

MIKOZE I ŠTETNI INSEKTI U KULTURAMA CRNOG BORA NA CRIKVENIČKO-VINODOLSKOM PODRUČJU U 1993.

MYCOSES AND INSECT PESTS IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS OF CRIKVENICA-VINODOL AREA IN 1993.

Danko DIMINIĆ, Milan GLAVAŠ & Boris HRAŠOVEC*

SAŽETAK: Na temelju zdravstvenog pregleda kultura crnog bora na Crikveničko-vinodolskom području u srpnju, te kasnije u listopadu 1993. godine, zabilježena su sušenja manjeg intenziteta dijelova krošanja borova, prvenstveno najmlađih izbojaka. Jedino su u kulturi crnog bora u Klenovici u srpnju 1993. primijećena značajnija sušenja krošanja. Ista je situacija zapažena i u 1994. godini.

Analizom skupljenih oboljelih i oštećenih uzoraka utvrđene su neke patogene gljive i štetni insekti. Među mikoza kao najučestalijom i najštetnijom izdvajamo gljivu *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton, a među insektima vrste iz porodice drvaša kuckara (*Anobiidae*).

U radu su iznijeti rezultati istraživanja, odnosno utvrđene štete od pojedine bolesti, odnosno insekta na istraživanom području.

Ključne riječi: crni bor, mikoze, štetni insekti, Crikveničko-vinodolsko područje, Hrvatska.

UVOD - INTRODUCTION

U posljednje vrijeme u različitim zemljama Europe javljaju se problemi sušenja borova (van Dam & de Kam 1984, den Boer & van den Tweel 1985, Bussotti et al. 1992, Pagoney et al. 1993). Kao uzročnici navode se različiti abiotski i biotski čimbenici.

Oboljenja borova prisutna su i u našim primorskim krajevima. Na tim problemima naši stručnjaci rade već

duže vrijeme. Tako nam je iz domaće literature poznato nekoliko značajnih uzročnika bolesti i štetnih insekata mediteranskih borova (Glavaš 1988, Harapin 1984).

Međutim štete na borovima prisutne su i dalje. Iz tih razloga intenzivirana su zadnjih godina istraživanja na području Istre, a proširena su i na Kvarnersko područje. Istraživanjem na području Istre provedenim tijekom 1991. i 1992. godine utvrđena su značajna sušenja crnog bora na nekoliko lokaliteta. Rezultati tih istraživanja pokazali su prisutnost različitih mikoza od kojih se *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton smatra glavnim uzročnikom sušenja najmlađih izbojaka, grana, te cijele

* Mr. sc. Danko Diminić, Šumarski fakultet Zagreb
Izv. prof. dr. sc. Milan Glavaš, Šumarski fakultet Zagreb
Mr. sc. Boris Hrašovec, Šumarski fakultet Zagreb

lih stabala u pojedinim kulturama. Simptomi bolesti u oboljelim kulturama bili su klorotični vršni izbojci u različitim dijelovima krošnja. Napredovanje bolesti očitovalo se u nastavljanju sušenja duž grana, dok na kraju sušenje nije zahvatilo kompletnu krošnju. Istim istraživanjem utvrđeni su i štetni insekti među kojim izdvajamo insekte iz porodice drvaša kuckara (Anobiidae) nađenih u pojedinim oboljelim izbojcima stabala crnog bo-

ra s nekih lokaliteta.

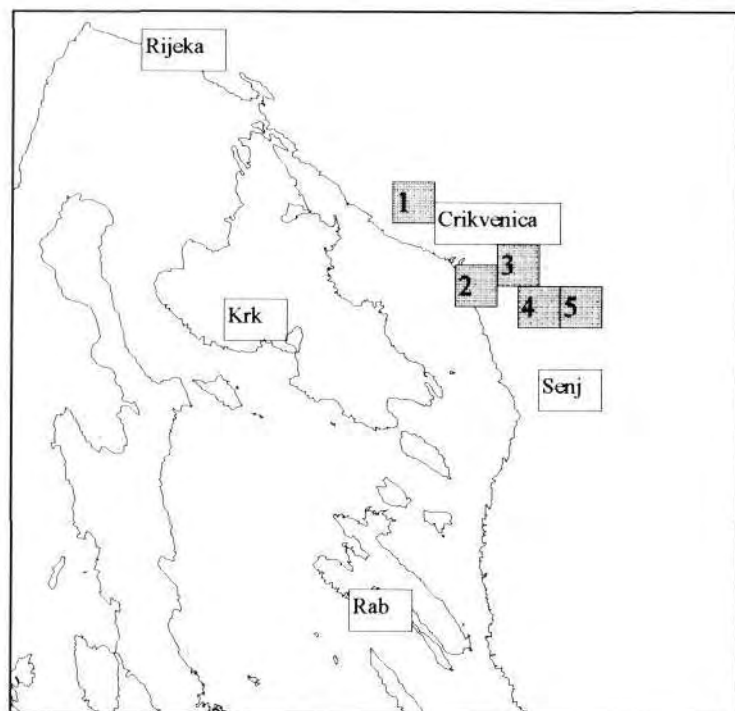
U ovom radu prikazujemo rezultate istraživanja sušenja i šteta na borovima na Crkveničko-vinodolskom području koja smo obavili tijekom 1993. i nadopunili 1994. godine. Naša istraživanja o kojima je ovdje riječ ustvari predstavljaju nastavak dosadašnjih izučavanja zaštitarske komponente mediteranskih borova.

