

ELABORAT ZDRAVSTVENOG STANJA I STATIKE STABALA S PRIJEDLOZIMA MJERA ODRŽAVANJA (ENTOMOLOŠKA ISTRAŽIVANJA U KORELACIJI SA ZDRAVSTVENIM STANJEM STABALA U PERIVOJU)

Naziv projekta:

Izrada elaborata zdravstvenog stanja stabala i prijedlog uspostave monitoringa entomofaune na području parka
--

Voditelj (koordinator) projekta: Doc. dr. sc. Milivoj Franjević

Suradnici:

Vanjski suradnici:

Trajanje projekta:

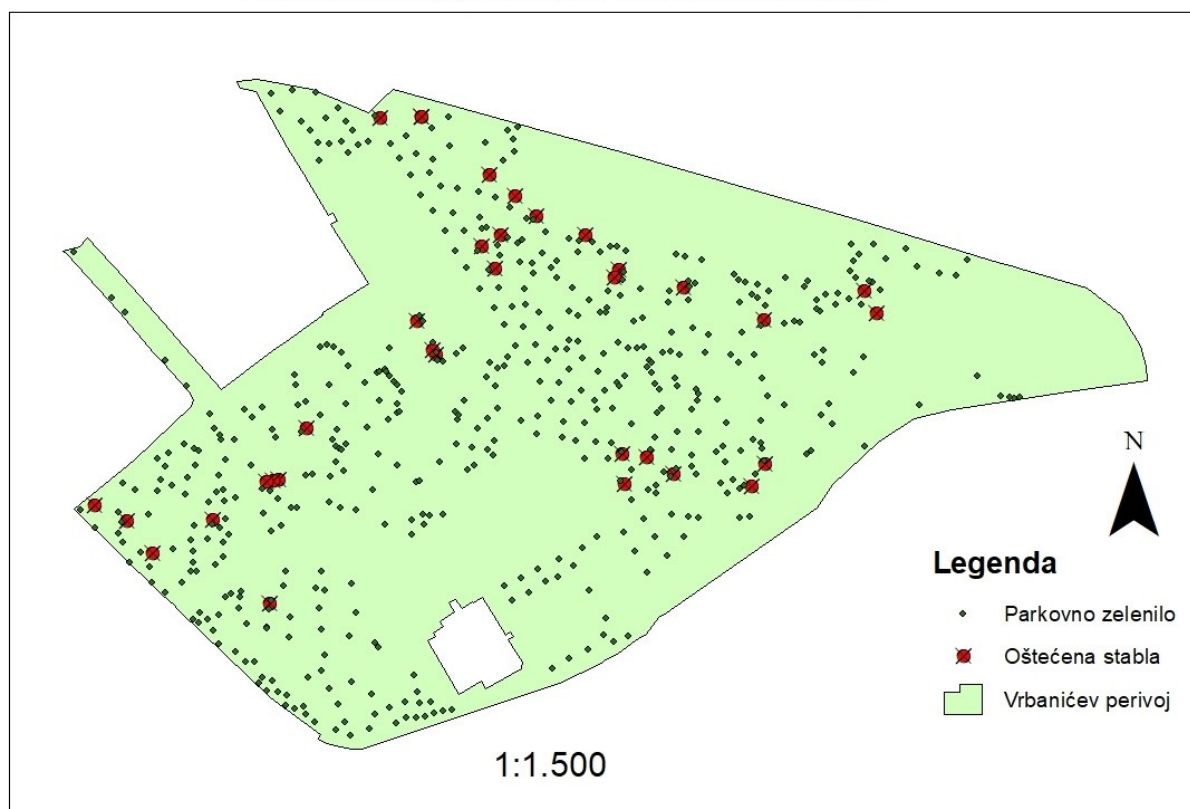
Područje istraživanja: Integrirana zaštita šuma/Entomologija/Fitofarmacija/

Opis projekta: Cilj projekta je utvrditi stanje, utjecaj i štetnost prisutne entomofaune na području Javne ustanove NATURA VIVA Vrbanićev perivoj. Prijedlog plana provedbe monitoringa entomofaune u vegetacijskom periodu 2023. godine.

Očekivani rezultati: Očekivani konačni rezultati istraživanja jesu produbljivanje spoznaja o zdravstvenom stanju stabala na području Vrbanićevog perivoja mogućnosti zaštite od pojedinih štetnih vrsta kao i kurativne i preventivne metode zaštite. Edukacija djelatnika Javne ustanove NATURA VIVA u terenskom dijelu praćenja štetnih vrsta i provođenju monitoringa entomofaune. Predloženo istraživanje potaknulo bi mogućnost primjene stečenih spoznaja iz područja urbanog šumarstva u vrijednim park šumama i drugim objektima koji su podložni napadu. Rezultati provedenog istraživanja i njihova primjena u integriranoj zaštiti šuma na području perivoja s ciljem očuvanje dobrog fiziološkog stanja i estetske i ekološke funkciju stabala u Vrbanićevom perivoju.

STANJE NA DAN 1. RUJNA 2022.

Zdravstveno stanje stabala u Vrbanićevom perivoju



NA PODRUČJU VRBANIĆEVOG PERIVOJA PREGLEDANA SU SVA STABLA I GRMOVI. ZA STABLA I GRMOVE KOJI IMAJU ZNAČAJNO NARUŠENO ZDRAVSTVENO STANJE ILI NARUŠEN STATIČKI INTEGRITET IZNESENO JE MIŠLJENJE I PREPORUKA O RUŠENJU.

