evaluacija nakon provedenih mjera**

Osim feromonskih kloplja evaluaciju treba provesti u proljeće i ljetno istom metodologijom procjene kao ove godine, kako bi se rezultati mogli uspoređivati i procijeniti zdravstveno stanje nakon provedenih mjera.

**U nastavku se donose mjere zaštite koje treba provesti u slučaju da populacija potkornjaka krene u eruptivnu fazu, a sastoji se od:**

- A: Intenzivni monitoring feromonskim klopkama
- B: Utvrđivanje strukture sušaca
- C: Sanitarni sijek sušaca i zaraženih stabala
- D: Manipulacija posjećenih stabala

- A: Intenzivni monitoring feromonskim klopkama

Potrebno je postaviti feromonske klopke na području šumskih zajednica koje sadrže alepski bor, na kojima se u tjednim razmacima obavlja kontrola ulova potkornjaka. Potrebno je pravovremeno postaviti feromonske klopke kako bi praćenje populacijske dinamike uhvatilo početak prvog rojenja potkornjaka. Feromonska klopka će poslužiti kao orientacija za provedbu mjera zaštite.

Gustoća, raspored i vrijeme postavljanja feromonskih klopki:

- Mjesto postavljanja klopki se određuje u konzultaciji sa stručnjacima Hrvatskog šumarskog instituta.
- Feromonske klopke treba postaviti (montirati klopke i opremiti feromonskim dispenzerima namijenjenim ulovu mediteranskog potkornjaka (EROSOWIT) do sredine mjeseca veljače.
- Prilikom odabira mikrolokacije potrebno je klopke postaviti na udaljenosti minimalno 20 m od prvih zdravih stabala borova.
- Feromon se mora promijeniti prema uputama proizvođača, u pravilu kada se ampula isprazni.
- Svaki tjedan klopke se moraju isprazniti te izbrojati ulovi.

B: Utvrđivanje strukture sušaca

Struktura sušaca borova u šumskim zajednicama se određuje u konzultaciji sa stručnjacima Hrvatskog šumarskog instituta.

C: Sanitarni sljek sušaca i zaraženih stabala

Potrebno je se usredotočiti na sanaciju borova koje u sebi još sadrže populaciju potkornjaka (koru koja ne otpada lako i teško se može oguliti golom rukom). Sanacija stabala će se napraviti prema vanjskim simptomima podijeljenim u 3 kategorije.

1. Doznačuju se stabla s još zelenim dijelovima krošnje. Takva stabla imaju napadnute gornje dijelove debla ili krošnju. Stabla treba rušiti, ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka. Deblo ili preostali nezaraženi dio debla služi kao lovno stablo. Sukladno rezultatima istraživanja biologije potkornjaka, lovno stablo se otkorava, stavlja pod insekticidnu mrežu tek nakon što tzv. bijeli stadij prelazi u adultni.

2. Doznačuju se stabla bez zelenih dijelova krošnje, ali sa još svježom korom. Takva stabla imaju napadnute dijelove debla i izvor su zaraze, zbog čega ih treba rušiti, ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka.

3. Doznačuju se stabla sa smeđom piljevinom vidljivom u donjim dijelovima stabla, okolnom prizemnom rašću ili u ljkuskama kore. Takva stabla nalaze se u početnoj fazi napada. Stabla treba rušiti tek kada bijeli stadij prelazi u adult. Nakon obaranja ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka. Deblo ili preostali nezaraženi dio debla poslužiti će kao lovno stablo. Sukladno biologiji lovno stablo se okorava, stavlja pod insekticidnu mrežu tek nakon što tzv. bijeli stadij prelazi u adultni.