MATERIJAL I METODE RADA — MATERIALS AND METHODS

Borove kulture u kojima su vršena istraživanja nalaze se na području Šumarije Crikvenica. Istraživanja su obavljena u pet kultura crnog bora (sl. 1):

1. Pališin: ukupna površina kulture 38,1 ha, starost 20-40 godina;
2. Klenovica: ukupna površina kulture 8,8 ha, starost 60 godina;
3. Vinište: ukupna površina kulture 66,4 ha, starost 80 godina;
4. Ravna strana: ukupna površina kulture 101,0 ha, starost 10-50 godina;
5. Ruševo: ukupna površina kulture 103,5 ha, starost 20 godina.

Svaka je od pet navedenih kultura zdravstveno ocijenjena u cjelini, da bi nakon toga bili odabrani borovi s kojih su onda uzimani uzorci. Skupljane su oboljele (suhe) iglice, vršni izbojci, grane i češeri (iz krošnja i s tla). Broj stabla s kojih su uzimani uzorci varirao je od kulture do kulture ovisno o izgledu same kulture, odnosno pojedinih stabala crnog bora. Taj je broj iznosio od tri do deset stabala. Sa svih lokaliteta uzorci su uzeti s ukupno 27 stabala. Većina skupljenih uzoraka odnosila se na oboljele najmlađe izbojke s isto tako na njima bolesnim iglicama. Broj uzoraka po stablu također je varirao ovisno o zdravstvenom stanju pojedinog bora. Skupljanje uzoraka obavljeno je 30. 06. i 01. 07. 1993. na svim lokalitetima, te 30. 10. 1993. na lokalitetu Kleno-



Lokaliteti istraživanja - Research localities

- | | |
|----------|--------------|
| 1 | Pališin |
| 2 | Klenovica |
| 3 | Vinište |
| 4 | Ravna strana |
| 5 | Ruševo |

Sl. 1. Lokaliteti istraživanja
Fig. 1. Research localities.

vica gdje je prvim pregledom utvrđeno značajnije sušenje crnog bora. Ponovni pregled kultura obavljen je tijekom vegetacije 1994. godine. S obzirom da tom prilikom nisu uočene promjene na bolesnim stablima uzorci za laboratorijsku obradu nisu uzimani.

Skupljeni uzorci analizirani su u laboratorijskim uvjetima. Prva analiza uzoraka obavljena je pod stereomikroskopom, s povećanjem 4-16 x. Tom su analizom izdvojeni utvrđeni insekti. Nakon toga oboljele iglice i izbojci, te dijelovi suhih grana i štitići češera, stavljeni

su na vlagu u petrijeve posude radi bubrenja i dozrijevanja, eventualno prisutnih plodnih tijela gljiva u / na navedenim organima. Nakon 1 do 3 dana pristupilo se ponovno analizi uzoraka pod stereomikroskopom. Uočena plodna tijela gljiva rezana su zatim poprečno zajedno sa cijelim (iglica) ili dijelom (izbojak, kora grane, štitići češera) biljnog organa. Pripremljen preparat analiziran je pod klasičnim mikroskopom, s povećanjem 100 - 400 x. Na temelju analize dobivenih podataka determinirani su nađeni insekti i gljive.

REZULTATI RADA — RESULTS

Pregledom kultura u srpnju 1993. godine utvrđeno je u cjelini relativno dobro zdravstveno stanje crnog bora. Izuzetak je bila kultura u Klenovici gdje su zabilježena sušenja dijelova krošanja crnog bora u nešto značajnijem intenzitetu. Zbog toga je i ponovljen pregled i uzimanje uzoraka u listopadu iste godine na tom lokalitetu da bi se utvrdilo da li su se sušenja intenzivirala. Primijećeno je da su simptomi sušenja bili izraženiji na mladim borovima bliže obali (sl. 2.). Ista slika zabilježena je i u 1994. godini.

Najčešći simptomi oboljenja bili su sušenje vršnih jedno- i dvogodišnjih izbojaka iz različitih dijelova krošanja borova na svim istraživanim lokalitetima. Sušenja cijelih grana i većih dijelova ili cijelih krošanja zabilježeno je na svega nekoliko stabala.

Pregledom kultura utvrđeni su, u manjem intenzitetu, zapretci borova četnjaka (*Cnethocampa pytiocampa* Schiff).