POPIS OŠTEĆENIH STABALA I GRMOVA NALAZI SE NA KARTI PERIVOJA I DALJNJEM TEKSTU ALI I U ZASEBNOJ DATOTECI SA KOORDINATAMA.

Stablo 1. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) deblo bez krošnje s razvijenim plodnim tijelima gljiva truležnica.

Preporuka: Ukloniti zbog lošeg estetskog dojma koji ostavlja uz glavni prolaz prema šetalištu uz Koranu od pravca Ruskog puta.

Ne predstavlja izvor zaraze za zdrava stabla prostor za razvoj saproksilne entomofaune.



Stablo 2 i stablo 3. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) stablo trulog deblo oštećeno od saproksilnih i ksilofagnih kukaca.

Na divljem kestenu donedavna nije bio poznat neki ozbiljniji štetni kukac, osim već dulje vremena poznatog gljivičnog oboljenja, entomološki popis štetočina za ovu drvenastu vrstu bio je prazan. No u posljednjim dekadama 20. stoljeća, točnije na izmaku 90-tih, pojavio se u dramatičnom slijedu događaja potpuno novi štetnik, do tada nepoznat svjetskoj entomološkoj struci. Novu vrstu za faunu Europe opisali su G. Deschka i N. Dimić. Vrsta je u znanosti nazvana prema izvornom prvotnom nalazu iz okolice Ohridskog jezera u Makedoniji. Njen puni znanstveni naziv glasi *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić. U domaćoj stručnoj literaturi i praksi može se reći da je stvoren naziv "kestenov moljac miner" i kao takav dovoljno precizan i određen s obzirom da je jedina poznata vrsta lisnog minera koji se javlja na divljem kestenu. Ima doduše lisnih minera koji pridolaze na lišću pitomoga kestena ali je njihova pojava minorna za vitalnost pitomoga kestena pa se do danas i nije razvila potreba za njihovim stručnim nazivljem.

Prvi prilozi o pojavi kestenovog moljca minera u Hrvatskoj potječu sa područja Zagreba, točnije Cmroka (MACELJSKI I BERTIĆ 1995). Prvi slabiji napadi uočeni su 1989. godine. Zaraza se brzo širila od 1994. godine do 1996. godine kada poprima karakter epidemije. Do sredine 90 – tih cijela Hrvatska je bila zaražena novim štetnikom.

Štete na listu divljeg kestena uzrokuju ličinke koje se ubušuju kroz gornju epidermu lista i dobro zaštićene počinju u unutrašnjosti lista sa ishranom. Posljedica napada štetnika je sušenje i preuranjeno otpadanje lišća usred ljeta. Pojava se opaža u kolovozu i rujnu. Osim štetnog djelovanja kestenovog moljca minera drvoredi su izloženi napadu gljivičnih bolesti.

Polovicom 20. stoljeća nastupilo je smeđenje i sušenje kestenova lišća uzrokovano gljivom *Guignardia aesculi* (Peck) Stew. Zaraze mogu biti toliko jake da su ljeti zahvaćene cijele krošnje te stabla gube lišće već u kolovozu i rujnu, što djeluje na rast stabla i njegovu vitalnost. Takva su stabla podložna napadu gljiva koje uzrokuju trulež deblo. Tomu pomaže i to što ta stabla rastu u gradskim sredinama i što često nose na sebi razne mehaničke ozljede kroz koje ih inficiraju gljive truležnice (GLAVAŠ 1999).

Preporuka: Ukloniti zbog lošeg estetskog dojma koji ostavlja uz glavni prolaz prema šetalištu uz Koranu od pravca Ruskog puta i narušenog integriteta zbog truleži unutar deblo. Vidljivi tragovi stizibuba (Coleoptera:Cerambycidae) na mjestima orezivanja debelih grana.





Stablo 4. Crni orah (*Juglans nigra* L.) trulo deblo narušene statike

Preporuka ukloniti zbog mogućnosti pada na cesti prema šetalištu uz Koranu na pravcu Ruskog puta.



Stablo 5. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) deblo oštećene krošnje trulim centralnim dijelom i granama oštećenim od strizibuba (Coleoptera:Cerambycidae) na mjestima orezivanja debelih grana.

Preporuka: Ukloniti zbog lošeg estetskog dojma koji ostavlja uz glavni prolaz prema šetalištu uz Koranu od pravca Ruskog puta i mogućnosti pada na potezu šetališta prema korani.



Stablo 6 i stablo 7. Obični jorgovan (*Syringa vulgaris* L.) Deblo trulog pridanka i glave korijena.

Preporuka. Vidljivi tragovi ksilofagnih kukaca i saproksilnih vrsta stablo slabe vitalnosti i niske estetske vrijednosti.



Stablo 8. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo proriježene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) *syn.* (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) *syn.* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011).

Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca. Dominiraju vrste jasenovih potkornjaka koraša – likotoča i to: *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787), *Leperesinus fraxini* (Panzer, 1779) i *Hylesinus oleiperda* (Fabricius, 1792). Veliki jasenov likotoč posebno je intenzivno prisutan u svim jasenovima zahvaćenim valom sušenja. Veliki crni jasenov likotoč je 3,8-6 mm dugačak potkornjak. Česta je vrsta kod nas, iako ne tako česta kao mali jasenov likotoč. Možemo ga smatrati monofagom jasena koji, u našim uvjetima, najčešće napada poljski jasen. Materinski hodnik je obično poprečan, jednokrak i dosta kratak (3-5 cm), a osim toga postoje i horizontalni dvokraki hodnici, uvrnuti prema gore ili dolje. Larvalni su hodnici i do 30 cm duljine, zalaze u bijel, dok se materinski nalazi u liku. Zipka se djelomično nalazi u drvu.