Nakon doznake zaraženih stabala mora se organizirati žurna sječa i privlačenje na pomoćna stovarišta i dalje (razlog je vrijeme ovog tipa doznake). Od prvog proljetnog ubušivanja do izlaska nove generacije potkornjaka iz kore napadnutih borova pretpostavka je da prolazi između 4 i 5 tijedana. Svježe doznačeni borovi moraju se srušiti, izvući iz sastojine i otpremiti kamionskim prijevozom na sigurnu udaljenost (minimalno 10 km od najbližih borovih sastojina ili nekako drugačije sanirati). Za proljetno razdoblje doznačivanja i sanacije dopušta se vremensko razdoblje od doznake do potpunog uklanjanja borova iz sastojine od najviše 30 dana. Za doznaku (na temelju „ubušne piljevine“) u proljeće i ljeto ovaj se rok mora skratiti radi viših temperatura na 20 dana. Borovi koji se naknadno pokažu (nakon što su „pobjegle“ ranoj detekciji po sipljenju smeđe piljevine) kao napadnute mogu biti sanirani (rušeni, izvučeni i otpremljeni) u znatno duljem razdoblju, a najkasnije do 1. veljače naredne godine.

#### D: Manipulacija posječenih stabala

##### 1. Šumski red

- nakon rušenja, kresanja i izvlačenja doznačenih stabala treba uspostaviti šumski red slaganjem grana u hrpe s deblijim dijelovima grana prema sredini hrpe na dnu
- hrpe je potrebno formirati u većim dimenzijama (više stabala) kako bi se učinak "kompostiranja" u središtu intenzivirao

- otkoravanja panjeva (iako prema najnovijim istraživanjima kod razvoja smrekova pisara predstavljaju neatraktivn supstrat, kod mediteranskog potkornjaka to nije poznato)
- otkoravanje srušenih napadnutih borova (kada je opravdano iz tehničkih razloga) na licu mjesta, ali uz obavezno dodatno tretiranje kore u kojoj se nalaze razvojni stadiji mediteranskog potkornjaka:
  - o ako je potkornjak u stadiju jajeta, ličinke ili kukuljice (bijela faza) dovoljno je otkoravanje i izlaganje unutrašnjosti otkorane kore suncu
  - o ako je potkornjak pretežito u stadiju kukuljice, mladog imaga (svijetlosmeđe boje) potrebno je spaljivanje kore ili strojno usitnjavanje sitnilicama uz poštivanje sigurnosnih mjera

## 2. Prostorno izmicanje (uklanjanje) borova čija je kora prepuna potkornjacima

Doznačene i na vrijeme srušene borove, iz kojih će potkornjaci NEDVOJBENO IZLETJETI, izmaknuti sa područja u kojem vlada njihova gradacija tako da nakon izljetanja ne mogu pronaći nove borove sastojine (skladištenje na udaljenim lokacijama, prodaja van područja pridolaska borova ... itd.). Važno je pritom striktno držati se gore navedenih rokova (rušenje i dalja manipulacija doznačenih stabala) pri čemu su rokovi u proljetno-ljetnom razdoblju 30 odnosno 20 dana (krajnji rok za dovršetak izmicanja stabala) dok su u jesensko-zimskom razdoblju produljeni do najkasnije 1. veljače. Smisao je uvijek u tome da se borovi koji pod korom sadrže razvojne stadije potkornjaka izmaknu iz zone rizika širenja gradacije PRIJE njihova IZLIJETANJA.

## 3. Skladištenje na stovarištima, ali uz prekrivanje insekticidnom mrežom

Insekticidna mreža se postavlja preventivno prije pojave štetnih kukaca od proljeća do jeseni. Ima brzo kontaktno djelovanje na insekte obzirom da se aktivna tvar nalazi na samoj površini mreže. U slučaju da su štetnici već prisutni u drvu, pokrivanjem mrežom sprječavamo njihov izlazak i širenje napada. Učinak mreže traje do 6 mjeseci. Mreža se može više puta upotrijebiti pod uvjetom da je ispravno skladištena. Veličina mreže: a)  $50 \text{ m}^2$  za prekrivanje pojedinačnog debla; b)  $100 \text{ m}^2$  za stovarišta za trupce, hrpa drva do najviše  $19 \text{ m}^3$ ; c)  $200 \text{ m}^2$  za stovarišta za trupce, hrpa drva do najviše  $38 \text{ m}^3$ .