Analiza skupljenih uzoraka (iglice, izbojci, grane i češeri) pokazala je prisutnost različitih gljiva i štetnih insekata. Od gljiva utvrđene su: *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton, *Cyclaneusma niveum* (Fr.) Di Cosmo, Peredo et Minter, *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley et Millar, *Cenangium ferruginosum* Fr. i *Truncatella hartigii* (Tub.) Stay. Od štetnih insekata utvrđeni su: *Ernobius* sp., *Blastophagus minor* Htg., i *Leucaspis* sp.

U daljem tekstu dat je opis pojedine bolesti i štetnika, te njihova učestalost i štetnost.

UTVRĐENE MIKOZE — MYCOSES

SPHAEROPSIS SAPINEA (FR.) DYKO ET SUTTON

Sinonim: *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx.

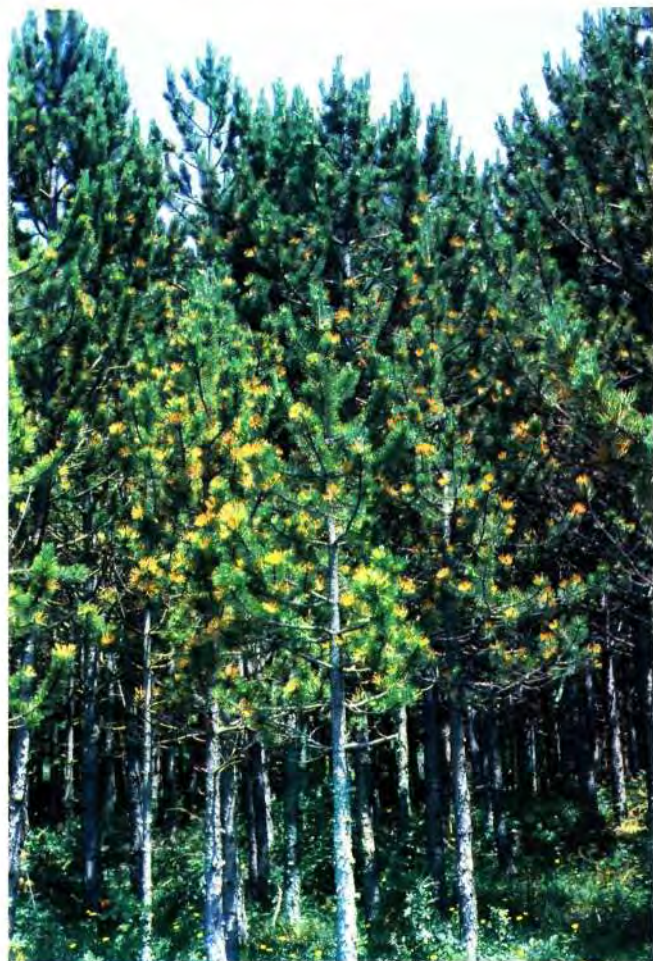
Gljiva *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton uzrokuje klorozu i nekrozu ovogodišnjih iglica, nekrozu izbojaka i grana, rak debla, prstenastu trulež, bolest korije-



Sl. 2. Oboljeli borovi u kulturi Klenovica
Fig. 2. Injured pines in the Klenovica plantation
(Foto-Photo D. Diminić).



Sl. 3. Pikvide *Sphaeropsis sapinea* na oboljeloj iglici crnog bora
Fig. 3. *Sphaeropsis sapinea* pycnidia on infected Austrian pine needle
(Foto-Photo B. Hrašovec).



Sl. 4. Borova kultura napadnuta od malog borovog srčikara (*Blastophagus minor*)
 Fig. 4. Pineplantation attacked by *Blastophagus minor*
 (Foto-Photo B. Hrašovec).

na, deformaciju krošnje, te plavilo bijeli živućih i obo-renih stabala (Brown 1968, Brookhouser & Peterson 1971, Swart et al. 1988, Chou & MacKenzie 1988). Utvrđena je na više vrsta četinjača, a posebno je česta na borovima. Od svih četinjača najosjetljiviji su na napad ove gljive *Pinus nigra* Arn. i *Pinus radiata* Don. Gljiva je široko rasprostranjena u cijelom svijetu (Böhm 1959, Brown 1968, Chou 1987, Ferreira 1955, Kobayashi 1964, Madar et al. 1990, Peace 1962, Sanchez 1967, Sutton 1980, Waterman 1943).

U nas je *Sphaeropsis sapinea* zabilježena 1986. godine na crnom boru u Istri, Primorju i Dalmaciji (Halambek & Liović 1988), te 1992. godine na alepskom, brucijskom i crnom boru u Istri (Diminić 1994).

Pojava prvih simptoma uslijed napada gljive vezana je uz pojavu kapi smole na izbojcima. Obično se u blizini smolnih kapi mogu uočiti jedna ili više nekrotiranih

iglica. Te su uglice znatno kraće od zdravih. Iglice mogu nekrotirati još dok su zatvorene u zajedničkom ovojju, dakle u početnoj fazi njihova razvoja. Nekroza se u izbojcima brzo razvija, te oni vrlo brzo dobivaju žutu do smeđu boju. Gubitak prirodne boje prvo se javlja na najmlađim vršnim izbojcima krošnje, a tek kasnije zahvaća i starije izbojke (Peterson 1977, Slagg & Wirght 1943).