Leperesinus fraxini (Panzer, 1779) duljine je oko 3 mm, crne boje sa smeđim i tamnim ljuskama na hrptu (ime !). Pripada među važnije štetnike jasena. Pod korom stvara tipične dvokrake materinske hodnike koji podsjećaju na vitičastu zagrađu. Duljine su 10-ak cm, ali znatno užu od onih što ih stvara veliki jasenov likotoč. Larvalni su hodnici znatno kraći, dosižu tek 4 cm. Hodnici se redovito nalaze u drvu, a rjeđe u kori. Zipka se također nalazi u drvu. Kod ove vrste postoje tri različita načina ishrane: dopunsko, regeneracijsko i grizotine radi prezimljavanja. Pri tome imaga izgrizaju kratke hodnike u zelenoj kori jasena (tanji sortimenti najčešće) zbog čega na raznim mjestima nastaju pukotine slične rak-ranama koje se nazivaju "jasenove ruže". To je vrlo česta pojava na jasenu, a svjedoči o intenzitetu napada ovoga štetnika. Pripada ranim potkornjacima jer se roji već u ožujku. Treća vrsta, *Hylesinus oleiperda*, morfološki je sličnija velikom jasenovom likotoču ali je od njega znatno manji.





Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju.

Stablo 9. Poljski brijest (*Ulmus minor* Mil.) stablo prorijeđene krošnje i slabe vitalnosti. *Scolytus scolytus* - veliki brijestov potkornjak. Crn ili tamno-smeđ kornjaš, smeđeg pokrilja, crvenkastih ticala i stopala. Duljina je 3-6 mm. Jedna od najtipičnijih vrsta potkornjaka na brijestovima. Rjeđe dolazi na crnoj topoli, vrbi, jasenu, grabu i hrastu. Pravi pod korom jednokraki uzdužni materinski hodnik, dugačak 2-3 cm, sa svake se strane grana 20 i više larvalnih hodnika duljine 10-15 cm. Zipka se nalazi u kori ili bijeli. Mladi kornjaši vrše dopunsko žderanje kod rukavca lista ili u mladim zelenim izbojcima pri čemu buše kratke hodnike. Ima dvostruku generaciju (bivoltina vrsta) i spada među kasne potkornjake – prvi puta roji se početkom svibnja. Rojenje druge generacije zbiva se u kolovozu. Štetnost ovog potkornjaka je trostruka: bušenjem grana dovodi do njihovog sušenja, no puno je opasniji kao vektor opake mikoze - tzv. "holandske bolesti brijesta ". To je traheomikoza (oboljenje provodnih elemenata) brijesta uzročnik kojeg je gljiva *Ceratocystis ulmi*, unešena u Europu i Sj. Ameriku iz Japana. Treći aspekt štetnosti je tipično sekundaran, jer svojom sustavom galerija pod korom brijesta dodatno oslabljuje napadnuto stablo.

Scolytus multistriatus - mali brijestov potkornjak smeđe-crne je boje, duljine 2,2-3,5 mm. Izgriza uzdužni materinski hodnik, ali je obično broj larvalnih hodnika puno veći nego u velikog brijestovog potkornjaka, može ih biti i do 50 sa svake strane materinskog hodnika. Također ima dvije generacije godišnje koje se javljaju u istom razdoblju kao i one kod velikog brijestovog potkornjaka. Zadržava se u tanjim granama i gornjem dijelu stabla. Također je vektor holandske bolesti. Može se naći i na šljivi i jasici, ali vrlo rijetko.

Treća vrsta za koju je utvrđeno da može biti vektor holandske bolesti je *Scolytus sulcifrons*, a kod nas je utvrđen u Dalmaciji. *Scolytus laevis* također je jedan od brijestovih potkornjaka iako se javlja puno rjeđe od ostalih. Po veličini se nalazi između velikog i malog brijestovog potkornjaka. Duljina tijela mu je 3-4,5 mm. Izgriza jednokraki uzdužni materinji hodnik, larvalni se hodnici nalaze u liku, a kukuljičina zipka u drvu. Napada nizinski brijest i vez, a dolazi još i na hrastu lužnjaku, lipi, bukvi i lijesci. *Scolytus pigmaeus* najmanji je od brijestovih potkornjaka (ime!), duljine tek 2-3 mm. Dolazi na brijestu, grabu, bukvi i maslini. *Scolytus ensifer* jedan je od rjeđih brijestovih potkornjaka, tipičan monofagni štetnik nizinskoga brijesta. *Scolytus kirschi* izgriza kratki materinski i oko desetak larvalnih hodnika. Napada mlada, potpuno zdrava stabalca brijesta, a kod starijih se stabala zavlači pod koru u vrhovima.

Preporuka eventualno ostaviti kao rijetki primjerak živih stabala brijesta.

Stablo 10 i stablo 11. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo prorijeđene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) *syn.* (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) *syn.* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011). Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca. Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju.



Stablo 12. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) stablo trulog debla oštećeno od saproksilnih i ksilofagnih kukaca.

Preporuka: Ukloniti zbog lošeg estetskog dojma koji ostavlja uz glavni prolaz prema šetalištu uz Koranu od pravca Ruskog puta (teniski tereni u blizini) i narušenog integriteta zbog truleži unutar debla. Vidljivi tragovi stizibuba (Coleoptera:Cerambycidae) na mjestima orezivanja debelih grana.