Na oboren deblo zaštićena insekticidnim sredstvom obavezno je postaviti upozoravajući natpis: "Mreža je tretirana insekticidnim sredstvom. Izbjegavati svaki dodir s kožom i odjećom, ne zadržavati se u neposrednoj blizini.", odnosno sukladno posebnom propisu.

## 7. LITERATURA

Battisti, A., Larsson, S., 2015: Climate change and insect distribution range in: Climate change and insect pests/editors, Christer Björkman & Pekka Niemelä. 1-16 -- (CABI climate change series ; 7)

Ben Jamaa, M. L., Lieutier, F., Yart, A., Jerraya, A., Khouja, M. L. 2007: The virulence of phytopathogenic fungi associated with the bark beetles *Tomicus piniperda* and *Orthotomicus erosus* in Tunisia. *Forest Pathology*, 37 (1), 51-33. , DOI : 10.1111/j.1439-0329.2007.00478.x

<https://prodinra.inra.fr/record/13818> Bradshaw and Holzapfel 2006

Carnicer, J., Coll, M., Ninyerola, M., Pons, X., Sanchez, G., Penuelas, J., 2011: Widespread crown condition decline, food web disruption, and amplified tree mortality with increased climate change-type drought. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 1474–1478

Dubravac, T., Perić, S., Tijardović, M., Županić, M., 2015a: Economic evaluation of standard costs for conversion of coppice forests. Usmeno izlaganje. EuroCoppice conference: Ecology and Silvicultural Management of Coppice Forests in Europe. COST AKCIJA FP1301: Innovative management and multifunctional utilization of traditional coppice forests - an answer to future ecological, economic and social challenges in the European forestry sector (EuroCoppice)-Bukurešt, 10-23.10.2015 Page 12.

Dubravac, T., Perić, S., Tijardović, M., 2014: Growth and development dynamic of young holm oak high forest (*Quercus ilex* L.) - results of multiannual monitoring of natural regeneration by shelterwood cuttings. Natural resources, green technology and sustainable development/2“ – GREEN 2014 (Book of abstract). 145 - 145.

Dubravac, T., Barčić, D., Županić, M., Tijardović, M., 2015b: Coppice management of holm oak (*Quercus ilex* L.) and pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) in Croatia, EuroCoppice conference: Ecology and Silvicultural Management of Coppice Forests in Europe prihvaćeno usmeno izlaganje, COST AKCIJA FP1301: Innovative management and multifunctional utilization of traditional coppice forests - an answer to future

ecological, economic and social challenges in the European forestry sector (EuroCoppice)-Bukurešt, 10-23.10.2015. page 21-22.

Hanewinkel, M., 2004: Spatial Patterns in Mixed Coniferous Even-Aged, Uneven-Aged and Conversion Stands. European Journal of Forest Research, 123: 139 – 155

Hudina, T., Katanović, I., Budinski, I., 2016: Izrada karte staništa posebnog rezervata šumske vegetacije Lokrum. Konačni izvještaj. Udruga BIOM. Zagreb, 50 str.

Human, Z.R., Slippers, B., Wilhelm de Beer, Z., Wingfield, M.J., Venter, S.N. 2017: Antifungal actinomycetes associated with the pine bark beetle, *Orthotomicus erosus*, in South Africa. South African Journal of Science, 113 (1-2), 1-7

Kelty, M. J., 2006: The Role of Species Mixtures in Plantation Forestry. Forest Ecology and Management, 233: 195 – 204

Krejčí, V., Dubravac, T., 2004: Oplodnom sječom od panjače do sjemenjače hrasta crnike (*Quercus ilex* L.). Šumarski list. 128 (2004.) 7-8: 405 - 412.

Krejčí, V., Dubravac, T., 2000: Obnova Panjača hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) oplodnom sječom. Šumarski list. 5 (2000) , 11-12; 661-668. Laarmann D., H. Korjus, A. Sims, A. Kangur, J. A. Stanturf, 2013: Initial effects of restoring natural forest structures in Estonia. Forest Ecology and Management 304 (2013) 303 – 311.