Uvriježeno je mišljenje da *Sphaeropsis sapinea* napada fiziološki oslabiljele borove uslijed suše ili neadekvatnih uvjeta staništa, te one koji su pretrpjeli oštećenja od raznih abiotskih i biotskih čimbenika (Peace 1962).

Gljiva fruktificira stvarajući plodno tijelo - piknidu. To je vrčasto plodni tijelo koje u unutrašnjosti stvara nespolne spore - kondije. Piknide se razvijaju u tkivima iglica (sl. 3.), izbojaka, grana i štitića češera. Zrele piknide probijaju kožno staničje napadnutih organa.

Veličina plodnih tijela *Sphaeropsis sapinea* je po Suttonu (1980) do 250 μm u promjeru, a kondija 30-45 x 10-16 μm . U nas je utvrđena veličina plodnih tijela u promjeru od 169 do 863 μm , a konidija 28,7-46,7 x 10,7-16,4 μm (Diminić 1994).

Na Crikveničko-vinodolskom području gljiva je utvrđena u kulturama Vinište i Ravna strana na uzorcima skupljenim u srpnju, te u kulturi Klenovica na uzorcima skupljenim u listopadu mjesecu. *Sphaeropsis sapinea* je nađena na iglicama, izbojcima, granama i češerima. Najčešće je nađena na jedno- i dvogodišnjim izbojcima i češerima. Gljiva je u prve dvije spomenute kulture prisutna u manjem intenzitetu, dok je u Klenovici nešto učestalija. Analiza skupljenih iglica, izbojaka, grana i češera u toj kulturi pokazala je njenu prisutnost na ukupno do 30% tih uzoraka. Gljiva je nalažena ili sama na izbojcima ili zajedno s drvašem kuckarom (*Ernobius* sp.). *Sphaeropsis sapinea* je jedan od čimbenika koji su utjecali na sušenje dijelova krošanja pojedinih borova.

CYCLANEUSMA NIVEUM (FR.) DICOSMO, PEREDO ET MINTER

Sinonim: *Naemacyclus niveus* (Pers. ex Fr.) Fuck. ex Sacc.

Prema Minteru & Millaru (1980) *Cyclaneusma niveum* dolazi na više vrsta borova, a najčešći domaćini gljivi jesu *Pinus halepensis* Mill., *P. nigra* Arn. i *P. pinaster* Ait. Rasprostranjena je u europskoj, Sjevernoj Americi i Novom Zelandu (Minter & Millar 1980, Osorio & Rack 1980, Fonseca 1981, Glavaš 1981). O gljivi *Cyclaneusma niveum* postoje proturječni podaci u literaturi, pojedini autori je smatraju za parazita ko-

ji uzrokuje klorozu i osip borovih iglica (Butin 1973, Minter & Millar 1980, Glavaš 1981, Fonseca 1981), a drugi za saprofita.

U nas gljivu spominje Glavaš (1981) na iglicama alepskog i primorskog bora u Dalmaciji, te Diminić et al. (1993) na iglicama alepskog i crnog bora u Istri. *Cyclaneusma niveum* je česta i rasprostranjena. Utvrđena je na iglicama borova u krošnji i u mnogo većem broju na iglicama s tla. U krošnji borova gljiva je utvrđena samo na dvogodišnjim i starijim iglicama (Diminić 1994).

Na Crikveničko-vinodolskom području ova je mikoza utvrđena na iglicama crnog bora u kulturama Klenovica, Vinište i Ravna strana. *Cyclaneusma niveum* je u tim kulturama prisutna bez neke značajnije štete za same borove.

CENANGIUM FERRUGINOSUM Fr.

Gljiva *Cenangium ferruginosum* Fr. dolazi na vrstama roda *Pinus*. Rasprostranjena je u Europi, Aziji i Sjevernoj Americi (Kalandra et al. 1960, Kobayashi & Mamiya 1963, Brown 1968, Sinclair & Hudler 1980).

Cenangium ferruginosum navodi se u literaturi kao česta saprofitska gljiva na borovim granama, koja se povremeno ponaša kao parazit slabosti i tada je u stanju uzrokovati sušenje izbojaka i grana (Brown 1968, Lanier et al. 1976).

Na istraživanom području gljiva je zabilježena na crnom boru u kulturi Pališin na pojedinim donjim suhim granama. *Cenangium ferruginosum* je u toj kulturi slabo prisutna, bez nekog značajnijeg štetnog utjecaja.

LOPHODERMIMUM SEDITIOSUM MINTER, STALEY ET MILLAR

Domaćini ove gljive jesu vrste iz roda *Pinus*, a rasprostranjena je u Europi i Sjevernoj Americi. Među različitim *Lophodermium* vrstama *Lophodermium seditiosum* se smatra za jakog patogena koji napada mlade iglice, uzrokuje njihovu nekrozu i osip. Uslijed jakog napada sadnice ili mladi borovi mogu odumrijeti (Minter & Millar 1978).