Stablo 13. Europski ariš (*Larix decidua* L.) stablo prorijeđene krošnje i nagnutog debla.

Preporuka ukloniti zbog mogućnosti pada na teniske terene u slučaju nevremena.



Stablo 14. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo prorijeđene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) syn. (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) syn. (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011)). Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca.

Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju.

Stablo 15. Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) staro stablo bogate krošnje. Jugoistočna strana debla trula sa velikim oštećenjima od cvilidreta (Coleoptera:Cerambycidae) i potkornjaka drvaša (Coleoptera:Curculionidae). Na mjestu prelaska trulog dijela debla u zdravi aktivno gnjezdo stršljana *Vespa crabro* L.

Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla i opasnosti od stršljana koje predstavlja za posjetitelje perivoja.



Stablo 16. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo prorijeđene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) *syn.* (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) *syn.* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011)). Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca. Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju.

Stablo 17 i stablo 18. obični bagrem *Robinia pseudoacacia* L.) stabla s trulim donjim partijama debla i prorijeđenom krošnjom. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca. Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i mogućeg rušenja na južni dio teniskih terena.



Stablo 19. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo prorijeđene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) *syn.* (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) *syn.* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011). Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca. Osobito jaki napad velikog jasenovog likotoča *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787) vidljiva piljevina koja sipi iz aktivnih galerija.

Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju.



Stablo 20. Obična tisa (*Taxus baccata* L.) zdravi i vitalni grm kojem je narušen estetski dojam zbog stabla invazivne strane vrste pajasena (*Ailanthus altissima* Mill.) koja izbija iz sklopa krošnje.

Preporuka: Ukolniti stablo pajasena iz sklopa krošnje obične tise.



Stablo 21. Svib (*Cornus sanguinea* L.) stablo oštećenog debla bez kore s vidljivim tragovima ksilofagnih i saproksilnih kukaca.

Preporuka ukloniti zbog smanjene estetske funkcije stabla i gubitka vitalnosti.





Stablo 22. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) stablo trulog debla oštećeno od saproksilnih i ksilofagnih kukaca.

Preporuka: Ukloniti zbog lošeg estetskog dojma koji ostavlja uz glavni prolaz prema restoranu i narušenog integriteta zbog truleži unutar debla. Vidljivi tragovi stizibuba (Coleoptera:Cerambycidae) na mjestima orezivanja debelih grana.

Stablo 23, 24. 25. Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odumiruće stablo prorijeđene krošnje kao posljedica napada gljive (*Hymenoscyphus fraxineus* Baral *et al.* 2014) *syn.* (*Chalara fraxinea* Kowalski *et al.* (2006) *syn.* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz *et al.* 2011)). Grane otpadaju s trulog debla. Intenzivan napad ksilofagnih i saproksilnih kukaca.

Osobito jaki napad velikog jasenovog likotoča *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787) vidljiva piljevina koja sipi iz aktivnih galerija.

Preporuka: Ukloniti zbog izvjesnog odumiranja stabla u kraćem vremenskom periodu i izvora zaraze za zdrava stabla u bližem okruženju. pridanci stabala s plodnim tijelima na pridanku debela ukazuju na mogućnost rušenja stabla tijekom nevremena.



Stablo 26. Negundovac (*Acer negundo* L.) oštećeno deblo i prve grane vidljiva plodna tijela gljiva truležnica. Tragovi ksilofagne i saproksilne entomofaune.

Preporuka: Ukloniti stablo zbog kompromitirane statike i blizine puta koji povezuje istok i zapad perivoja.



Stablo 27, 28 i 29. Obični bor (*Pinus sylvestris* L) stabla prorijeđene krošnje slabe estetske funkcije s brojnim ubušenjima ksilofagne entomofaune vidljivima na donjim partijama debla (Coleoptera:Cerambycidae) i (Coleoptera:Buprestidae).

Preporuka: zbog dobi stabala i njihovog općeg fiziološkog statusa ukloniti iz perivoja zbog potencijalne opasnosti za posjetitelje.

S



Stablo 30. Močvarni taksodij (*Taxodium distichum* L.) zdravo vitalno stablo kojem je odrezano nadzemno korjenje.

Preporuka izbjegavati praksu rezanja nadzemnog korijenja jer otvara put ulaska gljiva i ksilofagnih kukaca u korijenov sustav.



Stablo 31. i stablo 32. Obični bor (*Pinus sylvestris* L) stabla prorijeđene krošnje slabe estetske funkcije s brojnim ubušenjima ksilofagne entomofaune vidljivima na donjim partijama debla (Coleoptera:Cerambycidae) i (Coleoptera:Buprestidae).

Preporuka: zbog dobi stabala i njihovog općeg fiziološkog statusa ukloniti iz perivoja zbog potencijalne opasnosti za posjetitelje.



Stablo 33. Negundovac (*Acer negundo* L.) oštećeno deblo i prve grane vidljiva plodna tijela gljiva truležnica na pridanku debla. Tragovi ksilofagne i saproksilne entomofaune.

Preporuka: Ukloniti stablo zbog kompromitirane statike i blizine puta uz zapad perivoja.





Stablo 34. Obični bor (*Pinus sylvestris* L) stabla prorijeđene krošnje slabe estetske funkcije s brojnim ubušenjima ksilofagne entomofaune vidljivima na donjim partijama debla (Coleoptera:Cerambycidae) i (Coleoptera:Buprestidae).