Laarmann, D., Korjus, H., Sims, A., Kangur, A., Stanturf, J. A., 2013: Initial effects of restoring natural forest structures in Estonia. Forest Ecology and Management 304 (2013) 303 – 311.

Mariotti, A., 2010: Recent changes in the Mediterranean water cycle: a pathway toward long-term regional hydroclimatic change?. Journal of Climate, 23 (6), 1513-1525

Matić, S., Anić, I., Oršanić, M., 2005: Uzgojni zahvati u funkciji poboljšanja protuerozijske i vodozaštitne uloge šume. Šum. list, 13, 17-30

Matić, S., Oršanić, M., Anić, I., Drvodelić, D., Topić, V., Mikac, S., Đurđević, Z., 2011: Pošumljavanje krša hrvatskoga Sredozemlja // Šume hrvatskoga Sredozemlja / Matić, Slavko (ur.). Zagreb: Akademija šumarskih znanosti, 2011. Str. 393 - 410.

Mendel, Z., 1988: Attraction of *Orthotomicus erosus* and *Pityogenes calcaratus* to a synthetic aggregation pheromone of *Ips typographus*. Phytoparasitica 16: 109-117.

Pernek, M., Lacković, N., Lukić, I., Zorić, N., Matošević, D., 2019. Outbreak of *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae) on Aleppo Pine in the Mediterranean Region in Croatia. // SEEFOR-South-east European forestry. 10

Pernek, M., Zorić, N., Matek, M., Lukić, I., Novak Agbaba, S., Liović, B., Mihaljević, I., Lacković, N., 2019 Sušenje alepskog bora i gradacija potkornjaka *Orthotomicus erosus* u park šumi Marjan. Radovi - Šumarski institut Jastrebarsko 46(1), 1-18.

Pfeffer, A., 1995: Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer. Naturhistorisches Museum Basel, 309 str., Basel

Prpić, B., 1992a: Ekološka i gospodarska vrijednost šuma u Hrvatskoj., U: Đ. Rauš (ur.) Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i "Hrvatske šume", 237-256, Zagreb

Prpić, B., 1992b: O vrijednostima općekorisnih funkcija šume. Šum. list, 6-8, 301-312

Prpić, B., 2001: Šuma "tvornica" vode i zraka. Šum. list, 5-6: 300-302

Prpić, B., 2003: Općekorisna uloga bukovih šuma. U: S. Matić (ur.), Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, 213-227, Zagreb

Prpić, B., Jurjević, P., Jakovac, H., 2005: Procjene vrijednosti protuerozijske, hidrološke i vodozaštitne uloge šume. Šum. list., 13, 186-192

Sabadi, R., Krznar, A., Jakovac, H., 1988: Koliko društvena zajednica pridonosi održanju i proširenju potencijala općih koristi od šuma? Šum. list, 5-6, 255-265

Sabadi, R., Prpić, B., Jakovac, H., 2001: Ukupna vrijednost jelovih šuma u Hrvatskoj. U: B. Prpić (ur.), Obična jela (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti i "Hrvatske šume" 792-826, Zagreb

Stanturf, J. A., Mansourian, S., Kleine, M., (ur.), 2017: Implementing Forest Landscape Restoration, A Practitioner's Guide. International Union of Forest Research Organisations, SpeciaL Programme for Development of Capacities (IUFRO-SPDC). Vienna, Austria: 128 p

Stanturf, J. A., Kant, P. A., Lilleso, P. B., Mansourian, S., Kleine, M., Graudal, L., Madsen, P., 2015: Forest Landscape Restoration as a Key Component of Climate Change Mitigation and Adaptation. Vienna: IUFRO World Series, 34: 72 p

Španjol. Ž., Hršak, V., Barčić, D., Ančić, M., Dubravac, T., Rosavec, R., Oršanić, M., 2009: Pošumljivanje degradiranih staništa borovima na otoku Rabu u Hrvatskoj. // Plant biosystems. 143 (2009) 3: 482 - 495.