Gljiva je utvrđena u malom intenzitetu na borovima u kulturi Pališin, bez neke značajnije štete za njih.

TRUNCATELLA HARTIGII (TUB.) STAY.

Truncatella hartigii dolazi na različitim vrstama četinjača (Sutton 1980). Zabilježena je u Europi i Sjevernoj Americi (Brown 1968).

Glavaš (1988) zaključuje da je *Truncatella hartigii* vrlo česta na iglicama alepskog bora i pinije u Dalmaciji. Napominje da se gljiva ponaša kao saprofit i da nema utjecaja na njihovo sušenje. Rezultati istraživanja mikoza borova u Istri potvrdili su navedeno (Diminić 1994).

Truncatella hartigii konstatirana je na iglicama i češerima borova u kulturi Klenovica.

UTVRĐENI ŠTETNI INSEKTI — INSECTS

ERNOBIUS SP. THOMSON

Na tankim granama (2 i 3 godišnjim izbojima) borova mogu se često kao sekundarni štetnici pojaviti drvaši ili kuckari, pripadnici roda *Ernobius* (Anobiidae; Coleoptera). U znanstvenim radovima spominju se 4 vrste: *Ernobius nigrinus* Sturm, *E. pini* Sturm, *E. longicornis* Sturm i *E. angusticollis* Ratz. (Schwenke 1974; Kovačević 1956; Kudela 1970). Najčešća vrst tankih borovih grana je *E. nigrinus*. Ličinke spomenutih vrsta izgrizaju unutrašnjost odrvenjelih izbojaka fiziološki oslabljenih borova. Njihova je pojava uvijek vezana uz prethodni napad nekog primarnog štetnika (npr. potkornjaka, malog borova srčikara, *Blastophagus minor* Htg. pri dopunskom žderanju ili borovog savijača *Rhyacionia buoliana* Ben. et Schiff.). Zanimljivo je napomenuti da pridolazak kuckara može biti uvjetovan i mikološkim čimbenicima. Ličinke *E. nigrinus* nalazene su u dvogodišnjim izbojcima crnog bora koji je bio napadnut mikoziom *Brunchorstia pinea* (Siepmann apud Schwenke 1974).

Biologija svih navedenih vrsta površno je proučena djelomice i radi njihova sekundarnog karaktera no mogućnost postojanja tješnje veze između njihove bioekologije i razvoja parazitskih borovih mikoza upućuje na detaljnija istraživanja ovih vrsta.

Ličinke kuckara utvrđene su na svim istraživanim lokalitetima s različitim intenzitetom pojave. Mjesta nalaza ove vrste jesu jednogodišnji i dvogodišnji izbojci crnog bora na kojima su nekrotirane sve iglice. Unutrašnjost izbojka oštećena je tako da je sačuvana samo srčika dok je drvenasti dio nepravilno izgrizen i ispunjen ekskrementima ličinaka. Kuckari su u izbojcima nalazeni sami ili zajedno s gljivom *Sphaeropsis sapinea*.

LEUCASPIS SP. TARGIONI-TOZZETTI

U području Sredozemlja pridolazi nekoliko vrsta borovih štitaših uši (Diaspididae; Homoptera) s dvije najčešće vrste: *Leucaspis pusilla* Loew i *L. loewi* Colvée (Cecconi 1924; Kovačević 1956; Schwenke

1972). Način ishrane je tipičan za ovu grupu štetnika i očituje se u sisanju sokova iz tkiva iglica no osobit je način razmještanja ovih uši po biljci koju naseljavaju. Mužjaci i ženke zavlauče se između iglica bora i na ravnim unutrašnjim plohama iglica stalno se naseljavaju. Ondje probadaju epidermu i sišu biljne sokove. Njihova prisutnost najlakše se uočava po bijeloj boji njihovih štitova koji se vide tek kada se razmaknu iglice. Najgušće naseljavaju bazalnu partiju iglice do otprilike 1/3 duljine iglice. Takvim svojim razmještajem osiguravaju optimalnu ravnotežu u pribavljanju hrane i zaštite od prirodnih neprijatelja.

I ovi štetnici utvrđeni su na cijelom području istraživanja s tendencijom jače pojave na nižim lokacijama (Klenovica i Vinište). Intenzitet napada je varirao od vrlo malog, kada su uši utvrđene detaljnim pregledom borovih iglica u laboratoriju, pa do vrlo velikog intenziteta koji je utvrđen na terenu golim okom. Posebno treba istaknuti da je posljedica napada ovih štetnika diskoloracija iglica u obliku pjega ili prstenastih zona što konačno rezultira i opadanjem iglica. Siguran determinacijski pokazatelj uzročnika ovakvih oštećenja su bijele voštane nakupine na unutarnjim plohama ovakvih već odumrlih iglica.