Preporuka: zbog dobi stabala i njihovog općeg fiziološkog statusa ukloniti iz perivoja zbog potencijalne opasnosti za posjetitelje.



Stablo	Vrsta	Problem	Preporuka	Nužnost
KA1	Aesculus hippocastanum L.	odumrlo	ukloniti	ne
KA2	Aesculus hippocastanum L.	trulež debla	ukloniti	da
KA3	Aesculus hippocastanum L.	trulež debla	ukloniti	da
KA4	Juglans nigra L.	trulež debla	ukloniti	da
KA5	Aesculus hippocastanum L.	trulež debla i oštećenost krošnje	ukloniti	da
KA6	Syringa vulgaris L.	trulež pridanka i glave korijena	ukloniti	ne
KA7	Syringa vulgaris L.	trulež pridanka i glave korijena	ukloniti	ne
KA8	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA9	Ulmus minor Mil.	prorijeđena krošnja i slaba vitalnost	potpomoći	ne
KA10	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA11	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA12	Aesculus hippocastanum L.	trulež debla	ukloniti	ne
KA13	Larix decidua L.	prorijeđena krošnja i nagnuto deblo	ukloniti	da
KA14	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA15	Fagus sylvatica L.	trulež debla, gnijezdo stršljena	ukloniti	da
KA16	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA17	Robinia pseudoacacia L.	trulež debla i oštećenost krošnje	ukloniti	da
KA18	Robinia pseudoacacia L.	trulež debla i oštećenost krošnje	ukloniti	da
KA19	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA20	Taxus baccata L.	ukloniti mlado stablo invazivnog pajasena u sklopu	potpomoći	ne
KA21	Cornus sanguinea L.	trulež i oštećenost kore	ukloniti	ne
KA22	Aesculus hippocastanum L.	trulež debla	ukloniti	ne
KA23	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA24	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA25	Fraxinus angustifolia Vahl.	odumirujuće stablo prorijeđene krošnje	ukloniti	da
KA26	Acer negundo L.	oštećenost debla, vidljiva plodišta gljiva truležnica	ukloniti	da
KA27	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da
KA28	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da
KA29	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da
KA30	Taxodium distichum L.	ne podrezivati zračno korijenje (ulaz gljivama i ksilof. kukcima)	potpomoći	ne
KA31	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da
KA32	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da
KA33	Acer negundo L.	oštećenost debla, vidljiva plodišta gljiva truležnica	ukloniti	da
KA34	Pinus sylvestris L.	prorijeđena krošnja, ubušnja ksilofagne entomofaune	ukloniti	da

Pregled stabala narušenog statusa i preporuka aktivnosti

PRIJEDLOG MONITORINGA NA PODRUČJU PERIVOJA

Zbog starosti stabala na području perivoja i mogućnosti korištenja sustava monitoringa za znanstvene i edukativne svrhe predlažem postavljanje sustava do tri naletno barijerne klopke kompletirane sa atraktivnim komponentama. Monitoring na području perivoja najbolji je način za precizno utvrđivanje (do razine vrst / roda) entomofaune (štetne, korisne, saproksilne itd.) koja je prisutna na području perivoja. Način na koji funkcioniše olfaktorna manipulacija kukcima slijedi u daljnjem opisu.

Nakon što je stablo fiziološki oslabljeno u njemu počinju specifični biokemijski procesi koji produciraju hlapljive tvari specifične za pojedinog domaćina. Kroz neko vrijeme u drvetu počinje raspadanje produkata metabolizma, koje rezultira pomanjkanjem kisika, a to uzrokuje anaerobne metaboličke reakcije. Promjena iz oksidativnog u proces fermentacije uzrokuje porast koncentracije etanola unutar drveta (Graham 1968). Prisutnost nekih spojeva kao što su lineatin, neki terpeni i druge organske hlapljive tvari u drvetu, koje spadaju u grupu agregacijskih feromona, određuju ponašanje potkornjaka. Previsoke koncentracije ovih tvari ukazuju potkornjacima da je materijal svjež i da treba "odležati" da bi postao idealan za stvaranje potomstva (Borden 1988). Pogodnost srušenog stabla je povezana s povećanjem koncentracije etanola (Graham 1968) i promjenama u vlažnosti drveta (Kinghorn 1956, Chararas 1962). Ti spojevi djeluju kao glasnici između ili unutar vrsta. Termin semiokemikalije počeo se koristiti u kemijskoj ekologiji i odnosi se na više grupa kemijskih tvari koje imaju specifično djelovanje npr. feromoni, alomoni, kairomoni, sinomoni, ili prema djelovanju na atraktivne i repelentne tvari. To je bitan element za objašnjavanje ponašanja ovih kukaca i razumijevanje njihovog percipiranja okoline. Semiokemikalije su upozoravajući spojevi koje organizam može osjetiti u okolini, a utječu na njegovo ponašanje ili fiziologiju. Podijeljeni su u dvije skupine:

Feromon je termin (Karlson & Lüscher 1959) koji opisuje tvari koje se luče izvan organizma i stvaraju specifične reakcije u organizmu jedinki iste vrste koje ga prime. Feromoni se svrstavaju dalje s obzirom na reakciju koju stvaraju kod pripadnika iste vrste na:

- **seksualni feromoni** – potiču pronalaženje partnera
- **agregacijski feromoni** – povećavaju brojnost jedinki na izvoru feromona
- **alarmirajući feromoni** – potiču bijeg ili obrambene reakcije
- **obilježavajući feromoni** – ispuštaju ih zadružni kukci da bi usmjerili druge jedinke prema hrani ili novoj koloniji
- **nekromoni** – upozoravaju prepoznavanje uginulih pripadnika iste vrste koji se uklanjaju iz zajednice, ili upozorava na predatore (oleinska kiselina, linolenska kiselina) Alelokemikalije

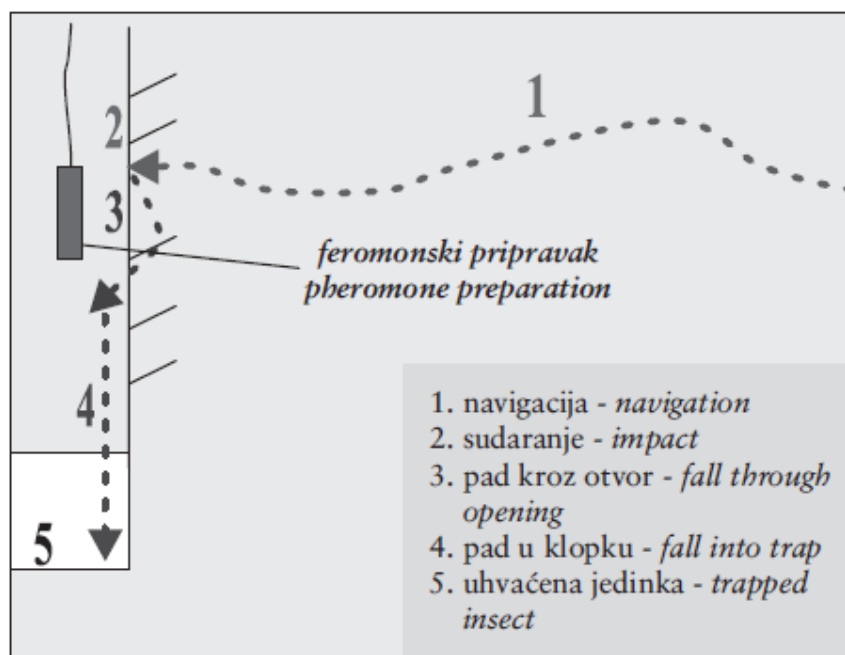
je termin koji je predložio Whittaker (Whittaker i dr. 1971) za opisivanje kemijskih tvari koje sudjeluju u međuvrstoj komunikaciji. Dije se na:

- **alomoni** – tvari koje pogoduju izvoru, ali ne i primatelju, (agregacijski feromoni potkornjaka drvaša u velikim koncentracijama, antibiotici i antixenotici)
- **kairomoni** – tvari koje pogoduju primatelju, ali ne i izvoru (ukazuju predatoru na prisutnost pljena)
- **sinamoni** – tvari koje posreduju zajedničku interakciju, dobrobit izvoru i primatelju

Feromonske klopke se koriste u integriranoj zaštiti od potkornjaka drvaša od početka 70-tih godina 20. stoljeća (Moeck, H. 1970, 1971), (McLean, J.A. & Borden, J.H. 1975.). U Hrvatskoj istraživanja vezana uz ovaj način integrirane zaštite počinju sredinom devedesetih istraživanjima iz eko fiziologije i etologije kukaca odnosno njihovim reagiranjem na fizikalne i kemijske podražaje (Hrašovec 1995). Dosadašnja iskustva upotrebe feromonskih klopki pokazuje da njihova primjena nema uvijek učinkovitost i trenutni efekt kao kemijske metode. Istraživanja pokazuju da se u feromonskim klopnama kod ponovnog ispuštanja kornjaša ulovi od 3 do 14 % prvobitno uhvaćenih jedinki (Lindelöw, Weslien 1986).

Tipovi naletno-barijernih klopki

S obzirom na princip lovljenja, klopke se dijele u dvije osnovne grupe: doletna i naletna ili barijerna klopka. Na doletnu klopku, koja je obično cjevastog oblika, potkornjak mora sletjeti i potražiti otvor kako bi ušao i pao u klopku, dok na barijernu on nalijeće, udara i pada u nju. Vjerojatnost ulova potkornjaka u barijernu klopku znatno je veća, jer nema čimbenika traženja ulaza koji može utjecati na kvantitativni ulov (Pernek, 2000).



Teoretski princip lova barijerne klopke (izvor: Pernek 2000)

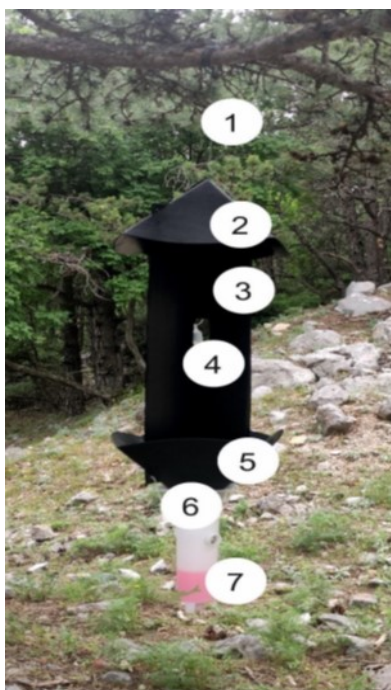
Za sustav monitoringa predlažem korištenje naletno barijernih klopki tipa Theysohn, Bakkeova i IPM InterceptPT® klopki. Pri postavljanju Bakkeovih klopki koriste se kolci koji su stabilizirani u tlu, a vješanje naletno barijernih klopki napravi se pomoću metalne žice.