Spaić, J., 1964: Pokusi suzbijanja potkornjaka na alepskom boru metodom prstenovanje. Šum. list 5-6, 226-236

Tijardović, M., Perić, S., Dubravac, T., 2016: Conversion of spruce monocultures to climax sessile oak stands in the central part of Republic of Croatia. Natural resources, green technology and sustainable development/2“ – GREEN 2016 (Book of abstract). 126 - 126.

Tijardović, M., 2015: Supstitucija kultura obične smreke (*Picea abies* /L./ Karst.) u Republici Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Voditelj: Oršanić, Milan. Zagreb, Šumarski fakultet. 16.06.2015.

Tijardović, M., Perić, S., 2009: Climate Change and Forest Cultures in Croatia // Forest, Wildlife and Wood Sciences for Society Development - conference proceedings / Vilém Podrázský, Róbert Marušák, Marek Turčáni (eds). Praha: Faculty of Forestry and Wood Sciences, Praha: 91 – 96

Tijardović, M., Perić, S., 2013a: Croatian Norway Spruce Cultures in European Concept of Culture Management. Periodicum Biologorum, 115 (3): 355 – 361

Tijardović, M., Perić, S., 2013b: Afforestation related issues in Mediteranean part of Croatia, 3rd International Congress on Planted Forests – Planted Forests providing Ecosystem Services and Landscape Restoration, Book of Abstracts Dublin, Irska, 16.-18.05.2013.

Topić, V., Anić, I., Butorac, L., 2008: Effects of stands of black pine (*Pinus nigra* Arn.) and aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) on the protection of soil from erosion. // Ekologia. 27 (2008) , 3; 287-299 (članak, znanstveni).

Topić, V., Butorac, L., Perić, S., 2006: Biomasa šikara bijelog graba (*Carpinus orientalis* Mill.) u submediteranskom dijelu Hrvatske. Radovi. Izvanredno izdanje 9: 139 - 147.

Topić, V., Butorac, L., 2005: Utjecaj šikare bijelog graba (*Carpinus orientalis* Mill.) na zaštitu tla od erozije u Hrvatskoj. Šumarski list. CXXIX (2005), 40 - 50.

Carnicer, J., Coll, M., Ninyerola, M., Pons, X., Sanchez, G., Penuelas, J., 2011: Widespread crown condition decline, food web disruption, and amplified tree mortality with increased climate change-type drought. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108, 1474–1478.

\*Međuvladin panel o klimatskim promjenama – IPCC 2014

\*DHMZ [http://klima.hr/ocjene\\_arhiva.php](http://klima.hr/ocjene_arhiva.php)

<http://klima./hr./razno/>

**MONITORING MEDITERANSKOG POTKORNJAKA FEROMONSKIM  
KLOPKAMA U ZNAČAJNOM KRAJOBRAZU „PAKLENI OTOCI“  
TIJEKOM 2020. GODINE**

**Jastrebarsko, studeni 2020.**

## *Preambula*

Naziv:

### **MONITORING MEDITERANSKOG POTKORNJAKA FEROMONSKIM KLOPKAMA U ZNAČAJNOM KRAJOBRAZU „PAKLENI OTOCI“ TIJEKOM 2020. GODINE**

-Dodatak izvješću iz listopada 2019.: RADIONICA O MEDITERANSKOM POTKORNJAKU I OBILAZAK ZARAŽENIH BOROVA

Naručitelj:

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije – „More i krš“, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split

temeljem

*Narudžbenice 4/2019*

Projektni zadatak:

Dodatak izvješću iz listopada 2019.: RADIONICA O MEDITERANSKOM POTKORNJAKU I OBILAZAK ZARAŽENIH BOROVA

Objekt:

Šuma alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.)