Borove štitaste uši primarnog su karaktera što se tiče načina ishrane i nakon što iscrpe iglicu i same ugibaju odnosno stvaraju potomstvo koje se seli na obližnje još vitalne iglice u kojima ima dovoljno sokova za njihov uspješni razvoj. Osim neposredne važnosti za kondiciju borovih kultura u kojima su se pojavile, štitaste uši slabe otpornost borova na ostale abiotske i biotske čimbe-

nike pa nije rijetkost da se u takvim napadnutim kulturama pojave u većoj brojnosti i potkornjaci kao tipični sekundarni štetnici.

BLASTOPHAGUS MINOR HART.

Mali borov srčikar (*Blastophagus minor* Hart., Scolytidae; Coleoptera) dobro je poznata europska vrsta potkornjaka koja je prema svom osobitom načinu života i dobila ime. Mladi, netom izašli kornjaši moraju dopunskim žderanjem pomoći potpunom razvoju svojih gonada da bi mogli kopulirati i uspješno produljiti vrstu. U tu svrhu ubušuju se u vršne izbojke potpuno zdravih borova i ondje buše u srčki i do desetak centimetara duge uzdužne hodnike. Posljedica ovog osobitog oštećenja je prilično naglo i upadljivo sušenje izbojaka te njihovo lagano opadanje pri malo jačem vjetru. Pri dugogodišnjem napadu ovog štetnika borova stabla izgledaju kao da ih netko redovno obrezuje (Kovačević 1956; Schwenke 1974; Titovšek 1994).¹

Na oštećenja od dopunskog žderanja malog borovog srčikara naišli smo samo na lokalitetu Vinište gdje su se uvjeti za njegov razvoj poklopili pa je došlo do napada srednjeg intenziteta na jednogodišnje izboje kulture crnoga bora (sl. 4.). radovima u njezi stvorena je veća količina podesnog materijala za razvoj ovog potkornjaka odnosno njihovih ličinaka pa je u kratkom vremenu višestruko povećao svoju populaciju što se odrazilo u štetama na mladim izbojcima dubecih stabala. Uklanjanje grana i stabala izvora zaraze iz kulture i njihovo uništavanje, kao jedna od uobičajenih mjera šumske higijene smanjit će i intenzitet napada ovog potkornjaka.

RASPRAVA I ZAKLJUČAK — DISCUSSION AND CONCLUSION

Zdravstvenim pregledom kultura crnog bora (Palištin, Klenovica, Vinište, Ravna strana i Ruševo) na Crikveničko-vinodolskom području 1993. i 1994. godine uočena su sušenja manjeg intenziteta dijelova krošanja borovih stabala, prvenstveno najmlađih izbojaka. U kulturama crnog bora u Klenovici primijećena su nešto značajnija sušenja. S oboljelih stabala skupljeni su i analizirani uzorci s obzirom na prisutnost gljiva i insekata.

Analizom skupljenih oboljelih i oštećenih iglica, izbojaka, grana i češera utvrđene su neke patogene gljive i štetni insekti. Među mikozama kao najučestlijom i najštetnijom izdvajamo gljivu *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton, a među insektima vrste iz porodice drvaša kuckara (Anobiidae).

Potrebno je napomenuti da su vrlo često u suhim najmlađim izbojcima utvrđena oba spomenuta štetna organizma (*Sphaeropsis sapinea* i drvaš kuckar *Ernobius* sp.).

Utvrđena su tri načina njihova pridolaska: pojedinačan napad gljive, pojedinačan napad insekta i napad insekta i gljive zajedno. Trebalo bi utvrditi da li u njihovom pridolasku postoji veza i kakvog je karaktera. Drugo pitanje koje se nameće je problem pojave ovih organizama s obzirom na opće zdravstveno stanje borova u istraživanim kulturama. Oba navedena organizma uzrokovala su spomenuta sušenja borova na Crikveničko-vinodolskom području.

Ista slika pridolaska gljive i insekta zabilježena je i na uzorcima sa različitih lokaliteta u Istri 1992. godine (Diminić 1994). Usporedbom rezultata ovog istraživanja i podataka koje navode inozemni autori (Brook-

¹ u njemačkom govornom području ovog štetnika nazivaju šumskim vrtlarem - waldgärtner

houser & Peterson 1971, Brown 1968, Swart et al. 1988, Chou & MacKenzie 1988) dolazimo do zaključka o važnosti gljive *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton kao glavnog uzročnika sušenja crnog bora na pojedinim istraživanim lokalitetima. Suša i siromašniji stanišni uvjeti jesu čimbenici koji su utjecali na povećanu predispoziciju stabala crnog bora na njen napad.

Povećan pridolazak insekata sekundarnog karaktera na Crikveničko-vinodolskom području ukazuje na to da je u pojedinim borovim kulturama došlo do snižavanja otpornosti stabala na napad štetnika. Regularne mjere šumske higijene i pravilno izvođenje šumskouzgojnih radova smanjit će opasnost napada ove kategorije štetnika.