Bakkeova klopka



Naletno barijerna klopka tipa Theysohn (mokra inačica)



Naletno barijerna klopka WitaPrall (IPM InterceptPT®)

Dijelovi naletno-barijerne klopke marke WitaPrall® :

- 1) Debela žica kojom se vezuje klopka
- 2) Gornji poklopac – hvatište naletno-barijerne klopke
- 3) Ukrštene vertikalne površine u koju nalijeću kukci privučeni mirisom atraktanta i siluetom klopke (crna boja u kontrastu s okolišem)

- 4) Prozirne ampule od posebne polupropusne plastične mase u kojima je specifični atraktant koji polagano hlapi i kontinuirano privlači potkornjake
- 5) Donji dio klopke u obliku kvadratnog lijevka kroz koji potkornjaci upadaju u donji poklopac i lovnu posudu
- 6) Donji poklopac, tj. lijevak na koji je s donje strane prikačena lovna posuda

Lovna posuda s tekućinom za konzervaciju ulova (propilen glikol, voda ili niskotoksični antifriz) koja se jednom u 3 do 4 tjedna (ovisno o intenzitetu hlapljenja tekućine uslijed djelovanja vanjskih utjecaja) prazni, odvaja ulov i ponovo vraća u lovnu posudu te nadopunjuje do markirane razine

Preporučeni atraktanti:

GLV atraktant univerzalni je atraktant za štetnike listopadnog drva te također služi kao pojačivač drugih feromona kada se koristi u kombinaciji. Univerzalni atraktant GLV sadrži mirisne tvari koje simuliraju biljke domaćine odnosno miris tek prolistalog lista. GLV atraktant također se može koristiti samostalno (bez drugog feromona) i ima vrlo dobre privlačne učinke na štetnike koji napadaju listopadne šume poput azijskih dugorogih kornjaša (*Anoplophora glabripennis*), hrušteva (*Melolontha* sp.) i mnogih drugih. Prednosti korištenja GLV atraktanta su te što služi za dodatno suzbijanje sekundarnih i tercijarnih štetnika koji se javljaju zajedno sa primarnim štetnicima te privlači štetne insekata za koje (još) nisu dostupni feromoni specifični za određenu vrstu (Witasek 2022).



Ampula GLV atraktanta (Witasek 2022)

ETOH atraktant:

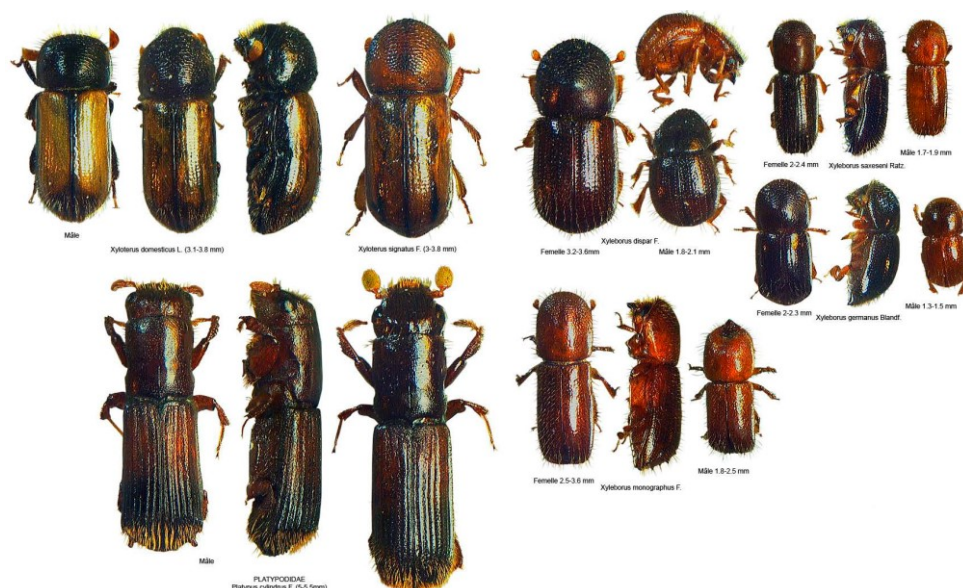
ETOH atraktant univerzalni je atraktant za brojne kukce, njegov sastav sačinjava etanol (C_2H_6OH) te se nalazi u redovnoj primjeni kod monitoringa kukaca.