Izvođač:

dr.sc. Milan Pernek, ovlašteni inženjer šumarstva  
Hrvatski šumarski institut  
Jastrebarsko

---

## **MONITORING MEDITERANSKOG POTKORNJAKA FEROMONSKIM KLOPKAMA U 2020. GODINI**

Obzirom da je na Paklinskim otocima 2019. godini utvrđena aktivna populacija potkornjaka *Orthotomicus erosus* Woll. (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), te kako je to predstavljalo ozbiljnu prijetnju šumi alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.), u 2019. godini obavljena je analiza stanja na terenu u svrhu procjene rizika širenja tog štetnog organizma. U šumi alepskog bora na Planikovcu pronađene su sve štetne vrste potkornjaka opisane na alepskom boru: *O. erosus*, *Tomicus destruens* i *Pityogenes carcaratus*, pri čemu je vrsta *O. erosus* najzastupljenija. Isto tako ona ima potencijal izgradnje naglih populacija koje mogu napraviti velike štete odnosno sušenje većeg broja alepskog bora. Procijenjeno je da je populacija potkornjaka u prederuptivnoj fazi. Obzirom da je gradacija otkrivena vrlo rano, mjere zaštite su se mogle provesti na vrijeme, što je često ključno za zaštitu šuma.

Sukladno situaciji na terenu predloženo je rušenje rizičnih stabala i njihovo uhrpavanje pod insekticidne mreže. Taj je posao obavljen u suradnji sa Hrvatskim šumama (Slika 1), a kako je sanacija obavljena vrlo dobro, pad abundance potkornjaka bio je očekivan. Kako bi se pratila abundanac, preporučeno je praćenje odnosno monitoring feromonskim klopakama u 2019. godini, koje je nastavljeno kroz 2020. To je posebno važno jer je krajem listopada 2019. u feromonskim klopakama nađen nagli porast populacije potkornjaka (Tablica 1), što ide u prilog biotičkom potencijalu potkornjaka.

U ovoj nadopuni izvješća donosimo rezultate ulova u feromonskoj klopcu te novu ocjenu stanja.



**Slika 1.** Stanje šume u 2019. (lijevo) i 2020. godine nakon sječe (desno)

Već u 2019. godini postavljena je jedna feromonska klopka (Theysohn) sa feromonom Erosowit. U 2020. se nakon zimskog mirovanja, monitoring nastavio. Ulovi su sakupljeni u periodu od 2 tjedna te su spremani u posudice sa alkoholom u kojem su pohranjeni do laboratorijske analize u laboratoriju Hrvatskog šumarskog instituta.

Ulovi u feromonskim klopkama su već u 2019. godini bili niski. Ipak broj ulovljenih jedinki 22.10.2019. bio je zabrinjavajući (Tablica 1) i ukazivao je na mogući prijelaz potkornjaka u eruptivnu fazu. Nakon sječe i sanacije insekticidnim mrežama u 2020. godini, situacija se ipak smirila te su prosječni ulovi u 2020. bili gotovo 50% niži u usporedbi sa 2019. (Tablica 1).

**Tablica 1.** Broj ulovljenih jedinki mediteranskog potkornjaka u feromonskoj klopci

Datum sakupljanja	2019	Datum sakupljanja	2020
2.7.	2.155	-	-
17.7.	1.788	20.7.	150
31.7.	2.351	7.8.	174
14.8.	1.890	21.8.	124
29.8.	22	4.9.	483
10.9.	523	17.9.	2340
26.9.	168	29.9.	1020
10.10.	32	13.10.	1027
22.10.	3236	-	-
<b>Ukupno</b>	<b>12.165</b>		<b>5.318</b>
<b>Prosjek</b>	<b>1.352</b>		<b>760</b>

## **ZAKLJUČAK**

Sukladno rezultatima ulova u feromonskim klopkama u 2020. godini te činjenici da je sanacija obavljena dobro i na vrijeme, populacija mediteranskog potkornjaka je pod kontrolom te zasada nisu potrebne dodatne mjere niti praćenje feromonskim klopkama. Feromonske klopke se do daljnega ne preporučaju obzirom na ulove prirodnih neprijatelja.

Kako se radi o vrlo osjetljivom ekosustavu i stalnoj prijetnji od novog napada potkornjaka važno je nekoliko puta godišnje vizualno pregledati sastojine alepskog bora te u slučaju pojave sušaca utvrdili razloge njihove pojave, a po potrebi zatražiti novu procjenu stručnjaka te eventualno novim akcijskim planom izvršiti sanaciju.

Dr.sc. Milan Pernek

Znanstveni savjetnik