Rezimirajući rezultate istraživanja treba napomenuti da u buduću treba više voditi računa o patogenoj gljivi *Sphaeropsis sapinea*, koja u određenim uvjetima može uzrokovati kalamitete. Ista je prisutna u borovim kulturama Klenovica, Vinište i Ravna strana Crikveničko-vinodolskog područja. Do sada su poznati samo neki čimbenici koji uvjetuju masovnu pojavu ove gljive. Uloga ostalih članova štetne mikoflore i entomofaune koja pridonosi u borovim kulturama nije još u cijelosti rasvijetljena. Bioekološka istraživanja ove bolesti i spomenutih štetnih insekata treba nastaviti, a područje istraživanja potrebno je proširiti i na ostale kulture crnog bora u Hrvatskoj. Na taj način doći ćemo do potpunijeg uvida u opće zdravstveno stanje kultura crnog bora i boljeg razumijevanja razloga koji dovode do njihova slabljenja.

LITERATURA — REFERENCES

- Boer, W. M. J den, Tweel, P. A. van den, (1985): The health condition of the Dutch forests in 1984. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Vol. 33, str. 167-174.
- Böhm, A., (1959): *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx - uzročnik sušenja sadnica bora. *Šumarski list*, br. 1-3, str. 48-50.
- Brookhouser, L. W., Peterson, G. W., (1971): Infection of Austrian, Scots, and Ponderosa Pines by *Diplodia pinea*. *Phytopathology*, Vol. 61, pp. 409-414.
- Brown, F. G., (1968): *Pests and Diseases of Forest Plantation Trees*. Oxford.
- Bussotti, F., Gellini, R., Grossoni, P., Raddi, S., (1992): Mediterranean Forest Tree Decline in Italy. *Centro di studio per la Patologia delle Specie Legnose Montane*, CNR, Firenze.
- Butin, H., (1973): Morphologische und taxonomische Untersuchungen an *Naemacyclus niveus* (Pers. ex Fr.) Fuck. ex Sacc. und verwandten Arten. *European Journal of Forest Pathology*, Vol. 3, pp. 146-163.
- Cecconi, G., (1924): *Manuale di entomologia forestale*. Padova.
- Chou, C.K.S., (1978): Crown wilt of *Pinus radiata* associated with *Diplodia pinea* infection of woody stems. *European Journal of Forest Pathology*, Vol. 17, No. 7, pp. 398-411 (L. S. 1986-1988).
- Chou, C. K. S., MacKenzie, M., (1988): Effect of pruning intensity and season on *Diplodia pinea* infection of *Pinus radiata* stem through pruning wounds. *European Journal of Forest Pathology*, Vol. 18, pp. 437-444.
- Dam, B. C. van, Kam, M. de, (1984): *Sphaeropsis sapinea* (= *Diplodia pinea*), cause of dieback of top shoots of *Pinus* in the Netherlands. *Nederlands Bosbouw tijdschrift*, Vol. 56, No. 6, pp. 173-177.
- Diminić, D., (1994): Prilog poznavanju mikoza borovih kultura u Istri. *Glasnik za šumske pokuse*, Vol. 30, str. 21-60.
- Diminić, D., Glavaš, M., Hrašovec, B., (1993): Važniji uzročnici bolesti borova u Istri. *Glasnik za šumske pokuse*, poseb. izd.4, str. 223-230.
- Ferreirinha, M. P., (1955): Identificaco de uma doenca de *Pinus insignis* Dougl. e de *Pinus pinaster* Sol. ex Ait. *Estud. Inform. Serv. flor. aquic.*, 46, p. 43. (R.A.M. 35, 131).
- Fonseca, N., (1981): The main conifer needle diseases in Portugal. *Current research on conifer needle diseases*. Aberdeen University Forestry Department, pp. 5-8.
- Glavaš, M., (1981): Prilog poznavanju proširenosti gljive *Naemacyclus niveus* Fuck. ex Sacc. na borovim iglicama u SR Hrvatskoj. *Zaštita bilja*, Vol. 32 (2), br. 156, str. 155-159.
- Glavaš, M., (1988): Istraživanja parazitske gljive *Elytroderma torres-juanii* Diamandis et Minter na borovim iglicama u Dalmaciji. *Zagreb, doktorska disertacija*.
- Halambek, M., Liović, B., (1988): Propadanje crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na području Istre, Primorja i Dalmacije. *Zbornik radova. Drugo savjetovanje o naučno-istraživačkom radu Šumarskog instituta Jastrebarsko*, vol. 23, br. 75, str. 135-139.
- Harapin, M., (1984): Parazitski kompleks borova četnjaka (*Thaumatopea pityocampa* Schiff.) i njegov utjecaj na dinamiku populacije. *Zagreb, doktorska disertacija*.
- Kalandra, A., Urošević, B., Šrot, M., (1969): Pozor na kalamitit usychání borovic Doprovázené cenangiosou. *Lesn. Práce*, 8, pp. 361-363. (R. P. P. 40, 568).
- Kobayashi, T., (1964): Two needle blights of *Pinus densiflora* seedlings. *Forest Protection News*, Vol. 13, pp. 14-15. (*Diplodia* twig and needle blight of conifers. *Bibliography*).
- Kobayashi, T., Mamiya, Y., (1963): A *Cenangium* causing dieback of Japanese Pines. *bull. For. Exp. Sta. Meguro*, 161, pp. 123-150. (R. P. P. 43, 2096).
- Kovačević, Ž., (1956): *Primijenjena entomologija*. III, Šumski štetnici, Zagreb.
- Kudela, M., (1970): *Atlas lesního hmyzu, škudci na jehličnanech*. Praha.
- Lanier, L., Joly, P., Bondoux, P., Bellemeré, A., (1976): *Mycologie et Pathologie Forestières*. II *Pathologie forestière*. Masson, Paris.
- Madar, Z., Solel, Z., Szejnberg, A., (1990): The effect of *Diplodia pinea* f. sp. *cupressi* and *Seiridium cardinale* on water flow in cypress branches. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, Vol. 37, No. 5, pp. 380-398. (L. S. 1989-1992).
- Minter, D. W., Millar, C. S., (1978): *Lophodermium seditionum*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 568.