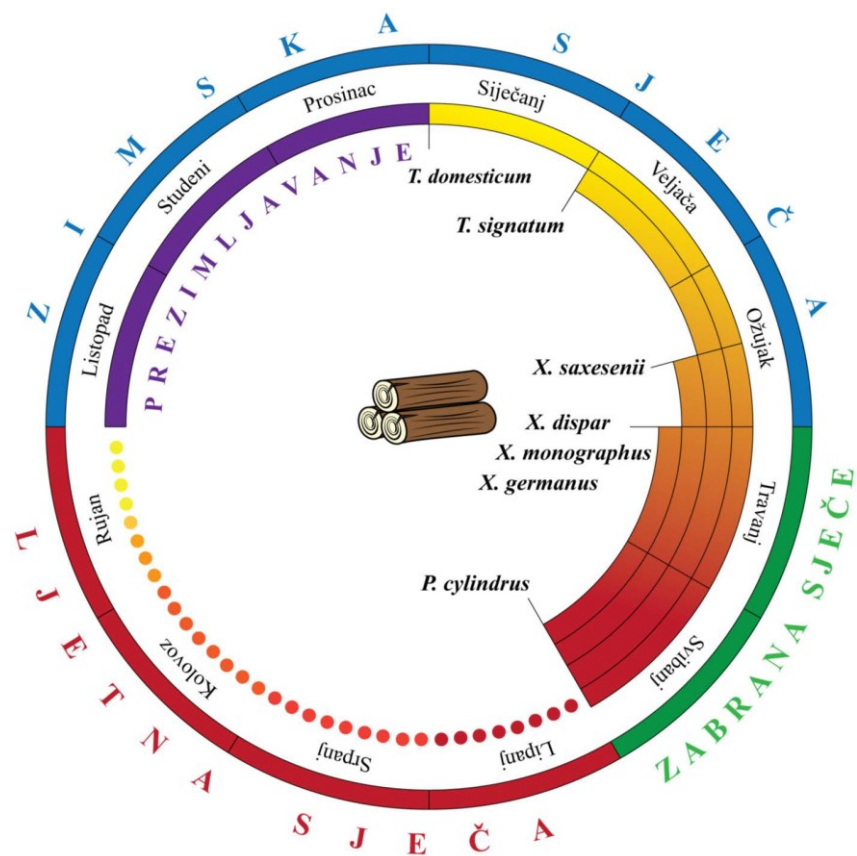
Ampula ETOH atraktanta (Witasek 2022)

Očekivani rezultati monitoringa

Zbog blizine drugih parkova na području grada Karlovca i šume koja se nalazi u neposrednoj blizini za očekivati je vrsta iz porodice Cerambycidae: *Rosalia alpina* (Linnaeus 1758) - **alpinska cvilidreta**, *Cerambyx cerdo* (Linnaeus 1758) - **velika hrastova cvilidreta**, *Cerambyx scopolii* (Fuessly 1775) - **bukova cvilidreta**, *Prionus coriarius* (Linnaeus 1758) (6 ulova). Zbog ranije spomnute starosti i fiziološkog statusa stabala na području perivoja. U šumam u kojima nema ljudskog utjecaja prisutnost pogodnog materijala za potkornjake drvaše je relativno ograničena. Zbog toga su potkornjaci drvaši morali razviti mehanizme koji omogućuju pronalaženje oskudnog materijala pogodnog za razvoj potomstva, osobito vrste ranih potkornjaka drvaša iz roda *Trypodendron*. Jedan od ključnih mehanizama u kolonizaciji domaćina je svojstvo "sekundarne atraktivnosti" koja se javlja kao odgovor na agregacijske feromone emitirane od kornjaša u spoju s kairomonalnim hlapljivim tvarima domaćina (Borden 1988). Agregacijski spojevi se stvaraju u stražnjem crijevu ženki (Borden & Slater 1969). Zbog te pojave mužjaci prilaze ženkama koje stvaraju feromon i spremne su na parenje, a druge ženke prilaze na drveni materijal koji je pogodan za razvoj potomstva. Smisao ovog mehanizma je u privlačenju što većeg broja jedinki tj. koncentriranju populacije u malom broju za razvoj prikladnih trupaca, koje mogu u potpunosti iskoristiti za razvoj potomstva. Semiokemikalije [semeon grč. = signal] su kemijski spojevi ili mješavine spojeva koje su nosioci poruka. Ti spojevi djeluju kao glasnici između ili unutar vrsta. Termin semiokemikalije počeo se koristiti u kemijskoj ekologiji i odnosi se na više grupa kemijskih tvari koje imaju specifično djelovanje npr. feromoni.



Dominantne vrste potkornjaka drvaša u hrastovim nizinskim šumama i *P. cylindrus*



Pojavnost vrsta potkornjaka drvaša u hrastovim nizinskim šumama i *P. cylindrus*
 Kolateralni ulovi i ulovi dominantnih vrsta ksilofagnih, saproksilnih i ostale entomofaune
 vrijedan su dobrinos poznavanju entomofaune Vrbanićevog perivoja i preciznog utvrđivanja
 potencijalne opasnosti za pojedina stabla na području perivoja.

Literatura

Glavaš, M. 1999: Gljivične bolesti šumskog drveća. Sveučilište u Zagrebu, 94 – 98.

Hrašovec, B. 1995: Feromonske klopke – suvremena biotehnička metoda u integralnoj zaštiti šuma od potkornjaka. Šumarski list. 1-2: 27-31.

Hrašovec, B. i Franjević, M. 2011: Primijenjena entomologija, Posebni dio, Pregled najznačajnijih vrsta šumskih kukaca i njihova osnovna biološka obilježja, str. 33, 34, 37, 39, 40, 41.

Macelj, M. i D. Bertić 1995: The horse-chestnut miner - miner *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić (Lep.: Lithocolletidae) – a new dangerous pest in Croatia. Fragmenta Phytomedica et Herbologica, 23 (2): 9 – 18.

McLean, J.A., J.H. Borden, 1975: *Gnathotrichus sulcatus* attack and breeding in freshly sawn lumber. Journal of Economic Entomology 68, 605-606.

Moeck, H.A. 1970: Ethanol as the primary attractant for the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Coleoptera:Scolytidae). Canadian Entomologist, 102, 985-994.

Moeck, H.A. 1971: Field test of ethanol as scolytid attractant, Canada Dept. Fish. and For., Bi-mon. Res. Notes 27: 11-12.