- Minter, D. W., Millar, C. S., (1980): *Naemacyclus niveus*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 660.
- Osorio, M., Rack, K., (1980): Beobachtungen über Wechselwirkungen dreier Nadelpilze der Kiefer in vitro. European Journal of Forest Pathology, Vol. 10, pp. 242-252.
- Pagony, H., et al., (1993): Erdei károsítók. Budapest.
- Peace, T. R., (1962): Pathology of Trees and Shrubs. Oxford.
- Peterson, G. W., (1977): Infection, Epidemiology, and Control of Diplodia Blight of Austrian, Ponderosa, and Scots Pines. Phytopathology, Vol. 67, No. 4, pp. 511-514.
- Sanchez, D., (1967): Enfermedades en los viveros de *Pinus elliotti* y *Araucaria angustifolia* en Paraguay. Fitopatologia, Vol. 2, pp. 27-28. (R. A. M. 48, 483).
- Schwenke, W., (1974): Die Fortschädlinge Europas, II, Käfer. Hamburg und Berlin.
- Sinclair, W. A., Hudler, G. W., (1980): Tree and shrub pathogens new or noteworthy in New York state. Plant Disease, Vol. 64, No. 6, pp. 590-592. (R. P. P. 60, 2200).
- Slagg, C. M., Wright, E., (1943): Diplodia Blight in Coniferous Seedbeds. Phytopathology, Vol. 33, pp. 390-393.
- Sutton, B. C., (1980): The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey.
- Swart, W. J., Wingfield, M. J., Knox-Davies, P. S., (1988): Relative susceptibilities to *Sphaeropsis sapinea* of six *Pinus* spp. cultivated in South Africa. European Journal of Forest Pathology, Vol. 18, pp. 184-189.
- Titovšek, J., (1994): Gradacije škodljivih gozdnih insektov v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Vol. 43, pp. 31-76.
- Waterman, A. M., (1943): *Diplodia pinea* and *Sphaeropsis malorum* on Soft Pines. Phytopathology, Vol. 33, pp. 828-831.

SUMMARY: A health evaluation in 1993 of the five Austrian pine plantations in the Crikvenica-Vinodol region (Fig. 1.) has revealed mainly dieback of one- and two-year old shoots from the different part of crowns. In four plantations (Pališín, Vinište, Ravna strana and Ruševo) the dieback was less frequently present, but in Klenovica it has been observed with more frequent presentation. Young pines, near the sea, were more injured than other pines in the Klenovica plantation (Fig. 2.).

Field observation of the mentioned five plantations showed the low frequency presence of pine processionary moth (*Cnethocampa pytiocampa* Schiff).

Laboratory analyses of the collected samples (needles, shoots, branches and cones) showed occurrence of some mycoses and insects: *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton (Fig. 3.), *Cyclaneusma niveum* (Fr.) DiCosmo, *Pereido et Minter*, *Lophodermium seditiosum* Minter, *Staley et Millar*, *Cenangium ferruginosum* Fr. and *Truncatella hartigii* (Tub.) Stay.; *Ernobius* sp., *Blastophagus minor* Htg. (Fig. 4.) and *Leucaspis* sp. Among them *Sphaeropsis sapinea* and *Ernobius* sp. were the most frequent and also with significant injurious impact on the dieback of one- and two-year old pine shoots.

The analysis showed that some of the shoots were attacked by *Sphaeropsis sapinea*, some by *Ernobius* sp., and some shoots both by *Sphaeropsis sapinea* and *Ernobius* sp. It has not been established if there was or was not any connection in occurrence of the mycosis and insect.

Key words: Austrian pine, mycoses, insect pests, Crikvenica - Vinodol area, Croatia.